UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS

DEPARTAMENTO DE PEDAGOGIA E EDUCAÇÃO

Prática de ensino da Matemática no 3º ciclo e secundário: Contributo das tecnologias

Paulo Sérgio da Silva Rocha

Orientação: Professora Doutora Ana Paula Canavarro

Mestrado em Ensino de Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Évora, 2013

Prática de ensino da Matemática no 3º ciclo e secundário: Contributo das tecnologias

Paulo Sérgio da Silva Rocha

Orientação: Professora Doutora Ana Paula Canavarro

Mestrado em Ensino de Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Secundário

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Resumo

Prática de ensino da Matemática no 3º ciclo e secundário: contributo das tecnologias

O presente relatório tem como objetivo principal descrever o meu ano de frequência da Prática de Ensino Supervisionada (PES), no Agrupamento de Escolas de Arraiolos, Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara, a experiência adquirida, e a reflexão geral que faço sobre a minha evolução profissional. Inclui, também uma análise e reflexão sobre a minha experiência com a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC), que introduzi nas minhas aulas, nomeadamente o computador, o quadro interativo, a calculadora gráfica, o software GeoGebra. Foi minha intenção compreender se estas tecnologias, foram ou não facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem, e qual a sua influência, quer na aprendizagem dos alunos, quer na minha atuação como professor, e ainda como contribuíram para o meu desenvolvimento profissional como candidato a professor de Matemática.

Palavras-chave: Ferramentas/ Facilitadores da aprendizagem matemática, TIC, Computador, Software Geogebra, Quadro Interativo, Calculadora gráfica.

Abstract

Supervised Teaching Practice of Master’s degree on Mathematics Teaching to 3rd Cycle and Secondary School: The contribution of technology

This report has as main objective to describe my experience in Supervised Teaching Practice (PES), at the Basic School of the 2nd and 3rd cycles and Secondary Cunha Rivara, in Arraiolos, and to reflect on my global professional evolution. It also includes an analysis and reflection of my experience with the use of information and communication technologies (ICT), which I introduced in my classes, especially the computer, interactive whiteboard, the graphing calculator and the software GeoGebra. It was my intention to understand if these technologies were enabling or not the process of teaching and learning, and what was their influence, either on student learning and in my work as a teacher, as well as they contributed to my professional development as prospective teacher of Mathematics.

Keywords: Tools/ facilitators of learning mathematics, ICT, Computer, Software Geogebra, Interactive whiteboard, Graphing calculator.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Doutora Ana Paula Canavarro, pela disponibilidade, incentivo, comentários e sugestões.

Ao Professor Orientador Cooperante, José Vieira, pela experiência que partilhou, pelo apoio, incentivo, disponibilidade, comentários e sugestões.

À Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos, na pessoa do seu Diretor, pela oportunidade que me deu para poder realizar a PES e pelas condições que me permitiram a sua realização.

Aos docentes da Escola, pela disponibilidade e pelo apoio.

Aos funcionários da Escola, pela disponibilidade e amabilidade.

Ao Agrupamento de Escolas de Amareleja, na pessoa do seu Diretor, pela oportunidade que me deu para poder realizar alguns dos projetos que foram necessários concretizar ao longo da frequência da PES e pelas condições que me permitiram a sua realização.

À Alice, minha esposa, pela paciência, ânimo e apoio incondicional, que sempre me deu, e que me permitiu continuar sempre em frente e sem a qual o percurso que agora termina não teria sido concluído com sucesso.

ÍNDICE

ÍNDICE DE ANEXOS

ÍNDICE DE IMAGENS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABELAS

(Página intencionalmente deixada em branco)

Capítulo 1: Introdução

“A Matemática é como um moinho de café
que mói admiravelmente o que se lhe
dá para moer, mas não devolve outra
coisa senão o que se lhe deu”.
Faraday[1]

1. Motivações e objetivos

O presente relatório, relativo à frequência da Prática de Ensino Supervisionada no Mestrado em Ensino de Matemática do 3º Ciclo e no Ensino Secundário, constitui uma reflexão sobre as práticas pedagógicas adotadas e o recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), procurando analisar a sua importância no processo de ensino-aprendizagem e na minha formação como candidato a professor de Matemática.

A Matemática foi uma das disciplinas de que sempre gostei, pois, ao invés de outras em que tinha de memorizar a matéria e depois “despejar”, apenas tinha de perceber o porquê das coisas, perceber como proceder para atingir determinado objetivo, que meios utilizar, conforme a minha orientadora sempre fez questão de me recordar neste percurso, e fazer exercícios, muitos exercícios, e praticar.

O meu percurso no ensino superior levou-me a entrar em contacto com as Tecnologias de Informação e Comunicação, conjugadas com a Matemática, no meu último ano de frequência da Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação, mais concretamente na disciplina de Seminário, através da criação de pequenas aplicações, em Macromedia Director, que envolviam a Matemática e a Informática. Esta experiência, bem-sucedida, permitiu-me depois trabalhar como programador informático no Projeto Geometrix da Universidade de Aveiro, na programação de software educativo que envolvia a Matemática e a Ecologia, tendo culminado na produção do software educativo de Matemática para o primeiro ciclo do ensino básico, Ecotoons, editado pelas Edições Nova Gaia, em dezembro de 2003,

---

[1] Consultado em Junho 8, de 2013, de http://matematica-na-veia.blogspot.pt/2007/08/frases-matemticas-famosas.html

Figura 1: Jogo Ecotoons

e tendo participado, posteriormente, no desenvolvimento do software educativo de Matemática para o segundo ciclo do ensino básico, Biomat, e das Tutorias on-line de Matemática, TexMat, para o segundo ciclo do ensino básico, texto didático com navegação adaptativa.

O meu percurso profissional anterior, como docente do grupo 550 – Informática, permitiu-me também o contacto com mais ferramentas informáticas, que se podiam utilizar em sala de aula, tendo-me feito sempre alguma confusão existirem e não serem utilizadas.

> "O insucesso nesta disciplina (Matemática) é uma realidade incontornável. Reconhece-se não só pelos maus resultados dos alunos em testes e exames, mas muito especialmente pela sua generalizada dificuldade na resolução de problemas, no raciocínio matemático, às vezes nas tarefas mais simples e, sobretudo, no seu desinteresse crescente em relação à Matemática. O insucesso não só existe como tende a agravar-se" (Ponte, 1994, p. 1).

Este insucesso tem causas variadas, segundo o ponto de vista de cada um dos intervenientes no processo de ensino-aprendizagem, alunos, pais e professores, mas, como João Pedro da Ponte refere:

> "A razão fundamental porque há insucesso em Matemática é que esta disciplina é socialmente concebida precisamente para conduzir ao insucesso. Resulta da função que lhe é atribuída no sistema educativo e que é interiorizada por todos os intervenientes no processo de ensino-aprendizagem. Na verdade, o grande papel da Matemática é o de servir de instrumento de seleção dos alunos" (Ponte, 1994, p. 2).

A disciplina de Matemática, no nosso sistema de ensino, tem sido aquela onde o insucesso continua, apesar de terem sido tomadas medidas para o combater. Coloca-se então a questão: como proceder para que os resultados e o sucesso melhorem? Não é uma questão de fácil resposta, uma vez que têm sido elaboradas várias estratégias para combater o insucesso na disciplina, como, por exemplo, o Plano da Matemática.

A Escola atual, a escola do século XXI, assim como tudo que a rodeia, está em constante evolução, os desafios que enfrenta já não são os mesmos da escola que a precede, o processo de ensino-aprendizagem também tem que se adaptar aos novos tempos, o professor não deve ter um papel de mero expositor da matéria, mas ser mais um guia, um orientador, que fornece as ferramentas e os meios, pretendendo-se que o aluno tenha uma participação mais ativa e adquira mais autonomia, para que se torne, futuramente, num cidadão atuante que tome decisões de forma crítica e informada.

O professor deve estar consciente que, pessoal e profissionalmente, se encontra em permanente aprendizagem e esse facto deve levá-lo a refletir diariamente sobre a sua prática, para que possa desenvolver-se de maneira a que se torne um profissional cada vez melhor. No entanto, devido ao facto de a sala de aula ser um lugar onde convivem múltiplas personalidades, com diferentes capacidades e atitudes face à escola, interesses muitas vezes divergentes, exige-se do professor uma gestão da sala de aula que proporcione a todos os alunos os meios para que estes se desenvolvam e evoluam, no que à sua aprendizagem diz respeito.

Desta forma, a introdução de novas tecnologias nas escolas, nomeadamente, computadores, internet, quadros interativos, calculadoras gráficas, software específico para a disciplina de Matemática, etc., pressupõe também a utilização de novas metodologias pedagógicas, que permitam lecionar a disciplina de modo a torná-la mais atrativa e, quem sabe, motivante, para os alunos.

Assim, o recurso à utilização das novas tecnologias nas aulas de Matemática, que lecionei no ano letivo de 2012/2013, no âmbito da prática de ensino supervisionada, a duas turmas, uma do ensino básico, 8º ano, e outra do ensino secundário, 11º ano, pretendeu contribuir de uma forma positiva, quem sabe alternativa, para um melhor desenvolvimento do processo de ensino--aprendizagem, podendo, dessa forma, levar a cabo uma alteração no modo como a Matemática é vista pelos alunos, com o objetivo de reduzir o insucesso da disciplina. Como sabemos, o sucesso depende, em grande parte, do pleno envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, da sua vontade, do seu querer em aprender, em querer saber sempre mais. Por isso, cabe ao professor utilizar as mais variadas estratégias, recursos e materiais, bem como desenvolver uma boa relação com os alunos, de modo a envolvê-los, sem esquecer o seu próprio desenvolvimento profissional.

A frequência da Prática de Ensino Supervisionada (PES) e o trabalho realizado ao longo deste ano letivo consistiu na observação, planificação e execução das aulas de Matemática. No entanto, para além da atividade letiva, criei um blogue, em que pretendia que os alunos colocassem as dúvidas que pudessem ter sobre a matéria da disciplina, e onde quer eu próprio quer o professor José Vieira quer os próprios alunos, podiam responder às questões que fossem colocadas, procurando assim a interatividade entre o grupo-turma.

O núcleo da PES foi constituído por mim, pela professora da Universidade, a Professora Doutora Ana Paula Canavarro, e o Orientador Cooperante, Professor José Vieira.

A frequência da PES permitiu-me aplicar diferentes métodos de ensino na sala de aula, recorrendo às novas tecnologias e a propostas de diferente natureza, contando sempre com a colaboração e o apoio do restante núcleo, através da partilha das suas experiências e das suas constantes sugestões.

Ao longo da frequência da PES destaco duas fases distintas: a fase da observação, uma vez que acompanhei as duas turmas, praticamente desde o início do ano letivo, comecei a vinte e quatro de setembro de dois mil e doze e terminei a trinta e um de maio de dois mil e treze, acompanhando o respetivo horário semanal, três vezes por semana, ou seja, assisti a todas as aulas que cada uma das turmas tinha semanalmente, o que proporcionou um melhor conhecimento e uma melhor adaptação à turma e à escola. A fase de lecionação constou na preparação e condução das aulas, precedidas de reuniões semanais com o orientador cooperante, para análise e discussão sobre as mesmas, seguidas de reflexões e discussões sobre a forma como as aulas lecionadas decorreram, que foram sempre de uma extrema importância para mim, pois permitiram-me identificar o que podia ser melhorado e reformular as estratégias e as metodologias a aplicar.

1.1. Contexto de realização da PES

A prática de ensino supervisionada (PES) decorreu durante o ano letivo 2012/2013, no Agrupamento de Escolas de Arraiolos, Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara, em duas turmas, uma do 8º ano e outra do 11º ano, esta última do Curso de Ciências e Tecnologias.

Caracterização do meio envolvente

A vila de Arraiolos, sede de concelho do distrito de Évora, fica situada no Alentejo Central com uma área de 684,08 Km^2 e com uma população total de 7.363 habitantes, que sofreu um forte declínio (8.207, em 1991). O concelho é limitado a norte pelos municípios de Mora e Coruche, a este por Estremoz e Sousel, a sul por Évora e a oeste por Montemor-o-Novo.

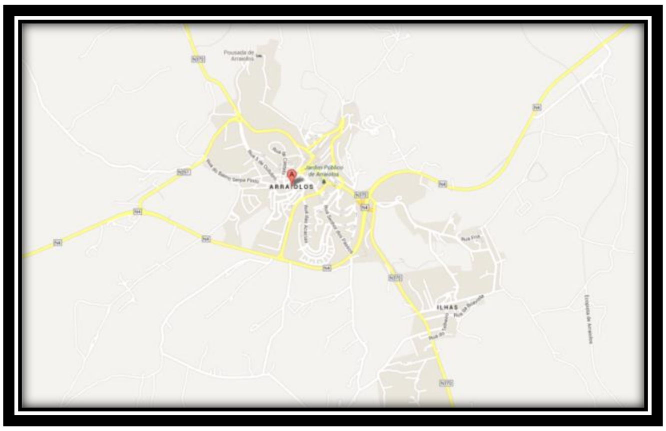


Figura 2: Concelho Arraiolos

O concelho é constituído por sete freguesias: Arraiolos, Igrejinha, Santa Justa, Sabugueiro, São Gregório, São Pedro da Gafanhoeira e Vimieiro.

Figura 3: Freguesias do Concelho de Arraiolos

A economia baseia-se essencialmente na agricultura (vinho e cortiça), no turismo, no artesanato, na indústria metalúrgica, na pecuária e no comércio.

O concelho de Arraiolos situa-se na zona norte do distrito de Évora, numa posição geográfica de rara beleza, com extensas áreas de planície, surgindo a vila de Arraiolos com um relevo acentuado, o que aliando o seu clima seco ao seu património arquitetónico, artístico e gastronómico confere-lhe elevadas potencialidades turísticas.

Como pontos de interesse, destacam-se o Castelo de Arraiolos, sendo um dos únicos castelos circulares do mundo, a Igreja Matriz e a Igreja da Misericórdia de Arraiolos, o Convento de Nossa Senhora da Assunção, a Anta e o Pelourinho de Arraiolos bem como todo o seu centro histórico. Acrescente-se ainda o Palácio dos Condes do Vimieiro, a Igreja Matriz do Vimieiro, o Templo Romano, em Santana do Campo, a Fonte dos Almocreves, a Casa da Mala-Posta, a Igreja da Nossa Senhora da Consolação, em Igrejinha, e a Igreja Matriz do Vimieiro. Em termos paisagísticos é de referir a Albufeira do Divor e a Zona de Vale de Paio.

Distribuídas pelo concelho existem várias áreas de lazer e de contemplação da natureza, como os jardins públicos da vila, o Parque Urbano do Vimieiro, a Ecopista de Arraiolos, a Barragem do Divor e vários percursos pedestres como o “Entre Pontos e Colinas” e os Trilhos do Rio Divor na Aldeia da Serra.

Este é o concelho do artesanato, destacando-se os Tapetes de Arraiolos, candidatos a Património da Humanidade, bem como os artigos em barro e em cortiça, devido à existência de uma grande área de montado no concelho.

A gastronomia é outro dos fatores de interesse desta zona, os seus aromas e sabores tradicionais, acompanhados dos vinhos de castas selecionadas, os doces conventuais, os queijos, o mel e os pastéis de toucinho são uma das marcas reconhecidas a par das empadas. Os pratos de porco, borrego, vitela, as sopas alentejanas, as açordas e as migas são parte da riqueza e da diversidade da sua gastronomia, sendo geralmente divulgados em atividades sazonais na vila de Arraiolos: Semanas Gastronómicas, em estabelecimentos de Restauração (de fevereiro a setembro); Mostra Gastronómica; Festival da Empada de Arraiolos e Feira do Tapete de Arraiolos-Arraiolos Multiusos (fim de outubro/início novembro).

Neste concelho a cultura, as artes e o desporto estão bem presentes, sendo de destacar as várias associações, ranchos e sociedades que se dedicam à sua dinamização. Existem diversas infraestruturas dedicadas a este efeito como são exemplos o Pavilhão Multiusos de Arraiolos, do Vimieiro, de São Pedro da Gafanhoeira, o Cineteatro, o Centro Cultural e a Biblioteca Municipal de Arraiolos bem como os diferentes clubes ligados ao cicloturismo, ao futebol, à pesca e à orientação, existindo também campos de futebol e polidesportivos em todas as freguesias do concelho. O Centro Interpretativo do Mundo Rural é um espaço museológico permanente, de tutela municipal, sem fins lucrativos e ao serviço da sociedade, que incorpora, conserva, comunica e apresenta, com fins de estudo, educação e lazer, testemunhos materiais do homem e do seu meio. O seu objetivo é a valorização do património cultural, material e imaterial, preservando e dando a conhecer uma identidade local e regional assente na memória coletiva.

Outra vertente bem vincada, neste concelho, é a solidariedade, através das diversas associações, núcleos, Santa Casa da Misericórdia e centros paroquiais e sociais presentes no concelho.

Em termos educativos, o grau de escolaridade da população do concelho de Arraiolos é baixo, apresentando uma taxa de analfabetismo elevada. De acordo com os dados referidos no projeto educativo da escola, 41% da população possui apenas o 1º ciclo e 20% não possui qualquer grau de escolaridade. Estes indicadores requerem uma resposta integrada e a aplicação de medidas eficazes para garantir o direito constitucional dos portugueses à educação.

Para colmatar estas dificuldades, existem, um pouco por todo o concelho, estabelecimentos de ensino agregados ao agrupamento de Escolas de Arraiolos. Os Jardins de Infância estão presentes em Arraiolos, em Igrejinha, em São Pedro da Gafanhoeira e no Sabugueiro. As escolas do 1º ciclo distribuem-se por Arraiolos, Igrejinha, Ilhas, S. Pedro da Gafanhoeira, Sabugueiro e Vimieiro, existindo, em todas elas, atividades de enriquecimento curricular como o Apoio ao Estudo; o Ensino do Inglês; o Ensino da Música; a Atividade Física e Desportiva; o Clube das Ciências; a Expressão Dramática, exceto em Ilhas; a Expressão Plástica, exceto em Ilhas, Sabugueiro e Igrejinha; a Informática apenas não existe em S. Pedro da Gafanhoeira e Igrejinha. Estas atividades são promovidas através de parcerias com a Câmara Municipal de Arraiolos, a Associação Unidos de Santana, a Santa Casa da Misericórdia de Arraiolos, a Associação Casa das

Artes e a Associação "Monte". O Ensino dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e o Ensino Secundário são realizados na escola Cunha Rivara em Arraiolos, estando anexo ao edifício, a escola do 1º ciclo de Arraiolos.

Caracterização do Agrupamento

O Agrupamento de Escolas de Arraiolos, Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária Cunha Rivara, situa-se na vila de Arraiolos, na colina do Castelo, Rua 5 de Outubro.

Figura 4: Agrupamento de Escolas de Arraiolos

A escola foi fundada em 1979, tendo sofrido posteriores alterações, e foi remodelada profundamente, durante o ano letivo passado até ao início do presente ano letivo, ao abrigo do programa de requalificação "Parque Escolar".

A escola é constituída por um edifício único, para os 2º e 3º ciclos e secundário, com um pavilhão gimnodesportivo anexo ao mesmo. O edifício central possui três pisos, sendo que no primeiro piso situam-se as salas de Ciências e Tecnologia, seis para as Ciências e cinco para TIC, bem como a Sala de Primeiros Socorros. No piso zero encontra-se a Área Administrativa, o Centro Novas Oportunidades, uma Sala Polivalente, a Oficina de Teatro, a Sala de Música, o Clube de Fotografia, os Espaços de Convívio, a Reprografia, o Refeitório, a Cafetaria e um espaço amplo coberto para alunos e outro descoberto. O primeiro piso é constituído pelas Salas de Aulas, vinte e oito, as Salas de Artes, seis, três áreas para docentes (Sala de Pausa, Sala de Trabalho e a Sala de Reuniões), uma Biblioteca e uma Sala Polivalente. As instalações sanitárias e as instalações de apoio ao pessoal não docente encontram-se distribuídas ao longo dos três pisos.

O agrupamento possui a seguinte oferta formativa:

Regime diurno:

• Educação pré-escolar;

• Ensino Básico: 1º ciclo;

• Ensino Básico: 2º e 3º ciclos;

• Cursos de Educação e Formação

• Ensino Secundário: 10º ao 12º Ano de Escolaridade (Científico – Humanísticos, Ciências e Tecnologias, Línguas e Humanidades);

• Cursos Profissionais;

• Educação Especial / Apoio Educativo (1º Ciclo) / Intervenção Precoce

Regime Noturno:

Centro Novas Oportunidades:

• Acolhimento, Diagnóstico e Encaminhamento.

• Reconhecimento, Validação e Certificação de Competências.

• Formação Complementar.

Cursos de Educação e Formação de Adultos:

• Cursos Técnicos: Higiene e Segurança no Trabalho, Ação Educativa, Informática, Vendas e Instalações Elétricas (Nível Secundário de dupla Certificação).

• Escolares (Nível Básico - B1,B3 e Nível Secundário).

Rede de escolas competentes para a implementação do processo subjacente ao Dec-lei n.º 357/2007, de 29 de Outubro.

No caso das disciplinas em que se verifica um maior insucesso educativo, o Agrupamento disponibiliza também aulas de Recuperação.

Relativamente a atividades de enriquecimento curricular, o agrupamento de escolas oferece diversas possibilidades que se revelam no Plano Anual de Atividades e que refletem as estreitas relações de parceria e de cooperação, quer a nível informal como formal, com as diversas instituições da comunidade.

No agrupamento de escolas de Arraiolos, encontram-se em desenvolvimento os seguintes projetos:

Projetos:

• Eco-Escolas;

• Gabinete de Segurança, Saúde e Bem-Estar;

• Plano Nacional de Leitura;

• Programa Nacional para o Ensino do Português;

• Centro de Estudos da Avifauna Ibérica;

• Desporto Escolar;

• Plano de Ação da Matemática;
• Oficina vai à Escola;
• Participar;
• Aprender Inglês a Brincar no Pré-Escolar;
• Etwining;
• Rede de Bibliotecas Escolares
• Comenius;
• Museu Escolar;
• O interesse pela Geometria ou o respeito pelo uso da luz;
• Projeto Fénix;
• Clube das Artes;
• Jornal do Agrupamento de Escolas;

A escola e as instituições da comunidade mantêm entre si uma estreita relação de cooperação, formalmente e informalmente desde há longa data.

Parcerias e protocolos:

• Câmara Municipal de Arraiolos
• Associação - Monte
• Casa das Artes
• GNR
• Bombeiros voluntários
• Associação Imagem Impressa
• Centro de Saúde de Arraiolos
• Associações Recreativas /Culturais/Desportivas
• Universidade de Évora
• Dadores Benévolos de Sangue
• Galeria Lobo Mau
• Universidade Sénior
• Oficina da Criança
• Juntas de Freguesia
• Governo Civil de Évora
• Parque Escolar
• Santa Casa da Misericórdia de Arraiolos e de Vimieiro
• Centro Paroquial
• CRI (Centro de Recursos Inclusão) – APPACDM

Caracterização das salas de aula

A prática letiva da turma do 8º ano decorreu essencialmente no primeiro piso, numa sala comum, designada por Polivalente.
A sala era equipada apenas com mesas e cadeiras, dois quadros brancos e, na secretária do professor, um computador.

Figura 5: Sala de aula da Turma do 8º ano

No entanto, quando tive de recorrer ao quadro interativo, a turma teve que mudar de sala, para outra sala no mesmo piso, que dispunha do mesmo.

A sala era equipada com mesas baixas e cadeiras, um quadro branco, um quadro interativo com projetor e, na secretária do professor, um computador.

Figura 6: Sala de aula com Quadro Interativo

A prática letiva do 11º ano decorreu essencialmente no primeiro piso numa sala comum. A sala era equipada apenas com mesas e cadeiras, dois quadros brancos e, na secretária do professor, um computador. Quando recorri ao quadro interativo, a turma teve de mudar de sala, para uma sala que dispunha do mesmo (Figura 6).

Figura 7: Sala de aula da turma do 11º ano

As aulas lecionadas a ambas as turmas, com recurso ao computador, decorreram na sala de TIC (Sala de informática). A sala era equipada com mesas e cadeiras, computadores, um quadro interativo, um projetor, um quadro branco e, na secretária do professor, um computador.

Figura 8: Sala de Informática

A turma do 8º D

A turma do 8º D era constituída por 20 elementos, dos quais 5 eram raparigas e 15 eram rapazes. Em termos etários, a composição da turma revelava-se bastante heterogénea, as suas idades, até 31 de maio de 2013, estavam compreendidas entre os 13 e 16 anos. A maioria dos alunos tinha 14 anos, 9 alunos, logo seguida pelos alunos com 13 anos, 7 alunos, 3 alunos tinham 15 anos e um aluno tinha 16 anos.

Inicialmente, quando comecei a observar as aulas, verifiquei que o comportamento desta turma não era o melhor, pois os alunos eram um pouco barulhentos e irrequietos. As suas intervenções na aula eram desorganizadas, pois falavam todos ao mesmo tempo. Este aspeto preocupou-me, mas o professor José Vieira, perante a situação atrás descrita, passou a adotar uma postura mais rígida e, ao longo do ano letivo, o comportamento da turma melhorou significativamente, acabando por se tornar numa turma com a qual gostei bastante de trabalhar.

Relativamente à localização das casas dos alunos, a maioria dos alunos, 33%, vive em Arraiolos, 27% no Vimieiro e os restantes estavam distribuídos por S. Pedro da Gafanhoeira, Santana do Campo, Bardeiras, Vale do Pereiro e Santa Justa.

A maioria dos alunos, 47%, vinha de autocarro para a escola, 33% vinha de carro (um dos familiares trazia o aluno para a escola), 13% vinha a pé e um aluno vinha de táxi. O tempo de espera dos alunos na escola até ter a primeira aula é de até 30 minutos para 47% dos alunos; entre 30 e 60 minutos para 33% dos alunos e mais de 60 minutos para 20% dos alunos. O tempo de espera dos alunos na escola entre a última aula e o regresso a casa é de até 30 minutos para 60% dos alunos e entre 30 e 60 minutos para 40% dos alunos.

Todos os alunos tomam o pequeno-almoço em casa. Relativamente ao almoço, 60% responderam que almoçam na escola, 20% almoçam em casa, 7% almoçam em casa de familiares e 13% almoçam num café.

Tendo por objetivo um melhor conhecimento dos alunos, a nível familiar, apresenta-se, de seguida, um pequeno estudo sobre o ambiente familiar que envolve, de uma forma geral, cada aluno, com o intuito de obter uma melhor caracterização do contexto em que nos inserimos. Assim, verifica-se que a maioria dos alunos vive com os pais, 93%; 7% respondeu que vivem com a mãe. Relativamente às habilitações académicas do pai, 33% possui o 2º ciclo; 20% possui o 1º ciclo; 20% possui o 3º ciclo e, por fim, 20% possui o ensino secundário (um aluno não sabe ou não respondeu). Já em relação às habilitações académicas da mãe, 20% possui o 2º ciclo; 13% possui o 1º ciclo; 20% possui o 3º ciclo; 27% possui o ensino secundário e 20% possui um curso superior. A atividade profissional do pai corresponde em 7% dos casos ao setor primário (agricultura); 40% ao setor secundário (indústria); 47% ao setor terciário (serviços) e um aluno não sabe ou não respondeu. Por sua vez, a atividade profissional da mãe corresponde em 7% dos casos ao setor primário (agricultura); 73% ao setor terciário (serviços); 13% está desempregada e um aluno não sabe ou não respondeu.

Em relação ao número de irmãos, verifica-se que existe uma grande percentagem de alunos com apenas um irmão, 40%; 27% não tem irmãos; 27% tem dois irmãos e 7% tem 3 irmãos.

No que respeita ao encarregado de educação do aluno, 100% dos alunos responderam que era a mãe. Relativamente ao setor de atividade profissional do encarregado de educação do aluno, 7% integrava-se no setor primário (agricultura); 13% estava desempregada, 73% trabalha no setor terciário (serviços) e um aluno não sabe ou não respondeu.

No ano letivo anterior, apenas 7% dos alunos ficaram retidos. Relativamente a retenções anteriores, 20% dos alunos respondeu que já tinham ficado retidos, tendo a retenção acontecido no 1º ciclo.

No que ao estudo diz respeito, 40% dos alunos respondeu que gosta de estudar, enquanto 60% respondeu que não gosta de estudar. Quanto à opinião que os alunos têm da escola, 60% respondeu que gostam da escola, enquanto 40% respondeu que não gostam da escola.

No que respeita às disciplinas preferidas dos alunos desta turma, não há dúvidas que grande parte tem preferência por Educação física, 73%; Ciências Físico Químicas, Educação Visual, Geografia, 20%; Espanhol, História, 33%; Ciências da Natureza, Educação Tecnológica, 27%; TIC, Língua Portuguesa, 13%; Área de Projeto, Educação Moral e Religiosa Católica, Inglês, Oficina de Teatro, 7%. A disciplina de Matemática não é a eleita para preferida da maioria, ainda assim, 6 alunos afirmaram ter esta disciplina como uma das preferidas.

No que respeita às disciplinas que os alunos gostam menos, não há dúvidas que grande parte não gosta de Inglês, 67% (10 alunos); Ciências Físico Químicas, Geografia, 47%; Educação Visual, 33%; Ciências da Natureza, Espanhol, Francês, TIC, 27%; TIC, Área de Projeto, Educação Física, Educação Moral e Religiosa Católica, 13%; Estudo Acompanhado, Educação Tecnológica, Formação Cívica, História, 20%. A disciplina de Matemática não é a eleita para preferida da maioria, ainda assim, 3 alunos afirmaram que é a disciplina de que gostam menos.

Em relação ao prosseguimento dos estudos, 20% dos alunos responderam que pretendiam concluir o 12º ano; 13% responderam que pretendiam concluir um curso profissional; 13% responderam que pretendiam concluir um curso superior e 53% responderam que pretendiam concluir um curso acima do curso superior.

No que a atividades que os alunos preferiam ver dinamizadas na aula diz respeito, 100% respondeu que preferia aulas em que realizassem trabalhos de grupo; 7% respondeu que preferia aulas expositivas; 7% respondeu que preferia aulas com interação professor-aluno e aluno-aluno e 7% respondeu que preferia aulas com material áudio/vídeo.

Em relação aos fatores principais, na opinião dos alunos, que mais contribuem para o insucesso escolar, 73% respondeu que eram a falta de hábitos de estudo e a indisciplina na sala de aula; 67% respondeu que era a rapidez no tratamento dos assuntos; 60% respondeu que era o desinteresse pela disciplina e a mudança de professores; 53% respondeu que eram a linguagem dos professores e a antipatia pelo professor; 47% respondeu que era o esclarecimento de dúvidas; 40% respondeu que eram a matéria/conteúdos difíceis e esquecimento rápido do que foi trabalhado; 33% respondeu que era a rapidez no tratamento dos assuntos. De realçar que 100% dos alunos responderam que a falta de atenção/concentração era também um dos fatores que contribuía para o insucesso dos alunos.

No que a atividades extra curriculares diz respeito, 67% dos alunos respondeu que tinham e 33% respondeu que não tinham. Já relativamente às preferências dos alunos quanto à ocupação dos tempos livres: 47% dos alunos respondeu que pratica desporto; 27% dos alunos respondeu que vê televisão; 13% dos alunos respondeu que lê; 7% dos alunos respondeu que joga jogos na PS3 e 7% dos alunos respondeu que dança. Quanto ao tipo de desportos preferidos, 100% dos alunos respondeu que prefere desportos de grupo.

Em relação a doenças crónicas, 87% dos alunos respondeu que não tinha e 13% respondeu que tinha asma. Relativamente a alergias, 53% dos alunos respondeu que não tinha e 47% respondeu que tinha (pó, relva, pensos rápidos, betadine, pólen, gatos, benuron). Quanto a outros problemas de saúde, 87% dos alunos respondeu que não tinham e 13% respondeu que tinha sinusite e dislexia.

Fonte de recolha dos dados: Dados cedidos pelo Diretor de Turma do 8º D.

A turma do 11º B

Quando comecei a assistir às aulas da disciplina de Matemática, em 24 de setembro de 2012, a turma do 11º B era constituída por 12 alunos, dos quais 7 eram raparigas e 5 eram rapazes. No entanto, durante o ano letivo dois dos alunos acabaram por anular a sua inscrição na disciplina, ficando a turma com 10 alunos, dos quais 6 eram raparigas e 4 eram rapazes. Em termos etários, a composição da turma revela-se bastante heterogénea, as suas idades, até 31 de maio de 2013, estavam compreendidas entre os 16 e 18 anos. A maioria dos alunos tinha 17 anos, 6 alunos, logo seguida pelos alunos com 16 anos, 3 alunos, e um aluno tinha 18 anos.

Esta turma tinha um comportamento exemplar, os alunos eram muito trabalhadores e participativos na aula, foi uma turma com a qual gostei bastante de trabalhar.

Relativamente à localização das casas dos alunos, 50% dos alunos vive em São Pedro da Gafanhoeira e os restantes eram oriundos de Pavia, Arraiolos e Vimieiro.

A maioria dos alunos, 67%, vinha de autocarro para a escola, 16,5% vinha de carro e 16,5% vinha a pé. O tempo utilizado no percurso casa-escola (em minutos) em 67% dos casos é entre 11 a 20 minutos, 16,5% é de até 10 minutos e 16,5% é de mais de 30 minutos.

Tendo por objetivo um melhor conhecimento dos alunos, a nível familiar, apresenta-se, de seguida, um pequeno estudo sobre o ambiente familiar que envolve, de uma forma geral, cada aluno, com o intuito de obter uma melhor caracterização do contexto em que nos inserimos. Deste modo, a maioria dos alunos vive com o pai, mãe e irmãos, 67%, um aluno respondeu que vive com a mãe e irmão e um aluno respondeu que vive com o pai e a mãe. No que à situação familiar diz respeito, alterações no agregado familiar verificadas recentemente (menos de um ano), apenas um aluno respondeu que tinha falecido um familiar próximo, avó paterna, quanto às restantes situações, não houve separação de pais nem nascimento de irmãos.

Relativamente às habilitações académicas do pai, 17% possui o 2º ciclo, 50% possui o 3º ciclo e 33% possui o ensino secundário. Já em relação às habilitações académicas da mãe, 17% possui o 2º ciclo, 17% possui o 1º ciclo, 17% possui o 3º ciclo, 32% possui o ensino secundário e 17% possui curso superior.

A atividade profissional do pai corresponde em 33% dos casos ao setor secundário (indústria), 50% ao setor terciário (serviços) e 17% está desempregado. A atividade profissional da mãe corresponde em 67% dos casos ao setor terciário (serviços) e 33% está reformada.

Em relação ao número de irmãos verifica-se que existe uma grande percentagem de alunos com apenas um irmão, 84%, e um aluno respondeu que não tem irmãos.

No ano letivo anterior nenhum dos alunos ficou retido. Relativamente a retenções anteriores, 100% dos alunos respondeu que não tinha ficado retido em nenhum dos anos.

No que ao estudo diz respeito, 50% dos alunos respondeu que em média estudam 90 minutos por dia, um aluno respondeu que estuda em média 30 minutos por dia, um aluno respondeu que estuda em média 60 minutos por dia e um aluno respondeu que estuda em média 120 minutos por dia. Relativamente ao local onde costumam estudar, 100% dos alunos respondeu que estuda em casa (67% estudam no quarto e 33% estudam na sala), no entanto, 33% dos alunos responderam que também costumam estudar na escola. Quando questionados se gostam mais de estudar sozinhos ou em grupo, 67% respondeu que gosta mais de estudar sozinho e 33% respondeu que gosta mais de estudar em grupo, no entanto, um dos alunos respondeu que gostava de estudar sozinho e em grupo. Quando questionados sobre se alguém os ajudava a estudar, 67% dos alunos respondeu que sim (irmã, prima, mãe e colegas) e 33% respondeu que não. No que às tecnologias diz respeito, 100% dos alunos respondeu que tinha computador e internet em casa. Quando questionados quanto ao acompanhamento da vida escolar por parte dos pais, os alunos em relação às questões: os teus pais costumam ver as tuas fichas de trabalho\avaliação, 67% dos alunos respondeu muitas vezes e 33%

dos alunos respondeu algumas vezes; os teus pais costumam assinar as tuas fichas de trabalho\avaliação, 50% dos alunos respondeu muitas vezes, 34% dos alunos respondeu poucas vezes e 16% dos alunos respondeu algumas vezes; os teus pais costumam conversar contigo sobre os teus resultados escolares, 84% dos alunos respondeu muitas vezes e 16% dos alunos respondeu poucas vezes. Quanto à opinião que os alunos têm da escola, 100% responderam que gostam da escola.

No que respeita às disciplinas preferidas dos alunos desta turma, grande parte tem preferência por Educação Física, logo seguida pela Biologia, depois as preferências recaem em Físico Química e Inglês e, por fim, Matemática e Filosofia. Quando questionados sobre o porquê da sua preferência, os alunos reponderaram:

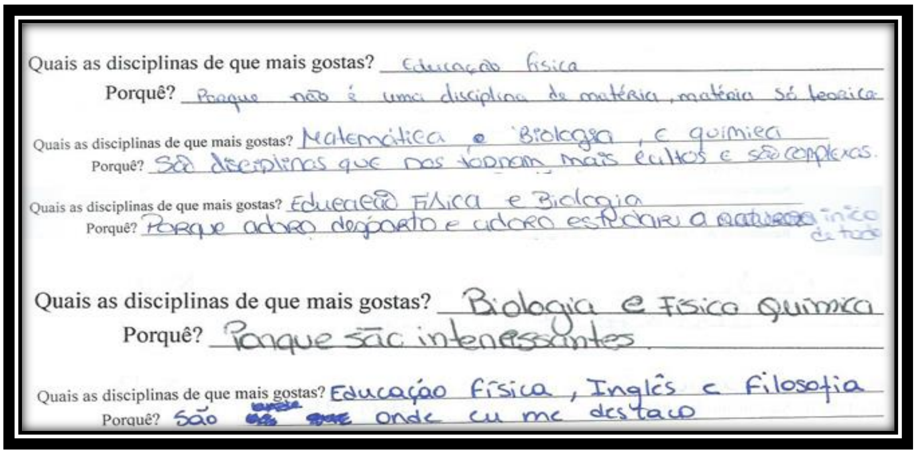

Quais as disciplinas de que mais gostas? Educação física
Porquê? Porque não é uma disciplina de matéria, matéria só teorica
Quais as disciplinas de que mais gostas? Matemática e Biologia, e quimica
Porquê? São disciplinas que nos tornam mais cultos e são complexas.
Quais as disciplinas de que mais gostas? Educação Física e Biologia
Porquê? Porque adoro desporto e adoro estudar a natureza início de tudo
Quais as disciplinas de que mais gostas? Biologia e Fisico Quimica
Porquê? Porque são interessantes
Quais as disciplinas de que mais gostas? Educação física, Inglês e Filosofia
Porquê? São onde eu me destaco

Figura 9: Respostas dos alunos à questão da disciplina de que mais gostam

No que respeita às disciplinas que os alunos gostam menos, grande parte não gosta de Inglês, logo seguida por Português, sendo igualmente mencionadas as disciplinas de Físico Química, Matemática, Educação Física e Biologia. Quando questionados sobre o porquê, os alunos reponderaram:

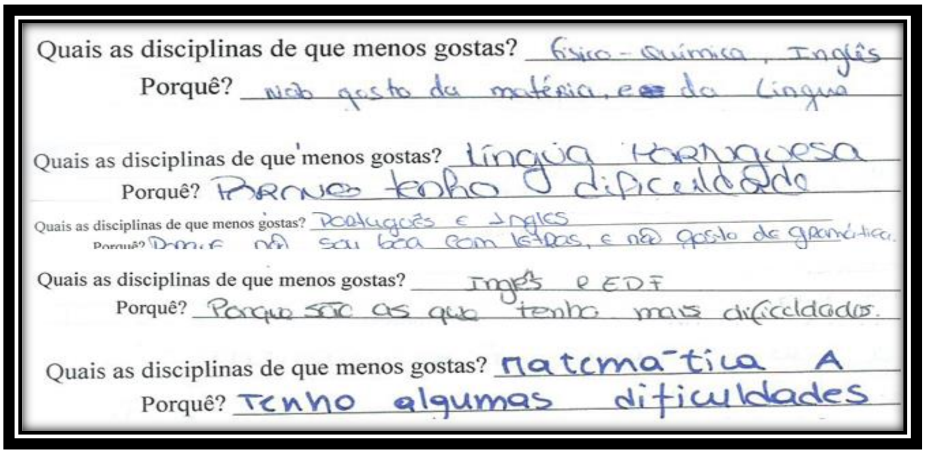

Quais as disciplinas de que menos gostas? Físico-Química, Inglês
Porquê? Não gosto da matéria, e da Lingua
Quais as disciplinas de que menos gostas? Língua Portuguesa
Porquê? Porque tenho dificuldade
Quais as disciplinas de que menos gostas? Português e Inglês
Porquê? Porque não sou boa com letras, e não gosto de gramática
Quais as disciplinas de que menos gostas? Inglês e EDF
Porquê? Porque são as que tenho mais dificuldades.
Quais as disciplinas de que menos gostas? matemática A
Porquê? Tenho algumas dificuldades

Figura 10: Respostas dos alunos à questão da disciplina de que menos gostam

Relativamente às disciplinas em que os alunos têm mais dificuldades, as respostas foram heterogéneas, com Matemática e Português em primeiro lugar, seguidas de Inglês, Educação Física e Biologia. Quando questionados sobre o porquê, os alunos reponderaram:

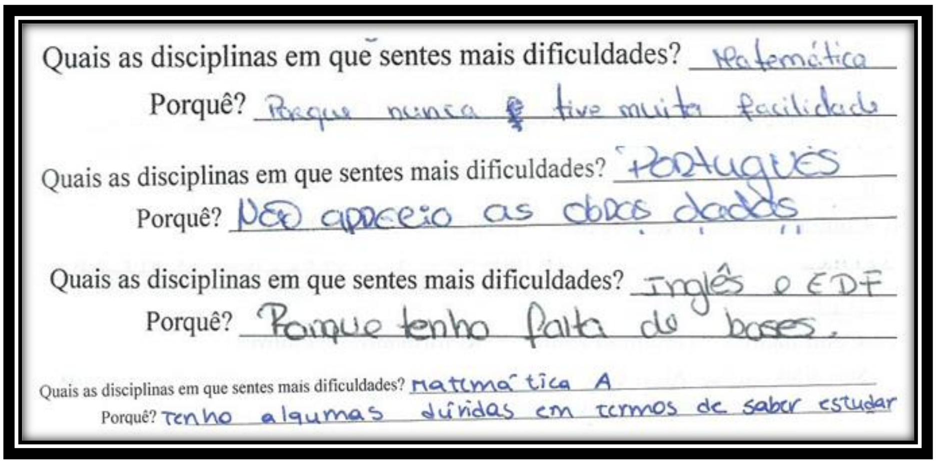

Quais as disciplinas em que sentes mais dificuldades? Matemática
Porquê? Porque nunca tive muita facilidade
Quais as disciplinas em que sentes mais dificuldades? Português
Porquê? Não aprecio as obras dadas
Quais as disciplinas em que sentes mais dificuldades? Inglês e EDF
Porquê? Porque tenho falta de bases.
Quais as disciplinas em que sentes mais dificuldades? matemática A
Porquê? Tenho algumas dúvidas em termos de saber estudar

Figura 11: Respostas alunos à questão da disciplina em que sentem mais dificuldades

Já relativamente às disciplinas em que os alunos têm menos dificuldades, temos Educação Física em primeiro lugar, seguidas de Biologia e Inglês e, por fim, com igual número de menções, Matemática, Físico Química, Geologia, Português e Filosofia. Quando questionados sobre o porquê da sua preferência, os alunos reponderaram:

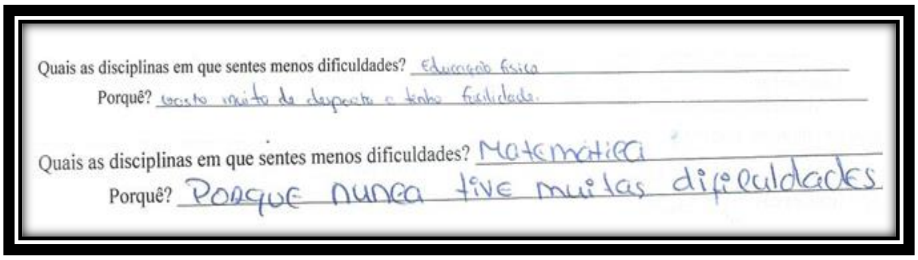

Quais as disciplinas em que sentes menos dificuldades? Educação física
Porquê? Gosto muito de desporto e tenho facilidade.
Quais as disciplinas em que sentes menos dificuldades? Matemática
Porquê? Porque nunca tive muitas dificuldades

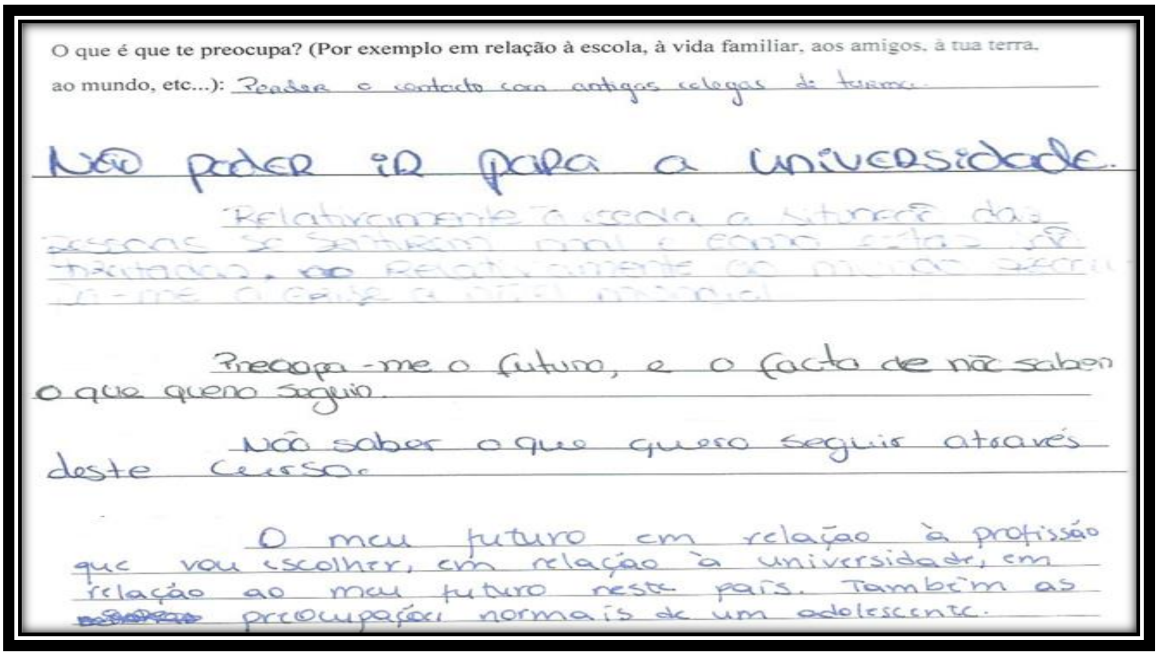
Figura 12: Respostas dos alunos à questão da disciplina em que sentem menos dificuldades

Em relação aos fatores principais, na opinião dos alunos, que mais contribuem para que sintam dificuldades relativamente à matéria a estudar, a maioria assinalou que dedica pouco tempo ao estudo e dificuldades em compreender a explicação do professor, seguidas, igualmente, por terem pouco interesse por algumas matérias e pelo facto de os assuntos serem tratados com demasiada rapidez.

Quanto aos alunos propriamente ditos, a sua atitude e as suas expectativas em relação à Escola, em que lhes foi pedido que numerassem por ordem de prioridade (1 – mais importante; 4 – menos importante) o que consideravam que a escola era, a maioria considerou a escola como o local mais importante para aprender a crescer, seguido do local em que podem aprender e do local onde podem fazer amigos, por fim, os alunos consideraram que a escola era um local onde podem conviver.

Quanto à forma como os alunos se veem, foi solicitado que os alunos assinalassem seis características que reconheciam neles próprios, destacando-se em primeiro lugar cooperante e organizado, seguido por, igualmente assinaladas, atento, responsável, honesto e compreensivo. Os alunos consideraram ainda, em menor número, em primeiro lugar, que eram distraídos, seguido por, igualmente assinaladas, preguiçoso, nervoso, calmo e, por fim, tímido.

Quando questionados sobre o que os preocupa, a maioria respondeu que estão preocupados com o futuro e com o que poderão vir a fazer e também com o facto de não poderem entrar na universidade.


O que é que te preocupa? (Por exemplo em relação à escola, à vida familiar, aos amigos, à tua terra, ao mundo, etc...): Perder o contacto com antigos colegas de turma.

NÃO PODER IR PARA A UNIVERSIDADE.

Relativamente à escola a situação das pessoas se sentirem mal e como estão [illegible]. [illegible]

Preocupa-me o futuro, e o facto de não saber o que quero seguir.

Não saber o que quero seguir através deste curso.

O meu futuro em relação à profissão que vou escolher, em relação à universidade, em relação ao meu futuro neste país. Também as preocupações normais de um adolescente.

Figura 13: Respostas dos alunos à questão sobre as suas preocupações

Relativamente à ocupação dos tempos livres, e no que a ver televisão diz respeito, a maioria respondeu que vê filmes; seguido de desenhos animados, desportos, telenovelas, telejornal e concursos, em igual número; documentários e outros programas (reality shows), em menor número.

Já no que diz respeito a passatempos, a maioria respondeu que gosta de passear; seguido de conversar, ajudar em casa, ouvir música e computador, em igual número; praticar desporto (andar de bicicleta e orientação); ler; aprender música (guitarra, baixo) e ir ao café, e por fim, aprender dança, ir ao cinema e ir à catequese\missa.

Em termos de expectativas de futuro, a dispersão é muito grande, pois só em dois casos (médico e advogado) existem opiniões repetidas, os restantes dividem-se entre bióloga marinha, cientista, carreira no cinema, fisioterapeuta, psicólogo, radiologista, reabilitação psicomotora, engenheira, carreira ligada à música, informática, enfermeiro e cardiopneumologista.

Fonte de recolha dos dados: Dados recolhidos por inquérito à Turma do 11º B. (**Anexo XII**)

A aprendizagem matemática dos alunos

O atual currículo de Matemática oferece aos alunos a oportunidade de realizarem as suas próprias aprendizagens em que o papel do professor é mais um papel de orientador, em que na preparação da sua prática letiva tem em conta estratégias que proporcionem situações significativas de aprendizagem e motivadoras para os alunos. Desta forma, é importante que o professor conheça os alunos e a forma como aprendem.

Ao investigar o conhecimento contextual dos alunos, com fins pedagógicos, o professor pode socorrer-se de vários instrumentos, nomeadamente, o questionário, as entrevistas ou o próprio diálogo entre alunos e aluno-professor. Estes meios podem proporcionar, por exemplo, o conhecimento dos valores e atitudes dos alunos, do meio onde vivem, dos seus interesses e experiências do dia-a-dia, bem como das expetativas ou projetos futuros.

A Turma 8.ºD

Relativamente a esta turma, começo por destacar claramente um aluno, aluno de nível cinco, aluno curioso, participativo e com grande motivação para aprender. Quanto aos restantes alunos, posso considerar que se dividiam em três grupos: alunos com capacidades e que conseguiam atingir os seus objetivos, e que podiam melhorar ainda mais, caso assim o entendessem, alunos com dificuldades e que tentavam atingir os seus objetivos, e, finalmente, um grupo de alunos para os quais a matemática era uma disciplina sem interesse. Deste último grupo, destaco uma aluna com grandes dificuldades e pouco interesse pela disciplina, sendo que durante todo o período em que assisti às aulas, fiquei sentado ao seu lado, tentando ajudá-la da melhor forma possível e motivá-la para o estudo da matemática. Recordo-me de um episódio, em que durante o período de almoço, ao cruzar-se comigo, a aluna referiu que tinha feito o trabalho de casa, coisa que não era habitual na aluna.

Relativamente à opinião dos alunos face à disciplina, de acordo com os dados recolhidos, podemos observar um claro equilíbrio entre os que têm uma boa relação com a matemática e os que têm uma relação razoável com a matemática.

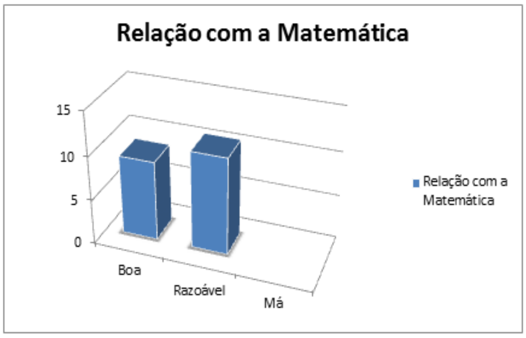


Gráfico 1: Relação com a Matemática turma do 8º D

Segundo nos mostra o gráfico 1, a maioria dos alunos afirma ter uma relação razoável com a matemática, logo seguida pelos que afirmam que têm uma boa relação com a matemática.

No que às aulas, propriamente ditas, diz respeito, foram colocadas, em maio de dois mil e treze, algumas questões aos alunos sobre as mesmas: Gostei de trabalhar em grupo; Gostei mais de trabalhar a pares; Em Matemática prefiro trabalhar sozinho; Aprendo melhor quando o professor explica no quadro; Compreendo melhor quando o professor me tira as dúvidas no lugar; É importante discutir ideias com os meus colegas; As discussões finais ajudaram-me a perceber melhor a matéria; Aprendi coisas novas; Fiquei com dúvidas e O professor ajudou-me sempre que eu precisei.

De acordo com os dados recolhidos (gráfico 2), podemos observar que os alunos, maioritariamente, gostavam de trabalhar em grupo.

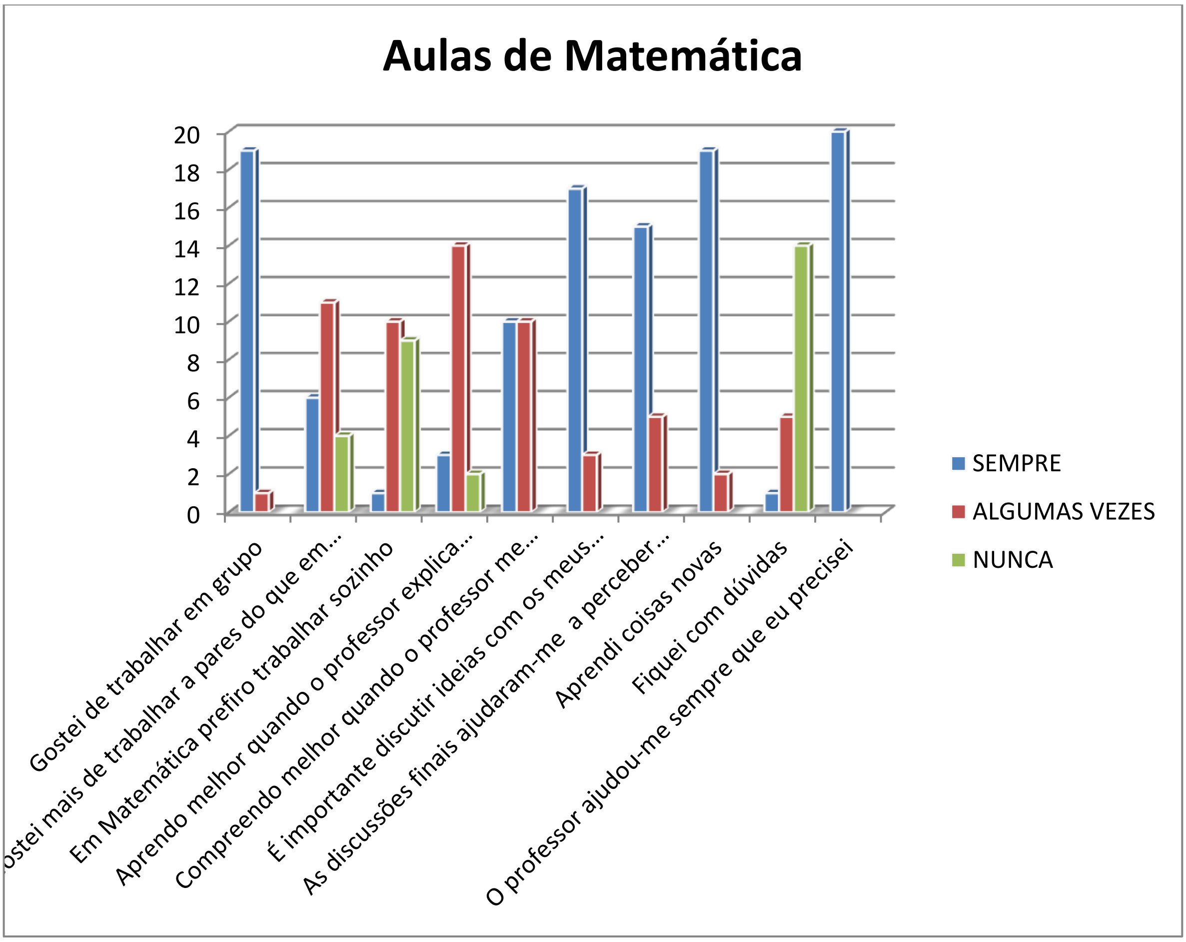


Gráfico 2: Aulas de Matemática turma do 8º D

Segundo nos mostra o gráfico 2, a maioria dos alunos afirma que gosta mais de trabalhar em grupo, que aprendeu coisas novas e que recebeu ajuda do professor sempre que solicitou. O facto de a maioria gostar mais de trabalhar em grupo pode ser consubstanciado com o facto de a maioria considerar que é importante discutir ideias com os colegas. Relativamente à questão de trabalhar a pares, a maioria respondeu algumas vezes, e, quanto a trabalhar sozinho, temos um claro equilíbrio entre os que responderam que nunca e os que responderam só algumas vezes. No que concerne à questão aprendo melhor quando o professor explica no quadro, a maioria respondeu que algumas vezes, o que pode ser consubstanciado com a resposta à questão aprendo melhor quando o professor me explica no lugar individualmente, em que podemos observar um claro equilíbrio entre os que responderam sempre e os que responderam algumas vezes. Quanto à questão as discussões finais ajudaram-me a perceber melhor a matéria, a maioria respondeu sempre e também podemos observar que a maioria respondeu que nunca teve dúvidas.

De um modo geral, penso que, de futuro, o trabalho a realizar com esta turma, deveria ser feito com recurso ao trabalho de grupo, tal como nas aulas em que lecionei, em que procurei encontrar um equilíbrio entre aulas em que os alunos trabalharam em grupo e aulas em que os alunos trabalharam a pares, para introduzir, dessa forma, alguma variedade, e não tornar as aulas monótonas, procurando proporcionar um bom ambiente de aprendizagem.

A Turma 11.º B

Relativamente a esta turma, começo por destacar claramente uma aluna, aluna de vinte valores, aluna curiosa, muito empenhada, participativa e com grande motivação para aprender. Quanto aos restantes alunos, posso considerar que se dividiam em dois grupos: um com alunos com capacidades e que conseguiam atingir os seus objetivos, podendo melhorar ainda mais, e outro com alunos com dificuldades, mas que graças ao seu esforço conseguiam atingir os seus objetivos, ainda que com dificuldade.

De acordo com os dados recolhidos, podemos observar um claro equilíbrio entre os alunos que têm uma boa relação com a matemática e os que têm uma relação razoável com a matemática.

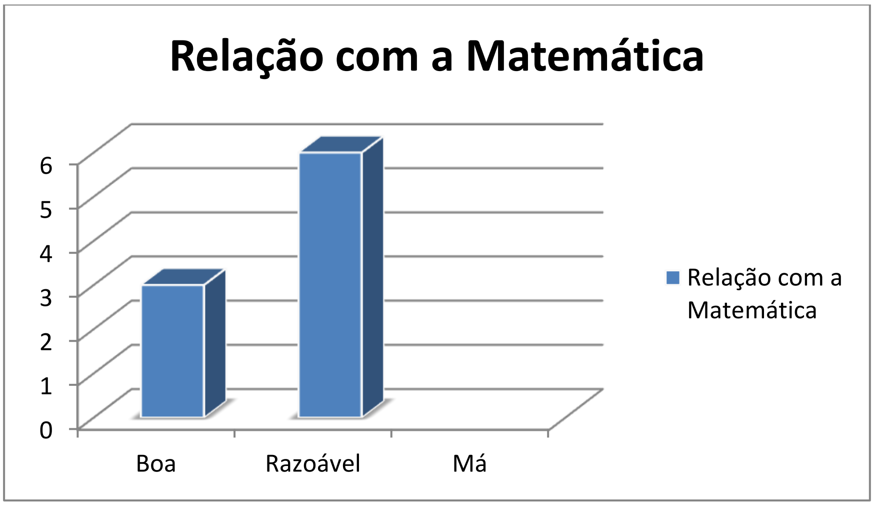


Gráfico 3: Relação com a Matemática turma do 11º B

Segundo nos mostra o gráfico 3, a maioria afirma que tem uma relação razoável com a matemática, logo seguida pelos que afirmam que têm uma boa relação com a matemática.

Esta turma tinha um comportamento exemplar, eram alunos extremamente cordiais e delicados, interessados em aprender e compreender os conteúdos abordados, e que sempre se esforçaram para que as aulas que lecionei decorressem bem, demonstrando, desta forma, o bom relacionamento que acabámos por construir ao longo do ano letivo.

No que às aulas, propriamente ditas, diz respeito, foram colocadas algumas questões aos alunos sobre as mesmas: Gostei de trabalhar em grupo; Gostei mais de trabalhar a pares; Em Matemática prefiro trabalhar sozinho; Aprendo melhor quando o professor explica no quadro; Compreendo melhor quando o professor me tira as dúvidas no lugar; É importante discutir ideias com os meus colegas; As discussões finais ajudaram-me a perceber melhor a matéria; Aprendi coisas novas; Fiquei com dúvidas e O professor ajudou-me sempre que eu precisei.

De acordo com os dados recolhidos, podemos observar que a maioria alunos gostou de trabalhar em grupo.

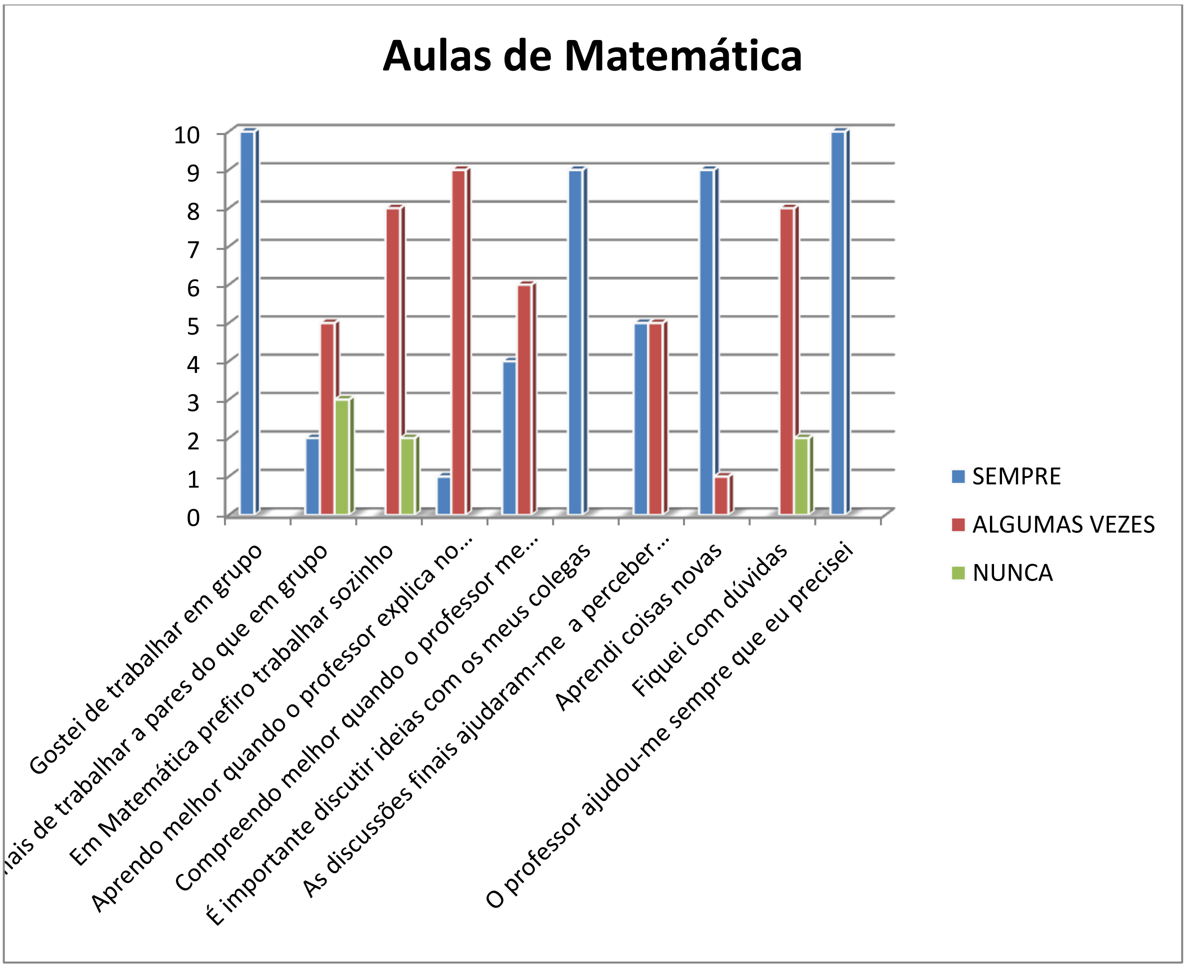


Gráfico 4: Aulas de Matemática turma do 11º B

Segundo nos mostra o gráfico 4, a maioria afirma que gosta mais de trabalhar em grupo, que aprendeu coisas novas e que recebeu ajuda do professor sempre que solicitou. O facto de a maioria gostar mais de trabalhar em grupo pode ser consubstanciado com o facto de a maioria considerar que é importante discutir ideias com os colegas (um aluno não respondeu à questão). Relativamente à questão de trabalhar a pares, a maioria respondeu algumas vezes, e quanto a trabalhar sozinho, a maioria respondeu só algumas vezes. No que concerne à questão aprendo melhor quando o professor explica no quadro, a maioria respondeu que algumas vezes. Quanto à questão aprendo melhor quando o professor me explica no lugar individualmente, podemos observar um equilíbrio entre os que responderam sempre e os que responderam algumas vezes. Quanto à questão as discussões finais ajudaram-me a perceber melhor a matéria, vemos um claro equilíbrio entre os que responderam sempre e os que responderam algumas vezes; também podemos observar que a maioria respondeu que algumas vezes teve dúvidas.

De um modo geral, penso que, de futuro, o trabalho a realizar com esta turma, deveria ser feito com recurso ao trabalho de grupo, tal como nas aulas em que lecionei, em que procurei encontrar um equilíbrio entre aulas em que os alunos trabalharam em grupo e aulas em que os alunos trabalharam a pares, para introduzir, dessa forma, alguma variedade, e não tornar as aulas monótonas, procurando proporcionar um bom ambiente de aprendizagem.

Capítulo 2: O conhecimento do professor para ensinar Matemática com tecnologia

Neste capítulo vou abordar o conhecimento do professor para ensinar Matemática. Este conhecimento é diversificado e engloba o conhecimento matemático, o conhecimento do currículo, o conhecimento da organização letiva e o conhecimento das tecnologias no ensino da Matemática.

2.1. O conhecimento matemático

“A Matemática é a mais simples, a mais perfeita
e a mais antiga de todas as ciências”.
Jacques Salomon Hadamard[2]

> *“As origens da matemática perdem-se no tempo. Os mais antigos registos matemáticos de que se tem conhecimento datam de 2400 a.C. Progressivamente, o homem foi refletindo acerca do que se sabia e do que se queria saber. Algumas tribos apenas conheciam o "um", "dois" e "muitos". Os seus problemas do quotidiano, como a contagem e a medida de comprimentos e de áreas, sugeriram a invenção de conceitos cada vez mais perfeitos.*
>
> *A matemática começou por ser "a ciência que tem por objeto a medida e as propriedades das grandezas", mas atualmente é cada vez mais a ciência do padrão e da estrutura dedutiva. Como afirmou P. Dirac, as matemáticas são a ferramenta especialmente adaptada ao tratamento das noções abstratas de qualquer natureza e, neste domínio, seu poder é ilimitado.*
>
> *A etnomatemática é um ramo recente da matemática que investiga conhecimentos matemáticos populares ([2] p.p. 27-47). E podemos afirmar que todos os povos têm alguns conhecimentos de matemática, mesmo que sejam muito intuitivos tais como medições, proporções, desenhos geométricos que se veem no artesanato (como a cestaria).*
>
> *A matemática sempre desempenhou um papel único no desenvolvimento das sociedades (Ap. A). Por exemplo, numa situação de guerra, o exército que possui mais*

[2] Consultado em Junho 12, de 2013, de https://sites.google.com/site/matematicandocomtecnologia/frases-matematicas

conhecimentos de matemática tem maior poder traduzido nas máquinas mais perfeitas e melhor adaptadas.

Ao contrário do que muitos pensam, a matemática não consiste apenas em demostrar teoremas ou em fazer contas, ela é um autêntico tesouro para a civilização devido aos diversos conhecimentos envolvidos". Fonte: Ana Rocha, n. d., https://sites.google.com/site/anarochamat/literaciadamatem%C3%A1tica

A escola é o local onde o estudo da Matemática está intimamente ligado com aplicações às necessidades do dia-a-dia e o estudo da Matemática é útil para desenvolver e promover o raciocínio rigoroso e o pensamento estruturado, uma vez que a evolução da sociedade exige, cada vez mais, que os cidadãos tenham conhecimentos matemáticos, quer seja em medir divisões para colocar pavimento, colocar alcatifas, fazer as contas do supermercado, escolher itinerários, quer em inferir e concluir a partir de premissas, etc.

Por sua vez, conhecer e compreender as definições e os conceitos matemáticos, para que se possam utilizar de forma adequada, é indispensável para se saber Matemática. Ora, para se ensinar Matemática é preciso saber Matemática e como refere Canavarro (2003, p. 17) "o professor é uma pessoa, que exerce uma profissão, num dado contexto", complementando com "o conhecimento profissional do professor é articulado e uno, e as suas componentes são interrelacionadas e muitas vezes inextricáveis". Assim, o conhecimento profissional do professor de Matemática engloba o conhecimento de Matemática e acerca da Matemática e a sua relação com a Matemática.

Por seu turno, o conhecimento de matemática integra o que se pode designar por conhecer os conceitos e os processos matemáticos, isto é,

> "conhecimento da substância, que inclui conhecimento de tipo proposicional e de tipo procedimental. São exemplos a compreensão dos tópicos específicos, procedimentos e algoritmos, e conceitos, estruturas matemáticas, conexões entre os tópicos. No fundo, traduz aquilo que corresponde à visão mais comum da Matemática" (Canavarro, 2003, p. 38).

No caso do conhecimento acerca da matemática este integra a compreensão sobre a natureza da matemática, isto é, "a compreensão da natureza do conhecimento matemático e da atividade matemática, o que envolve fazer Matemática e como se produz e valida o seu conhecimento, qual o papel das ferramentas matemáticas na perseguição de novas ideias e generalizações" (Canavarro, 2003, p. 38).

Por sua vez, a relação do professor com a Matemática tem a ver com a atitude, se gosta ou não da disciplina, se gosta ou não de certos conteúdos e a forma como o professor se posiciona em relação à Matemática.

É um facto que todos tivemos, em algum momento do nosso percurso escolar, bons e menos bons, professores de Matemática. Professores que detinham um conhecimento matemático excecional, mas que tinham dificuldades em transmiti-lo aos alunos, outros, no entanto, conseguiam, sem grande dificuldade fazer o oposto, conseguiam transmitir esses conhecimentos aos alunos e claramente motivar os alunos para o processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, alguns desses professores possuíam o conhecimento da Matemática, todavia, não detinham o conhecimento sobre a Matemática. Pode-se considerar, então, que apesar do domínio dos conteúdos matemáticos que um professor leciona ser essencial, o mesmo não é claramente suficiente.

Assim, o professor necessita de perceber e de compreender qual é a sua relação com a Matemática, precisa de conhecer quais são as características dos seus alunos e a forma como eles aprendem, como chegar até eles, para conseguir motivá-los para a disciplina, precisa também de adequar a sua atuação e de elaborar as melhores estratégias para envolver plenamente os alunos na sua aprendizagem, e, em última análise, precisa de refletir e de avaliar a sua própria prática.

Outro aspeto importante é a reflexão sobre o que é a Matemática e sobre o que significa aprender e ensinar Matemática, que contribui para o professor poder identificar a forma como compreende a disciplina e assim evoluir e melhorar constantemente a sua prática. O professor ao compreender a sua relação com a Matemática pode abrir-se à mudança, adotar práticas que levem à realização de novas tarefas e recorrer a novas e diferentes metodologias e recursos. Conforme refere (Canavarro, 2003, p. 40),

> "o conhecimento matemático do professor precisa de combinar o conhecimento da Matemática e o conhecimento sobre a Matemática, que é contextualizado num quadro disciplinar marcado por definições curriculares que enfatizam determinados conceitos e procedimentos, valorizam diferentes aspetos da atividade matemática, os aspetos da sua evolução e história, a sua relação com outros domínios do saber e as suas aplicações. Em especial, inclui uma visão do papel da Matemática enquanto contributo para a formação global de aluno".

2.2. O currículo de Matemática

A prática profissional do professor tem de ter em conta um aspeto fundamental, a gestão do currículo, conforme refere Canavarro (2003, p. 46), "o currículo é uma das âncoras fundamentais do trabalho do professor", ou seja, o professor tem de ter em conta as características dos alunos, as características da escola, as condições e recursos, e também os objetivos e temas que fazem parte do currículo.

A gestão curricular engloba um conjunto de ações do professor que contribuem para a construção do currículo na turma. Como refere Ponte (2005, p. 11), "A gestão curricular tem a ver com o modo como o professor interpreta e (re)constrói o currículo, tendo em conta as características dos seus alunos e as suas condições de trabalho".

Ponte considera também que a gestão curricular pode-se exprimir em dois níveis principais:

> "um nível 'macro', que tem a ver com o planeamento da prática letiva (seja de todo o ano letivo, seja de um período ou de uma unidade didática) e um nível "micro", que corresponde à realização dessa mesma prática na unidade letiva básica, a "aula" (que pode ser de 45, 50 ou 90 minutos ou de duração variável, como acontece no 1º ciclo) " (Ponte, 2005, p. 11).

Já Hargreaves (1998) considera que os professores não se limitam apenas a transmitir o currículo, mas também o desenvolvem, definem e interpretam. O que o docente pensa, acredita e faz na sala de aula é que, em última instância, molda o tipo de aprendizagem dos alunos. Desta forma, o reconhecimento desta premissa tem vindo a colocar o trabalho dos docentes em sala de aula e a compreensão do ensino nas atuais agendas de investigação.

A forma como o professor perceciona a aprendizagem dos alunos assume um papel de grande importância no processo de gestão curricular, pois à medida que avalia e reflete, periodicamente, sobre a sua prática, obriga a um reajustamento do currículo. O professor, como gestor do currículo, enfrenta novos desafios, que decorrem das exigências da sociedade atual, da diversidade dos elementos que constituem o grupo Escola, bem como do papel que é atribuído ao professor pelos documentos curriculares para o ensino da Matemática como agente facilitador das aprendizagens.

Na planificação da sua prática letiva, o professor seleciona um determinado conjunto de tarefas, que podem ser de natureza homogénea (exercícios) ou diversa (incluindo, por exemplo, exercícios, problemas, investigações, projetos e tarefas de modelação) e podem ter um enunciado apenas com terminologia matemática ou remeterem para contextos diversos. As tarefas selecionadas devem promover e contribuir para que os alunos desenvolvam a sua compreensão dos processos matemáticos, assim como, ajudar o desenvolvimento do raciocínio matemático. Dessa forma, citando Ponte (2005, p. 12), "A planificação de uma unidade não se reduz à seleção de umas tantas tarefas, exigindo que o professor pondere muitos fatores que podem indicar ênfases maiores ou menores em certos tipos de tarefa, certos modos de trabalho, certos materiais".

Assim, quando o professor elabora a planificação de uma unidade didática, deve considerar uma diversidade de elementos, que conforme refere Ponte (2005, p. 12):

> "são de ordem curricular (nomeadamente, as indicações constantes dos documentos curriculares oficiais), outros têm a ver com os alunos com que trabalha, outros ainda com as condições e recursos da escola e da comunidade, incluindo os materiais curriculares, manual

escolar e outros materiais e, finalmente, outros dizem respeito a fatores do contexto escolar e social".

Portanto, a elaboração de uma planificação, seja ela a longo prazo, a médio prazo ou a curto prazo, segundo Ponte (2005, p. 12):

"pressupõe a definição (explícita ou implícita) de uma estratégia de ensino, onde sobressaem sempre dois elementos, a atividade do professor (o que ele vai fazer) e a atividade do aluno (o que ele espera que o aluno faça), e se estabelece um horizonte temporal para a respetiva concretização (um certo período de tempo ou número de aulas) ".

Currículo de Matemática do Ensino Básico

As orientações curriculares da disciplina de Matemática visam que os alunos desenvolvam a compreensão do papel e da importância da Matemática na sociedade atual, no seu dia-a-dia, e que criem uma atitude mais positiva face à Matemática, valorizando-a. Segundo Canavarro (2003, p. 176), as orientações enunciam "a ênfase no desenvolvimento das capacidades de resolver problemas, de raciocinar, de comunicar e de relacionar a Matemática com a realidade".

O currículo surge em determinada altura inserido num certo contexto. Portanto, é necessário que ao efetuar-se a sua reformulação, esta acompanhe a evolução da escola e da sociedade, de um modo geral. O currículo deve ser entendido como um instrumento flexível e integrado, ao serviço de alunos e professores, e não como um fim em si mesmo, por forma a permitir a sua adequação em relação aos professores, aos alunos e aos contextos, proporcionando a interdisciplinaridade e a realização de conexões com situações e acontecimentos reais (APM, 2009, p. 19).

Relativamente aos conteúdos curriculares, é introduzido como novo tema a Estatística, valoriza-se a Geometria e ao Cálculo é atribuída menor importância.
Segundo Canavarro (2003, p. 48):

"para lidar com o atual currículo de Matemática, é necessário muito mais do que rearrumar as matérias. Para além de conhecer o texto curricular, o professor precisa de o interpretar, adaptando-o à pessoa e profissional que é e ao contexto onde exerce a profissão, reconstruindo-o para a sua sala de aula e alunos".

Assim, ao lidar com o currículo de Matemática, o professor "deverá ter em conta todas as suas componentes de forma ponderada e inter-relacionada, equacionando as melhores opções de abordar os conteúdos, pondo em prática as orientações metodológicas para dar consecução às finalidades principais da aprendizagem da Matemática" (Canavarro, 2003, p. 48).

A mesma autora refere que "o currículo engloba simultaneamente um propósito, um processo e um contexto" (Canavarro 2003, p. 117). Relativamente ao propósito, Canavarro (2003,

p. 48), afirma que o mesmo "refere-se às intenções de quem concebe o que deve ser aprendido pelos alunos, seja formalmente definido por um ministério da educação ou por um professor junto dos seus alunos". Já relativamente ao processo, a autora diz que este se refere "ao desenvolvimento necessário à transformação das intenções em ação, sempre mediado pelos respetivos intervenientes, em especial, pelos professores, reconheça-se-lhes ou não o protagonismo curricular que sempre exercem" (Canavarro 2003, p. 117). Quanto ao contexto, a autora escreve que se refere "aos âmbitos de realização curricular, que podem ser vistos em diversos planos, desde o contexto político e social em que o currículo oficial é definido até à sala de aula, onde se corporiza junto dos alunos", Canavarro (2003, p. 117) ", e, segundo Pacheco, (citado por Canavarro, 2003, p. 117):

> "O currículo, embora apesar das diferentes perspetivas e dos diversos dualismos, define-se como um projeto, cujo processo de construção e desenvolvimento é interativo, que implica unidade, continuidade e interdependência entre o que se decide ao nível do plano normativo, ou oficial, e ao nível do plano real, ou do processo de ensino-aprendizagem. Mais ainda, o currículo é uma prática pedagógica que resulta da interação e confluência de várias estruturas (políticas, administrativas, económicas culturais, sociais, escolares, …) na base das quais existem interesses concretos e responsabilidades compartilhadas".

A reformulação do currículo não basta para alterar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. O professor, entre outros intervenientes, desempenha um papel decisivo, sendo exigida a sua participação na elaboração do currículo, criticando, refletindo, discutindo e sugerindo.

Ao longo da frequência da PES, foram várias as orientações curriculares a que recorri para definir conteúdos, metodologias, finalidades e objetivos bem como os tipos de avaliação a aplicar durante a minha lecionação.

Os Currículos Nacionais do Ensino Básico e do Ensino Secundário, o Novo Programa de Matemática do Ensino Básico, o Programa de Matemática A do Ensino Secundário e o Programa e Metas Curriculares Matemática Ensino Básico foram os documentos que comecei por consultar e analisar, tendo recorrido também aos Princípios e Normas para a Matemática Escolar do NCTM para planificar e conduzir a lecionação das minhas aulas.

Nas orientações apresentadas no Programa de Matemática para o Ensino Básico destaca-se a necessidade da disciplina de Matemática dever contribuir para o desenvolvimento pessoal do aluno, dever proporcionar a formação matemática necessária a outras disciplinas e ao prosseguimento dos estudos — em outras áreas e na própria Matemática — e dever contribuir, também, para sua plena realização na participação e desempenho sociais e na aprendizagem ao longo da vida (Programa de Matemática do ensino básico, p. 3)

Assim o ensino da Matemática deve ser orientado para "promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração em contextos diversificados” e “desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência” (Programa de Matemática do ensino básico, 2007, p. 3).

O programa de Matemática para o Ensino Básico deve ser entendido como um instrumento de trabalho para o professor, um documento regulador da prática educativa e não apenas um documento no qual constam os vários conteúdos a lecionar.

Dessa forma, as orientações nele presentes estabelecem metas que se esperam ser atingidas pelos alunos, enunciam-se as diferentes abordagens e estratégias que para isso devem ser utilizadas, as tarefas e os recursos a aplicar, bem como o tipo de avaliação aconselhada.

Relativamente aos grandes temas apontados no Programa de Matemática do Ensino Básico, surgem Números e Operações, Geometria e Medida, Álgebra e Organização e Tratamento de Dados. Igualmente importantes destacam-se três capacidades, Resolução de Problemas, Raciocínio e Comunicação, que devem ser tratadas transversalmente aos grandes temas.

O estudo do tema Números e Operações pretende promover e desenvolver a compreensão dos números e das operações, o desenvolvimento do sentido de número, assim como a capacidade de cálculo mental e escrito, bem como a de utilizar estes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos.

A Geometria tem como ideia central o desenvolvimento do sentido espacial dos alunos, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a compreensão das transformações geométricas e da noção de demonstração, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos (Programa de Matemática do ensino básico).

Relativamente à Álgebra no 3.º ciclo, o propósito principal de ensino é o de desenvolver nos alunos a linguagem e o pensamento algébricos, bem como a capacidade de interpretar, representar e resolver problemas usando procedimentos algébricos e de utilizar estes conhecimentos e capacidades na exploração e modelação de situações em contextos diversos (Programa de Matemática do ensino básico).

O tema Organização e Tratamento de Dados tem como propósito principal de ensino a capacidade de compreender e de produzir informação estatística bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas, e ainda desenvolver a compreensão da noção de probabilidade (Programa de Matemática do ensino básico).

Igualmente indispensável no decorrer da PES foi a consulta das orientações constantes do Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, que apresenta como principais finalidades da Matemática, no Ensino Básico, proporcionar aos alunos um contacto com as ideias e os métodos fundamentais da matemática que lhes permita apreciar o seu valor e a sua natureza, e desenvolver a capacidade e confiança pessoal no uso da matemática para analisar e resolver situações problemáticas, para raciocinar e comunicar. O documento refere ainda que a educação matemática tem o objetivo de ajudar a desocultar a matemática presente nas mais variadas situações, promovendo a formação de cidadãos participativos, críticos e confiantes nos modos como lidam com a matemática (Currículo Nacional do Ensino Básico – *Competências Essenciais*, 2013). O documento explicita também os tipos de experiências que a escola deve proporcionar a todos os estudantes, além de definir as competências consideradas essenciais no âmbito do currículo nacional.

Durante a realização da PES consultei também as Metas Curriculares Matemática Ensino Básico, que destacam três grandes finalidades para o Ensino da Matemática: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade. As Metas Curriculares visam a construção consistente e coerente do conhecimento, assim como o gosto pela Matemática e pela redescoberta das relações e dos factos matemáticos – que muitas vezes é apresentada como uma finalidade isolada – constitui um propósito que pode e deve ser alcançado através do progresso da compreensão matemática e da resolução de problemas (Programa e Metas Curriculares Matemática Ensino Básico, 2012).

De uma forma análoga, também ao nível do currículo do ensino secundário o Programa de Matemática considera que são finalidades da disciplina no ensino secundário:

> • Desenvolver a capacidade de usar a Matemática como instrumento de interpretação e intervenção no real;
>
> • Desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas, de comunicar, assim como a memória, o rigor, o espírito crítico e a criatividade;
>
> • Promover o aprofundamento de uma cultura científica, técnica e humanística que constituam suporte cognitivo e metodológico tanto para o prosseguimento de estudos como para a inserção na vida ativa;
>
> • Contribuir para uma atitude positiva face à Ciência;
>
> • Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e solidariedade (Ministério da Educação, 1997, p. 3).

O programa sugere diversas metodologias que devem constituir um meio de orientação do professor, e onde são apontadas modificações a desenvolver na prática de ensino-aprendizagem para que se proporcionem novas e variadas experiências que contribuam para auxiliar os alunos no desenvolvimento da sua autonomia e da sua capacidade de comunicar.

Relativamente à avaliação, o professor, através da mesma recolhe as informações que lhe permitem apreciar o progresso dos alunos na disciplina e, em particular, diagnosticar problemas e insuficiências na sua aprendizagem e no seu trabalho, verificando assim a necessidade (ou não) de alterar a sua planificação e ação didática. A avaliação deve, por isso, fornecer informações relevantes e substantivas sobre o estado das aprendizagens dos alunos, no sentido de ajudar o professor a gerir o processo de ensino-aprendizagem.

Ao nível da avaliação o programa indica que a avaliação deve:

• ser congruente com o programa, incidindo de modo equilibrado em todos os objetivos curriculares, em particular nos objetivos de cada ciclo ou etapa (no caso do 1.º ciclo) e nos objetivos gerais e finalidades do ensino da Matemática no ensino básico. Também os objetivos gerais do *Currículo Nacional* devem ser considerados no processo de avaliação;

• constituir uma parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Assim, a avaliação é um processo contínuo, dinâmico e em muitos casos informal. Isto significa que, para além dos momentos e tarefas de avaliação formal, a realização das tarefas do dia-a-dia também permite ao professor recolher informação para avaliar o desempenho dos alunos e ajustar a sua prática de ensino;

• usar uma diversidade de formas e instrumentos de avaliação. Na medida em que são diversos os objetivos curriculares a avaliar e os modos como os alunos podem evidenciar os seus conhecimentos, capacidades e atitudes, também devem ser diversas as formas e os instrumentos de avaliação;

• ter predominantemente um propósito formativo, identificando o que os alunos não sabem tendo em vista melhorar a sua aprendizagem, mas valorizando também aquilo que sabem e são capazes de fazer;

• decorrer num clima de confiança em que os erros e as dificuldades dos alunos são encarados por todos de forma natural como pontos de partida para novas aprendizagens;

• ser transparente para os alunos e para as suas famílias, baseando-se no estabelecimento de objetivos claros de aprendizagem. Assim, a forma como o professor aprecia o trabalho dos alunos tem de ser clara para todos, nomeadamente as informações que usa para tomar decisões.

Deste modo, a avaliação permite ao professor recolher e analisar a informação acerca do progresso dos alunos, com vista a ajudá-lo a determinar e elaborar atividades a realizar com toda a turma e individualmente. O professor deve envolver os alunos no processo de avaliação, auxiliando--os na análise do trabalho que realizam e a tomar decisões para melhorarem a sua aprendizagem. Este procedimento favorece uma visão da avaliação mais propícia à melhoria do ensino e aprendizagem, reforçando as suas potencialidades formativas (Programa de Matemática do ensino Básico).

Currículo de Matemática do Ensino Secundário

As principais áreas da Matemática que constituem o programa são a Geometria no Plano e no Espaço II, Introdução ao Cálculo Diferencial I - Funções Racionais e com Radicais. Taxa de Variação/Derivada e Sucessões.

No que concerne à Geometria no Plano e no Espaço deve-se favorecer a compreensão dos conceitos e a utilização de aplicações ligadas a problemas reais, reduzindo o recurso a exercícios de cálculo. Os alunos devem apropriar-se de conceitos e de técnicas matemáticas para que possam mobilizar os conhecimentos científicos adequados para dar respostas próprias, assim como o recurso à resolução de problemas deve melhorar as capacidades de visualização e de representação dos alunos, aumentando a sua intuição geométrica. Deve também existir interdisciplinaridade, nomeadamente, com a disciplina de Física e Química, para que a terminologia utilizada seja coerente e não provocar confusão nos alunos.

Relativamente ao tema de Introdução ao Cálculo Diferencial I - Funções Racionais e com Radicais. Taxa de Variação/Derivada pretende-se ampliar os conhecimentos do 10º ano relativos às funções, sendo que o conceito de taxa de variação é importante para as disciplinas de Economia e de Física e Química, sendo vantajoso que seja explorado em coordenação com os docentes dessas disciplinas. Também a utilização de exemplos concretos dessas disciplinas, a realização de atividades comuns ou a lecionação de alguns aspetos nessas disciplinas, para posterior aprofundamento na disciplina de Matemática, são algumas das possibilidades a explorar.

No que diz respeito ao tema das Sucessões, a resolução de problemas permite chegar ao conceito de sucessão e aceder à compreensão de propriedades importantes de sucessões particulares e especialmente úteis. A necessidade de elaboração de representações formalizadas permite também, com facilidade e vantagens, a utilização de calculadoras e permite exercícios de comunicação (pela fala e pela composição escrita). As propriedades das progressões e outras sucessões definidas por recorrência justificam a aprendizagem do método de indução matemática (Programa de Matemática A, 11º Ano).

As atividades a selecionar, para que os objetivos propostos sejam alcançados, devem contribuir para o desenvolvimento do pensamento científico, levando o aluno a intuir, conjeturar, experimentar, provar, avaliar e ainda para o reforço das atitudes de autonomia e de cooperação. O professor deve ter um papel mais de dinamizador e de regulador do processo de ensino-aprendizagem, em que crie situações que motivem os alunos e adote estratégias que impliquem os alunos na sua aprendizagem e desenvolvam a sua iniciativa, responsabilizando-os, dessa forma, pela própria aprendizagem e desenvolvimento da autonomia, fazendo com que os alunos passem a ser uma parte ativa do processo (Programa de Matemática A, 11º Ano).

No que concerne a materiais e recursos a utilizar, as orientações curriculares apelam a que sejam diversificados, considerando fundamental o uso de tecnologias de cálculo com capacidades gráficas e de comunicação, como a calculadora gráfica e o computador. O uso de tecnologia facilita ainda uma participação ativa do aluno na sua aprendizagem, conforme Ponte e Canavarro (1997) referem, o uso da tecnologia na sala de aula pode rentabilizar a atividade do aluno através do desenvolvimento da curiosidade e do gosto por aprender e, simultaneamente, promover a confiança, a autonomia e o espírito de tolerância e de cooperação. Pode ainda auxiliar no desenvolvimento de capacidades intelectuais de ordem mais elevada, bem como da capacidade de resolução de problemas e de utilizar os temas matemáticos na interpretação e intervenção em situações do quotidiano.

No decorrer da frequência do mestrado, tive a oportunidade de conhecer algumas das tecnologias que podia utilizar em sala de aula, e que ainda não conhecia, nomeadamente, o software de Geometria Dinâmica, Geogebra, e a calculadora gráfica. O Geogebra é um programa gratuito e acessível a todos os professores e alunos que, nas versões atuais, contém uma folha de cálculo que veio otimizar o funcionamento deste recurso, permitindo a obtenção de diferentes representações como a gráfica, a algébrica e a numérica assim como também possui a funcionalidade do 3D.

Ao nível da avaliação o programa indica que a avaliação deve ter em conta dois dados fundamentais:

> • A nível do Ensino Secundário existirão sempre um certo número de provas de âmbito nacional ou regional. Por um lado, o professor deve ter em conta na sua avaliação a existência destas provas (realizando provas de estilos diversificados, incluindo, por exemplo, algumas questões de escolha múltipla, que preparem os alunos para enfrentar os momentos de avaliação global), mas, por outro lado, deve dessacralizá-las pois a verdadeira preparação para essas provas é feita trabalhando com regularidade e afinco ao longo do ano.
>
> • O professor não deve reduzir as suas formas de avaliação aos testes escritos, antes deve diversificar as formas de avaliação de modo a que *cerca de metade* seja feita usando outros instrumentos que não testes clássicos. Os testes escritos em si mesmos poderão ter aspetos muito positivos se a sua utilização for ponderada com outros elementos de avaliação. Só assim se poderão testar outras competências e capacidades que se pretendem desenvolver no ensino secundário. Em particular, recomenda-se fortemente que em cada período um dos elementos de avaliação seja obrigatoriamente uma redação matemática (sob a forma de resolução de problemas, demonstrações, composições/reflexões, projetos, relatórios, notas e reflexões históricas, etc.) que reforce a importante componente da *comunicação matemática* (o trabalho pode ser proveniente de um trabalho individual, de grupo, de um trabalho de projeto ou da participação na Área-Escola). No corpo do programa

> aparecem muitas referências que poderão propiciar este tipo de avaliação (Programa de Matemática A, 11º Ano).

A gestão do currículo, conforme refere o Programa de Matemática do ensino Básico,

> "tem a ver com a forma como o conjunto dos professores da escola ou agrupamento interpreta e desenvolve o currículo tendo em conta as características dos seus alunos, os recursos existentes, as condições da sua escola e o contexto social e escolar. Ao fazerem a gestão curricular, os professores analisam os temas matemáticos a lecionar, bem como os objetivos de aprendizagem da Matemática (gerais e específicos) definidos no programa para o ciclo, distribuindo-os pelos anos, períodos letivos, unidades curriculares e aulas. Os objetivos de aprendizagem da Matemática envolvem o conhecimento dos conceitos matemáticos, modos de os representar e utilizar, as conexões com outros conceitos já tratados, o domínio dos procedimentos e a resolução de problemas e formas de raciocinar e comunicar. Os professores planeiam a sua prática letiva ao nível macro quando planificam para todo o ano ou para um período letivo alargado. Planeiam num nível micro quando planificam uma dada unidade e mais particularmente uma aula".

João Pedro da Ponte (citado por Canavarro, 2003, p. 177) afirma que,

> "no campo da prática letiva muito tem mudado no papel do professor, em função da evolução do currículo. Nos últimos dez anos emergiram novos objetivos, especialmente no que respeita a capacidades, atitudes e valores, com destaque para a resolução de problemas, e para o desenvolvimento do raciocínio matemático e da compreensão do papel da Matemática no mundo de hoje. Novos conceitos têm sido propostos — como o conceito de competência — remetendo estas perspetivas curriculares para a valorização de tarefas de natureza mais aberta, para novas formas de trabalho na sala de aula, para a utilização de materiais variados incluindo novas tecnologias, bem como para a diversificação dos processos de avaliação".

Essa mudança originou alterações em sala de aula e no papel do professor, que o autor identifica com sendo "a mudança nas dinâmicas que ocorrem dentro da sala de aula, tendo por base tarefas que colocam a atividade do aluno como base fundamental do processo de ensino--aprendizagem", e "o papel do professor em face do currículo. O professor está a deixar de ser visto como um simples transmissor de um *programa* estabelecido a nível nacional, para passar a ser encarado cada vez mais como um protagonista com responsabilidades na criação de um currículo em ação verdadeiramente adaptado às necessidades dos seus alunos".

2.3. O conhecimento da atividade letiva

Segundo Canavarro (2003), o conhecimento profissional do professor, a aprendizagem dos alunos, o contexto em que decorre a aula e a imagem que os alunos têm da aula de Matemática, são fatores que influenciam a maneira como o professor conduz a aula. Um dos aspetos a considerar no modo como decorre a aula tem a ver com as tarefas que são propostas e as atividades que os alunos realizam. As tarefas são propostas pelo professor e constituem o ponto de partida para o desenvolvimento das atividades matemáticas dos alunos. Portanto a escolha das tarefas por parte do professor deve ter em conta:

1) a diversidade: na complexidade; no nível do desafio; no contexto (matemático ou não matemático); no tempo de realização e nas representações e materiais a utilizar;
2) o modo como: são apresentadas aos alunos; como os alunos as trabalham e como servem de base a uma discussão e institucionalização de novos conhecimentos;
3) a sequência: em cadeias de tarefas interrelacionadas que proporcionam um percurso de aprendizagem.

Relativamente à diversidade, Ponte (Gestão Curricular em Matemática, 2005, p.17) diz que:

> "A diversificação é necessária porque cada um dos tipos de tarefa desempenha um papel importante para alcançar certos objetivos curriculares:
>
> • As tarefas de natureza mais *fechada* (exercícios, problemas) são importantes para o desenvolvimento do raciocínio matemático nos alunos, uma vez que este raciocínio se baseia numa relação estreita e rigorosa entre dados e resultados;
>
> • As tarefas de natureza mais *acessível* (explorações, exercícios), pelo seu lado, possibilitam a todos os alunos um elevado grau de sucesso, contribuindo para o desenvolvimento da sua autoconfiança;
>
> • As tarefas de natureza mais *desafiante* (investigações, problemas), pela sua parte, são indispensáveis para que os alunos tenham uma efetiva experiência matemática;
>
> • As tarefas de cunho mais *aberto* são essenciais para o desenvolvimento de certas capacidades nos alunos, como a autonomia, a capacidade de lidar com situações complexas, etc.".

No entanto, Ponte (Gestão Curricular em Matemática, 2005, p.17) refere também que:

> "A diversificação das tarefas a propor pode envolver ainda outros aspetos relacionados com os contextos e com a complexidade do trabalho a realizar, o que, por sua vez, necessariamente se relaciona também com a sua duração:
>
> • Para que os alunos se apercebam do modo como a Matemática é usada em muitos contextos e para tirar partido do seu conhecimento desses contextos é fundamental

que lhes seja proposta a realização de tarefas enquadradas em *contextos da realidade* (tarefas de aplicação e de modelação);

• No entanto, os alunos podem também sentir-se desafiados por tarefas formuladas em *contextos matemáticos* (investigações, problemas, explorações) e a sua realização permite-lhes perceber como se desenvolve a atividade matemática dos matemáticos profissionais;

• E, finalmente, pelas suas características muito próprias, as tarefas de *longa duração* (os projetos) têm um papel insubstituível no desenvolvimento de diversos objetivos curriculares e devem ser, por isso, contemplados pelo menos na planificação anual do trabalho do professor".

Deste modo, o papel do professor na preparação, planificação e condução das aulas deve ter em conta a forma como apresenta as tarefas e o momento em que as apresenta, a que se segue o trabalho dos alunos, a pares ou em grupo, que deve ser o mais autónomo possível. O professor deve então optar por uma postura mais de orientação, de dinamização e observação do processo, para que durante esse período os alunos desenvolvam o raciocínio e a comunicação matemática e realizem as suas aprendizagens, assim como não deve deixar que os alunos se dispersem para que o trabalho se desenrole de forma fluída. Finalmente, os alunos devem apresentar o trabalho num ambiente que favoreça a discussão e a troca de argumentos, culminando com a síntese, que deve ser efetuada conjuntamente pelo professor e pelos alunos, como forma de consolidar as aprendizagens realizadas.

Outro dos aspetos importantes, segundo João Pedro da Ponte (Ponte et al., 2007), é a comunicação e a forma como ela é realizada em sala de aula, pois estas influenciam em grande parte o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática.

A forma como o professor guia o discurso é pois fundamental, podendo dar origem a diferentes aprendizagens nos alunos. Quando os alunos comunicam matematicamente, recordam, compreendem e usam os conhecimentos anteriores na aquisição de novos conhecimentos (Buschman, 1995, citado por Ponte et al., 2007). Assim, a comunicação matemática influencia a forma como os alunos alargam e aprofundam o seu conhecimento matemático, interagindo com as ideias dos outros (Ponte & Serrazina, 2000, citado por Ponte et al., 2007). Cabe aos professores incentivar os alunos a clarificar os conceitos matemáticos através de processos de comunicação, promovendo, por exemplo, a negociação oral de significados com os outros alunos e com o professor e o registo escrito das suas estratégias de resolução de problemas (Buschman, 1995; Menezes, 2004, citado por Ponte et al., 2007). Estes registos ajudam a vincar as ideias, servem de apoio à reflexão e ao aprofundamento por parte dos alunos e privilegiam momentos de retorno ao conhecimento construído (Ponte et al., 2007).

A estimulação de uma comunicação reflexiva partilhando ideias e raciocínios, permitindo o aprofundar da compreensão matemática recorrendo à discussão e reflexão e à troca de ideias pode resultar em aprendizagens mais diversificadas e ricas, quer por parte dos alunos, quer por parte do professor.

2.4. As tecnologias no ensino da Matemática

Atualmente, os professores de Matemática sentem uma necessidade cada vez maior de motivar os alunos para a disciplina de Matemática, que é vista como um quebra-cabeças muito difícil. Assim, é preciso fazer ver aos alunos que a Matemática pode ser divertida e bastante interessante.

Dessa forma, o recurso às tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ensino da Matemática pode ser um instrumento que motive os alunos, pois em muitos casos é uma novidade, sendo também evidente que a sociedade atual tem uma predisposição maior, uma facilidade maior, para aprender e utilizar as tecnologias de informação e comunicação que se tornaram num instrumento de trabalho essencial na atualidade.

A Associação de Professores de Matemática, no seu *Relatório Matemática 2001*, considerou desejável que o envolvimento dos alunos na aprendizagem da Matemática se faça com a utilização frequente de diversos materiais, onde se incluem os computadores e as calculadoras. O Ministério de Educação (2001) recomenda também que os alunos tenham um acesso facilitado e uma utilização frequente do computador e da calculadora, recomendando ainda que os alunos aprendam a utilizar modelos científicos e gráficos, que recorram à utilização da folha de cálculo e outros programas educativos, gráficos de funções e geometria dinâmica e ainda o recurso às potencialidades educativas da internet. Refere ainda que a utilização das tecnologias pressupõe transformações nos conteúdos, nos objetivos e nas metodologias educativas e que o recurso às tecnologias permite aos alunos realizarem atividades que tornem possível desenvolver a sua autonomia, independência e espírito de iniciativa.

O recurso à utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem pode ser uma mais-valia, pois os alunos passam a ter um papel mais ativo, permitindo-lhes desenvolver as suas capacidades intelectuais assim como a capacidade de resolução de problemas, aumentando as possibilidades de trabalho em muitas situações, desde que a sua utilização seja feita de forma conveniente e adequada.

O computador no ensino da Matemática

O computador hoje em dia está presente na grande maioria das casas e das escolas, no entanto, por vezes em número insuficiente. O uso que se faz do computador, em grande parte, é o do processador de texto, base de dados, representação gráfica, pesquisa na internet, consulta do correio eletrónico, etc…

O computador pode ser visto como mais uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a aprendizagem e o desenvolvimento de certas competências dos alunos, nomeadamente, a independência e a autonomia na utilização de certo tipo de software, para que os alunos possam desenvolver as capacidades de pensar e de refletir, aquando da resolução de problemas. De tal forma é importante esta temática que o NCTM (2000, p. 24), *Principles and standards for school mathematics,* dedica-lhe um dos seus seis princípios "A tecnologia é essencial ao ensino e aprendizagem da matemática; ela influencia a matemática que é ensinada e amplia a aprendizagem dos alunos".

Sobre o uso do computador, o Programa do ensino secundário de Matemática A, de 2001, recomenda o seguinte:

> O computador, pelas suas potencialidades, nomeadamente nos domínios da Geometria dinâmica, da representação gráfica de funções e da simulação, permite atividades não só de exploração e pesquisa como de recuperação e desenvolvimento, pelo que constitui um valioso apoio a estudantes e professores, devendo a sua utilização considerar-se obrigatória neste programa. Vários tipos de programas de computador são muito úteis e enquadram-se no espírito do programa. Os programas de Geometria Dinâmica, de Cálculo Numérico e Estatístico, de Gráficos e Simulações e de Álgebra Computacional fornecem diferentes tipos de perspetivas tanto a professores como a estudantes. O número de programas disponíveis no mercado português aumenta constantemente. Neste sentido recomenda-se enfaticamente o uso de computadores, tanto em salas onde os estudantes poderão ir realizar trabalhos práticos, como em salas com condições para se dar uma aula em ambiente computacional (nomeadamente nos Laboratórios de Matemática), além do partido que o professor pode tirar como ferramenta de demonstração na sala de aula usando um "data-show" com retroprojetor ou projetor de vídeo. Os estudantes devem ter oportunidade de trabalhar diretamente com um computador, com a frequência possível de acordo com o material disponível. Nesse sentido, as escolas são incentivadas a equipar-se com o material necessário para que tal tipo de trabalhos se possa realizar com a regularidade que o professor julgar aconselhável.

Por sua vez, o recurso ao do computador no ensino da Matemática, segundo Ponte (1995, p. 2) leva a:

• Uma relativização da importância das capacidades de cálculo e de simples manipulação simbólica, que podem ser realizadas agora muito mais rápida e eficientemente;

• Um reforço do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem dos mais variados problemas;

• Uma atenção redobrada às capacidades intelectuais de ordem mais elevada, que se situam para além do cálculo e da simples compreensão de conceitos e relações matemáticas;

• Um crescendo de interesse pela realização de projetos e atividades de modelação, investigação e exploração pelos alunos, como parte fundamental da sua experiência matemática;

• Uma demonstração prática da possibilidade de envolver os alunos em atividade matemática intensa e significativa, favorecendo o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a esta disciplina e uma visão muito mais completa da sua verdadeira natureza.

Já para a APM (*Renovação do Currículo de Matemática*, 2009), a utilização dos computadores pode ser um meio de facilitar uma abordagem experimental e intuitiva da Matemática, o que permitirá ao aluno um lugar mais ativo no processo de aprendizagem. Refere ainda que as novas tecnologias podem permitir elaborar e conduzir um conjunto de novas atividades educativas, em que os alunos são encorajados a desenvolver a sua autonomia, independência e espírito de iniciativa, levando a que o professor não seja visto como aquele que tudo sabe, para passar a ser visto mais como um companheiro, com mais experiência e com mais entusiasmo acerca de cada assunto. O recurso ao computador pode proporcionar uma aprendizagem mais rica, muito mais estimulante e produtiva, e ajudar os alunos a desenvolver o seu espírito crítico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas.

Segundo Ponte e Canavarro (1997), para além do computador ajudar a desenvolver a capacidade para resolver problemas, este também serve de mediador para que os alunos desenvolvam valores e atitudes que são importantes na educação integral do aluno, tais como, o *gosto por aprender*, que é já "meio caminho andado" para o aluno ter sucesso e *o despertar da curiosidade*, isto é, despertar os alunos para as suas descobertas.

No entanto, a integração do computador deve ser feira de forma adequada no processo de ensino-aprendizagem, para que a sua utilização seja de facto uma mais-valia e para que possa contribuir, de uma forma efetiva, para o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos.

A calculadora gráfica no ensino da Matemática

A calculadora pode ser mais uma ferramenta auxiliar na elaboração de atividades que possam favorecer o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Sobre o uso das calculadoras gráficas, o Programa do ensino secundário de Matemática A de 2001, recomenda o seguinte:

> As calculadoras gráficas (que são também calculadoras científicas completíssimas), são ferramentas que cada vez mais se utilizarão correntemente, devem ser entendidas não só como instrumentos de cálculo mas também como meios incentivadores do espírito de pesquisa. O seu uso é obrigatório neste programa. Tendo em conta a investigação e as experiências realizadas até hoje, há vantagens em que se explorem, com a calculadora gráfica, os seguintes tipos de atividade matemática:
>
> • abordagem numérica de problemas;
>
> • uso de manipulações algébricas para resolver equações e inequações e posterior confirmação usando métodos gráficos;
>
> • uso de métodos gráficos para resolver equações e inequações e posterior confirmação usando métodos algébricos;
>
> • modelação, simulação e resolução de situações problemáticas;
>
> • uso de cenários visuais gerados pela calculadora para ilustrar conceitos matemáticos;
>
> • uso de métodos visuais para resolver equações e inequações que não podem ser resolvidas, ou cuja resolução é impraticável, com métodos algébricos;
>
> • condução de experiências matemáticas, elaboração e análise de conjeturas;
>
> • estudo e classificação do comportamento de diferentes classes de funções;
>
> • antevisão de conceitos do cálculo diferencial;
>
> • investigação e exploração de várias ligações entre diferentes representações para uma situação problemática.
>
> Os estudantes devem ter oportunidade de entender que aquilo que a calculadora apresenta no seu écran pode ser uma visão distorcida da realidade; além do mais, o trabalho feito com a máquina deve ser sempre confrontado com conhecimentos teóricos, assim como o trabalho teórico deve ser finalizado com uma verificação com a máquina. É importante que os estudantes descrevam os raciocínios utilizados e interpretem aquilo que se lhes apresenta de modo que não se limitem a "copiar" o que veem. A calculadora vai permitir que se trabalhe com um muito maior número de funções em que diversas características, como os zeros e os extremos, não se podem determinar de forma exata; estas funções são importantes pois aparecem no contexto da resolução de problemas aplicados. É muito importante desenvolver a capacidade de lidar com elementos de que apenas uma parte se pode determinar de forma exata; é importante ir sempre chamando a atenção dos estudantes para a confrontação dos resultados obtidos com os conhecimentos teóricos; sem estes aspetos não se pode desenvolver a capacidade de resolver problemas de aplicações da matemática e a capacidade

de analisar modelos matemáticos. Com os cuidados referidos, e como experiências em Portugal e noutros países mostram, a calculadora gráfica dará uma contribuição positiva para a melhoria do ensino da Matemática.

Autores como Morgado e Carvalho (2004, p. 107) salientam a importância dos alunos desenvolverem "competências que lhes permitam continuar a aprender ao longo da vida", assim, o pensamento crítico, a capacidade reflexiva e de abstração dos alunos tornam-se essenciais já que têm sido referidas como competências fundamentais numa educação científica que pretenda promover a educação para a cidadania (Erduran & Osborne, 2005).

Já Zanchet, Leal, Islabão e Larroque, (2007, p. 126) afirmam que "todo o adolescente, que atualmente tem acesso a tantas informações, quando consegue receber uma informação na sala de aula e essa informação se torne significativa e interessante para ele, então isso é inovador". Segundo Sousa e Fino "é esse o sentido da inovação: antecipar no presente o futuro que se desconhece. Provocar, localmente e *avant la lettre*, paradigmas novos." (2007, p. 13).

Autores como Souza (1996), Borba (2001) e Scheffer (2002) destacam que as calculadoras gráficas têm vantagem sobre os computadores, tendo em conta o seu custo e a versatilidade para fins educacionais, pois as mesmas geram gráficos tanto quanto softwares usuais, garantindo assim a visualização em janela gráfica nos seus diferentes aspetos de análise, além de não ser necessário um laboratório próprio para isso.

A integração da calculadora gráfica no ensino da Matemática propicia a adoção de todo um conjunto de propostas de trabalho (Goos & Bennison, 2008). De entre os diferentes tipos de tarefas que um professor pode propor, Ponte (2005) destaca os problemas, os exercícios, as investigações, os projetos e as tarefas de modelação.

As características das tarefas a que o professor recorre e o papel que assume na sua condução são determinantes no ensino que protagoniza (Gimeno, 2000). Como refere Farrel (1996), a tecnologia interfere com as tarefas a que o professor recorre e com a frequência com que o faz, a forma como esta é usada é igualmente influente.

Simmt (1997), partindo da análise da prática de seis professores, identifica seis utilizações diferentes que podem ser feitas com recurso à calculadora gráfica:

- para confirmar resultados (gráficos ou cálculos).
- para traçar gráficos de funções.
- para compreender problemas de palavras.
- para encontrar soluções gráficas para problemas de maximização.
- para mostrar.
- para explorar para além do conceito em estudo.

Por seu turno Banker (2001), inspirando-se no trabalho de Simmt, refere sete utilizações distintas que identificou num conjunto de professores:

- para confirmar o trabalho realizado.
- para encontrar soluções graficamente.
- para obter soluções alternativas.
- para visualizar.
- para motivar.
- para simular fenómenos reais.
- para explorar ideias matemáticas em maior profundidade.

Num estudo com professores pouco familiarizados com a calculadora gráfica, Cavanagh e Mitchelmore (2003) identificaram apenas três utilizações diferentes:

- para confirmar gráficos traçados sem tecnologia;
- para obter rapidamente inúmeros gráficos;
- para desenvolver a capacidade de prever o aspeto de um gráfico antes de o traçar.

Doerr e Zangor (2000) mencionam igualmente diferentes utilizações da calculadora gráfica, referindo-se-lhes como ferramenta:

- de cálculo;
- de recolha e análise de dados;
- transformativa (transformando tarefas de cálculo em tarefas interpretativas);
- de visualização (para resolver equações, para associar a representação ao fenómeno físico, para determinar as principais características da função, para desenvolver estratégias para encontrar a equação que melhor se adequa a um conjunto de dados);
- de confirmação de conjeturas.

Assim, e analisando as utilizações identificadas pelos diferentes autores, destacam-se as que se encontram associadas ao cálculo e à confirmação de resultados, assim como à rápida obtenção de gráficos. De realçar, também, o potencial desta tecnologia para a realização de investigações e para a exploração de situações articulando diferentes abordagens ou representações. Esta potencialidade de aceder a múltiplas representações é mesmo uma das características da calculadora gráfica mais valorizadas (Heid, 1995), pois permite uma visão global, que é mais do que a junção do conhecimento relativo a cada uma das representações (Kaput, 1989), favorecendo o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda, que não seria possível sem o apoio da tecnologia (Cavanagh & Mitchelmore, 2003). Goos e Benninson (2008) referem a representação numérica ou tabelar, algébrica ou simbólica e gráfica como as três usualmente utilizadas no estudo de funções. Estas têm contudo potencialidades diferentes, como destacam Friedlander e Tabach (2001).

Na sociedade atual, altamente tecnológica, a Matemática apresenta-se como uma ferramenta essencial que pode e deve contribuir, de forma significativa, para ajudar os cidadãos a tornarem-se autónomos, críticos, ativos e competentes. Cada vez mais, a sociedade exige ao comum cidadão competências que apelam ao raciocínio matemático, sobretudo capacidades como ser capaz de resolver problemas, tomar decisões, compreender e estabelecer relações ou aplicar ideias matemáticas a problemas simples (Abelló, 1997; NCTM, 1991).

Como Machado (1995), Borba e Penteado (2001) e Scheffer (2002) afirmam, as tecnologias são fortes aliadas no ensino de Matemática, uma vez que o trabalho adquire maior componente empírica e ênfase na visualização, passando a fazer parte do processo de descobrimento matemático, incentivando a compreensão e significação matemática.

Na relação tecnologias e ensino de Matemática, um recurso que tem bastante importância é a Calculadora Gráfica, que torna possível a discussão a respeito de aspetos de leitura, interpretação, visualização e construção de conceitos. Importância confirmada por Bigode (2003) quando afirma que a calculadora, enquanto objeto matemático, tem uso e função utilitária ilimitados voltada para a possibilidade de explorar novos conceitos e procedimentos. Desta forma, pode dizer-se que o conteúdo é trabalhado de forma mais criativa e dinâmica, favorecendo alunos e professores em busca de novas estratégias de pensamento.

Almeida (2003) destaca que no processo educativo, professor, aluno, conhecimento e meio devem estar relacionados, e o aliar a esta relação uma ferramenta importante como as Calculadoras Gráficas, é vislumbrar a construção de conhecimento em diferentes níveis educacionais, contribuindo para a formação dos sujeitos.

O software Geogebra no ensino da Matemática

O Geogebra é um software de geometria dinâmica, criado pelos austríacos Markus Hohenwarter e Judith Hohenwarter, é gratuito e multiplataforma, ou seja, há uma versão para diferentes sistemas operativos, o Windows, o Mac OS e o Linux. É um software livre, daí resulta que os colaboradores podem fazer alterações nos seus códigos fonte, sempre que acharem necessário, para melhorar e aperfeiçoar os comandos do GeoGebra; os aperfeiçoamentos também são feitos de forma gratuita. A primeira versão deste software foi o GeoGebra 1.0 em 2001, mas ao longo do tempo evoluiu para o GeoGebra 2.0 (em 2004), GeoGebra 3.0 (em 2009), GeoGebra 3.2 (em 2009) e, em 2011, foi editado o GeoGebra 4.0. Atualmente temos as versões GeoGebra 4.2 e GeoGebra 5, esta última em 3D.

O GeoGebra possui uma grande quantidade de recursos interessantes, como o GeoGebraWiki (http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/Portuguese), onde podemos encontrar materiais educativos construídos através do GeoGebra e que estão disponíveis para quem os quiser utilizar. Outra das mais-valias do software GeoGebra é a possibilidade que nos permite incorporar os materiais para uma página em HTML. O programa contém três diferentes vistas dos objetos matemáticos: a zona gráfica, a zona algébrica e a folha de cálculo. O criador do GeoGebra, Hohenwarter (2007) disse que a característica que mais se destaca é a perceção dupla dos objetos, pois a cada expressão na janela de Álgebra corresponde um objeto na zona de Gráficos e vice-versa.

Recorrendo ao Geogebra podemos fazer construções com pontos, vetores, segmentos, retas, secções cónicas bem como funções e mudá-los dinamicamente depois, podendo também ser incluídas diretamente equações e coordenadas. O programa também é capaz de lidar com variáveis para números, vetores e pontos, derivar e integrar funções e ainda oferece comandos para encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: a representação geométrica e a representação algébrica.

O facto de não precisarmos de dominar todas as ferramentas do programa é uma das vantagens do Geogebra; em relação a outros programas de geometria dinâmica, outra das vantagens é o facto de possuir uma quantidade maior de recursos a que podemos ter acesso.

A Geometria Dinâmica (GD) pode ser definida como a "geometria da régua e compasso implementada no computador", e poder ser entendida "como sendo a implementação computacional da "geometria tradicional", aquela de régua e compasso. O termo "dinâmico" do nome pode ser melhor entendido como oposição à estrutura "estática" das construções da geometria tradicional. Na GD, após o aluno realizar uma construção, ele pode alterar as posições dos objetos iniciais e o programa redesenha a construção, preservando as propriedades originais" (Isotani & Brandão, 2006, p. 121).

O Geogebra é uma ferramenta em que a facilidade de utilização permite a exploração e a visualização da dinâmica que existe na geometria, reforçando os conceitos e as propriedades em que os alunos possam ter mais dificuldade em visualizar alterações de movimentos e posições imaginárias, de que são exemplo as limitações da reta, da semirreta e dos segmentos de reta, as propriedades de polígonos, o teorema de Tales, a condição de existência de triângulos.

O facto de ser um software dinâmico é que o torna desafiador e interessante no processo de aprendizagem (Isotani, Sahara & Brandão, 2001), porque uma das caraterísticas do Geogebra é o de permitir desenhar certo tipo de figuras que são muito complicadas de desenhar no papel, assim como a manipulação e construção de objetos geométricos.

Assim, o recurso ao Geogebra pode ser uma mais-valia e contribuir, de uma forma efetiva, para o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos.

O quadro interativo no ensino da Matemática

O Quadro Interativo é uma ferramenta que vai estando cada vez mais disponível nas escolas, embora se trate de um investimento monetário elevado. Apesar de ser uma ferramenta cada vez mais importante e útil, a sua utilização é ainda pouco frequente porque é necessária formação adequada para os utilizadores bem como a elaboração de materiais necessários para a sua aplicação em sala de aula.

Podemos dizer que as vantagens da sua utilização vão para além da simples projeção, pois permite que os alunos interajam diretamente com o sistema: podem escrever, alterar e apresentar documentos, diagramas, texto, som, vídeo e páginas de Internet.

Com o recurso ao quadro interativo os trabalhos ou os exercícios que forem realizados em sala de aula pelos alunos, podem ser guardados, podendo, posteriormente, o professor avaliar o desempenho individual de cada um destes.

As experiências tecnológicas que o recurso ao quadro interativo proporciona, uma vez que atualmente os jovens estão sempre muito mais atentos e disponíveis, para as novidades neste campo, contribuem para que, de um modo geral, os alunos possam sentir-se mais interessados e motivados em sala de aula.

O quadro interativo pode ser definido como um quadro ligado a um computador, com capacidade de mostrar uma imagem projetada, e que permite ao utilizador o controlo do computador bastando tocar o quadro ou utilizar o rato (Becta, 2003; Higgins *et al*., 2007). Neste sentido, o quadro interativo é um periférico de *input* e de *output* que recebe instruções dadas através do rato ou da superfície do quadro e que mostra informações projetadas, enviadas pelo computador (Red.Es, 2006; Lewin *et al*., 2008).

Em 2006, o Ministério da Educação lançou um programa, Plano de Ação para a Matemática (PAM), que tinha como objetivo a melhoria dos resultados em Matemática dos alunos dos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico (CEB). A implementação deste projeto nas escolas a partir do ano letivo 2006/07, permitiu a diversificação da formação de professores, envolvendo a integração das novas tecnologias no ensino da Matemática, nomeadamente dos quadros interativos (PM, 2006).

A utilização de recursos audiovisuais na disciplina de Matemática, apoiada pelo uso de novas tecnologias, representa uma mais-valia para a aprendizagem dos alunos no que diz respeito à forma de visualização dos conteúdos da aula e também à simulação de situações reais (Red. Es, 2006).

Como refere Beeland (2002), o recurso à utilização das novas tecnologias tem como objetivo a criação de um ambiente que proporcione aos alunos o seu envolvimento no processo de aprendizagem.

O uso da tecnologia tem que ser visto, não como um meio fundamental, mas sim como facilitador de experiências que permitam a visualização de acontecimentos, aproximando o aluno do acontecimento real. Dessa forma, o quadro interativo estando associado a um sistema tecnológico, integrado por um computador, um videoprojector e um dispositivo de controlo (caneta), permite a projeção de conteúdos digitais num formato apropriado à visualização, por um grupo alargado, numa superfície interativa que possibilita que possamos escrever sobre ela e também controlar os programas informáticos.

A utilização de novos dispositivos tecnológicos na sala de aula tem de ser vista como uma forma de inovar o ensino e melhorar as aprendizagens dos alunos. Higgins *et al*. (2007) caracterizou a interatividade associada ao quadro interativo como uma forma de interação entre professor e aluno, entre aluno e aluno e ainda entre professor e professor, trabalhando todos eles em conjunto com a utilização de informação digital variada no processo de aprendizagem, influenciando, deste modo, as práticas educativas. Um estudo realizado pelo GEPE (2007) refere que os alunos se mostravam entusiasmados com a utilização do quadro interativo. Miller *et al*. (2005a, p. 105) reconhece "vantagens consideráveis e ganhos em termos de motivação dos alunos". Estudos desenvolvidos por Levy (2002) e Wall *et al*. (2005) referem que a forma como a informação é apresentada, através da cor e movimento, é vista pelos alunos como motivação e reforço da sua concentração e atenção. Já Kennewell e Beauchamp (2007) concluem que os professores envolvidos no seu estudo reconhecem que há ganhos para os alunos no sentido de manter a sua atenção, de estimular o seu pensamento e de manter o foco nos conteúdos explorados durante a aula.

A utilização do quadro interativo permite associar as vantagens de visualização em grandes grupos, simulação e interação, aumentando, assim, a participação dos alunos e o reforço da aprendizagem (Red.Es, 2006; Higgins *et al*., 2007). Já Glover *et al*. (2007) mencionam quatro vantagens importantes associadas à prática pedagógica do professor:

- preparação das aulas;
- estruturação da aula;
- gravação e edição das lições, permitindo ainda partilhar as mesmas, assim como os materiais desenvolvidos.
- gestão da aprendizagem dos alunos;

O quadro interativo permite aumentar o ritmo da aula através da rápida manipulação de imagens e recursos multimédia (Gillen *et al*., 2007). Já Glover e Miller (2001), Beauchamp (2004) e Hodge e Anderson (2007) apontam também como vantagem relevante o facto de o professor manter o contacto visual com os alunos à medida que expõe os conteúdos, uma vez que permanece na frente da turma enquanto controla o computador através do quadro. Assim, Miller *et al*. (2005b, p.

1) identifica três elementos diretamente associados ao ensino da Matemática e que permitem que o seu potencial seja utilizado para promover um maior sucesso nas aprendizagens:

- sistematização e conhecimento das técnicas associadas ao software do quadro interativo e ao seu funcionamento;
- exploração do quadro interativo como uma fonte do suporte verbal, visual e de estilos de aprendizagem;
- utilização de variadas fontes de materiais.

Da utilização do quadro interativo resultam algumas vantagens:

1) Melhoria da visualização na sala;
2) Aumento das possibilidades de demonstrações;
3) Facilita a gestão da sala de aula;
4) Facilita a incorporação de recursos multimédia, que capturam a atenção dos alunos de forma mais efetiva;
5) Motiva os alunos, com consequente aumento da atenção e realização;
6) A partilha de recursos entre professores possibilita a redução do tempo de preparação de materiais;
7) Efetivo ganho de tempo, sempre que se tenham aulas gravadas ou se reutilizem recursos já preparados.

No entanto, ainda persistem algumas dificuldades na utilização do quadro interativo:

1) Dificuldades na colocação do quadro interativo no local certo em relação à altura para utilização, tanto para alunos como para professores e sua manutenção;
2) O quadro interativo móvel apresenta sérias dificuldades em termos de colocação, calibragem e manutenção;
3) Inicialmente a preparação das aulas é mais demorada e leva algum tempo para que a experiência em relação à tecnologia traga benefícios na sala de aula.

A utilização do quadro interativo apresenta algumas limitações que estão relacionadas tanto com a manipulação do equipamento como com o conhecimento do software associado ao quadro interativo e às suas funcionalidades (Wall *et al.*, 2005). E segundo (Smith *et al.*, 2005) há que ter em conta a colocação física adequada do quadro interativo na sala de aula, para que este funcione sem problemas, e a sua eficaz manutenção. Já para Miller *et al.* (2005b) os professores necessitam de percorrer uma curva de experiência para tirar o máximo partido da utilização do quadro interativo, o que resulta num aumento inicial do tempo de preparação das aulas para organizar e desenvolver os recursos a utilizar. Miller e Glover (2007) afirmam que uma utilização efetiva do quadro interativo na sala de aula requer não só o empenho da direção da escola na gestão dos equipamentos e no desenvolvimento profissional constante, como também necessita de ser apoiada por formação técnica (hardware e software do quadro interativo) e pedagógica (integração do quadro interativo na prática pedagógica). Esta ideia é reforçada por um estudo realizado pelo GEPE (2007, p. 46) que relata que mesmo em escolas bem equipadas e cujo corpo docente tem as competências base necessárias, "a utilização de tecnologia enfrenta resistência por parte de alguns docentes". O mesmo estudo explicita que esta atitude pode ser justificada pelo "facto de a utilização de tecnologia implicar a alteração de rotinas e hábitos adquiridos e exigir uma maior dedicação de tempo na preparação das aulas" (GEPE, 2007, p. 51). Já Miller *et al*. (2005a) refere que a necessidade de os professores terem de alterar as suas práticas profissionais e que o incremento de tempo requerido para a preparação dos materiais, constituem obstáculos à utilização do quadro interativo. Becta (2003) aponta os seguintes fatores para promover a utilização eficaz do quadro interativo: facilidade de acesso aos locais onde se encontra instalado e existência em número suficiente; instalação adequada do equipamento na sala; formação apropriada às necessidades individuais dos professores; apoio técnico adequado e fiável; ações de dinamização para promover a utilização do equipamento (ex., conferências, concursos) relacionadas tanto com a manipulação do equipamento como com o conhecimento do software associado ao quadro interativo e às suas funcionalidades (Wall *et al*., 2005).

Assim, o recurso à utilização do quadro interativo pode ser consubstanciado com base na citação da tradução de um artigo de Mary Ann Bell, Professora na Sam Houston State University em Huntsville, Texas, http://teachers.net/gazette/JAN02/mabell.html.

> (…) Em primeiro lugar, o que é um quadro eletrónico interativo? É um dispositivo de apresentação que é ligado a um computador. As imagens do computador são projetadas para o quadro através de um projetor digital, onde podem ser vistas e manipuladas. Os utilizadores podem controlar o software no computador ou no próprio quadro. Os utilizadores podem adicionar notas e clarificar alguns pontos, usando as canetas do próprio quadro. Utilizando o seu dedo como um rato, o professor ou o aluno podem executar aplicações diretamente no quadro. Todas as notas ou desenhos podem ser guardados ou imprimidos e distribuídos aos alunos.
>
> Por que gosto tanto destes quadros interativos? Eis 12 razões para o meu entusiasmo:
>
> **1.** O quadro eletrónico interativo é excelente para apresentações, tanto a nível empresarial como educacional. Em contexto de sala de aula, é uma ferramenta bastante prática.

2. Dado que é uma ferramenta muito colorida, torna-se mais estimulante. Os alunos tendem a reagir melhor a apresentações com o uso de cores e outras características que possam eles próprios configurar.

3. A utilização deste quadro estimula alunos de todos os níveis de ensino. Do ensino pré-escolar ao ensino universitário existem relatos de grande sucesso, devido à interatividade permitida por este recurso.

4. A educação à distância é outra potencialidade do quadro interativo, através de ferramentas, como o NetMeeting, ou software específico da Smart Technologies (BridgitServices).

5. As salas com apenas um computador poderão tornar-se mais funcionais. O quadro otimiza a rentabilização do computador, permitindo a sua utilização por diversos alunos simultaneamente.

6. O quadro desenvolve o pensamento crítico dos alunos, possibilita a interação do grupo, a sua utilização é intuitiva e não requer a utilização de software específico. A sua utilização criativa está apenas limitada à imaginação de professores e alunos.

7. Este tipo de quadros são ferramentas muito atrativas e limpas, devido ao uso de canetas e apagadores eletrónicos, ou do próprio dedo do utilizador.

8. Alunos com capacidades motoras diminuídas ou limitadas podem também aceder ao quadro de uma forma atrativa e fácil. Relatos de professores indicam grandes sucessos, ao colocarem estes alunos a escreverem com o próprio dedo.

9. Por ser interativo, os utilizadores poderão dar as suas contribuições, quer diretamente no quadro, quer através do computador.

10. É de fácil ligação a outros periféricos, como câmaras fotográficas ou de vídeo. Também nestas demonstrações é possível acrescentar informação no quadro, como legendas ou notas.

11. O quadro interativo permite, ao acrescentar informações nas apresentações, guardar essas mesmas informações e publicá-las, tornando-as acessíveis a todos na Internet.

12. É de facto bastante atrativo aos olhos dos alunos, devido a todas as suas potencialidades. Existem pesquisas que comprovam que a sua utilização aumenta a motivação e o interesse dos alunos pelas aulas, estimulando a sua participação."

No quadro atual, em que os jovens cresceram e se desenvolveram com acesso praticamente ilimitado às novas tecnologias, o quadro interativo vem ao encontro desta geração tecnológica, fala a linguagem dos jovens que dominam os SMS, o correio eletrónico e a internet, toca o seu universo de saberes, por isso é algo familiar e apelativo que capta atenção e convida à participação.

A otimização dos recursos em sala de aula, colmatando as lacunas de falta de equipamento na generalidade das escolas, permitindo o acesso de um grupo alargado a um computador, é um dos aspetos a ter em conta no que à utilização do quadro interativo diz respeito.

Desta forma, a utilização da tecnologia que temos ao nosso dispor, como o quadro interativo, é um fator importante rumo à escola tecnológica do futuro, em que alunos e professores podem estar ligados em rede, tirar dúvidas, estar presentes em fóruns, blogs, submeter à aprovação trabalhos, realizar testes, etc., sem a tradicional presença no mesmo espaço físico. Poderá ser a eliminação de barreiras espaciais e temporais que, por vezes, são entraves à aprendizagem.

Vantagens e desvantagens da utilização das TIC no ensino da Matemática

O recurso às tecnologias pode tornar o ensino da Matemática mais inovador e permitir que os alunos participem mais ativamente no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, alguns fatores podem condicionar a sua utilização, como o facto de nem todas as escolas disporem das condições ideais para o uso da tecnologia existente e a falta de formação dos docentes.

Assim, o recurso às TIC no ensino da Matemática oferece vantagens, mas também algumas desvantagens, Marques (citado por Hung, 2009) apresenta as seguintes vantagens e desvantagens segundo a perspetiva da aprendizagem, dos alunos e dos professores:

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens das TIC na aprendizagem

VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS TIC	
VANTAGENS	***DESVANTAGENS***
SEGUNDO A PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM	
- Interesse. Motivação. Os alunos estão muito motivados para utilizar as TIC e essa motivação (o querer) é um dos motores da aprendizagem, uma vez que incentiva o pensamento e a atividade. Por outro lado, a motivação faz com que os estudantes dediquem mais tempo a trabalhar e, portanto, aumenta a probabilidade de aprenderem mais. **- Interação. Contínua atividade intelectual.** Os estudantes estão permanentemente ativos ao interagir com o computador e entre eles à distância. Mantêm um alto grau de envolvimento com o trabalho. A versatilidade e a interatividade do computador, a possibilidade de “dialogar” com ele, o grande volume de informação disponível na Internet…, atrai-os e mantem a sua atenção.	**- Distrações**. Os alunos por vezes dedicam-se a jogar em vez de trabalhar. **- Dispersão**. A navegação pelos espaços atrativos da Internet, cheios de aspetos variados e interessantes, leva os utilizadores a desviarem-se dos objetivos da sua busca. Por seu lado, a atratividade dos programas informáticos (software) leva a que os alunos invistam muito tempo interagindo com aspetos acessórios. **- Perda de tempo.** Muitas vezes perde-se muito tempo à procura da informação de que se necessita: excesso de informação disponível, dispersão e apresentação atomizada, falta de método na pesquisa...

- Desenvolvimento da iniciativa. A constante participação por parte dos alunos favorece o desenvolvimento da sua iniciativa uma vez que se veem obrigados a tomar continuamente novas decisões perante as respostas do computador às suas ações. Promove-se um trabalho autónomo, rigoroso e metódico.

- Aprender com os erros. O "feedback" imediato às respostas e às ações dos usuários permite aos estudantes conhecer os seus erros no próprio momento em que se produzem e geralmente o programa oferece-lhes a oportunidade de tentar novas respostas ou formas de atuar para os superar.

- Aumento da comunicação entre professores e alunos. Os canais de comunicação que a Internet proporciona (correio eletrónico, fóruns, chat…) facilitam o contato entre os alunos e os professores. Deste modo é mais fácil esclarecer dúvidas no momento em que surgem, partilhar ideias, trocar recursos, debater…

- Aprendizagem cooperativa. Os instrumentos que as TIC proporcionam (fontes de informação, materiais interativos, correio eletrónico, espaço de disco partilhado, fóruns…) facilitam o trabalho em grupo e o cultivo de atitudes sociais, intercâmbio de ideias, a cooperação e o desenvolvimento da personalidade. O trabalho em grupo estimula as suas componentes e faz com que discutam sobre a melhor solução para um problema, critiquem, comuniquem as suas descobertas. Para além disso, aparece mais tarde o cansaço e alguns alunos raciocinam melhor quando veem outro resolver o problema do que quando têm eles essa responsabilidade.

- Alto grau de interdisciplinaridade. As tarefas educativas realizadas com computador permitem obter um alto grau de interdisciplinaridade, uma vez que o computador, devido à sua versatilidade e grande capacidade de armazenamento, permite realizar diversos tipos de tratamento de informação muito ampla e variada. Por outro lado, o acesso à informação hipertextual de todo o tipo que se encontra na Internet potencia muito mais esta interdisciplinaridade.

- Literacia digital e audiovisual. Estes materiais proporcionam aos alunos um contacto com as TIC como meio de aprendizagem e como ferramenta para processar

- Informações não fiáveis. Na Internet existem muitas informações que não são fiáveis: parciais, erradas, obsoletas…

- Aprendizagens incompletas e superficiais. A livre interação dos alunos com estes materiais, nem sempre de qualidade e muitas vezes descontextualizada, pode provocar aprendizagens incompletas com visões simplistas da realidade e pouco profundas. Acostumados ao imediato, os alunos resistem a empregar o tempo necessário para consolidar as aprendizagens e confundem conhecimento com acumulação de dados.

- Diálogos muito rígidos. Os materiais didáticos exigem a formalização prévia da matéria que se pretende ensinar e que o autor tenha previsto os caminhos e os diálogos que os alunos seguirão. Por outro lado, nas comunicações virtuais, às vezes custa fazer-se entender com os diálogos" lentos e intermitentes do correio eletrónico.

- Visão parcial da realidade. Os programas apresentam uma visão particular da realidade, não a realidade tal como ela é.

- Ansiedade. A contínua interação com o computador pode provocar ansiedade nos estudantes.

- Dependência dos outros. O trabalho em grupo também tem os seus inconvenientes. Em geral é conveniente fazer grupos estáveis (onde os alunos já se conheçam), mas flexíveis (para ir variando) e não convém que os grupos sejam numerosos, uma vez que alguns estudantes poderiam converter-se em espectadores do trabalho dos outros.

informação (acesso à informação, processamento de dados, expressão e comunicação), geradores de experiências e de aprendizagens. Contribuem para facilitar a necessária alfabetização informática e audiovisual.

- Desenvolvimento de competências de pesquisa e de seleção de informação. O grande volume de informação disponível em CD\DVD e, sobretudo, a Internet exige que se ponham em prática técnicas que ajudem à localização da informação de que se necessita e à sua valorização.

- Melhora das competências de expressão e criatividade. As ferramentas que as TIC proporcionam (processadores de texto, editores gráficos, …) facilitam o desenvolvimento das capacidades da expressão escrita, gráfica e audiovisual.

- **Fácil acesso a muita informação.** A Internet e os CD\DVD põem à disposição de alunos e professores um grande volume de informação (textual e audiovisual) que, sem dúvida, pode facilitar as aprendizagens.

- Visualização de simulações. Os programas informáticos permitem visualizar sequências e fenómenos físicos, químicos ou sociais, fenómenos em 3D…, de modo a que os alunos os possam experimentar e assim compreendê-los melhor.

PARA OS ALUNOS

- Com frequência aprendem com menos tempo. Este aspeto tem especial relevância no caso do "training" empresarial, sobretudo quando os colaboradores são afastados do seu trabalho produtivo numa empresa para se reciclarem.

- Atrativo. Envolve a utilização de um instrumento atrativo e muitas vezes com componentes lúdicos.

- Acesso a vários recursos educativos e ambientes de aprendizagem. Os alunos têm acesso a todo o tipo de informação e a vários materiais didáticos em suporte digital, CD\DVD e Internet, que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem. Também podem aceder a

- Adição. Os conteúdos multimédia interativos e a Internet são motivadores, mas um excesso de motivação pode provocar dependência. Os professores deverão estar atentos aos alunos que mostrem uma dependência exagerada a videojogos, chats, …

-Isolamento. A Internet e os materiais didáticos multimédia permitem ao aluno aprender sozinho, até o incentivam a fazê-lo, mas este trabalho individual, em excesso, pode trazer problemas de sociabilidade.

- Fadiga visual e outros problemas físicos. Muito tempo a trabalhar ao computador pode provocar má postura e causar várias doenças.

ambientes de aprendizagem à distância. O professor já não é a principal fonte de conhecimento.

- Personalização dos processos de ensino-aprendizagem. A existência de vários materiais didáticos e de recursos educativos facilita a individualização do ensino e da aprendizagem; cada aluno pode utilizar os materiais que estão mais de acordo com o seu estilo de aprendizagem e com as suas circunstâncias pessoais.

- Autoavaliação. A interatividade que as TIC proporcionam coloca ao alcance dos alunos vários materiais para a autoavaliação dos seus conhecimentos.

- Maior proximidade do professor. Através do correio eletrónico, o aluno pode contatar com o professor quando for necessário.

- Flexibilidade nos estudos. Os ambientes de ensino à distância e a possibilidade dos alunos, recorrendo ao computador, trabalharem com materiais interativos, de autoaprendizagem, e de poderem comunicar com os professores e outros colegas, proporciona uma grande flexibilidade nos horários de estudo e uma descentralização geográfica da formação. Os alunos têm mais autonomia. A educação pode estender-se a grupos que não podem aceder a aulas convencionais.

- Ferramentas para processamento de informação. As TIC fornecem ferramentas poderosas para processar a informação: escrever, calcular, fazer apresentações, …

- Ajudas para a Educação Especial. A área das pessoas com necessidades educativas especiais é um dos campos onde o uso do computador, em geral, proporciona mais benefícios. Muitas formas deficiência limitam as possibilidades de comunicação e do acesso à informação; em muitos destes casos o computador, como periféricos especiais, pode abrir caminhos alternativos que resolvam estas limitações.

- Ampliação do ambiente em que vivem. Mais contactos. As informações e as possibilidades de comunicação da Internet ampliam o retorno imediato dos

- Investimento de tempo. As comunicações através da Internet abrem muitas possibilidades, mas exigem tempo: ler mensagens, responder, navegar na Internet,…

- Sensação de estouro. Às vezes o excesso de informação, que se tem de analisar e selecionar, produz uma sensação de overflow: falta de tempo.

- Comportamentos reprováveis. Às vezes, nas mensagens de correio eletrónico, não se cumprem os padrões de "*net etiqueta*".

- Falta de conhecimento das linguagens. Às vezes, os alunos não conhecem a linguagem adequada (audiovisual, hipertextual, …) em que são apresentadas as atividades informáticas, dificultando ou impedindo a sua utilização.

- Recursos educativos com pouco potencial didático. Os materiais didáticos e os ambientes de aprendizagem à distância, nem sempre oferecem a orientação adequada, a profundidade dos conteúdos, a motivação, as boas intenções, a fácil comunicação interpessoal, a falta de tutoriais. E também, muitas vezes, têm problemas de atualização dos conteúdos.

- Vírus. A utilização das novas tecnologias expõe-nos aos vírus informáticos, com o risco que representam para os dados armazenados em disco e o custo (em tempo e dinheiro) para proteção dos computadores.

- Esforço económico. Quando as TIC se convertem em ferramentas básicas de trabalho, surge a necessidade de comprar um computador pessoal.

relacionamentos dos alunos. Conhecem mais pessoas, têm mais experiências, podem partilhar as suas alegrias e problemas …

- Mais companheirismo e colaboração. Através do correio eletrónico, chats e fóruns, os alunos estão mais em contacto uns com os outros e podem compartilhar os trabalhos realizados e atividades lúdicas.

PARA OS PROFESSORES

- Fonte de recursos educativos para a docência, a orientação e a reabilitação. Os discos CD\DVD e a Internet proporcionam aos professores múltiplos recursos educativos para utilizar com os seus alunos: programas, sites de interesse educativo, …

- Individualização. Tratamento da diversidade. Os materiais didáticos interativos (em disco e online) individualizam o trabalho dos alunos uma vez que o computador pode adaptar-se aos seus conhecimentos prévios e ao seu ritmo de trabalho. Tornam-se muito úteis para realizar atividades complementares e de recuperação em que os alunos podem autocontrolar o seu trabalho.

- Facilidades para a realização de trabalhos de grupo. A profusão de recursos e a variedade e amplitude de informação na Internet facilita ao professor a organização de atividades em grupo, nas quais os alunos devem interagir com estes materiais.

- Maior contacto com os alunos. O correio eletrónico permite dispor de um novo canal para a comunicação individual com os alunos, sendo especialmente útil no caso de alunos com problemas específicos, doenças, …

- Libertam o professor de trabalhos repetitivos. Ao facilitar a prática sistemática de alguns temas através de exercícios autocorretivos de reforço sobre técnicas instrumentais, apresentação de conhecimentos gerais, práticas sistemáticas de ortografia…, libertam o professor de trabalhos repetitivos, monótonos e de rotina, de modo a que possa dedicar mais tempo a estimular o desenvolvimento das faculdades cognitivas superiores dos alunos.

- Stress. Às vezes os professores não têm os conhecimentos adequados dos sistemas informáticos e sobre como tirar proveito dos recursos educativos adicionais disponíveis para os alunos. Os problemas surgem e aumenta o stress.

- Desenvolvimento de estratégias de mínimo esforço. Os alunos podem centrar-se na tarefa que lhes é apresentada pelo programa e procurar estratégias para a cumprir com o mínimo de esforço mental, ignorando as possibilidades de estudo que o programa lhes oferece. Muitas vezes, os alunos conseguem acertar a partir de premissas erradas e, em certas ocasiões, até podem resolver problemas que vão para além da sua compreensão, utilizando estratégias que não estão relacionadas com o problema, mas que servem para atingir os seus objetivos. Uma destas estratégias consiste em "ler as intenções do professor". Por outro lado, na Internet podem encontrar-se muitos trabalhos que os alunos podem simplesmente copiar para entregar ao professor como se tivessem sido realizados por si.

- Desfasamento em relação a outras atividades. O uso de programas educacionais pode produzir desvantagens relativamente a outros trabalhos de sala de aula, especialmente quando se lida com aspetos parciais de um assunto e quando diferem na forma de apresentação e aprofundamento dos conteúdos relativos ao tratamento que se deu a outras atividades.

- Problemas de manutenção dos computadores. Às vezes os alunos, até inadvertidamente, desconfiguram ou contaminam com vírus os computadores.

- Dependência dos sistemas informáticos. Ao

- **Facilitam a avaliação e o controlo**. Existem muitos programas e materiais didáticos online, que propõem atividades aos alunos, avaliam os resultados e proporcionam informações de acompanhamento e controlo.

- **Atualização profissional.** A utilização dos recursos trazidos pelas TIC como ferramentas para o processo da informação e como instrumento docente, supõe uma atualização profissional para os professores ao mesmo tempo que completa a sua alfabetização (literacia) informática e audiovisual. Por outro lado, na Internet podem encontrar cursos online e outras informações que contribuem para melhorar as suas competências profissionais: notícias da atualidade, experiências que se realizam noutras escolas e países, …

- **Constituem um bom meio de investigação didática na sala de aula.** O facto de arquivar as respostas dos alunos quando interagem com determinados programas, permite fazer um acompanhamento pormenorizado dos erros cometidos e do processo que seguiram até chegar à resposta correta.

- **Contactos com outros professores e outras escolas.** Os canais de informação e comunicação da Internet facilitam aos professores o contacto com outras escolas e com outros colegas, com quem podem partilhar experiências, produzir materiais didáticos em conjunto, …

necessitar-se de computadores para realizar as atividades planeadas, qualquer incidente neles dificulta ou impede o desenvolvimento das atividades.

- **Exigem uma maior dedicação.** A utilização das TIC, ainda que possa melhorar o ensino, exige mais tempo de dedicação por parte dos professores: cursos de formação, tutorias virtuais, gestão do correio eletrónico pessoal, procura de informação na Internet …

- **Necessidade de atualizar equipamentos e programas.** A tecnologia informática está em constante evolução, os equipamentos e programas melhoram continuamente e isso obriga-nos a estar constantemente atualizados.

Fonte: Marques, G. Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones, 2000, http://peremarques.pangea.org/siyedu.htm

Podemos concluir, após análise da tabela, no que às vantagens de utilização das TIC diz respeito, que promovem o interesse e a motivação dos alunos; permitem o desenvolvimento da iniciativa; permitem uma maior interatividade e melhoram a comunicação entre professor e alunos; desenvolvem a aprendizagem cooperativa; permitem a interdisciplinaridade; desenvolvem as capacidades dos alunos na pesquisa e seleção de informação e melhoram as competências na comunicação e criatividade e de aprender com os erros; tornam o ensino mais atrativo; permitem um fácil acesso à mais variada informação e a múltiplos recursos educativos; possibilitam a autoavaliação e a flexibilização dos estudos; contribuem para o processo de socialização dos alunos.

Outra vantagem na utilização das TIC é a de facilitar a comunicação entre o grupo turma, entre alunos, entre professores, entre professores e encarregados de educação, através do recurso ao correio eletrónico.

Em relação às desvantagens, podemos considerar que as TIC podem contribuir para a distração, a dispersão e o desperdício de tempo por parte dos alunos; podem originar aprendizagens incompletas e superficiais, devido à falta de informação fidedigna, de qualidade, fora de contexto, o que resulta em perda de tempo na verificação da veracidade da informação; podem causar ansiedade e alguma dependência de outros; podem provocar problemas de saúde, físicos e visuais, isolamento, vício, devido ao uso excessivo; falta de conhecimento de línguas, recursos com pouco potencial educativo e o desenvolvimento de estratégias de mínimo esforço; podem acontecer problemas de hardware, de software e de manutenção dos aparelhos informáticos; em algumas situações, o excesso de informação pode levar a alguma desorientação.

Relativamente aos meios disponíveis, estes podem ser também uma desvantagem, visto que, em algumas escolas, não são em número suficiente e possuem inúmeros problemas técnicos que impossibilitam, não só a sua utilização, como também a utilização de software mais recente e inovador. A utilização das tecnologias pode causar também aos professores alguns problemas, uma vez que podem surgir imprevistos que obriguem o professor a alterar o plano de aula, o que vai provocar atrasos no cumprimento do programa. Por outro lado, em alguns casos, a falta de confiança e segurança para utilizar as TIC, devido à não existência de formação adequada ou insuficiente, leva a que os docentes não as utilizem.

Uma outra desvantagem pode ser a desigualdade social, pois, devido às dificuldades económicas, alguns alunos podem não ter computador nem acesso à Internet em casa. Ora, estas são, atualmente, duas ferramentas de aprendizagem sem as quais os alunos não conseguem procurar informação mais facilmente e esclarecer dúvidas com colegas e professores. Assim, a falta de acesso a estas duas ferramentas limita o seu processo de aprendizagem, ficando restringidos à sala de aula. Neste caso, competirá à escola disponibilizar os meios para que estes alunos realizem os seus trabalhos, as suas pesquisas, isto é, tudo o que for necessário para a sua aprendizagem, atenuando os efeitos da desigualdade social.

Capítulo 3: Atividade letiva desenvolvida

Neste capítulo vou abordar a forma como conduzi a minha prática letiva, nas diferentes fases de planificação e lecionação de aulas, assim como da avaliação do processo de ensino-aprendizagem. Dado que seria muito extenso abordar todo o trabalho desenvolvido, vou apenas, a título demonstrativo, explorar uma pequena parte do mesmo.

3.1. Planificação das aulas

Ao longo do ano letivo, o professor elabora diferentes tipos de planificações, nomeadamente, planificações a longo, médio e curto prazo.

Iniciei a frequência da PES duas semanas após o início do ano letivo, em 24 de setembro de 2012, portanto, a planificação anual da disciplina já tinha sido elaborada. No anexo II encontra-se a planificação anual da disciplina de Matemática da turma do 8º D e da turma do 11º B, fornecidas pelo docente Orientador Cooperante, Professor José Vieira.

A elaboração das planificações a médio prazo foi feita tendo por base as orientações curriculares dos programas de Matemática do Ensino Básico, Programa do 11º ano Matemática A e o Programa e Metas Curriculares Matemática Ensino Básico, partindo da identificação dos conteúdos que iam ser abordados e da definição dos objetivos e metas a alcançar. Seguidamente, foram definidas as estratégias e os pré-requisitos necessários para a introdução e desenvolvimento dos novos conceitos. A fase seguinte passou pela identificação dos materiais e dos recursos que seriam necessários, culminando com a definição da avaliação (Anexo IV) e definição das datas das aulas a lecionar.

Relativamente à planificação a curto prazo, ou seja, planos de aula, foram tidas em conta as caraterísticas das turmas, necessidades, dificuldades, gostos e interesses, e também os conteúdos a lecionar, na tentativa de encontrar a forma mais adequada de proporcionar as aprendizagens que se pretendiam e tendo em conta também quais os recursos tecnológicos a utilizar e em que situações se deviam utilizar. Os recursos que foram utilizados foram na sua maioria retirados dos diversos manuais escolares a que tive acesso, dos guias curriculares e também da Internet. A escolha das tarefas foi sempre feita tendo em mente a criação e também a adaptação de variadas situações que proporcionassem a motivação nos alunos, de forma a desenvolver a sua autonomia e o seu envolvimento no processo de ensino-aprendizagem.

Na preparação das aulas, os aspetos que foram tidos em conta incidiram essencialmente nos momentos e nas formas de trabalho, assim como nas tecnologias a utilizar e em que situações o recurso às mesmas devia ser feito, pois nem todos os conteúdos se proporcionam à utilização dos recursos tecnológicos. Também foram ponderadas as capacidades e necessidades dos alunos. Tudo conjugado tinha, como objetivo último, a criação de situações diversificadas para a aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, o trabalho em sala de aula procurou ser sempre variado, quer recorrendo ao trabalho a pares ou ao trabalho de grupo, de modo a proporcionar a troca de ideias, de opiniões e de experiências, procurando tornar assim a aula menos monótona e menos fatigante e também mais interessante, procurando criar situações em que os alunos, com as suas intervenções, defendessem as suas opiniões e posições.

Relativamente aos recursos, e tendo sempre como referência os programas de Matemática, recorri, maioritariamente, à utilização da tecnologia, quadro interativo, computador e calculadora gráfica, de forma a criar situações diversificadas que suscitassem o envolvimento, a motivação e o interesse dos alunos, e, em última análise, fossem uma mais-valia para o processo de ensino--aprendizagem.

Todas estas fases, planificação e execução de aulas, foram sendo progressivamente elaboradas e posteriormente discutidas, de modo a efetuar os melhoramentos e as alterações que fossem necessárias, sugeridas pelo Orientador Cooperante, Professor José Vieira, nas reuniões semanais realizadas ao longo do ano letivo.

Turma 8.ºD

A preparação e planificação das aulas basearam-se nas orientações curriculares presentes no Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais, no Novo Programa de Matemática para o Ensino Básico e nas Metas Curriculares Matemática Ensino Básico. As diferentes fases foram também preparadas, analisadas e discutidas com o Orientador Cooperante, Professor José Vieira, e a unidade de Organização e Tratamento de Dados foi preparada, analisada e discutida com a Orientadora da Universidade, Professora Ana Paula Canavarro.

Nas reuniões semanais com o Orientador Cooperante, Professor José Vieira, definiam-se os conteúdos a lecionar em cada uma das aulas, ou segmentos de aulas, analisando e discutindo as planificações assim como as melhores estratégias a aplicar.

A seleção das tarefas (Anexo VI e Anexo VII, Fichas de trabalho de aula, quadro interativo) foi sempre feita recorrendo aos manuais escolares e à Internet, e foram elaboradas por mim, sempre seguindo as sugestões do Orientador Cooperante, procurando sempre um equilíbrio entre as aulas sem recurso à tecnologia e as aulas com recurso à tecnologia.

Por exemplo, para a unidade de Organização e Tratamento de Dados foi aplicada a tarefa Peso das Mochilas, tarefa sugerida pela Professora Ana Paula Canavarro, em que se pretendia que os alunos ficassem com a noção do peso real que traziam nas mochilas, diariamente, culminado com uma discussão em grupo turma sobre sugestões de como é que se podia melhorar, ou o que é que se podia e deveria fazer, nomeadamente a Escola, para melhorar e evitar que os alunos trouxessem peso a mais nas mochilas.

O Professor José Vieira solicitou que elaborasse também um teste de avaliação, para aplicar à turma, assim como a matriz e os critérios de correção do teste, culminado com a entrega e correção do teste.

Procurei variar a forma como a turma trabalhava em sala de aula, sendo que em algumas aulas trabalharam a pares e em outras aulas trabalharam em grupo. Houve ainda alguns momentos de trabalho com toda a turma aquando da discussão/síntese.

Turma 11º B

A preparação e planificação das aulas basearam-se nas orientações curriculares presentes no Currículo Nacional do Ensino Secundário e no Programa de Matemática A. As diferentes fases foram também preparadas, analisadas e discutidas com o Orientador Cooperante, Professor José Vieira.

Nas reuniões semanais com o Orientador Cooperante, Professor José Vieira, definiam-se os conteúdos a lecionar em cada uma das aulas, ou segmentos de aulas, analisando e discutindo as planificações assim como as melhores estratégias a aplicar.

A seleção das tarefas (exemplo, Anexo IX, Fichas de trabalho de aula, GeoGebra) foi sempre feita recorrendo aos manuais escolares e à Internet, e foram elaboradas por mim, sempre seguindo as sugestões do Orientador Cooperante.

A elaboração das planificações das aulas foi sempre feita tendo em conta os objetivos específicos da aprendizagem e as competências que os alunos deviam desenvolver. Assim, a preparação das aulas, a lecionar, implicou, sempre que possível, a ligação com as aulas anteriores e com as aulas seguintes.

As tarefas aplicadas visavam fomentar o desenvolvimento da autonomia dos alunos, procurando diversificar o trabalho em sala de aula, recorrendo ao trabalho de pares e ao trabalhado de grupo, e a diferentes estratégias de forma a motivar os alunos.

Aquando da planificação das aulas, tive sempre a preocupação de incluir o manual adotado e também recorri a outros manuais e à Internet, quando os recursos do manual não eram suficientes, assim como o recurso à tecnologia, Geogebra, calculadora gráfica e quadro interativo.

3.2. Lecionação das aulas (com testemunho dos episódios)

Na lecionação das aulas procurei, sempre que possível, pelo menos na grande maioria das aulas lecionadas, seguir o guião previamente elaborado e as orientações curriculares da disciplina de Matemática para o ano respetivo, embora em uma ou outra ocasião tenha optado por não o seguir à risca, o que acabou por se revelar um problema, pois a aula acabou por não decorrer como a tinha planeado.

Outra preocupação que sempre tive foi o de recorrer às tecnologias, sempre que as situações e os conteúdos o permitissem, pois nem sempre podia recorrer às mesmas ou os conteúdos não se adequavam à sua utilização. Recordo-me de uma aula que tinha planificado que iria recorrer à utilização dos computadores (sala de informática) e tal não foi possível porque outro docente da escola precisou de utilizar a sala de informática e não foi possível ceder-me a sala para eu trabalhar com os alunos, pois também ele iria recorrer aos computadores para trabalhar com os seus alunos.

O recurso à utilização das tecnologias visava criar situações diversificadas que suscitassem o envolvimento, a motivação e o interesse dos alunos, e, em última análise, fossem uma mais-valia para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Turma 8º D

Nesta turma e apesar do comportamento inicial dos alunos me ter causado alguma apreensão, principalmente durante uma parte do primeiro período, a partir do final do mesmo e durante o resto do ano letivo acabámos por estabelecer uma boa, senão mesmo, muito boa relação, tendo criado um bom ambiente de trabalho, em sala de aula, que se estendeu para além da sala de aula, de que é exemplo o facto de ter jogado matraquilhos com alguns dos alunos, ter almoçado com alguns dos alunos e de, a partir de certa altura, alguns cumprimentarem-me com um aperto de mão antes de entrar na sala de aula.

De referir que acabei por conhecer todos os alunos pelo nome próprio e também mostrei-me sempre disponível para ajudar, quer em situação de aula, quer fora da sala de aula. Um dos aspetos a destacar foi o facto de os alunos solicitarem, de uma forma regular, auxílio, tendo-me prontificado sempre a ajudá-los, procurando que os alunos desenvolvessem a sua capacidade de aprendizagem, tentando conduzi-los pelo melhor caminho, levando-os a encontrar, por si próprios, as respostas.

A aula era iniciada, por mim, com a abertura da lição e do respetivo sumário, uma vez que os alunos tinham por hábito este procedimento.

Relativamente às aulas em si, a falta de experiência na lecionação da disciplina de Matemática, algum nervosismo, alguma insegurança, e também o facto de ter incutido que não podia errar e assim prejudicar os alunos, acabei por não conseguir tirar o melhor partido de certas tarefas utilizadas, não aproveitando, dessa forma, todas as suas potencialidades. A planificação das aulas, à qual dediquei bastante tempo, foi sempre realizada para que os alunos se sentissem motivados e interessados durante a aula, tentando sempre antecipar algumas das situações que pudessem surgir assim como questões que os alunos pudessem colocar, levando sempre em consideração as sugestões do Orientador Cooperante, nas reuniões, reflexões e análises às aulas, que fomos realizando ao longo do ano letivo.

As aulas eram pensadas e estruturadas segundo aquilo que eu idealizava para cada uma, pois sabia o que pretendia fazer em cada um dos diferentes momentos da aula e quais as estratégias a seguir. Porém, devido ao referido anteriormente, isso fez com que em alguns momentos não conseguisse transmitir da forma mais adequada o que pretendia. Por vezes, não ouvia as respostas de todos os alunos, outras vezes quando respondiam de forma incorreta, não fazia o devido aproveitamento da resposta errada do aluno, e a partir dela conseguir conduzir o aluno a tirar as conclusões certas, para que chegasse à resposta correta, e, em outras situações, a resposta era tão "óbvia" que não conseguia encontrar os termos corretos, a maneira correta para explicar o que pretendia.

Na condução das aulas, apesar de nem sempre o ter conseguido, procurei sempre que fossem os alunos os agentes da sua própria aprendizagem, tentando que fossem eles a chegar e a tirar as suas conclusões. O trabalho realizado pelos alunos foi quase sempre a pares ou em grupo, para que pudessem discutir entre eles e trocar ideias, favorecendo assim a aprendizagem dos alunos. Procurei também envolver os alunos que demonstravam menos interesse na disciplina, e fi-lo em todas as aulas, principalmente nas aulas em que recorri ao quadro interativo, chamando-os em primeiro lugar para realizarem as atividades no mesmo, o que acabou por se revelar uma mais-valia no trabalho realizado com estes alunos.

A gestão das aulas foi feita tentando encontrar sempre um equilíbrio entre as aulas sem recurso às tecnologias e as aulas com recurso às tecnologias, nomeadamente o quadro interativo, para que as mesmas não se tornassem repetitivas e monótonas e mantendo assim a motivação e o interesse dos alunos.

Refiro agora algumas aulas significativas e respetiva reflexão sobre elas, nesta turma. Considero que todas as aulas a que assisti e todas as aulas que lecionei, nesta turma, constituíram experiências muito significativas e fundamentais no processo de desenvolvimento da minha prática profissional.

À turma do 8º D lecionei trinta e três aulas. Os conteúdos abordados nestas aulas restringiram-se a Números e Operações, Organização e Tratamento de Dados e à Álgebra, com maior incidência neste tema.

DATA	TEMA	TÓPICO	TAREFA
15-10-2012	Números e operações	Números Racionais: o que são?	Conjuntos numéricos. Números fracionários.
18-10-2012		Representação de Números Racionais.	Frações decimais e não decimais. Representação de números racionais por dízimas.
19-10-2012		Representação de Números Racionais na Reta Numérica.	Representação de números inteiros e racionais na reta numérica.
2-11-2012		Representação de Números Racionais.	Frações decimais e não decimais. Representação de números racionais por dízimas.
5-11-2012		Representação de Números Racionais na Reta Numérica.	Representação de números racionais na reta numérica.
8-11-2012		Representação de Números Racionais na Reta Numérica. Comparação e ordenação de números racionais.	Representar números racionais na reta numérica. Comparar e ordenar números racionais.
9-11-2012			
26-11-2012	Organização e Tratamento de Dados	Planeamento Estatístico.	Estudo estatístico.
29-11-2012			O peso das mochilas.
30-11-2012			Estudo estatístico e suas etapas.
3-12-2012			
10-12-2012			
13-12-2012			
3-01-2013			
4-01-2013			
7-01-2013			
10-01-2013			
14-02-2013		Equações do 1º grau a uma incógnita.	Resolução de equações do 1º grau.
15-02-2013			Resolução de equações do 1º grau

18-02-2013		Equações do 1º grau a uma incógnita com denominadores.	com parêntesis. Resolução de equações do 1º grau com parêntesis e denominadores.
21-02-2013		Equações do 1º grau a uma incógnita.	Resolução de problemas usando equações.
22-02-2013		Equações do 1º grau.	Equações literais. Equações do primeiro grau com duas incógnitas.
25-02-2013			Equações literais. Equações do primeiro grau com duas incógnitas
28-02-2013	Álgebra	Sistemas de equações.	Resolução algébrica de um sistema: método da substituição.
1-03-2013			Resolução gráfica de um sistema. Classificação de sistemas.
6-05-2013		Sequências e regularidades.	Expressões algébricas. Monómios e Polinómios.

DATA	TEMA	TÓPICO	TAREFA
10-05-2013			Coeficiente e parte literal de um monómio. Grau de um monómio. Adição algébrica de monómios e polinómios.
13-05-2013			Produto de um Monómio por um Polinómio.
16-05-2013			Produto de um Monómio por um

			Polinómio. Produto de polinómios.
17-05-2013		Equações. Operações com polinómios.	Fórmula do quadrado do binómio.
20-05-2013	Álgebra		Adição algébrica de monómios e polinómios. Produto de um Monómio por um Polinómio. Produto de polinómios.
23-05-2013			Fórmula da diferença de quadrados.
31-05-2013			Correção do trabalho de casa.

Tabela 2: Cronograma das aulas lecionadas ao 8º D

No 3º ciclo, o ensino do tema Números e Operações tem como propósito principal de ensino “Desenvolver nos alunos o sentido de número, a compreensão dos números e das operações e a capacidade de cálculo mental e escrito, bem como a de utilizar estes conhecimentos e capacidades para resolver problemas em contextos diversos” (Programa de Matemática do ensino básico, p. 48).

Segundo o Programa de Matemática, para a abordagem deste tema devem ser proporcionadas experiências que envolvam a resolução de problemas e a investigação de regularidades numéricas. É também aconselhado a resolução de exercícios para a consolidação de aspetos rotineiros da aprendizagem dos números e das operações. O trabalho realizado deve também contribuir para que os alunos desenvolvam a capacidade de cálculo numérico (mental, escrito e usando a calculadora) e da escolha do processo de cálculo numérico mais adequado a cada situação. A resolução de problemas deve permitir que os alunos reforcem o sentido de número e a compreensão das operações. O recurso à utilização da calculadora é também recomendado para que os alunos se possam concentrar nos aspetos estratégicos do pensamento matemático, aquando da resolução de problemas e da investigação de regularidades numéricas.

Relativamente ao tema Organização e Tratamento de Dados, este tem como propósito principal de ensino “Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas, e ainda desenvolver a compreensão da noção de probabilidade" (Programa de Matemática do ensino básico, p. 59).

Na abordagem deste tema, são fornecidos aos alunos novos instrumentos estatísticos que permitem organizar, representar e analisar informação de natureza estatística, de que são exemplo: a mediana, os quartis, a amplitude interquartis, o histograma e o diagrama de extremos e quartis. A utilização destes novos conceitos deve ser efetuada recorrendo a investigações estatísticas que são baseadas em situações reais, com o intuito dos alunos, ao realizarem essas investigações, formularem questões, planearem o estudo estatístico, selecionarem amostras adequadas, recolherem dados sobre os elementos da amostra e representarem e interpretarem esses dados. O recurso à utilização de tecnologias como a calculadora gráfica, a folha de cálculo, entre outras, são também aspetos a ter em conta na representação, apresentação e tratamento da informação recolhida.

Os alunos devem poder realizar conjeturas e discutir da validade das suas conclusões para a(s) populações de onde retiraram as amostras que foram alvo do estudo. Esses estudos estatísticos, realizados em grupo, devem também permitir o desenvolvimento da autonomia, do espírito de iniciativa e enriquecer as interações entre o grupo turma.

No que diz respeito à Álgebra, esta tem como propósito principal de ensino "Desenvolver nos alunos a linguagem e o pensamento algébricos, bem como a capacidade de interpretar, representar e resolver problemas usando procedimentos algébricos e de utilizar estes conhecimentos e capacidades na exploração e modelação de situações em contextos diversos" (Programa de Matemática do ensino básico, p. 55).

Segundo o Programa de Matemática, para a abordagem deste tema devem ser proporcionadas experiências que envolvam o estudo de relações de diversos tipos (equações, inequações e funções), assim como trabalhar com tarefas que envolvam atividades de simbolização e modelação. É também aconselhado que se proporcionem aos alunos experiências informais, através da resolução de equações, de sistemas de equações e inequações, antes da manipulação algébrica. Outro aspeto importante é o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, recorrendo à investigação das fórmulas das áreas e dos volumes de figuras e sólidos geométricos, assim como da soma dos ângulos internos e externos de polígonos convexos. Também o desenvolvimento da noção de variável e a compreensão da linguagem algébrica são fundamentais, para tal é recomendado que a manipulação simbólica, substituindo letras por valores numéricos, seja efetuada gradualmente, recorrendo a situações que permitam aos alunos a sua compreensão.

O recurso à utilização do computador é também recomendado, para que os alunos possam estabelecer relações entre os métodos gráficos e a linguagem algébrica, realizando tarefas de investigação e exploração aquando da resolução de problemas.

Primeira aula lecionada (Anexos V, VI e VII)

A primeira aula de Matemática que lecionei foi à turma do 8º D, sobre o tema Números e Operações. A escolha das tarefas, para recurso ao quadro interativo, foi efetuada recorrendo aos manuais da Porto Editora, isto porque a disponibilidade e variedade de recursos para utilização com o quadro interativo não é muita, daí que o recurso à adaptação de tarefas dos manuais a que tinha acesso fosse uma das opções.

Inicialmente, foram recordados os conceitos de conjunto dos números naturais, conjunto dos números inteiros e o conjunto dos números racionais não negativos, recorrendo ao quadro interativo (figura 14).

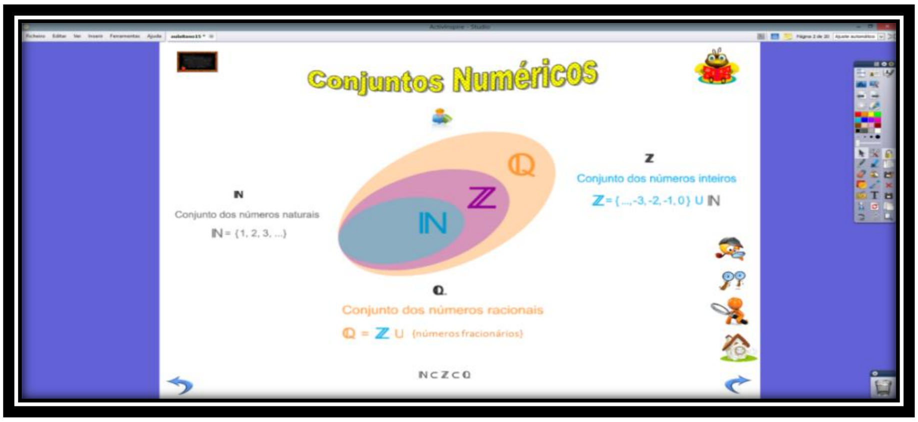


Figura 14: Conjuntos numéricos

Foi solicitado aos alunos a identificação e a representação matemática dos conjuntos, sendo também relembrados os conceitos de conjunto, subconjunto, contido, contém, reunião, interseção, pertence e não pertence.

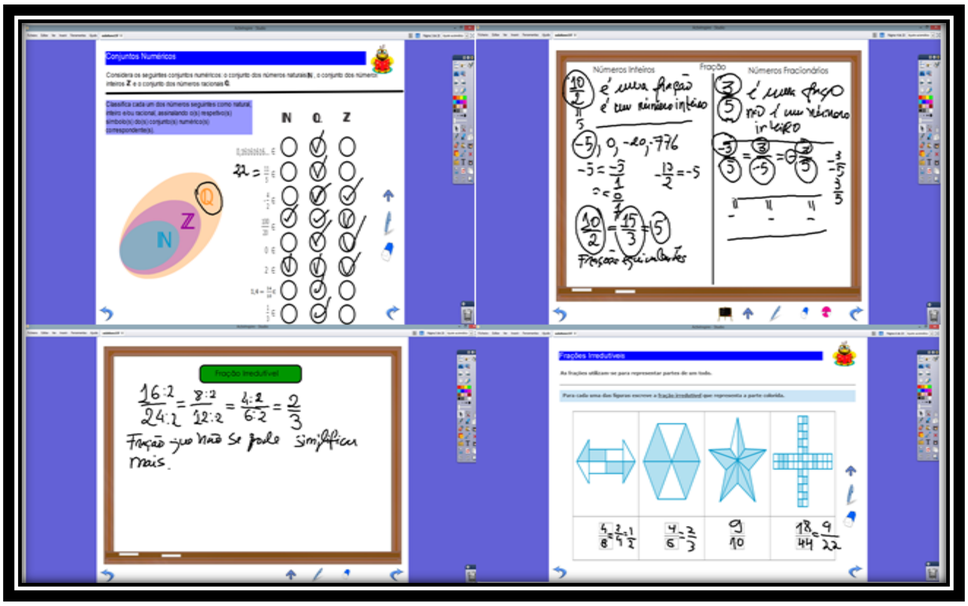


Figura 15: Exercícios sobre conjuntos numéricos

Para a resolução dos exercícios no quadro interativo os alunos foram sendo chamados, ao acaso, para os resolverem e, no fim da sua resolução, era perguntado à turma se estava tudo correto, abrindo assim um espaço à discussão envolvendo toda a turma.

Reflexão

Esta foi a primeira aula de Matemática que lecionei e, portanto, com alguma naturalidade, estava bastante nervoso, com receio de dizer algo que não fosse cientificamente correto, e também o de esquecer a matéria que ia lecionar ou alguma parte dela, isto apesar de ter o guião da aula na minha secretária, ao qual podia aceder caso fosse necessário. Para esta aula, optei pela introdução do quadro interativo, o que acabou por se revelar uma mais-valia no trabalho a realizar com esta turma, uma vez que os alunos mostraram-se bastante interessados, motivados e participativos na aula, perante a novidade, o que acabou por gerar uma atitude muito positiva destes em relação à aula e ao trabalho realizado. As questões iniciais permitiram recordar alguns conceitos e assim motivar os alunos para a introdução dos novos conceitos, assim como o recurso ao quadro interativo.

Aqui destaco o facto de ao ter chamado ao quadro interativo, em primeiro lugar, para resolução dos exercícios que tinham sido propostos, alunos cujo comportamento era considerado mais complicado, alunos cujo interesse pela disciplina não era muito, revelou-se uma decisão acertada, e, possivelmente, decisiva para o relacionamento que viríamos a estabelecer ao longo do período em que frequentei a PES, uma vez que eles se sentiram, podemos dizer, importantes, isso observou-se aquando da sua deslocação para o quadro, através de uma postura que revelava essa importância que sentiam, neste caso, por serem os primeiros a utilizar o quadro interativo. Ao agir desta forma, penso que acabei por mostrar que todos os alunos teriam igual oportunidade de usufruir das tecnologias à disposição, de participar na aula e também o de não fazer qualquer tipo de distinção entre eles e dessa forma conseguir motivá-los e de captar o seu interesse para a aula. Na fase posterior à realização dos exercícios no quadro interativo, os alunos interagiram uns com os outros e esclareceram dúvidas.

No entanto, desta primeira aula, surgiram alguns aspetos menos positivos e que tinham que ser melhorados, nomeadamente, ao nível da comunicação, o tom e a projeção de voz, recorrendo a um ritmo mais pausado; também deveria passar a ter uma postura menos rígida em relação ao quadro, ou seja, circular mais pela sala de aula, não ficar tão agarrado ao quadro, e também em alguns momentos, a perceção da intervenção de alguns alunos não foi conseguida, porque não me apercebi da sua intervenção, assim como o aproveitamento de algumas das intervenções por parte dos alunos, que embora não tivessem sido corretas, podiam ter sido exploradas por mim, apontando o caminho certo através de uma melhor exploração dessas intervenções. Algumas das dificuldades sentidas e alguns dos aspetos menos conseguidos, deveram-se essencialmente à falta de experiência em lecionar a disciplina de Matemática, à insegurança e também ao nervosismo e à minha anterior experiência como docente de Informática. No que à utilização do quadro interativo diz respeito, penso que foi uma boa estratégia e que resultou muito bem com esta turma, pois provocou interesse e motivação nos alunos e também na sua participação, pois todos quiseram ir ao quadro, ainda que tenha criado alguma confusão inicial com todos os alunos a solicitarem que os chamasse para tal.

No que concerne à gestão do tempo, penso que foi bem-feita, uma vez que consegui cumprir com tudo o que estava planeado. Relativamente às tarefas apresentadas, penso que se adequaram e que permitiram que os alunos relembrassem conceitos e aprendessem os novos. Pessoalmente, foi importante para detetar algumas situações menos conseguidas e que podiam melhoradas.

O peso das mochilas (Anexos V, VI e VII)

A escolha desta tarefa foi sugestão da Professora Ana Paula Canavarro e penso que foi uma tarefa interessante de realizar, pois permitiu ter a noção do peso que os alunos traziam nas mochilas, diariamente, e também pensar em sugestões sobre o que se deveria fazer para o evitar. A tarefa teve por base um estudo da Organização Mundial da Saúde (OMS), em que se indica que o uso inadequado de mochilas é um dos motivos que leva 85% da população a sofrer de dores nas costas. Com efeito, com uma carga superior a 15% do peso da criança, verifica-se a projeção da cabeça para a frente, os ombros elevados e rodados para dentro, uma menor capacidade em inspirar fundo e em expandir a caixa torácica e uma inclinação do tronco para a frente, ou seja, alterações ao nível de toda a coluna vertebral. Assim, segundo a OMS, o ideal, para não prejudicar a coluna das crianças e jovens, é que o peso da mochila não ultrapasse 10% do seu peso corporal.

Antes de iniciar a exploração da tarefa foram distribuídos aos alunos dois post-it, um amarelo e outro verde, assim como calculadoras gráficas a cada dois alunos, com alguma informação previamente introduzida, o número de ordem dos alunos e o respetivo peso, que tinha sido obtido anteriormente na disciplina de Educação Física. A tarefa foi então apresentada, tendo sido seguidamente pedido aos alunos que registassem no post-it verde uma estimativa do peso da respetiva mochila. Procedeu-se então à pesagem das mochilas dos alunos, fazendo-se o seu registo no post-it amarelo, que era colocado no quadro, onde estava representado um eixo graduado,

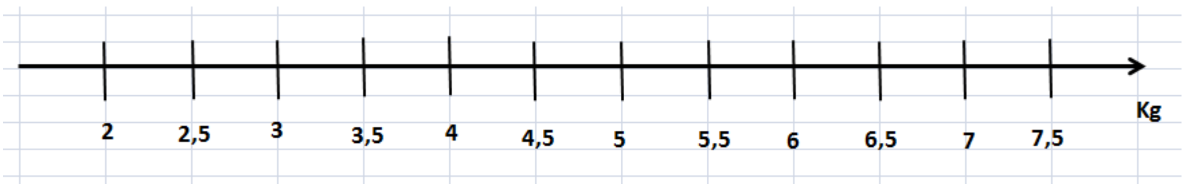


Figura 16: Eixo graduado

e introduzido esse valor na calculadora gráfica pelos alunos. No término desta fase, iniciou-se um período de discussão sobre a interpretação dos dados obtidos, também com o objetivo de recordar alguns conceitos anteriores. Posteriormente, os alunos trabalharam em grupo onde analisaram e processaram os dados obtidos.

Reflexão

A tarefa teve por base um estudo da Organização Mundial de Saúde sobre o peso das mochilas dos alunos e pretendia-se analisar se o peso das mochilas dos alunos da turma do 8º D estava conforme as recomendações, servindo também como aula de revisões sobre alguns conceitos do 7º ano. O início da atividade começou por não correr da melhor forma, uma vez que os post-its que se colavam no quadro acabavam por cair, tendo sido a intervenção da professora Ana Paula Canavarro que acabou por resolver o problema, recorrendo à marcação a caneta, no quadro, do que se pretendia. Foi uma atividade que permitiu que os alunos tivessem noção do peso das mochilas uns dos outros, uma vez que a balança utilizada permitia que todos vissem os resultados das pesagens.

Figura 17: Balança

A fase de interpretação dos resultados em que foram colocadas questões aos alunos, sobre conceitos do 7º ano, decorreu dentro das espectativas, uma vez que os alunos responderam acertadamente às questões colocadas. A fase de trabalho de grupo correu relativamente bem, apesar de algumas dificuldades dos alunos em trabalhar com a calculadora gráfica, uma vez que era a primeira vez que trabalhavam com a mesma, e porque a explicação que realizei sobre a utilização da calculadora, recorrendo ao viewscreen, acabou por ser um pouco rápida de mais, resultando em que alguns dos alunos não acompanhassem e não percebessem adequadamente a forma de trabalhar com a máquina, pelo que tive que a repetir de uma forma mais pausada, para que todos percebessem. No global foi uma atividade bem conseguida e que acabou por ser também divertida.

Relativamente à planificação da aula, na minha opinião, a mesma foi bem estruturada. Preocupei-me com que os alunos relembrassem os conceitos aprendidos anteriormente, aproveitando a tarefa para realizar revisões sobre conceitos que tinham aprendido no 7º ano e esclarecer possíveis dúvidas que tivessem ou que surgissem no decorrer da aula.

A escolha desta tarefa foi muito apropriada, pela sua natureza e pela forma como foi planificada, assim como pelo recurso à utilização da calculadora gráfica, com a qual os alunos contactaram, pela primeira vez, o permitiu que realizassem as aprendizagens que estavam definidas para esta aula, e onde a participação, o interesse e a motivação foram evidentes. Da análise do trabalho realizado pelos alunos posso concluir que a maioria compreendeu os conteúdos abordados. A inclusão da calculadora gráfica revelou-se novamente como uma mais-valia no trabalho a realizar com esta turma, motivadora e dinamizadora do trabalho de aula.

Apesar do pequeno percalço inicial, globalmente, penso que foi uma aula conseguida, no entanto, devo prestar mais atenção aos aspetos científicos, nomeadamente ao nível da notação utilizada.

Fórmula do quadrado do binómio (Anexos V, VI e VII)

Para esta aula os objetivos definidos visavam a dedução da fórmula do quadrado do binómio e a sua aplicação. As tarefas foram escolhidas recorrendo a manuais e à internet. Na planificação das atividades para esta aula deparei-me com algumas das situações em que aquilo que pensamos executar e o que podemos efetivamente executar não é muitas vezes possível, devido às limitações próprias do software. No entanto, as tarefas foram escolhidas para que os alunos compreendessem como é que podemos deduzir a fórmula do quadrado do binómio recorrendo à soma das áreas de várias figuras em que podemos dividir um determinado quadrado e que esta fórmula é um caso notável da multiplicação de polinómios.

No início da aula foram escolhidos dois alunos para virem ao quadro interativo resolver duas atividades em que lhes era pedido que determinassem a área de um quadrado recorrendo à informação que tinham disponível, ou seja, recorrer à interpretação geométrica para determinar a área de um quadrado**.**

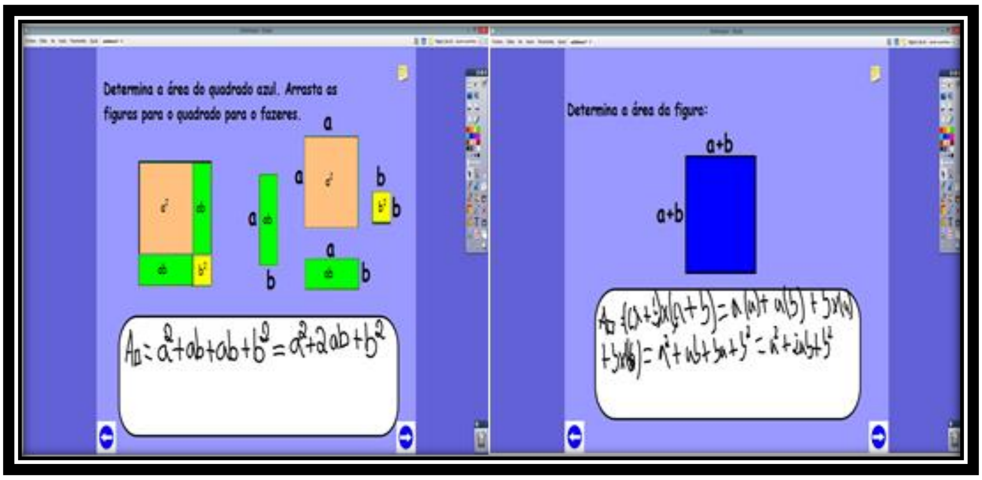


Figura 18: Fórmula do quadrado do binómio

Seguidamente e pegando nas respostas dos alunos, mostrei que a determinação da área de um quadrado podia ser efetuada de duas formas:

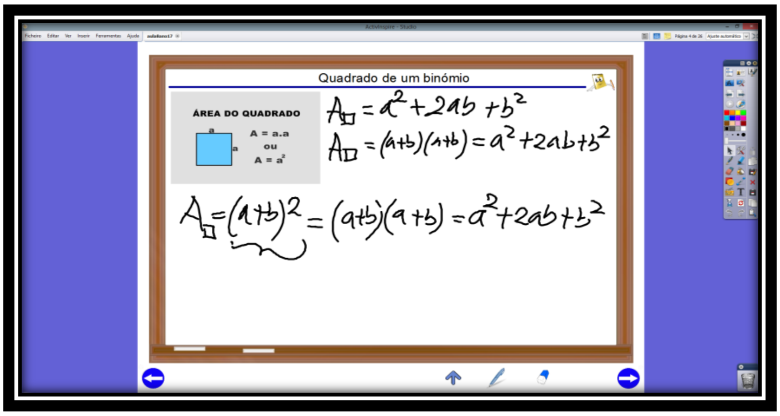


Figura 19: Determinação da área de um quadrado

Prossegui com a interpretação geométrica do processo para os alunos compreenderem o que é que representa, no caso geral, o quadrado de um binómio.

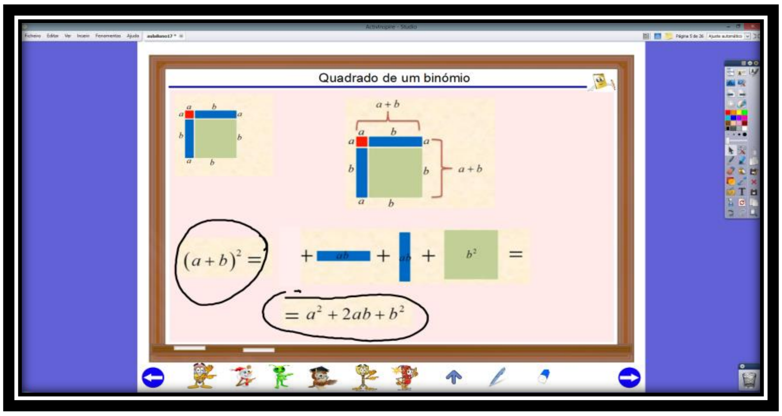


Figura 20: Demonstração da fórmula do quadrado do binómio

Durante este processo, para promover a atividade dos alunos, fui colocando questões como "Como é que determinamos a área de um quadrado? ; Qual é a área do quadrado …? ; Como determinamos a área de um retângulo? ; Qual é a área do retângulo …?", e, no fim, chamei-lhes a atenção para o facto de que $(1+2)^2$ não é o mesmo que 1^2+2^2,

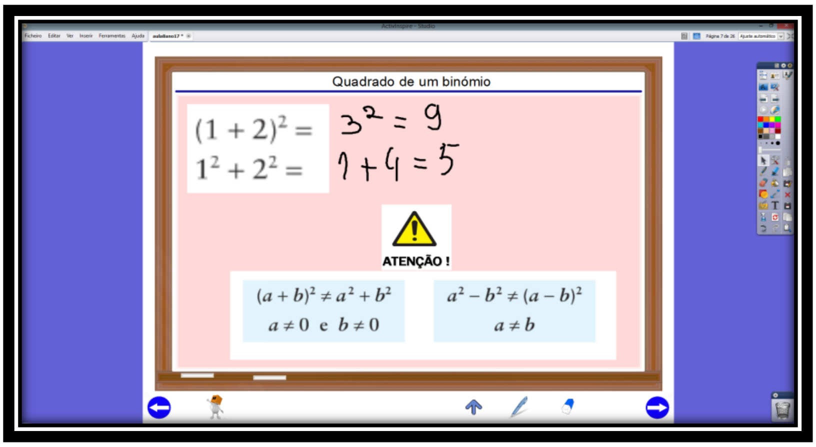


Figura 21: Exemplos

e para terem sempre atenção quando se depararem com estas situações.

Reflexão

Ao refletir sobre esta aula a conclusão que tiro é a de que foi bem conseguida, desde a planificação, à gestão dos diferentes momentos, às atividades propostas tudo decorreu conforme planeado. Os objetivos para esta aula foram atingidos com sucesso, os alunos mostraram-se interessados, motivados e participativos, mostrando também que tinham apreendido os conceitos de monómio e polinómio e de área de um polígono. A gestão do tempo também foi bem efetuada assim como a constante estimulação dos alunos para que participassem ativamente, proporcionando um bom ambiente de aprendizagem.

Nesta altura, apesar de um pouco de nervosismo ainda me acompanhar, o que era perfeitamente natural, pois o receio de me esquecer de algum aspeto da aula que tinha planeado, ainda existia, a insegurança, contudo, já não era nenhuma.

A este facto não será alheio um maior domínio dos conceitos matemáticos em questão, assim como também a experiência já adquirida, pois já tinha lecionado um número considerável de aulas e todas as reflexões e análises que foram realizadas até então, permitiram-me melhorar e evoluir constantemente. Para além disso, existem conteúdos com os quais estamos mais à vontade e que dominamos melhor. O recurso a exemplos diversificados e contraexemplos permitiu igualmente o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos vários conceitos, assim como o estabelecimento de ligações com as aprendizagens anteriores e a constante interação entre o grupo turma. A comunicação matemática foi outro aspeto melhorado, com a utilização de uma linguagem matemática apropriada, assim como uma boa gestão do trabalho autónomo realizado pelos alunos.

Apenas um aspeto não foi conseguido, aquando da realização da última atividade, figura 22,

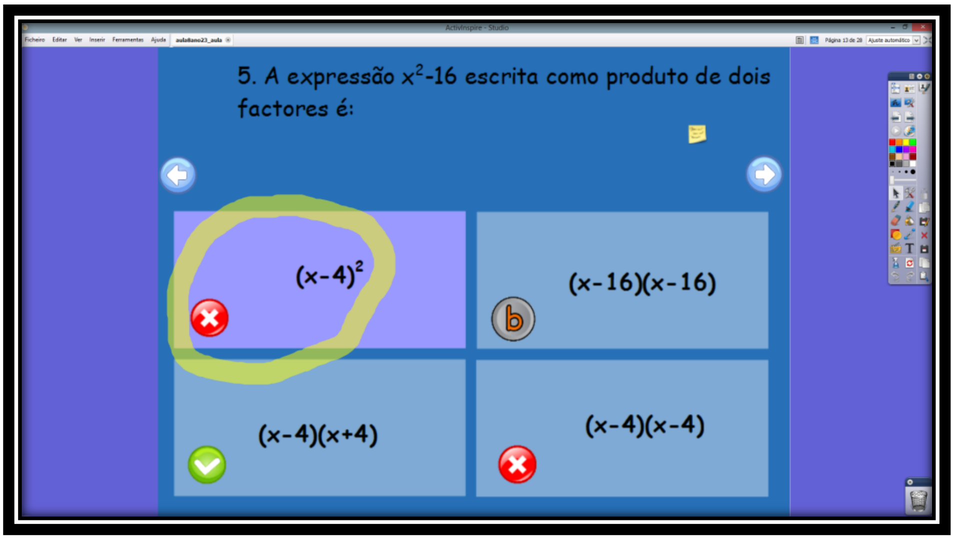


Figura 22: Exemplo da fórmula da diferença de quadrados

em que se proporcionou um momento de descontração (riso geral), uma vez que chamei ao quadro para a resolver, um dos alunos, cujo interesse pela disciplina era muito pouco, mas que nestas aulas queria sempre participar. O riso geral foi provocado porque pela atitude do mesmo, ao deslocar-se para o quadro, notava-se que estava convicto de que sabia a resposta correta, mas, na verdade, não estava. Isto deveu-se a eu ter introduzido um exemplo da fórmula da diferença de quadrados, que os alunos ainda não conheciam. O que não funcionou foi o aproveitamento desta atividade para fazer a ligação com a aula seguinte, em que iria abordar a fórmula da diferença de quadrados.

Fórmula da diferença de quadrados (Anexos V, VI e VII)

Para esta aula os objetivos definidos visavam a dedução da fórmula da diferença de quadrados e a sua aplicação. As tarefas foram escolhidas recorrendo a manuais e à internet. Na planificação das atividades, como na preparação da aula sobre a fórmula do quadrado do binómio, deparei-me, mais uma vez, com algumas das situações em que aquilo que pensamos executar e o que podemos efetivamente executar não é muitas vezes possível, devido às limitações próprias do software. No entanto, as tarefas foram escolhidas para que os alunos compreendessem como é que podemos deduzir a fórmula da diferença de quadrados, recorrendo à soma das áreas de várias figuras em que podemos dividir um determinado quadrado e que esta fórmula é um caso notável da multiplicação de polinómios.

No início da aula foram escolhidos dois alunos para virem ao quadro interativo resolver duas atividades em que lhes era pedido que determinassem a área de um quadrado recorrendo à informação que tinham disponível, ou seja, recorrer à interpretação geométrica para determinar a área de um quadrado**.**

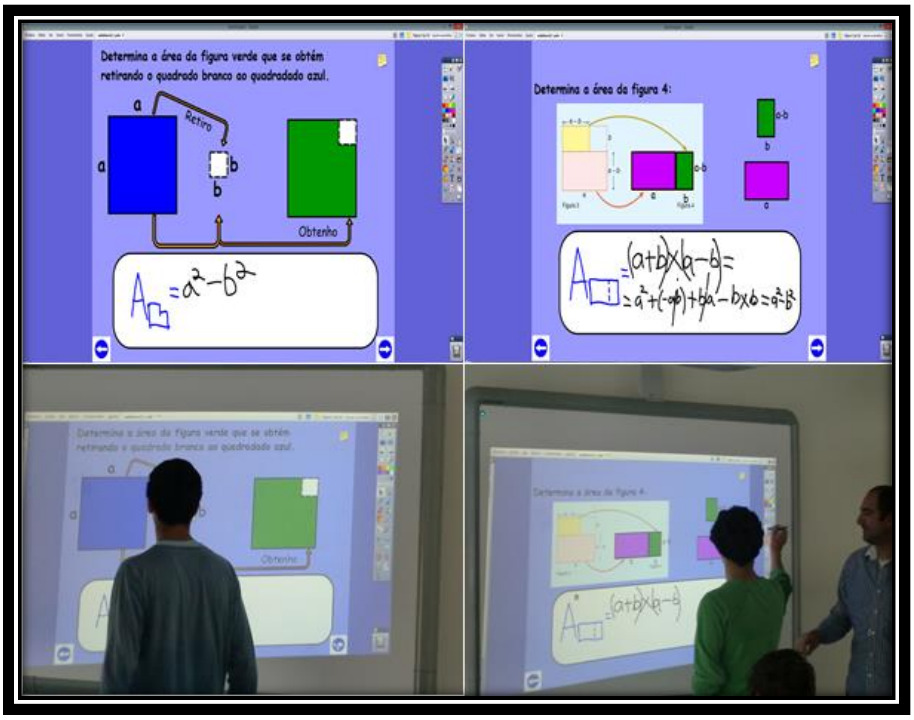


Figura 23: Atividade dos alunos sobre a fórmula do quadrado do binómio

Seguidamente, e pegando nas respostas dos alunos, demonstrei-lhes que a determinação da área de um quadrado podia ser efetuada de duas formas:

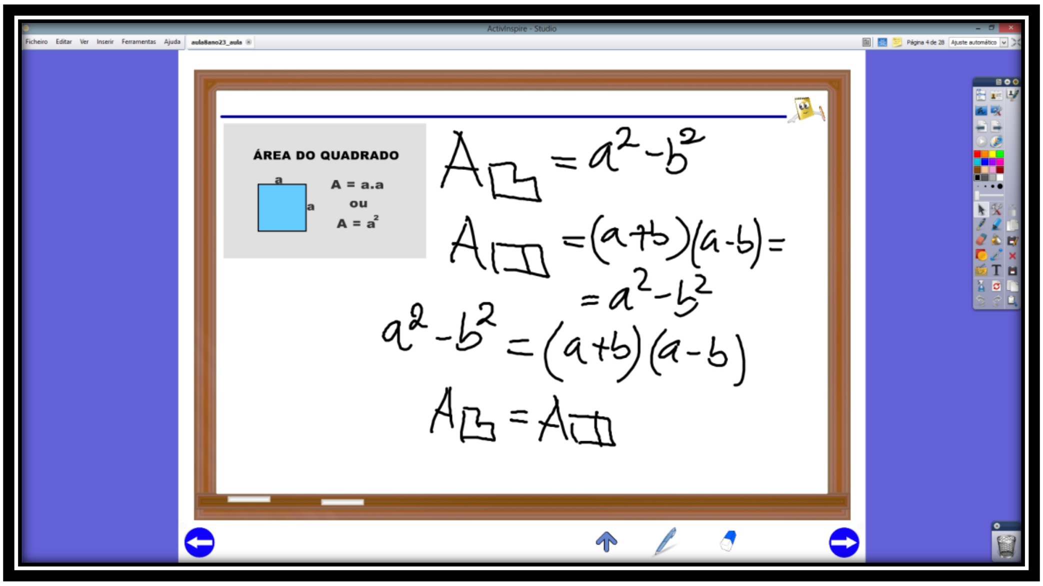


Figura 24: Exercício para determinar a área de uma figura à qual se retirou um quadrado mais pequeno

Prossegui com a interpretação geométrica do processo para os alunos compreenderem o que é que representa, no caso geral, a diferença de quadrados.

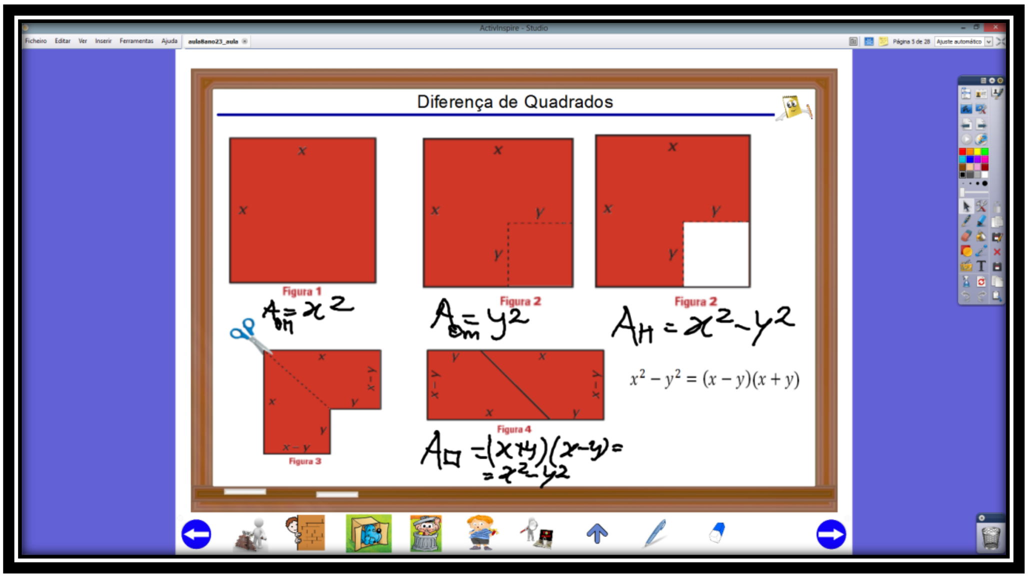


Figura 25: Demonstração da fórmula da diferença de quadrados

Durante este processo, para promover a atividade dos alunos, fui colocando questões como “Como é que determinamos a área de um quadrado? ; Qual é a área do quadrado …? ; Como determinamos a área de um retângulo? ; Qual é a área do retângulo …? ; Quem me sabe dizer como se designa o polinómio …? ; Quem me sabe dizer como se designam os termos do polinómio …? ; Como é que determinamos a área de um quadrado? , chamando a atenção para as diferenças entre as duas fórmulas.

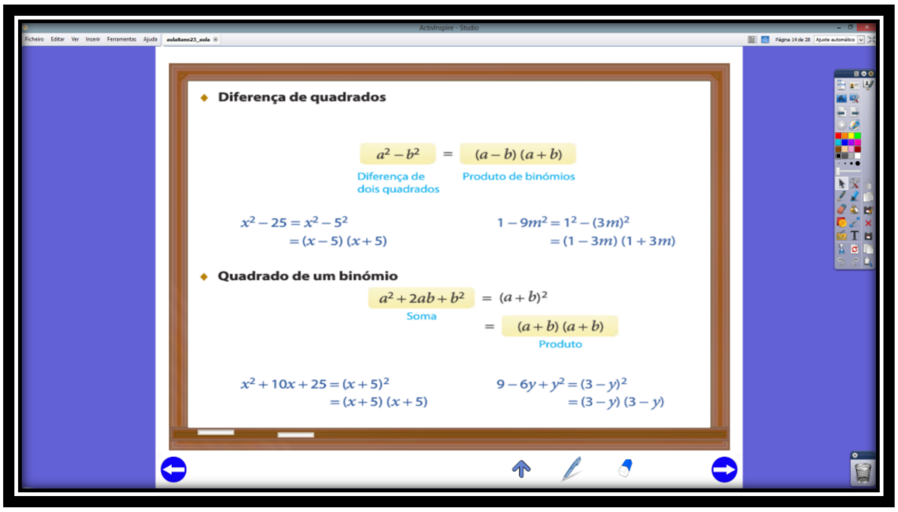


Figura 26: Comparação das fórmulas

Reflexão

Ao refletir sobre esta aula a conclusão que tiro, mais uma vez, é a de que foi bem conseguida, desde a planificação à gestão dos diferentes momentos, às atividades propostas,

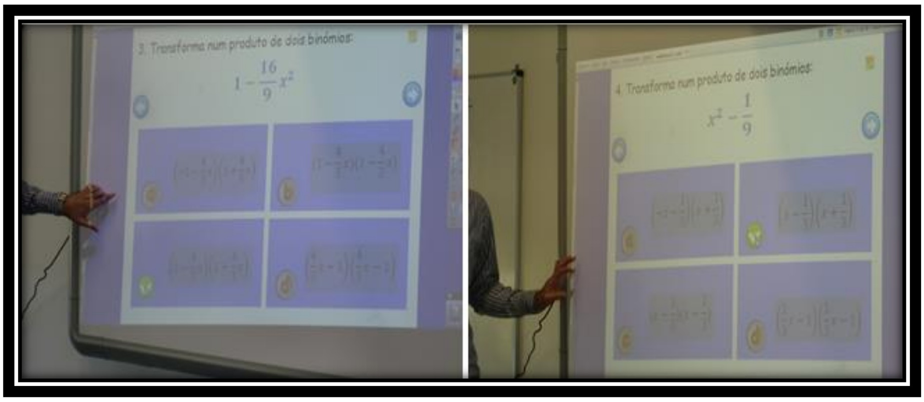


Figura 27: Exercícios no quadro interativo

tudo decorreu conforme tinha sido planeado. Os objetivos para esta aula foram atingidos com sucesso, os alunos mostraram-se interessados, motivados e participativos.

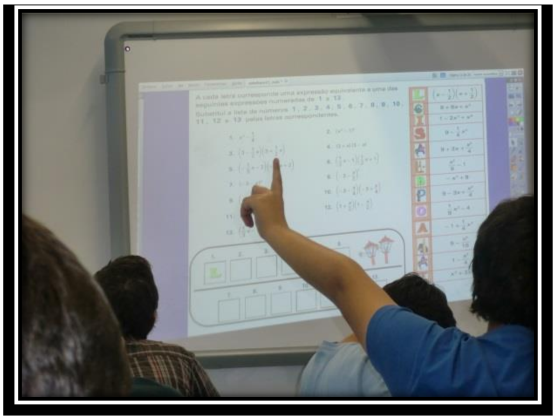


Figura 28: Aluno a solicitar participação na aula

Para além disso, mostraram também que tinham apreendido os conceitos abordados anteriormente relacionados com os conceitos de monómio, de polinómio e de área de polígonos. A gestão do tempo também foi bem efetuada assim como a constante estimulação dos alunos para que participassem ativamente proporcionando um bom ambiente de aprendizagem, recorrendo a atividades que penso que foram bem elaboradas e construídas.

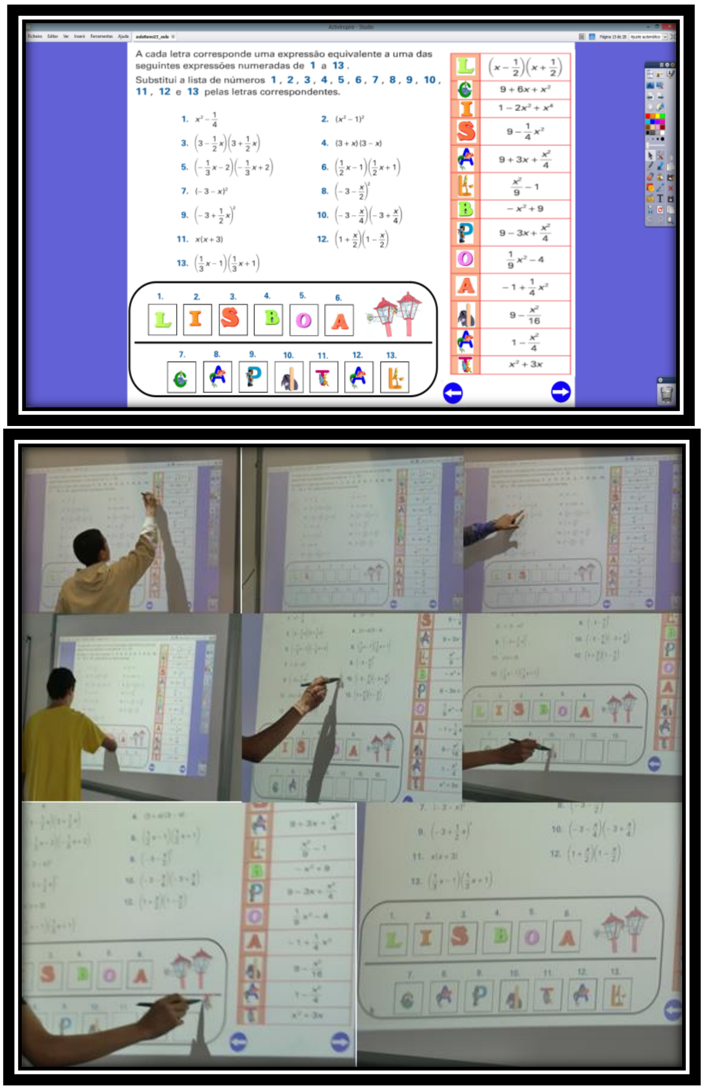


Figura 29: Exercícios no quadro interativo sobre os casos notáveis da multiplicação de polinómios

Da mesma forma que na aula sobre a fórmula do quadrado do binómio, também nesta aula, continuava a ter um pouco de nervosismo, pois o receio de me esquecer de algum aspeto da aula que tinha planeado, era algo inerente, por assim dizer, contudo, a insegurança estava já ultrapassada.

O recurso a exemplos diversificados e contraexemplos permitiu, da mesma forma, a continuação do processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento dos vários conceitos, assim como o estabelecimento de ligações com as aprendizagens anteriores e a constante interação entre o grupo turma. A comunicação matemática foi outro aspeto que se manteve em bom nível, com a utilização de uma linguagem matemática apropriada, assim como uma boa gestão do trabalho autónomo realizado pelos alunos. O recurso a exemplos anteriores para consolidar os conceitos novos foi também um dos aspetos que considero que foi importante, de que é exemplo a atividade que tinha introduzido na aula sobre a fórmula do quadrado do binómio, mas que não tinha sido devidamente aproveitada para fazer a ligação com esta aula, mas que recuperei, para que os alunos compreendessem a diferença entre a aplicação dos dois casos notáveis, uma vez que tudo o que fazemos no quadro interativo pode ser gravado e recuperado posteriormente e trabalhado novamente e analisado em pormenor.

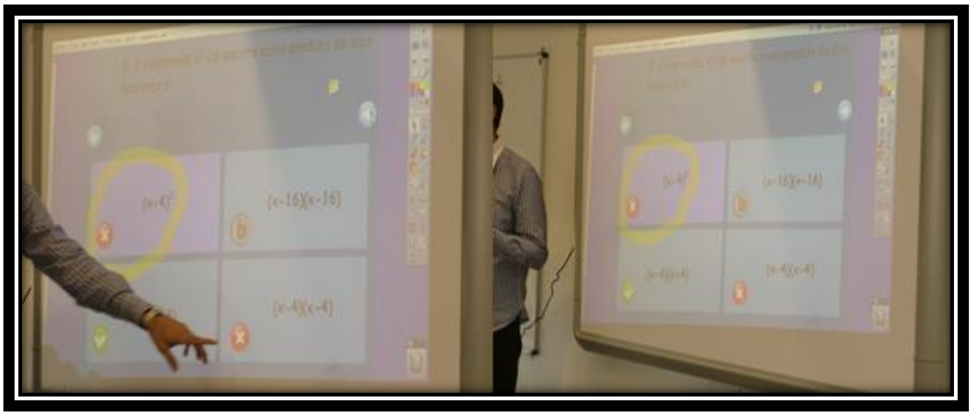


Figura 30: Exemplo sobre a fórmula da diferença de quadrados

Assim como na aula sobre a fórmula do quadrado do binómio, também nesta aula chamei a atenção para as diferenças entre os dois casos notáveis e em que situações se devem aplicar.

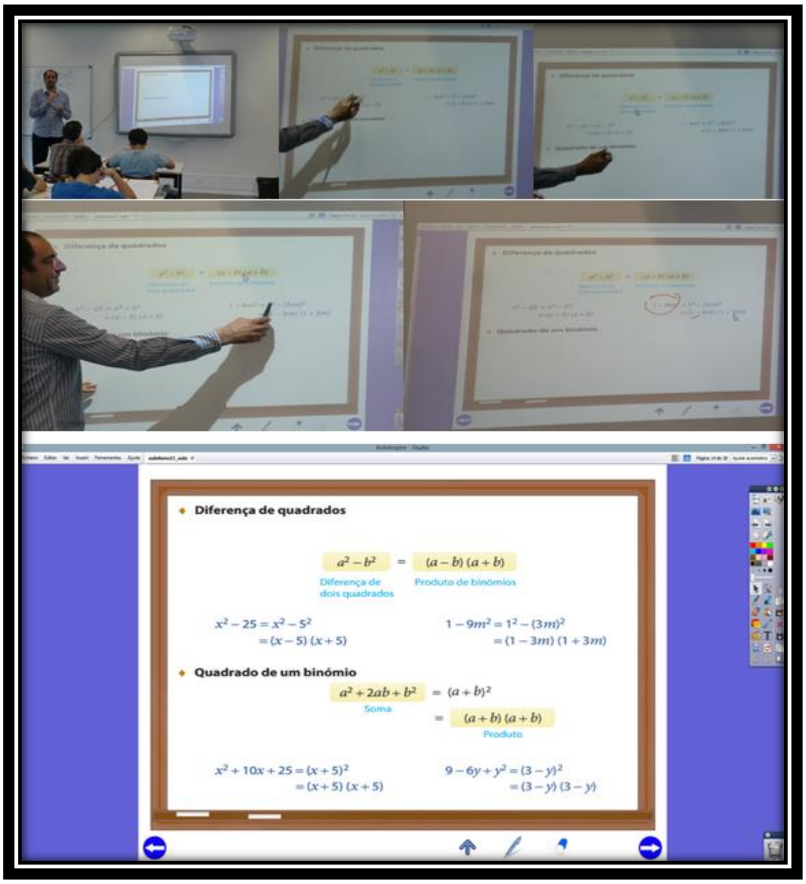


Figura 31: Casos notáveis da multiplicação de polinómios

Turma 11º B

Nesta turma criei rapidamente uma boa relação com os alunos, tanto afetiva como pedagógica. Tal deve-se ao facto de ser uma turma relativamente pequena, cujos alunos eram muito educados e afetuosos. Também acabei por conhecer todos os alunos pelo nome próprio, embora como da turma faziam parte duas alunas gémeas, tive sempre alguma dificuldade em distingui-las. O período de observação de aulas permitiu-me conhecer melhor os alunos, os seus gostos, os seus interesses, assim como as suas dificuldades, e também estive sempre disponível para os auxiliar e ajudar, sempre que me solicitaram, daí resultou um bom ambiente em sala de aula, que favoreceu o processo de ensino-aprendizagem em que a cooperação e o respeito mútuos foram uma constante.

A sala de aula desta turma, apesar de espaçosa, apenas tinha um computador na secretária do professor, sem projetor nem quadro interativo, daí que sempre que tivesse de recorrer ao uso do computador ou do quadro interativo tinha de mudar de sala, o que apesar da boa vontade e disponibilidade dos outros docentes, nem sempre era possível.

O uso da tecnologia permite a realização de múltiplas tarefas e serve de suporte quer ao professor quer aos alunos, tornando mais rápidos e acelerando alguns procedimentos repetitivos, assim como a visualização de certas propriedades, como no caso do estudo da função inversa (Anexo IX, fichas de trabalho do 11º ano) e contribui também para que os alunos se envolvam ativamente nas tarefas, promovendo a interação, o desenvolvimento do raciocínio matemático e da autonomia dos alunos assim como incentivam o desenvolvimento de competências relacionadas com a comunicação matemática.

A turma foi participativa e muito empenhada, a comunicação foi sempre muito boa, tentei sempre envolver todos os alunos na dinâmica da aula, procurei envolver também os alunos que eram menos participativos, questionando-os e solicitando a sua participação e explicação de raciocínios, para que contribuíssem para o normal desenrolar da aula e não fossem só os alunos mais participativos a monopolizar a aula, este facto também foi alvo de análise e discussão com o Orientador Cooperante.

A gestão das aulas desta turma foi feita tendo em conta a turma e os aspetos que referi anteriormente, relativos ao meu conhecimento matemático e aos outros aspetos emocionais envolvidos. Assim, procurei agir com segurança, não arriscando muito, recorrendo às tecnologias quando achei necessário, procurando, acima de tudo, não prejudicar os alunos e mantendo a motivação e interesse dos mesmos.

Refiro agora algumas aulas significativas e respetiva reflexão sobre elas, nesta turma. Da mesma forma que na turma do oitavo ano, considero que todas as aulas a que assisti e todas as aulas que lecionei constituíram experiências muito significativas e fundamentais no processo de desenvolvimento da minha prática profissional.

À turma do 11º B lecionei quinze aulas de noventa minutos. Os conteúdos abordados nestas aulas foram a Geometria no Plano e no Espaço II e Introdução ao Cálculo Diferencial I – Funções Racionais e com Radicais, Taxa de variação/Derivada, com maior incidência neste tema.

DATA	TEMA	TÓPICO	TAREFA
26-10-2012	Geometria no Plano e no Espaço II	Funções Trigonométricas.	Função seno e função cosseno.
29-10-2012		Funções Trigonométricas.	Função Tangente.
7-01-2013		Geometria no plano e no espaço.	Posição relativa de três planos.
10-01-2013			
14-01-2013		Programação linear. Introdução à programação linear.	Processo de resolução de problemas de programação linear.
17-01-2013		Programação linear. Introdução à programação linear.	Determinar, graficamente e analiticamente, a solução ótima de um problema de otimização.
15-02-2013	Introdução ao Cálculo Diferencial I – Funções Racionais e com Radicais. Taxa de variação/Derivada		Soma, diferença e produto de funções.
18-02-2013			Função quociente de duas funções.
21-02-2013			Função composta de duas funções.
22-02-2013			Função soma, diferença, quociente,

		Operações com funções.	produto e composta de duas funções.
1-03-2013			Função inversa.
6-05-2013		Sucessões de números reais.	Sucessões monótonas.
10-05-2013			Sucessões monótonas e sucessões limitadas.
16-05-2013			Progressões aritméticas.
20-05-2013			Progressões geométricas.

Tabela 3: Cronograma das aulas lecionadas ao 11º B

Para a abordagem do tema Geometria no Plano e no Espaço II, o Programa de Matemática A sugere que o tempo deve ser dedicado à compreensão dos conceitos e às aplicações de problemas reais, reduzindo a ênfase em exercícios de cálculo. É esperado que os alunos possam mobilizar conhecimentos científicos adequados para dar respostas próprias, que melhorem as suas capacidades de visualização e representação aumentando a sua intuição geométrica. A exploração da Geometria deve ser alargada a outros conteúdos e também deve existir colaboração entre os docentes de Matemática e Física e Química, que devem conhecer os exemplos utilizados em ambas as disciplinas, permitindo dessa forma que sejam explorados convenientemente favorecendo novas aprendizagens ou atividades. Relativamente à Programação Linear, esta deve permitir aos alunos a aplicação na resolução de problemas de extrema simplicidade e utilidade dos conceitos aprendidos no 10º ano e que são ampliados no 11º ano, dando-se uma maior ênfase à análise e interpretação de figuras, quer planas, quer tridimensionais, como forma de favorecer a intuição e o raciocínio geométricos dos alunos (Programa de Matemática A).

No que ao tema Introdução ao Cálculo Diferencial I, Funções racionais e com radicais, Taxa de Variação e Derivada diz respeito, devem-se privilegiar funções que relacionam variáveis com significado concreto. A utilização de exemplos concretos das disciplinas de Economia e Física, a realização de atividades comuns ou a lecionação de algum aspeto numa dessas disciplinas para posterior aprofundamento na disciplina de Matemática são também algumas das possibilidades a explorar.

Relativamente ao tema Sucessões Reais, a resolução de problemas permite chegar ao conceito de sucessão, aceder à compreensão de propriedades importantes de sucessões particulares e especialmente úteis, bem como à necessidade de elaboração de representações formalizadas. Este assunto permite também, com facilidade e vantagens, a utilização intensiva de calculadoras. E permite exercícios de comunicação (pela fala e pela composição escrita). As propriedades das progressões e outras sucessões definidas por recorrência justificam a aprendizagem do método de indução matemática. O estudo das sucessões pode e deve servir para evidenciar conexões entre a matemática e as outras disciplinas: a introdução do conceito de sucessão e das suas propriedades pode ser feita propondo vários problemas. (Programa de Matemática A).

Primeira aula lecionada (Anexos VIII e IX)

A tarefa selecionada para esta aula foi uma adaptação de uma tarefa retirada dos recursos da escola virtual da Porto Editora. O recurso ao software de geometria dinâmica Geogebra permite a representação de objetos de duas maneiras distintas: geométrica e algebricamente, possibilitando ao professor uma vantagem didática que favorece o processo de ensino-aprendizagem, e dessa forma, o aperfeiçoar dos conhecimentos, tornando a aula muito mais produtiva, uma vez que a dinâmica do software, se for devidamente explorado, é um fator de motivação para os alunos, que prende a sua atenção e que favorece a sua compreensão, promovendo igualmente a interação entre alunos e professor.

Inicialmente, os alunos foram distribuídos em grupos de dois alunos por computador, trabalhando assim a pares. Seguidamente, fiz uma breve introdução do trabalho que iam realizar na aula, e do software Geogebra, uma vez que era novidade para os alunos. A exploração da tarefa foi efetuada recorrendo ao software Geogebra e à construção do gráfico da função tangente,

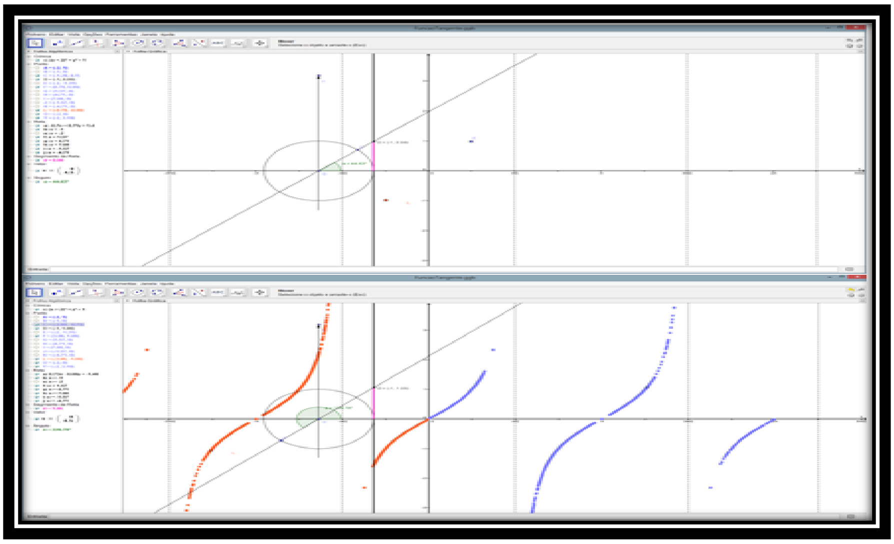


Figura 32: Construção da função tangente utilizando o software Geogebra

seguindo as orientações passo a passo, que fui efetuando com o recurso ao computador, ao quadro interativo e ao projetor da sala, culminando com a definição do seu domínio, contradomínio, período, paridade, zeros e variação, seguido do seu registo em caderno diário, por parte dos alunos.

Reflexão

Esta foi a primeira aula de Matemática que lecionei ao 11º ano, e, portanto, se quando lecionei à turma do 8º ano estava bastante nervoso, neste caso, estava ainda mais e com mais receio de dizer algo que não fosse cientificamente correto, prejudicando, dessa forma, os alunos, apesar da garantia do professor Orientador Cooperante, de que se a aula não corresse bem, se repetia. Também tinha algum receio de esquecer a matéria que ia lecionar ou alguma parte dela, isto apesar de ter o guião da aula na minha secretária, ao qual podia aceder caso fosse necessário. Para esta aula optei pela introdução do software GeoGebra, o que acabou por se revelar uma mais-valia no trabalho a realizar com esta turma, uma vez que os alunos mostraram-se bastante interessados, motivados e participativos na aula, perante a novidade, o que acabou por gerar uma atitude muito positiva destes em relação à aula e ao trabalho realizado.

No período que antecedeu a primeira aula, os níveis de ansiedade, de segurança e de confiança, como que entraram em choque, ou seja, dispararam negativamente, devido ao facto de ir lecionar ao 11º ano e à responsabilidade inerente, e também porque presenciei uma situação a seguir ao teste de avaliação que a turma realizou, que me afetou um pouco, acabando por contribuir para o que referi anteriormente. No entanto, a aula acabou por correr relativamente bem, também devido ao facto de ter sido ajudado pelo professor Orientador Cooperante da escola, no decorrer da mesma. Destaco alguns aspetos que não correram como previsto, aspetos de natureza técnica, que não fui capaz de resolver e aos quais fui alheio, mas que contribuíram para que o desenvolvimento da aula não fosse como a tinha programado. Esses aspetos estiveram relacionados com o quadro interativo, que, ao não permitir-me trabalhar no mesmo, obrigou-me a utilizar o computador de secretária, o que levou a que tivesse uma posição mais fixa na sala de aula, enquanto procedia à introdução dos conteúdos programados para a aula. Globalmente, considero que foi uma aula conseguida, porque os alunos conseguiram realizar as tarefas propostas e atingiram os objetivos que me propus.

Segunda aula lecionada (Anexos VIII e IX)

A tarefa selecionada para esta aula foi novamente uma adaptação de uma tarefa retirada dos recursos da escola virtual da Porto Editora. Inicialmente, os alunos foram novamente distribuídos em grupos de dois alunos por computador, trabalhando assim a pares. Seguidamente, fiz uma breve introdução dos trabalhos que iam realizar na aula. A exploração da tarefa foi efetuada recorrendo ao software Geogebra e à construção do gráfico das funções cosseno e seno, começando pelo gráfico da função seno,

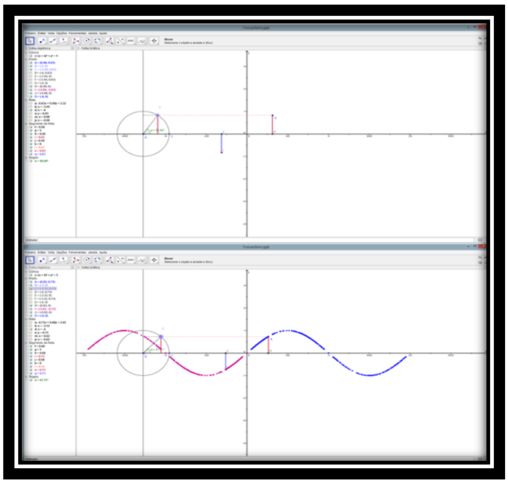


Figura 33: Construção da função seno utilizando o software Geogebra

que foi concluída com a definição do seu domínio, contradomínio, paridade, zeros, maximizantes e minimizantes, seguido do seu registo em caderno diário, por parte dos alunos.

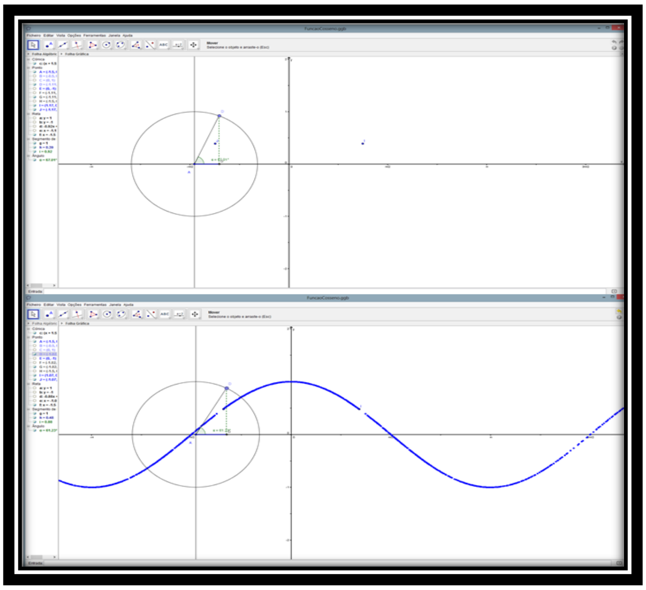


Figura 34: Construção da função cosseno utilizando o software Geogebra

Como não foi possível, por imperativos de tempo, a concretização da última tarefa da aula, a definição do domínio, contradomínio, paridade, zeros, maximizantes e minimizantes da função cosseno, seguido do seu registo em caderno diário, por parte dos alunos, foi proposto aos alunos que a realizassem como trabalho de casa.

Reflexão

Nesta segunda aula lecionada, os problemas técnicos permaneceram, o que, mais uma vez, me levou a adotar uma postura mais fixa, junto do computador. Destaco também alguns aspetos que foram apontados na reunião posterior de reflexão e discussão com a orientadora da universidade e com o orientador cooperante: a postura junto do computador provocou que ao falar me virasse para o quadro onde a projeção estava a ser efetuada, projetando dessa forma a voz na direção do mesmo e não na direção dos alunos, o que originou que tudo o que disse não fosse totalmente percetível, levando a que algumas vezes tivesse que repetir o que tinha dito. Outro aspeto que não foi o mais adequado teve a ver com a comunicação matemática, pois a utilização de certos termos quando me referia a determinados objetos matemáticos, como por exemplo "este ponto" em vez de "o ponto G". De igual forma, a explicação de determinados conceitos não terá sido efetuada da melhor forma, ou da forma mais adequada, o que se revelou quando duas alunas, na resolução da tarefa de criação do gráfico da função cosseno, tivessem feito a representação do mesmo de forma incorreta.

No entanto, analisando no cômputo geral a aula, penso que os objetivos pretendidos com a mesma foram atingidos pelos alunos, pelo que considero que foi uma aula positiva.

Última aula (Anexos VIII, IX e X)

Para esta última aula do 11º ano recorri à utilização do quadro interativo. A aula iniciou-se com a correção do trabalho de casa no quadro interativo, uma tecnologia que os alunos utilizaram pela primeira vez. Nesta aula o quadro interativo foi muito útil pois facilitou a visualização dos vários gráficos e a explicação de certos conceitos.

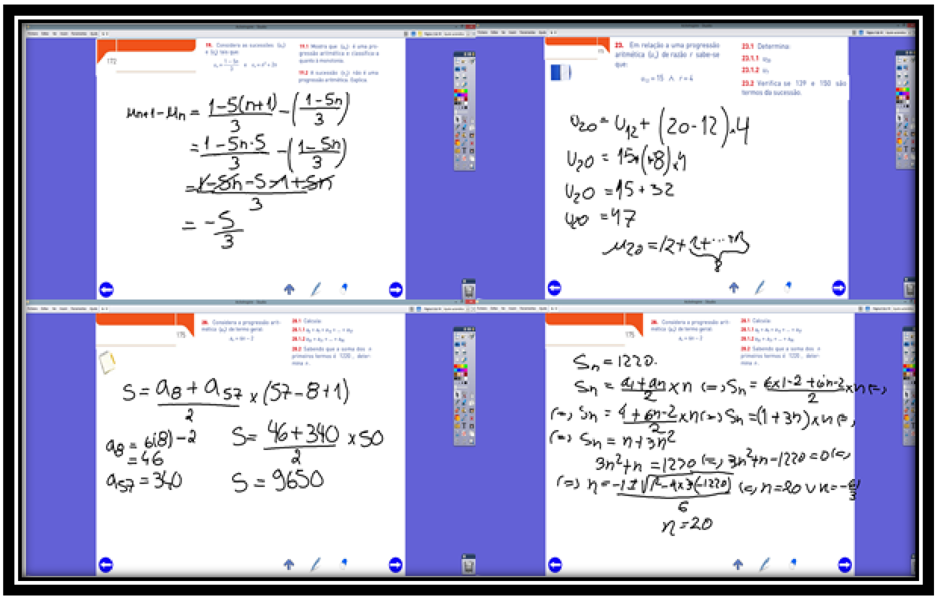


Figura 35: Correção trabalho de casa turma 11º ano

Os alunos foram sendo chamados ao quadro para a resolução dos exercícios, nesta aula, de forma voluntária. Terminada esta fase foi estabelecida a relação entre o gráfico e o declive de uma função afim $f(x) = ax + b$, no caso $f(x) = 3x + 2$, cujo gráfico é uma reta, com o gráfico e a razão da sucessão, a_n= 3n+2, assim como a monotonia da progressão aritmética.

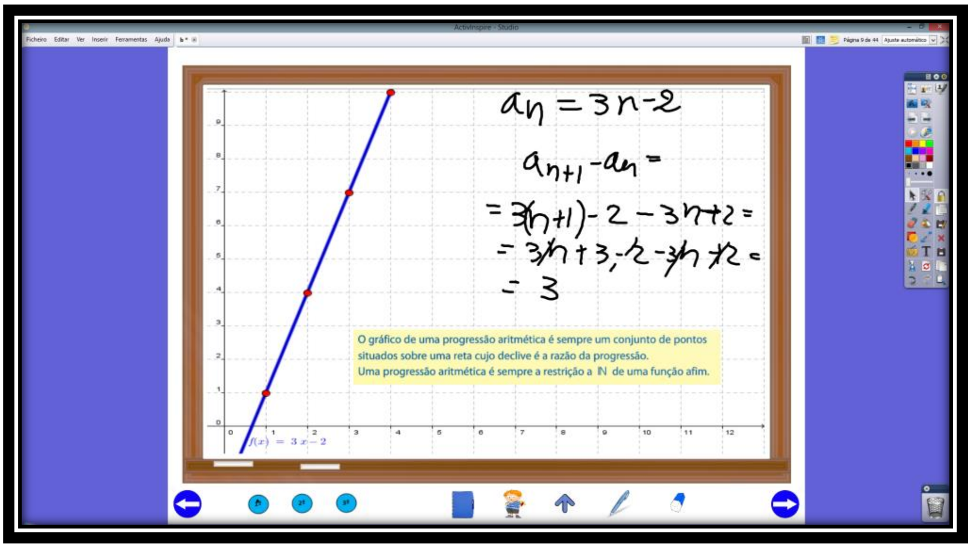


Figura 36: Exemplo da relação entre o gráfico e o declive de uma função afim com o gráfico e razão de uma sucessão

Seguidamente, os alunos resolveram um exercício, no lugar e a pares:

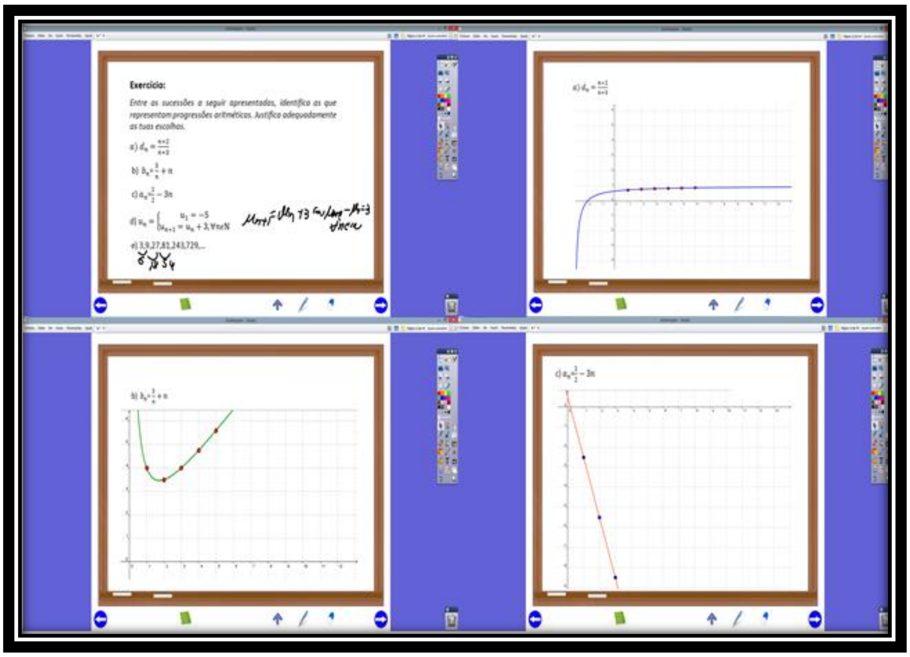


Figura 37: Exercícios sobre sucessões

A aula prosseguiu com a definição de progressão geométrica, partindo da última alínea do exercício (figura 37), e recorrendo ao quadro interativo e ao exemplo da árvore genealógica, exemplificando passo a passo, uma vez que o recurso ao quadro interativo permitiu a planificação e execução deste momento da aula de forma diferente do habitual.

Figura 38: Atividade definição de progressão geométrica

Reflexão

Começo por destacar que o facto de ter recorrido ao quadro interativo, uma novidade, foi uma mais-valia contribuindo para a motivação, interesse e participação dos alunos, face à oportunidade de trabalharem com uma nova tecnologia.

As aulas que lecionei à turma do 11º ano foram sempre um desafio e envolveram sempre um manancial de sentimentos, mas que me fizeram crescer profissionalmente devido ao desafio permanente que constituíram.

No entanto, alguns aspetos menos positivos continuaram a manifestar-se, nomeadamente a gestão do tempo, uma vez que disponibilizei demasiado tempo para a correção do trabalho de casa, retirando assim tempo a uma gestão mais eficaz da aula, assim como a ligação com exemplos apresentados anteriormente. Outro aspeto que não funcionou foi o da contextualização do que iria ser trabalhado na aula, após o término da realização da correção do trabalho de casa, passando diretamente para a atividade de definição de progressão geométrica, sem a prévia contextualização, assim como o de escrever muito no quadro, dedicando menos espaço à discussão e também à resposta a algumas questões colocadas, tal como algumas justificações não foram bem conseguidas.

Penso que algumas das dificuldades sentidas e alguns dos aspetos menos conseguidos, talvez se tenham devido à falta de experiência em lecionar Matemática de nível secundário, à insegurança e ao receio de cometer erros científicos que prejudicassem os alunos. Lembro-me que numa das discussões e análises a uma das aulas que lecionei ao 11º ano, o professor Orientador Cooperante me disse que achava que a Matemática do 11º me intimidava, não sei se é de facto assim, mas pode ser também um dos fatores para a insegurança e o receio que sempre me acompanharam ao longo da frequência da PES, no que ao 11º ano diz respeito.

Como um dos aspetos positivos destaco o aproveitamento que fiz da resolução de um dos exercícios por parte de um aluno, uma vez que o mesmo podia ser realizado por dois métodos diferentes e eu só tinha abordado um dos métodos, e o aluno recorreu ao outro método para a resolução do exercício, solicitando que o aluno exemplificasse no quadro a sua resolução e explicando depois, para toda a turma, o processo para que todos o compreendessem e ficassem com a noção das diferentes hipóteses de resolução do exercício.

No que à utilização do quadro interativo diz respeito, penso que foi uma boa estratégia e que resultou muito bem, pois provocou interesse e motivação nos alunos e também na sua participação. Relativamente às tarefas apresentadas, penso que se adequaram e que permitiram que os alunos aprendessem os novos conceitos. Globalmente, acho que foi uma aula conseguida, porque os alunos conseguiram realizar as tarefas propostas e atingiram os objetivos a que me propus.

3.3. Avaliação das Aprendizagens

No capítulo da avaliação das aprendizagens, é importante fazer a distinção entre o conceito de avaliação e o de classificação. A finalidade da avaliação é a de melhorar o resultado, já a classificação implica a atribuição de uma nota.

Desta forma, a avaliação deve então ser encarada como uma ferramenta de características formativas e reguladoras, das quais o professor deve retirar informações relativas ao progresso dos alunos de forma a ajudá-lo a tomar as decisões necessárias para gerir o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. A avaliação deve estar em linha com os objetivos e as finalidades do programa e deve ser um processo dinâmico e contínuo, em que o professor deve socorrer-se de instrumentos e de formas de avaliar diferenciados para que todo o processo decorra dentro da normalidade.

Os critérios de avaliação utilizados pelo professor Orientador Cooperante incidiam nas Competências Específicas e Competências Transversais: domínio da língua portuguesa, organização e utilização das TIC e valores e atitudes. O teste de avaliação escrito incidia sobre toda a matéria e a realização dos trabalhos de casa também era um dos domínios avaliados.

Assim, criei grelhas de observação\avaliação (Anexo IV) para avaliar alguns dos parâmetros e também foi necessário criar uma grelha de observação de chamada ao quadro interativo dos alunos do 8º ano, uma vez que todos queriam ir ao quadro. Assim, para criar uma situação de justiça, em que todos tinham igual oportunidade de serem chamados ao quadro interativo, passei a registar todas as idas ao quadro interativo.

No 8.º ano, a avaliação no final da realização do trabalho do tema Organização e Tratamento de Dados, incluiu também a avaliação da apresentação que os alunos prepararam sobre os trabalhos que desenvolveram e o relatório que escreveram sobre o trabalho. Também tive a oportunidade de elaborar e aplicar um teste de avaliação para uma aula de 45 minutos e os respetivos critérios gerais e específicos de avaliação.

Capítulo 4: Reflexão sobre a prática de ensino e TIC

4.1. Análise da prática de ensino em geral

Iniciei a Prática de Ensino Supervisionada com grande expectativa mas também com algum receio. Expectativa pelo facto de ter a oportunidade de experimentar lecionar, pela primeira vez, a disciplina de Matemática, uma disciplina que, de acordo com os últimos resultados dos exames nacionais de 2013, continua a ter uma taxa de insucesso elevada, e também por ter a oportunidade de recorrer a alguma tecnologia durante a frequência da PES, tendo em conta o meu percurso anterior no ensino. O receio resultava da conjugação de diversos fatores: da minha falta de experiência a lecionar matemática, da responsabilidade de ensinar a disciplina, de alguma insegurança e também de algum nervosismo pelo facto de ser observado e avaliado sempre que estivesse a lecionar. Outro aspeto que também me preocupava era o facto de achar que a preparação que recebi, durante a frequência do Mestrado em Ensino de Matemática, não ter sido muito aprofundada, devido ao pouco tempo dedicado à abordagem dos vários conteúdos.

O primeiro contacto com a escola permitiu-me conhecer o meio de que iria fazer parte durante a frequência da PES, assim como conhecer a constituição das turmas, as características da escola e das turmas, o projeto educativo da escola, elementos importantes para o normal desenvolvimento da prática de ensino supervisionada. Tive na devida conta toda a informação que me foi facultada, mas uma das coisas que a minha experiência anterior no ensino me facultou, foi a de não criar juízos pré-concebidos sobre os alunos sem os conhecer pessoalmente. Este período inicial foi também aproveitado para estruturar o desenrolar da PES e para o primeiro contacto com as turmas, que eram bastante diferentes em vários aspetos.

A turma do 8º D foi aquela que me causou mais apreensão inicialmente, pois os alunos eram muitos irrequietos, querendo participar todos ao mesmo tempo, ou seja, com um comportamento, digamos que difícil de gerir, uma vez que mesmo o professor José Vieira teve, a partir de certa altura, de optar por uma postura mais rígida, o que veio a revelar-se fundamental para o relacionamento entre os alunos e o(s) professor(es) e para o trabalho a realizar com esta turma. A minha presença na sala de aula não causou nenhum problema. Por contraponto, a turma do 11º B tinha um comportamento completamente oposto, alunos educados, trabalhadores, afetuosos, o que proporcionou um ótimo ambiente de trabalho e facilitou a minha integração no grupo turma.

O período que antecedeu as diferentes fases de lecionação às turmas, foi de observação das aulas, em ambas as turmas acompanhei o horário semanal da disciplina de Matemática, ou seja, dois blocos de 90 minutos e um de 45 minutos por semana na turma do 8º D e três blocos de 90 minutos por semana na turma do 11º B, o que, de facto, foi um fator importante para a minha adaptação e integração no grupo turma e reciprocamente a adaptação dos alunos à minha presença. Outro aspeto que destaco foi o facto do professor José Vieira sempre me ter tratado mais como outro colega e não como aluno de PES, demonstrando confiança no trabalho que realizava, o que contribuiu para criar uma maior segurança nos alunos. Desde as aulas iniciais, por sugestão do professor José Vieira, aquando do trabalho a pares ou em grupo, durante a execução das diferentes tarefas, que eu circulava pela sala de aula procurando ajudar os alunos, quando era solicitado para tal, o que ocorreu praticamente em todas as aulas em que o professor recorreu a este tipo de trabalho.

Na planificação dos temas que lecionei, tive sempre em conta os conteúdos e as competências que foram abordados, o número de aulas, os recursos disponíveis, a avaliação das aprendizagens e a forma como as tarefas foram propostas, tendo todos estes aspetos sido sempre alvo de análise e de discussão com o Orientador Cooperante, nas diversas reuniões semanais que realizámos ao longo do período em que frequentei a PES, de modo a identificar as possíveis dificuldades dos alunos e as melhores estratégias e metodologias de trabalho a realizar.

A planificação das aulas teve sempre em conta os objetivos e as finalidades que constam das orientações curriculares e as sugestões do Orientador Cooperante, tentando recorrer a propostas e metodologias de trabalho diversificadas e envolventes, para dessa forma fomentar a motivação e o interesse dos alunos.

Inicialmente a elaboração dos planos de aula criou-me muitas dificuldades e a sua aplicação também. Este facto advém da minha falta de experiência na elaboração e condução de aulas planificadas, destacando a gestão do tempo dos diferentes momentos da aula. Destaco também a discussão e análise realizada nas reuniões semanais com o Orientador Cooperante, a partilha de ideias e de experiências. Nessas reuniões eram definidas as melhores estratégias e metodologias de trabalho, para dessa forma tentar proporcionar aulas com propostas de trabalho mais interessantes e motivantes para os alunos e para a sua aprendizagem. Realço que o professor José Vieira mostrou-se sempre disponível e incentivou-me a experimentar diversas metodologias e estratégias, assim como a utilização de diversos recursos na abordagem dos diversos conteúdos, para dessa forma evoluir profissionalmente, promover a minha autonomia e aumentar a minha panóplia de aprendizagens. A aplicação de estratégias, de metodologias e de tarefas diversificadas, para além dos instrumentos de avaliação, permitiram que as experiências que adquiri fossem muito importantes e relevantes para a minha prática e desenvolvimento profissional.

No que às tarefas utilizadas diz respeito, estas foram retiradas dos diferentes manuais a que tive acesso, também recorri à adaptação de algumas tarefas retiradas da Internet e a algumas sugestões do Orientador Cooperante. No tema Organização e Tratamento de Dados, as tarefas foram sugeridas pela Orientadora da Universidade. A escolha das tarefas foi feita tendo em conta as caraterísticas de cada turma, o seu desenvolvimento matemático e também os recursos disponíveis. No processo de ensino-aprendizagem o professor deve ter um papel ativo no seu desenvolvimento, através de uma participação efetiva no processo, o professor deve elaborar o currículo através da criação ou adaptação de tarefas, da planificação dos objetivos, da definição de estratégias e metodologias, tendo sempre em consideração que o trabalho realizado é em prol e para os alunos, mas nunca descurando a reflexão sobre a própria prática.

Durante o período em que frequentei a PES tive a oportunidade de elaborar e de preparar tarefas diversificadas, que passaram pela resolução de problemas e por tarefas de investigação, entre outras, tarefas essas que requereram trabalho de pesquisa de diversas fontes, entre as quais a Internet bem como alguma criatividade na adaptação e elaboração das mesmas, para que se adequassem e servissem os objetivos propostos e que proporcionassem o envolvimento e motivação dos alunos, favorecendo a sua autonomia e criatividade, o desenvolvimento do espírito crítico, do raciocínio e da comunicação, promovendo igualmente diversos momentos de descoberta. A fase de escolha e de preparação das tarefas foi sempre discutida e analisada nas reuniões semanais com o Orientador Cooperante, tendo sempre em consideração que a forma de trabalho dos alunos deve ser diversificada e adaptada, quer à natureza dos alunos, quer à natureza das tarefas e dos objetivos que pretendemos atingir.

As tecnologias de informação e comunicação, como recurso educativo, foram também outros meios a que recorri, durante a prática de ensino supervisionada. Assim, a utilização do quadro interativo, da calculadora gráfica e o recurso ao software Geogebra e a software como a folha de cálculo, de processamento de texto e de apresentações de diapositivos, foram meios que contribuíram para facilitar a aprendizagem de vários conceitos, promover a autonomia e o espírito crítico, desenvolver a comunicação e o raciocínio matemático, assim como a motivação, o interesse e o empenho dos alunos na exploração das diversas tarefas.

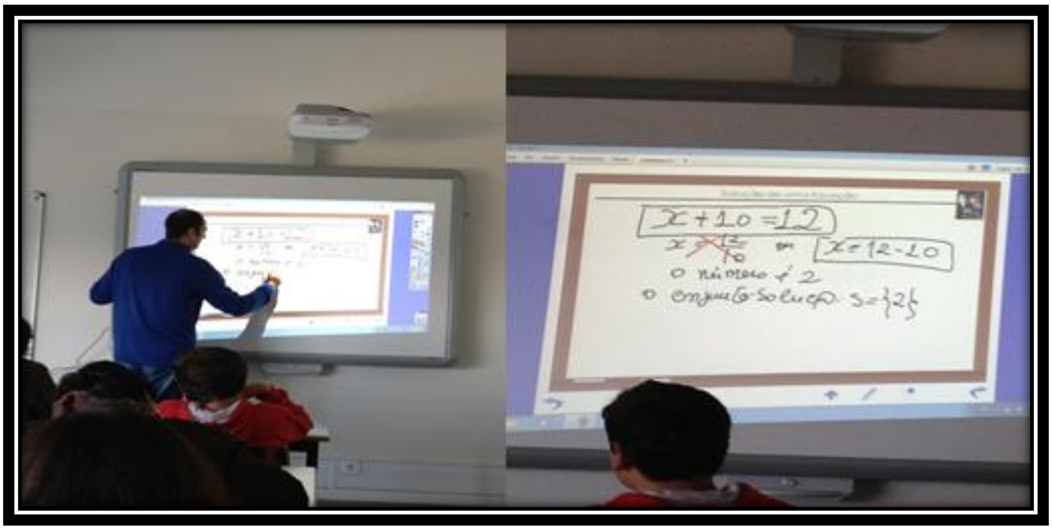
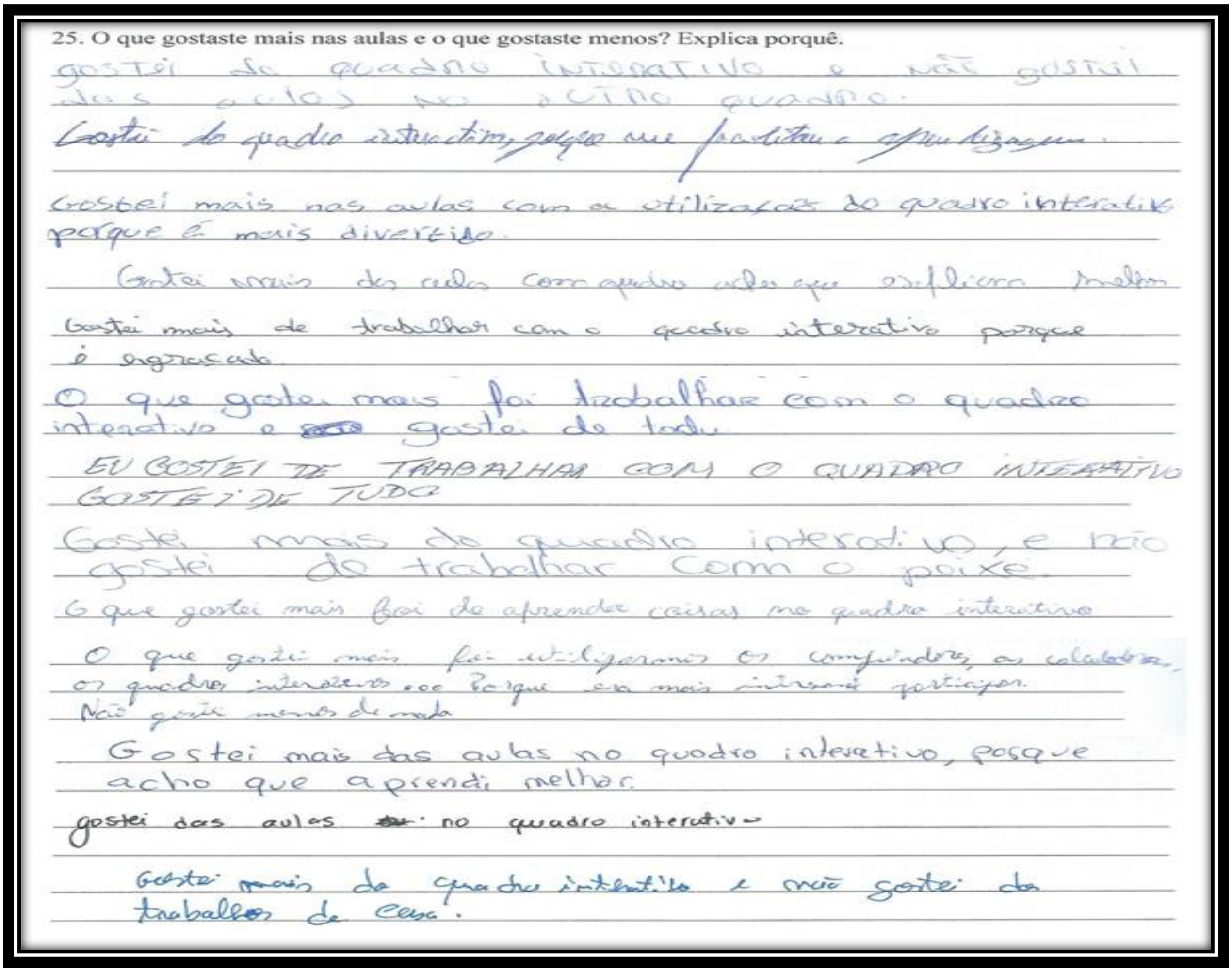


Figura 39: Aula com recurso ao Quadro Interativo

O interesse demonstrado pelos alunos nas aulas em que recorri às tecnologias foi evidente, de tal forma que na turma do 8º D tive que criar uma grelha de registo das idas dos alunos ao quadro interativo, para não criar situações de injustiça, e permitir assim a todos os alunos igualdade de oportunidades. Conforme podemos observar na figura 42, nas respostas à questão: O que gostaste mais nas aulas e o que gostaste menos? Explica porquê.



25. O que gostaste mais nas aulas e o que gostaste menos? Explica porquê.

gostei do quadro interativo e não gostei das aulas no outro quadro.

Gostei do quadro interactivo, porque ele facilita a aprendizagem.

Gostei mais nas aulas com a utilização do quadro interativo porque é mais divertido.

Gostei mais das aulas com quadro onde que explicava melhor

Gostei mais de trabalhar com o quadro interativo porque é engraçado.

O que gostei mais foi trabalhar com o quadro interativo e gostei de tudo.

EU GOSTEI DE TRABALHAR COM O QUADRO INTERATIVO GOSTEI DE TUDO

Gostei mais do quadro interativo, e não gostei de trabalhar com o peixe.

O que gostei mais foi de aprender coisas no quadro interativo

O que gostei mais foi utilizarmos os computadores, as calculadoras, os quadros interativos... Porque era mais interessante participar. Não gostei menos de nada

Gostei mais das aulas no quadro interativo, porque acho que aprendi melhor.

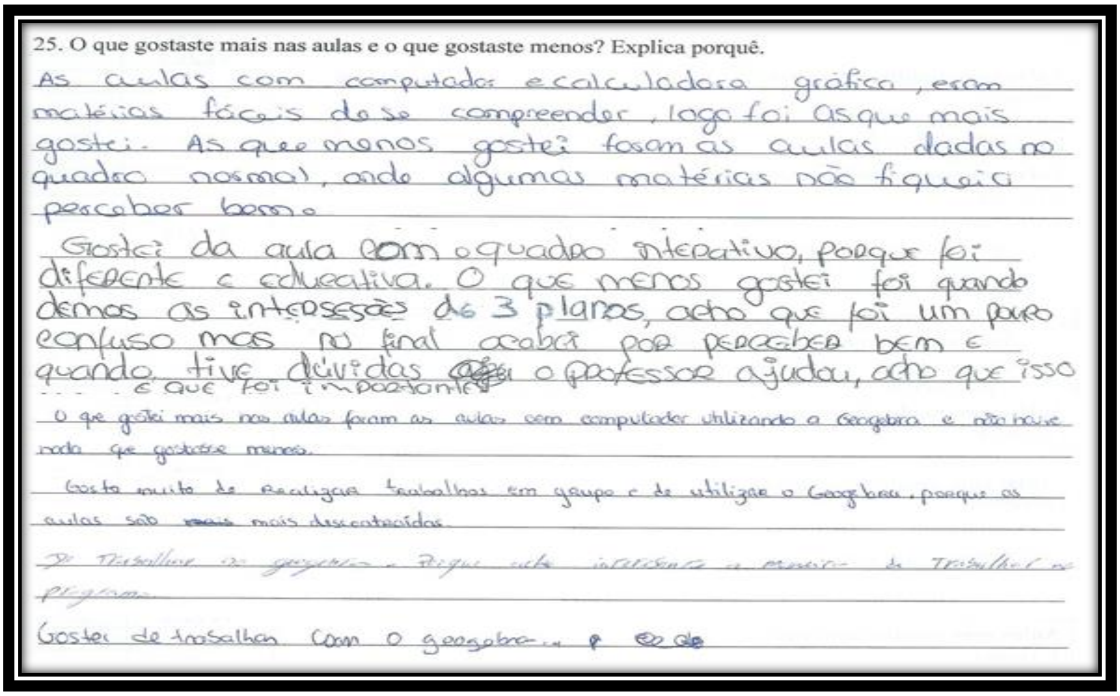
gostei das aulas no quadro interativo

Gostei mais do quadro interativo e não gostei do trabalho de casa.

Figura 40: Respostas dos alunos do 8º D sobre o que gostaram mais e gostaram menos nas aulas

A maioria dos alunos da turma do 8º D gostou mais de trabalhar com o quadro interativo, porque era divertido e por facilitar a aprendizagem, e talvez por permitir mais interatividade e também, pelo menos é o que eu penso, por permitir que os alunos se levantassem durante a aula para se deslocarem ao quadro.

No entanto, na mesma questão colocada à turma do 11º B,


25. O que gostaste mais nas aulas e o que gostaste menos? Explica porquê.

As aulas com computador e calculadora gráfica, eram matérias fáceis de se compreender, logo foi as que mais gostei. As que menos gostei foram as aulas dadas no quadro normal, onde algumas matérias não fiquei a perceber bem.

Gostei da aula com o quadro interativo, porque foi diferente e educativa. O que menos gostei foi quando demos as intersecções de 3 planos, acho que foi um pouco confuso mas no final acabei por perceber bem e quando tive dúvidas o professor ajudou, acho que isso é que foi importante.

O que gostei mais nas aulas foram as aulas com computador utilizando o Geogebra e não houve nada que gostasse menos.

Gosto muito de realizar trabalhos em grupo e de utilizar o Geogebra, porque as aulas são mais descontraídas.

De trabalhar no geogebra porque achei interessante a maneira de trabalhar no programa.

Gostei de trabalhar com o geogebra.

Figura 41: Respostas dos alunos do 11º B sobre o que gostaram mais e gostaram menos nas aulas

podemos observar que a maioria gostou mais de trabalhar com o Geogebra, um dos alunos refere que a matéria era mais fácil de compreender. Aqui realço que apenas por uma vez recorri à utilização do quadro interativo com esta turma, porque os conteúdos não se proporcionavam à sua utilização, pelo que com o 11º ano sempre tive alguma dificuldade em transpor os conteúdos matemáticos para possível utilização com o quadro interativo.

A utilização dos recursos tecnológicos, como o computador, a calculadora gráfica e o quadro interativo, pode facilitar o relacionamento dos alunos com a Matemática, assim como pode potenciar o desenvolvimento das suas capacidades e atitudes face à Matemática e também a sua motivação e o seu interesse. A utilização de meios tecnológicos favorece a atenção que os alunos dão à análise e interpretação de raciocínios e estratégias na execução das tarefas, permitindo a execução de cálculos mais complexos mais rapidamente assim como o acesso a uma maior diversidade de representações.

No entanto, a sua utilização não é um processo relativamente fácil de executar, conforme pude comprovar. Apesar da minha experiência com a maioria da tecnologia a que recorri, em alguns momentos, muitas das coisas que estava a pensar e a tentar elaborar para utilizar em sala de aula nem sempre eram de fácil execução e outras nem eram exequíveis. Daí que compreenda perfeitamente que alguns professores não recorram à sua utilização, quer porque não tenham formação para tal, ou porque nunca tiveram contacto com as tecnologias em questão ou porque exigem muito tempo para a preparação de materiais.

No que à condução das aulas diz respeito, este foi também um dos campos onde tive bastantes dificuldades, que passaram pela gestão do tempo e pela promoção dos momentos de discussão. A gestão da divisão da aula em vários momentos acabou por nem sempre ser feita da melhor forma, ao dedicar, por vezes, demasiado tempo ao trabalho autónomo dos alunos, resultando em menos tempo disponível para a discussão de resultados. A gestão dos vários momentos da aula foi sempre uma preocupação que me acompanhou ao longo da frequência da PES, porque sempre achei que não devia considerar a aula como uma linha de montagem de uma fábrica, em que tudo é cronometrado ao minuto, mas como um espaço em que cada um aprende e trabalha ao seu ritmo.

Não obstante, reconheço que devemos imprimir alguma dinâmica à aula e por esse motivo comecei a definir o tempo que os alunos teriam para realizar as tarefas que lhes propunha. Desta forma, a gestão da aula começou a ser mais eficaz, todavia, o período dedicado às discussões e ao confronto de ideias e de opiniões nem sempre foi um processo bem conduzido pela minha parte. Reconheço, contudo, que este é um aspeto ainda a melhorar dada a sua importância, pois a discussão gera conhecimento e desenvolve as capacidades de argumentação, de sentido crítico, de justificar as opiniões e decisões, a partilha de raciocínios e a defesa das suas opiniões, enfim, promove a autoconfiança e a determinação.

Para a promoção da comunicação oral, fui colocando diversas questões a toda a turma, com o intuito dos alunos explicarem e justificarem as suas ideias e os raciocínios que tinham seguido. Procurei sempre envolver todos os alunos, começando por colocar as questões àqueles alunos que pareciam mais distraídos e também àqueles alunos para quem a Matemática era uma disciplina menos motivante, como forma de os envolver no processo de ensino-aprendizagem e assim promover a sua aprendizagem.

Relativamente à avaliação tive oportunidade de elaborar um teste de avaliação (Anexo XI) para a turma do 8º ano, que me permitiu conhecer todo o processo de elaboração de um teste de Matemática, desde elaboração da matriz (Anexo XI), aos critérios de correção (Anexo XI) e à própria correção do teste (Anexo XI). Para além da avaliação das aulas que lecionei, recorrendo aos parâmetros que constam das grelhas de avaliação (Anexo IV), também avaliei a realização dos trabalhos de casa, quer da turma do 8º ano, quer da turma do 11º ano.

Este percurso de frequência da PES, em que tive a oportunidade de lecionar algumas aulas e de observar outras, foi pautado por vários tipos de momentos, uns mais significativos do que outros. Realço alguns aspetos menos positivos como, por exemplo, o facto de inicialmente ter alguma dificuldade em projetar a voz, aspeto que foi sendo progressivamente corrigido. Outro aspeto importante foi o facto de, em pelo menos duas aulas, ter decidido alterar a planificação prévia que tinha elaborado para essas aulas, o que originou que as aulas acabassem por não resultar tão bem e de não correrem conforme as tinha planeado. A insegurança que sentia, principalmente em relação ao 11º ano, levou a que em algumas aulas, quando não estava seguro da matéria, o meu tom de voz baixasse progressivamente, sem que eu me apercebesse disso. Também em algumas das aulas, conforme as respostas de duas alunas refletem,

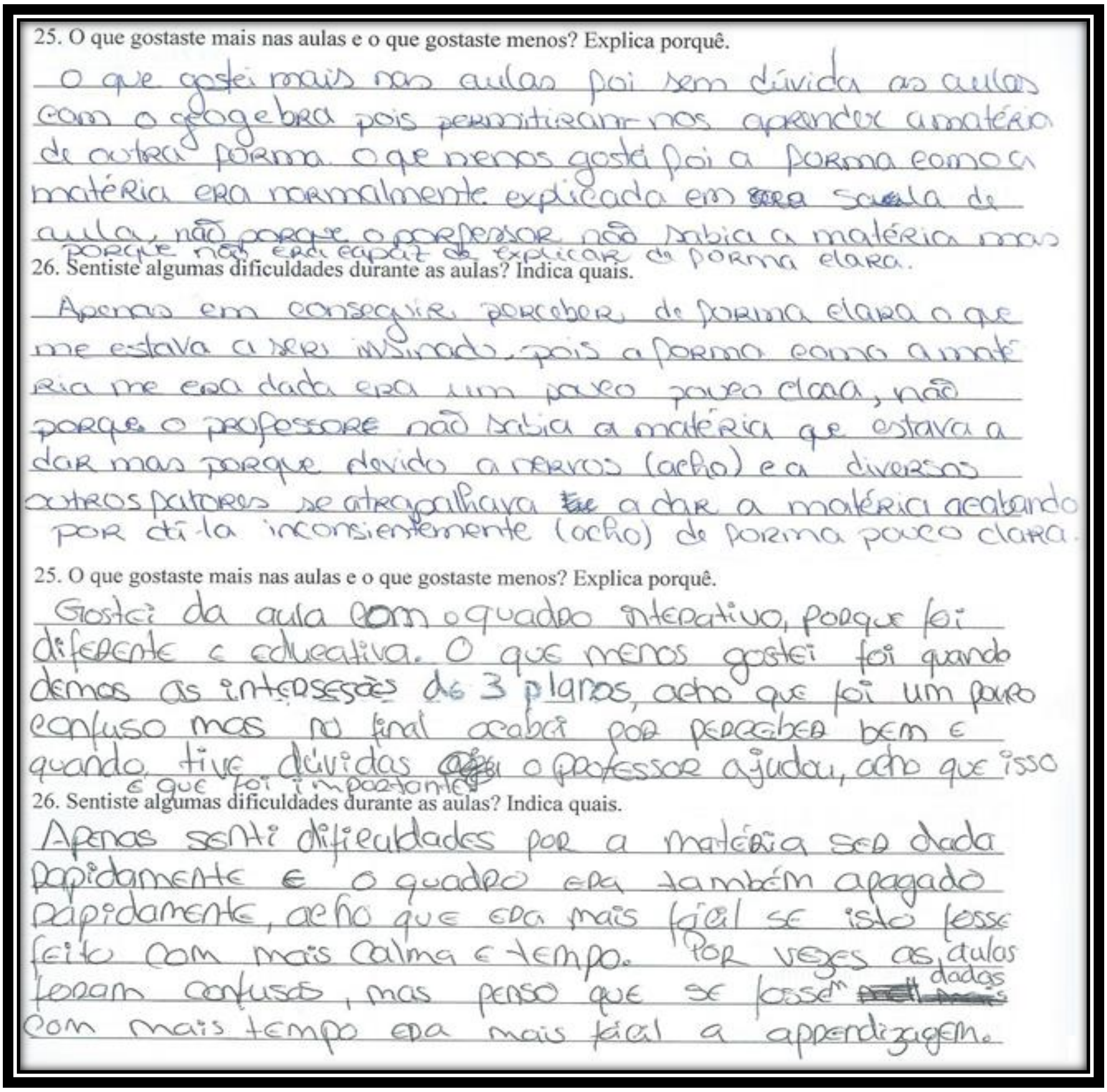


Figura 42: Respostas dos alunos do 11º B sobre o decorrer das aulas

fui demasiado rápido e pouco claro em algumas situações.

Pela positiva, destaco a minha organização do quadro branco, embora inicialmente recorresse à pouca utilização de cores, que alterei posteriormente, depois de alertado pelo Orientador Cooperante para esse facto, passando a utilizar mais cor no quadro branco. A utilização da tecnologia é também um dos meus pontos fortes, pois não tenho dificuldades em utilizá-la, quer pela experiência adquirida, quer pela facilidade em lidar com a mesma. As tecnologias de informação e comunicação foram sempre alvo do meu interesse, devido à minha experiência anterior, à minha curiosidade natural e também ao interesse em aprender a lidar com tecnologia que favoreça o processo de ensino-aprendizagem e aumente os meus conhecimentos nessa área. O facto de dominar relativamente bem as tecnologias permitiu-me elaborar e criar atividades para o quadro interativo e preparar melhor as aulas. Aquando da utilização de software que não conhecia, quando recorri ao computador para trabalhar com a turma do 8º ano, acabei por ter facilidade em trabalhar com o mesmo e também em explicá-lo aos alunos.

Considero que o trabalho que realizei com os alunos, quando estes trabalhavam de forma autónoma, em que procurei promover a aprendizagem dos alunos, colocando questões que os levassem a questionar-se e a refletir sobre os seus raciocínios, foi também muito positivo. Por outro lado, também demonstrei sempre total disponibilidade para apoiar e atender os alunos, recorrendo também ao reforço positivo.

Outro aspeto positivo foi o trabalho realizado em colaboração com o Orientador Cooperante e com a Orientadora da Universidade. Desde o primeiro momento que o trabalho desenvolvido permitiu-me a realização de diversas aprendizagens, pedagógicas e didáticas, uma vez que nas reuniões semanais, elaborávamos as diferentes estratégias e metodologias a seguir, as tarefas e a definição de quais e quando recorrer à utilização das tecnologias. A experiência do Orientador Cooperante foi muito importante em todo este processo. Também partilhei algum conhecimento, principalmente ao nível da tecnologia, nomeadamente com o software GeoGebra, com o qual o Orientador Cooperante não estava familiarizado.

Algo que aprendi durante este percurso, e que considero muito importante, tem a ver com a atividade de reflexão que devemos ter nas diversas situações em que estamos envolvidos e no trabalho que desempenhamos, pois é uma atividade essencial para o desenvolvimento profissional e na formação e desempenho do professor.

Todas as reflexões que efetuei ao longo da frequência da PES, quer individuais, quer em conjunto com o Orientador Cooperante e com a Orientadora da Universidade, contribuíram para a correção de certos comportamentos e atitudes, da minha parte, em sala de aula, nomeadamente, no que se refere à utilização de linguagem matemática adequada, pois inicialmente ainda estava condicionado pelo meu percurso anterior como docente de informática.

As reflexões com o Orientador Cooperante e com a Orientadora da Universidade sobre o desenrolar das aulas que lecionei, permitiram a análise e discussão sobre os aspetos positivos e os aspetos negativos presentes nas aulas que lecionei, dando origem a que minha aprendizagem fosse evoluindo e dessa forma melhorando, quer no que diz respeito à minha capacidade de reflexão quer à minha prática docente. Aspetos como a realização de explicações de certos conteúdos que deveria ter efetuado de forma diferente; intervenções dos alunos que poderiam ter sido aproveitadas e outras que não detetava foram aspetos de que eu não me apercebi na sala de aula e que me foram indicados para serem corrigidos. Estas reflexões permitiram-me identificar os erros e graças às críticas que me apontaram, críticas que eu considerei como construtivas, contribuíram para melhorar a minha prática e os meus conhecimentos. Nunca tive problemas em reconhecer as minhas limitações e dificuldades e em ter em linha de conta as opiniões de outras pessoas, assim como nunca tive pejo nenhum em pedir ajuda quando necessitei e necessito, tudo aspetos que considero que são uma mais-valia para o meu desenvolvimento, quer profissional, quer pessoal.

Através da reflexão fui identificando os aspetos menos positivos e também os aspetos mais positivos, o que me permitiu reformular a minha prática letiva e de certeza que se voltasse a lecionar algumas das aulas que lecionei, o faria de forma diferente, prestando mais atenção e tendo mais cuidado, quer na elaboração das planificações, quer na condução das atividades em sala de aula e da própria aula.

Em síntese, penso que criei um ambiente de ensino-aprendizagem muito bom, que estabeleci uma excelente relação pessoal e profissional, quer com alunos, quer com professores, quer com os demais intervenientes nesse processo. A realização da Prática de Ensino Supervisionada, permitiu-me ter uma noção das minhas capacidades, das minhas dificuldades, do trabalho futuro que terei de realizar, de ter contacto com uma disciplina completamente diferente daquela que estava habituado a lecionar, permitindo-me, desta forma, a realização de aprendizagens que me vão ser muito úteis futuramente, caso algum dia venha a exercer a profissão de professor de Matemática.

4.2. Os alunos e as TIC no ensino da Matemática (análise dos questionários)

Neste ponto, e uma vez que todo o trabalho que realizamos, em última análise, é em benefício e para os alunos, para que o processo de ensino-aprendizagem se faça para que eles evoluam e aprendam, e gostem de aprender Matemática, é necessário conhecer o que pensam da introdução das tecnologias na aula de Matemática. Assim, no final do ano letivo, foi realizado um questionário (Anexo I) a ambas as turmas, com uma única diferença, enquanto na turma do oitavo ano a utilização do computador foi efetuada recorrendo a software como a folha de cálculo, word e powerpoint, na turma do décimo primeiro ano, o recurso ao computador foi efetuado através da utilização do software Geogebra.

Análise dos questionários aplicados aos alunos da turma do 8º D

De acordo com os dados recolhidos, a maioria dos alunos gostou das aulas com recurso ao quadro interativo, das aulas com recurso ao computador e das aulas com recurso à calculadora gráfica.

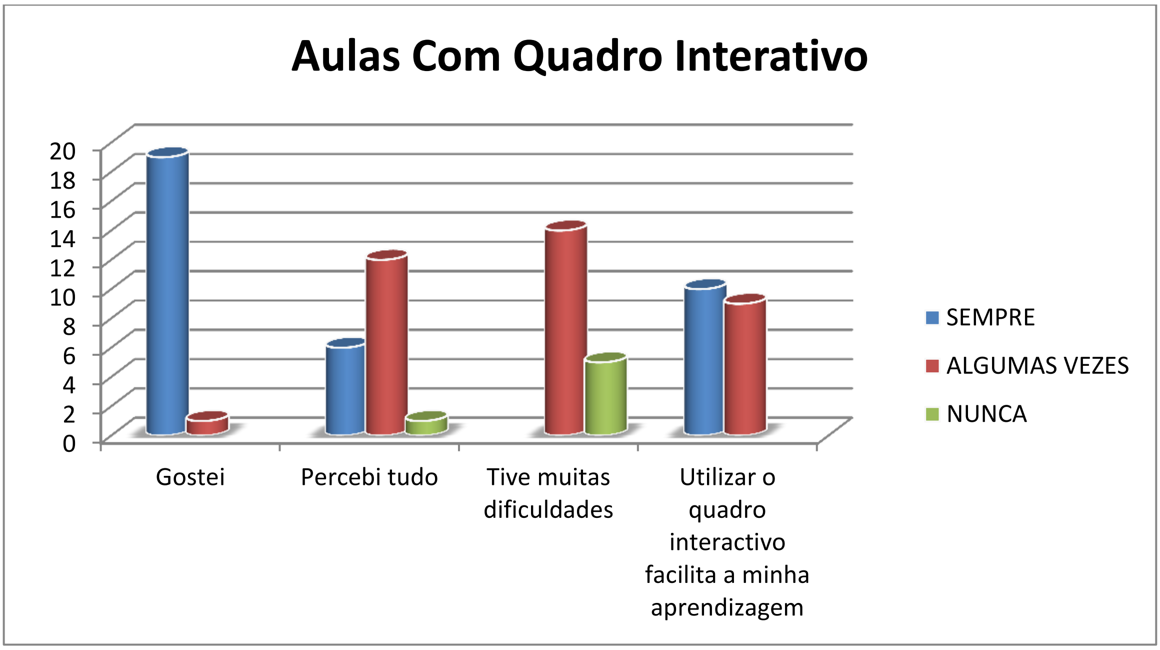


Gráfico 5: Aulas com Quadro Interativo 8º ano

Segundo nos mostra o gráfico 5, a maioria dos alunos afirma ter gostado das aulas com o quadro interativo, no entanto, e por ser uma tecnologia que estavam a utilizar pela primeira vez, podemos verificar que uma grande parte teve dificuldades. Quanto à questão de facilitar a aprendizagem, há claro equilíbrio entre os que acham que facilita e os que acham que só algumas vezes facilita a aprendizagem.

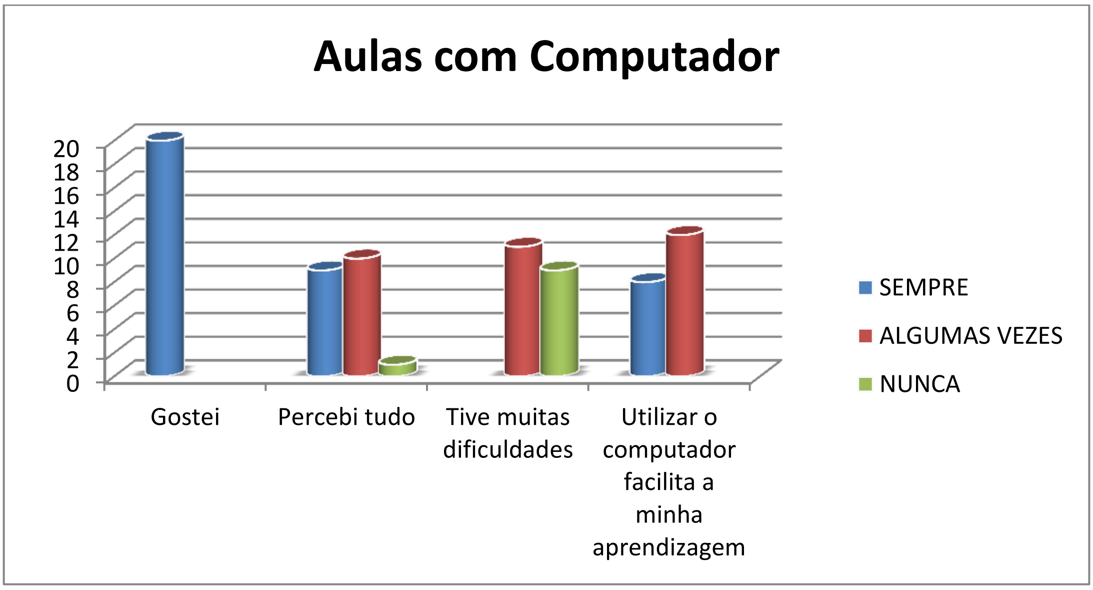


Gráfico 6: Aulas com Computador 8º ano

Segundo nos mostra o gráfico 6, a maioria dos alunos afirma ter gostado das aulas com o computador, no entanto, podemos verificar que há claro equilíbrio entre os que perceberam sempre tudo e os que só algumas vezes perceberam tudo. Também se pode verificar um claro equilíbrio entre os que não tiveram dificuldades e os que tiveram algumas vezes, o que pode ser explicado pelo facto de quando se recorreu ao computador, o sistema em que se trabalhou era diferente do habitual, ou seja, o sistema disponível era baseado no Linux em vez do Windows, o que implicou que o software utilizado também fosse diferente do que os alunos utilizam habitualmente. De realçar que eu também não conhecia o software em questão. Quanto à questão de facilitar a aprendizagem, a maioria acha que só algumas vezes facilita a aprendizagem.

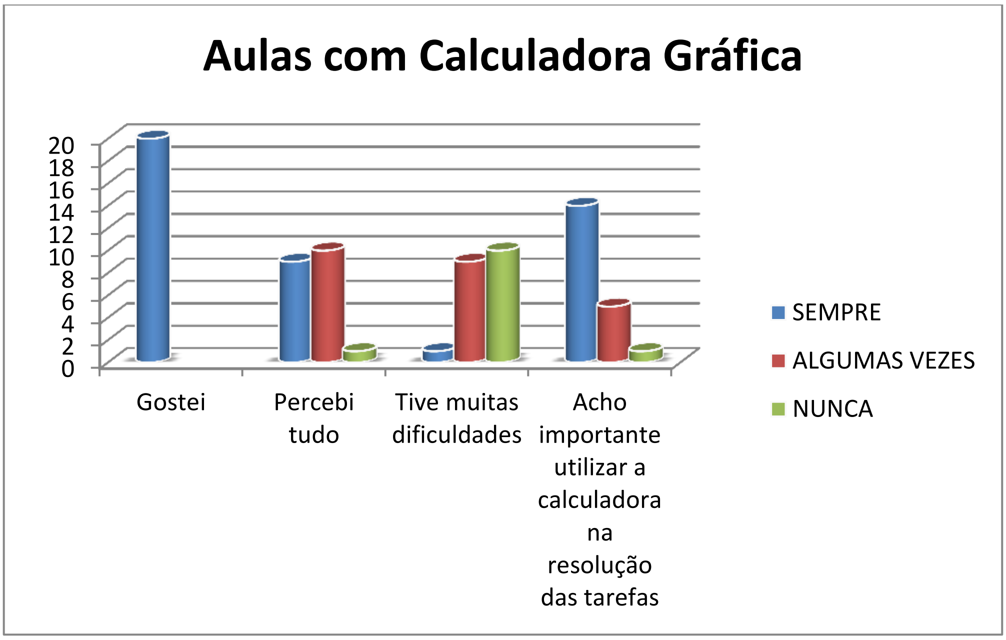
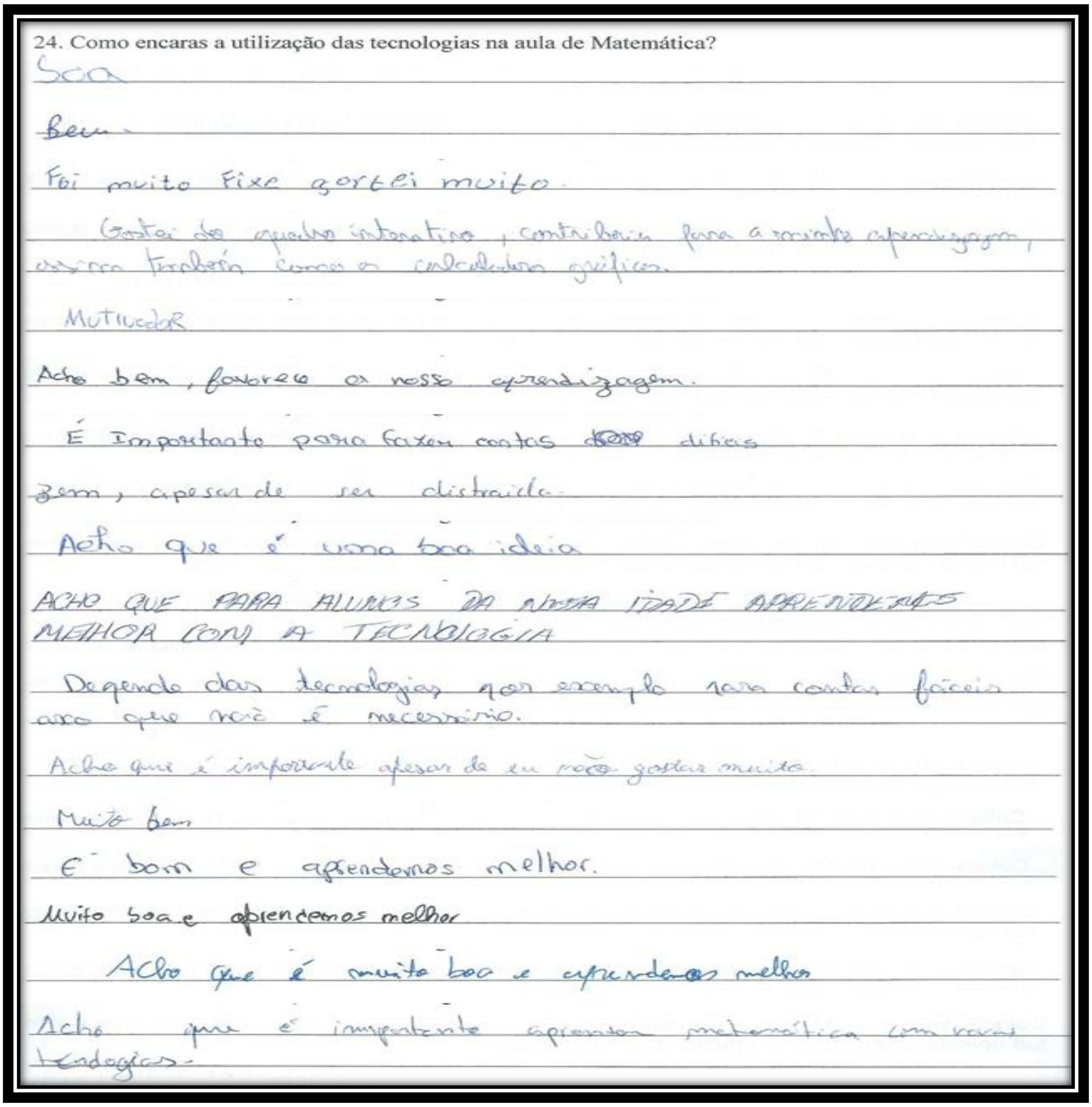


Gráfico 7: Aulas com Calculadora Gráfica 8º ano

Segundo nos mostra o gráfico 7, a maioria dos alunos afirma ter gostado das aulas com a calculadora gráfica, contudo, podemos verificar que há claro equilíbrio entre os que perceberam sempre tudo e os que só algumas vezes perceberam tudo, e também se pode verificar um claro equilíbrio entre os que não tiveram dificuldades e os que tiveram algumas vezes, o que pode ser explicado pelo facto de também a calculadora gráfica ser uma novidade para os alunos. Quanto à questão de facilitar a aprendizagem, a maioria acha que facilita sempre.

No que respeita à questão de como encaram a utilização das tecnologias na aula de Matemática, a maioria considerou que são uma mais-valia, apenas um aluno respondeu que dependia das tecnologias, isto porque, analisando a sua resposta, para cálculos fáceis não é necessário, penso que se estava a referir à utilização da calculadora.



24. Como encaras a utilização das tecnologias na aula de Matemática?

Boa

Bem.

Foi muito Fixe gostei muito.

Gostei do quadro interativo, contribuiu para a minha aprendizagem, assim também como as calculadoras gráficas.

Motivador

Acho bem, favorece a nossa aprendizagem.

É Importante para fazer contas difíceis

Bem, apesar de ser distraída.

Acho que é uma boa ideia

ACHO QUE PARA ALUNOS DA NOSSA IDADE APRENDEMOS MELHOR COM A TECNOLOGIA

Depende das tecnologias por exemplo para contas fáceis acho que não é necessário.

Acho que é importante apesar de eu não gostar muito.

Muito bem

É bom e aprendemos melhor.

Muito boa e aprendemos melhor

Acho que é muito boa e aprendemos melhor

Acho que é importante aprender matemática com novas tecnologias.

Figura 43: Respostas dos alunos do 8º D à questão da utilização das tecnologias

Assim, da análise das respostas podemos considerar que a utilização das tecnologias facilita a aprendizagem dos alunos.

Análise dos questionários aplicados aos alunos da turma do 11º B

De acordo com os dados recolhidos, a maioria dos alunos gostou das aulas com recurso ao quadro interativo, das aulas com recurso ao computador e das aulas com recurso à calculadora gráfica.

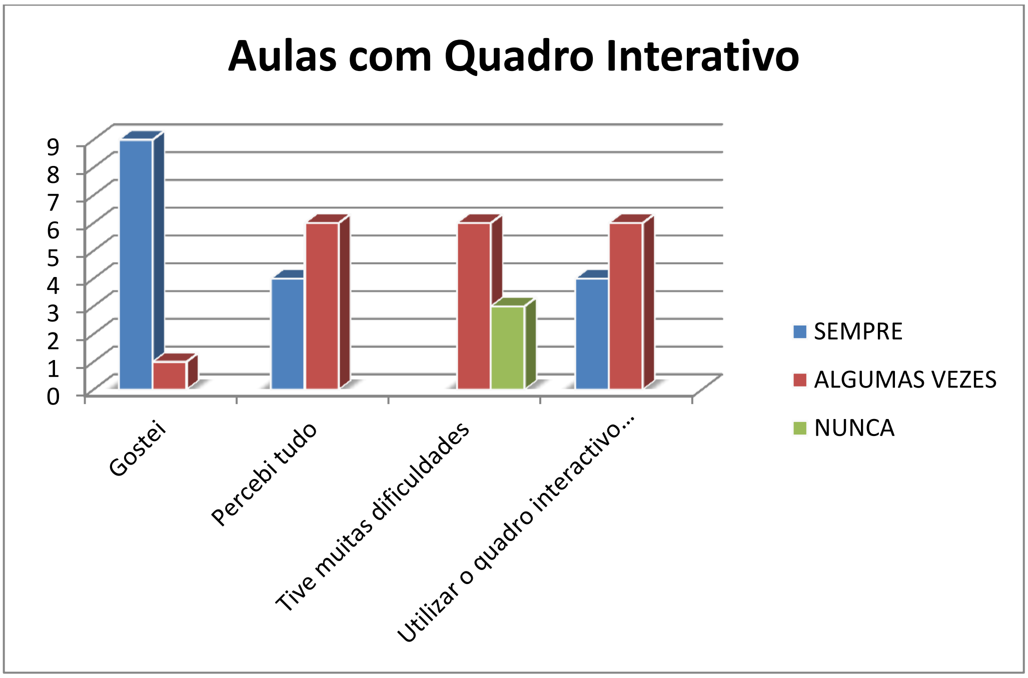


Gráfico 8: Aulas com Quadro Interativo 11º ano

Segundo nos mostra o gráfico 8, a maioria dos alunos afirma ter gostado das aulas com o quadro interativo, todavia, e por ser uma tecnologia que estavam a utilizar pela primeira vez, podemos verificar que uma grande parte teve dificuldades na sua utilização algumas vezes. Quanto à questão de facilitar a aprendizagem, a maioria acha que algumas vezes facilita a aprendizagem.

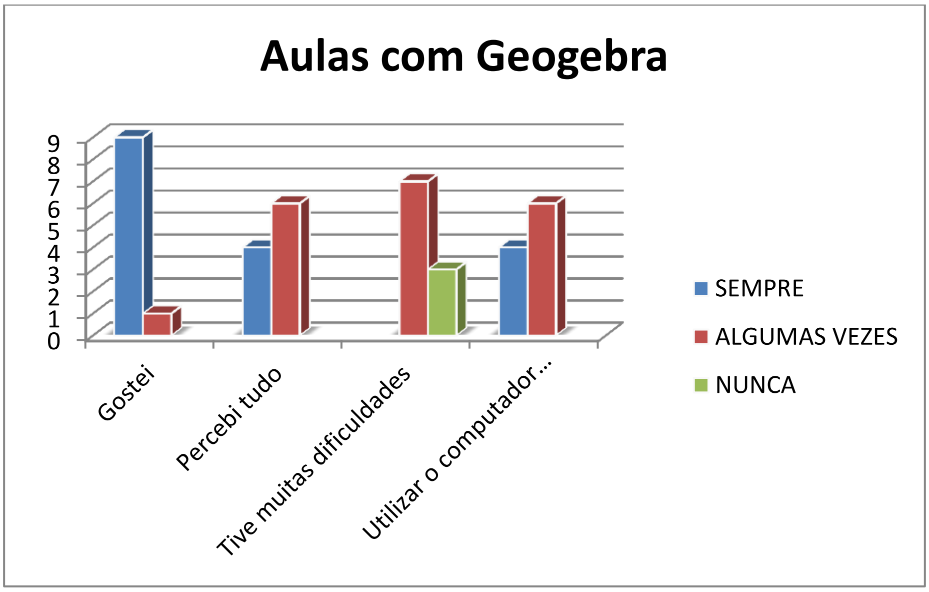


Gráfico 9: Aulas com Geogebra 11º ano

Segundo nos mostra o gráfico 9, a maioria dos alunos afirma ter gostado das aulas com o Geogebra, no entanto, podemos verificar que a maioria percebeu tudo só algumas vezes. Também se pode verificar que a maioria dos alunos teve dificuldades algumas vezes, o que pode ser explicado pelo facto de quando se recorreu ao computador, o sistema em que se trabalhou era diferente do habitual, ou seja, o sistema disponível era baseado no Linux em vez do Windows, e algumas das funcionalidades do Geogebra não estavam conforme a versão do programa no sistema Windows, acrescente-se ainda que tratou de um software com o qual trabalharam pela primeira vez. Quanto à questão de facilitar a aprendizagem, a maioria dos alunos acha que só algumas vezes facilita a aprendizagem.

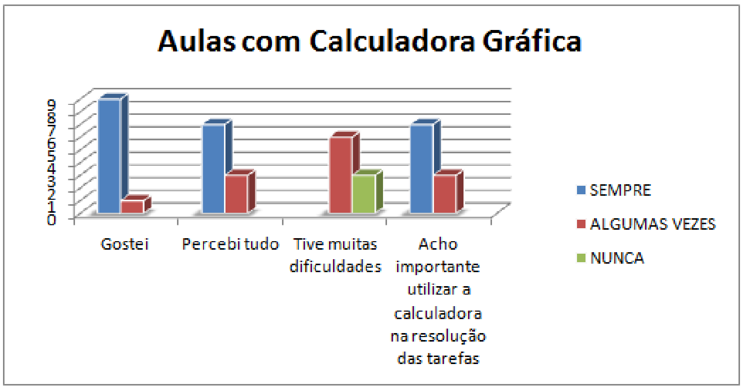
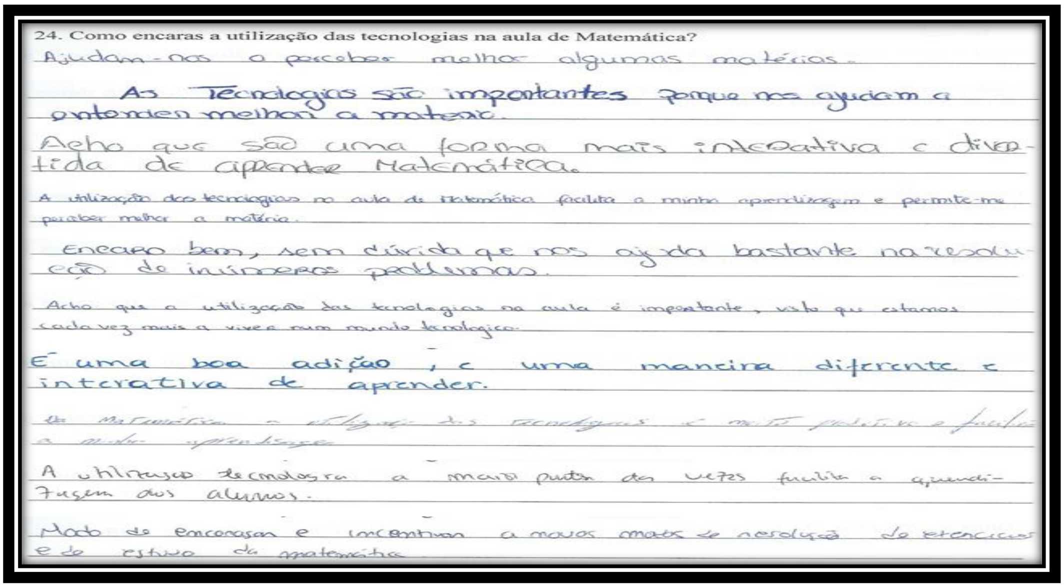


Gráfico 10: Aulas com Calculadora gráfica 11º ano

Segundo nos mostra o gráfico 10, a maioria dos alunos afirma ter gostado das aulas com a calculadora gráfica e que a maioria não teve dificuldades em perceber tudo. Contudo, podemos verificar que a maioria dos alunos teve dificuldades algumas vezes. Quanto à questão de facilitar a aprendizagem, a maioria acha que facilita sempre.

No que respeita à questão de como encaram a utilização das tecnologias na aula de Matemática, a maioria considerou que são uma mais-valia.



24. Como encaras a utilização das tecnologias na aula de Matemática?

Ajudam-nos a perceber melhor algumas matérias.

As Tecnologias são importantes porque nos ajudam a entender melhor a matéria.

Acho que são uma forma mais interativa e divertida de aprender Matemática.

A utilização das tecnologias na aula de Matemática facilita a minha aprendizagem e permite-me perceber melhor a matéria.

Encaro bem, sem dúvida que nos ajuda bastante na resolução de inúmeros problemas.

Acho que a utilização das tecnologias na aula é importante, visto que estamos cada vez mais a viver num mundo tecnológico.

É uma boa adição, e uma maneira diferente e interativa de aprender.

[illegible]

A utilização tecnológica a maior parte das vezes facilita a aprendizagem dos alunos.

Modo de encorajar e incentivar a novos métodos de resolução de exercícios e de estudo da matemática

Figura 44: Respostas dos alunos do 11º B à questão da utilização das tecnologias

Assim, da análise das respostas, podemos considerar que a utilização das tecnologias facilita a aprendizagem dos alunos, ajudando-os a entender e a perceber melhor as matérias. Por outro lado, encoraja e incentiva os alunos, constituindo-se numa forma interativa e divertida de aprender Matemática.

5.1. Integração da vida da escola

No meu primeiro contacto com a escola, conheci as diferentes estruturas de gestão e fui mantendo algum contacto com as mesmas ao longo do ano letivo.

Devido a incompatibilidade de horário, não me foi possível assistir às reuniões que ocorreram na escola, embora considere importante a presença nas mesmas. Contudo, o facto de na minha experiência anterior, como docente de Informática, ter participado, durante cinco anos, em muitas reuniões de departamento, em reuniões de grupo, e também ter presidido, na qualidade de coordenador de um curso de educação e formação, a muitas reuniões semanais, e ainda de ter ajudado o diretor de turma na preparação de algumas reuniões de conselho de turma, do referido curso, este é um dos campos onde tenho alguma experiência.

Mantive uma boa relação com os docentes da escola, conversando com alguns deles e trocando palavras na sala de professores e na sala de trabalho. Também tive uma boa relação com a maioria dos funcionários da escola, nomeadamente com aqueles com quem mantinha contacto diário, que sempre me proporcionaram tudo o que necessitei para desenvolver a minha prática, por exemplo, ao nível de equipamentos.

Para que a escola atual seja vista como um local onde todos queiram estar e gostem de estar, queiram aprender e gostem de aprender, é necessário que esta conte com docentes e educadores bem preparados, motivados, pois sem eles nenhum projeto pedagógico pode ser interessante e inovador.

A escola tem que fomentar a ligação de professores e alunos em redes de aprendizagem, para que todos possam aprender, quer com os que estão perto, quer com os que estão longe, todos ligados, e onde os que têm mais experiência ajudem os que têm mais dificuldades.

A escola deve estabelecer uma relação privilegiada com os alunos, articular com os pais, através da associação de pais, e com a comunidade em que está inserida, de forma a potenciar os saberes de todos e, assim, melhorar e prestar melhores serviços, resultando numa educação mais participativa e efetiva.

5.2. Curso sobre TIC para os professores

A escola deve proporcionar, aos seus alunos e professores, o acesso às novas tecnologias, para que estes não sejam excluídos de uma parte importante da aprendizagem da atualidade: acesso a informação variada, que se encontra disponível na Internet, em bibliotecas digitais ou em sites relacionados com a educação, participar em debates e publicações na Internet e em comunidades online.

O recurso às novas tecnologias, cada vez mais avançadas, resulta na necessidade de termos, cada vez mais, profissionais que sejam abertos, criativos, inovadores, evoluídos em todos os campos educativos, pois a qualificação das pessoas é que o que faz a diferença na evolução dos países, em todas as suas dimensões.

Relativamente a atividades extraletivas, realizei, em conjunto com o grupo de informática da escola, duas ações de formação para os docentes da escola, uma sobre a utilização do quadro interativo e outra sobre a utilização do software Geogebra. Criei ainda um blogue para as turmas do 8º ano e do 11º ano. Todas as atividades estavam relacionadas com a utilização das tecnologias.

Como a escola foi remodelada profundamente, durante o ano letivo passado até ao início do presente ano letivo, ao abrigo do programa de requalificação "Parque Escolar", recebeu uma série de equipamento tecnológico novo. Assim, em algumas das salas foram colocados computadores e quadros interativos com projetor, sendo pois necessário que os docentes tivessem conhecimento do seu funcionamento para que o pudessem utilizar regularmente. Dessa forma, em colaboração com o grupo de informática, possuindo eu certificado de formador e tendo recebido formação sobre a utilização do quadro interativo que estava disponível nas salas, ficou definido que a primeira atividade seria a de fornecer formação aos docentes da escola, nomeadamente na utilização do quadro interativo e também sobre a utilização do computador e do projetor.

Quadro Interativo

Figura 45: Formação Quadro Interativo

Figura 46: Formação Quadro Interativo – Página do software

A ação de formação consistiu em mostrar aos docentes os passos necessários para ligar o computador, o projetor e o quadro interativo, e também de que forma podiam utilizar todo o equipamento, ou seja, quais os programas que podiam utilizar, de que são exemplo os cd´s que as editoras fornecem com os manuais escolares.

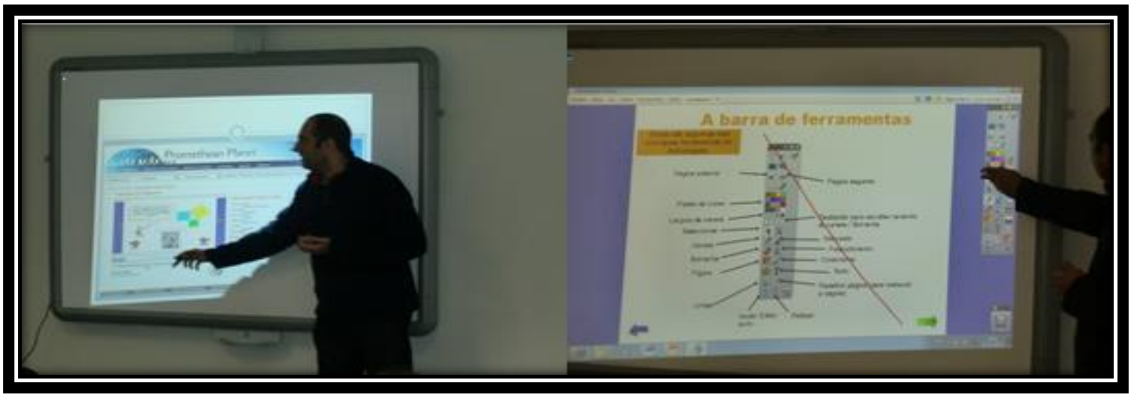


Figura 47: Formação Quadro Interativo – Barra de ferramentas

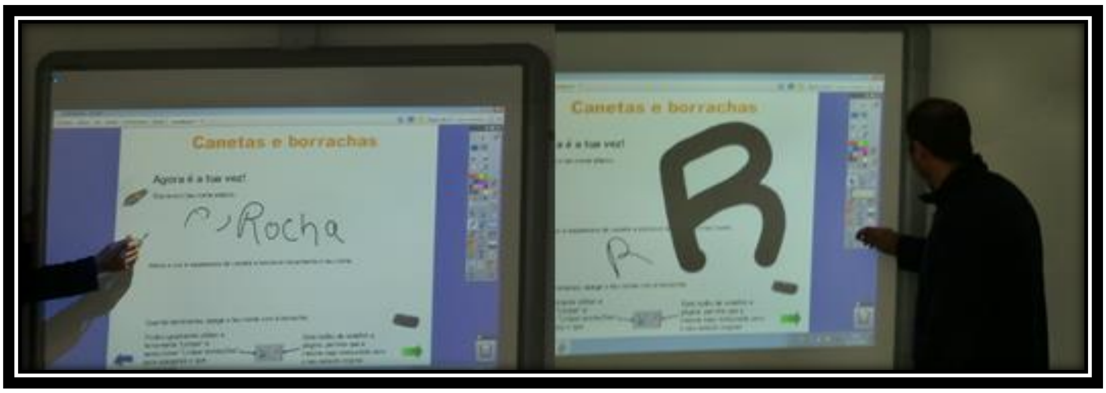


Figura 48: Formação Quadro Interativo – Caneta e borrachas

Relativamente ao quadro interativo, a formação consistiu na parte básica, isto é, os passos necessários para calibrar o quadro, onde podiam encontrar o software necessário para trabalhar com o quadro e também onde podiam encontrar alguns materiais para utilizar com o mesmo.

Figura 49: Formação Quadro Interativo - Recursos

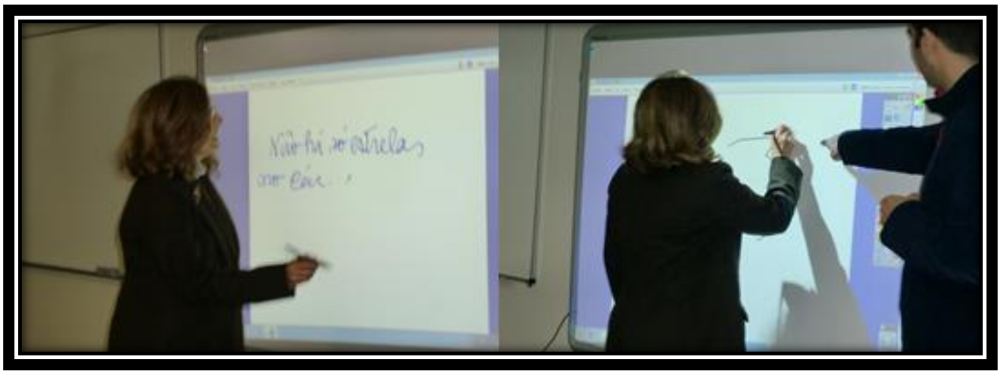


Figura 50: Formação Quadro Interativo – utilização da caneta

A ação contemplou também os conhecimentos mínimos que os docentes devem ter para começar a construir as suas aplicações para o quadro interativo, como iniciar a ActivPen, o ActivBoard e os flipcharts:

- Utilizar a ActivPen
- Calibrar o ActivBoard
- Janela do ActivInspire
- Caixa de ferramentas principal
- Browsers do ActivInspire
- Ver um flipchart
- Gerir múltiplos flipcharts
- Criar no seu computador
- Apresentar no quadro
- Colaborar no quadro
- Explorar ferramentas
- Ferramentas utilizadas com mais frequência
- Imprimir um flipchart

- Criar o primeiro flipchart
- Escrever num flipchart
- Adicionar e formatar texto
- Adicionar e manipular figuras
- Copiar, colar e duplicar objetos
- Eliminar material
- Introduzir páginas
- Introduzir recursos
- Utilizar grelhas
- Criar objetos
- Criar notas de página
- Guardar um flipchart
- Abrir um flipchart

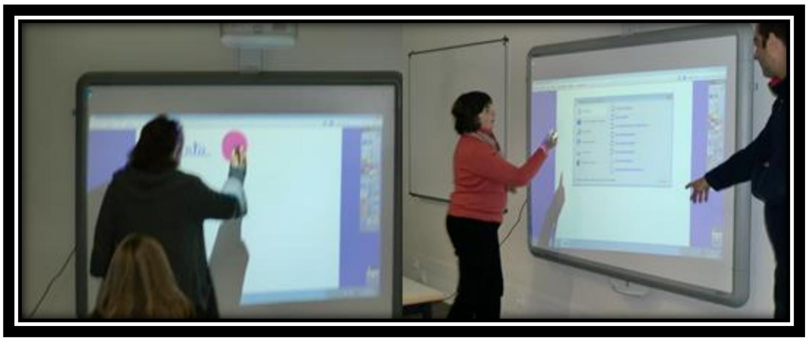


Figura 51: Formação Quadro Interativo - Menus

Figura 52: Formação Quadro Interativo – Criação de figuras

No fim da ação de formação todos os docentes receberam um certificado de participação.

Figura 53: Certificado Formação Quadro Interativo

A realização desta atividade permitiu-me conhecer melhor os docentes da escola e contribuiu também para que os docentes pudessem ficar com os conhecimentos básicos para utilizarem os recursos tecnológicos que tinham à disposição.

Geogebra

A segunda atividade consistiu numa ação de formação para os docentes de Matemática e de Ciências Naturais, do segundo ciclo, novamente em colaboração com o grupo de informática, sobre o software de Matemática dinâmica, Geogebra.

Figura 54: Formação Geogebra – Docentes que participaram

Figura 55: Formação Geogebra – Exercício de demonstração

Com esta ação, pretendia-se dar a conhecer o software Geogebra aos docentes e também as ferramentas básicas para o poderem utilizar com os alunos.

Figura 56: Formação Geogebra - Funcionalidades do software

A realização desta atividade permitiu aos docentes participantes conhecer o software e o que podiam fazer com o mesmo. Pessoalmente, foi também muito proveitosa, uma vez que tendo preparado a ação num sistema, neste caso o Windows, como a sua aplicação foi num sistema diferente, Linux, algumas das funcionalidades utilizadas não funcionaram corretamente, o que acabou por se tornar também num momento de aprendizagem para mim, pois tive de resolver os problemas que foram surgindo durante a ação de formação, ou seja, aprender no próprio momento o que era necessário fazer para que essas funcionalidades funcionassem conforme o que se pretendia.

Figura 57: Formação Geogebra – Sala de informática

No fim da ação de formação todos os docentes receberam um certificado de participação idêntico ao da figura número cinquenta e três (página 113).

Blogue

A terceira atividade consistiu na criação de um blogue da disciplina de Matemática para as duas turmas. Com a criação do blogue pretendia que os alunos tivessem um espaço onde pudessem colocar as suas dúvidas, que seriam posteriormente esclarecidas, quer por mim, quer pelo professor José Vieira, quer pelos próprios alunos, procurando a interatividade entre o grupo turma.

Figura 58: Blogue – Página inicial

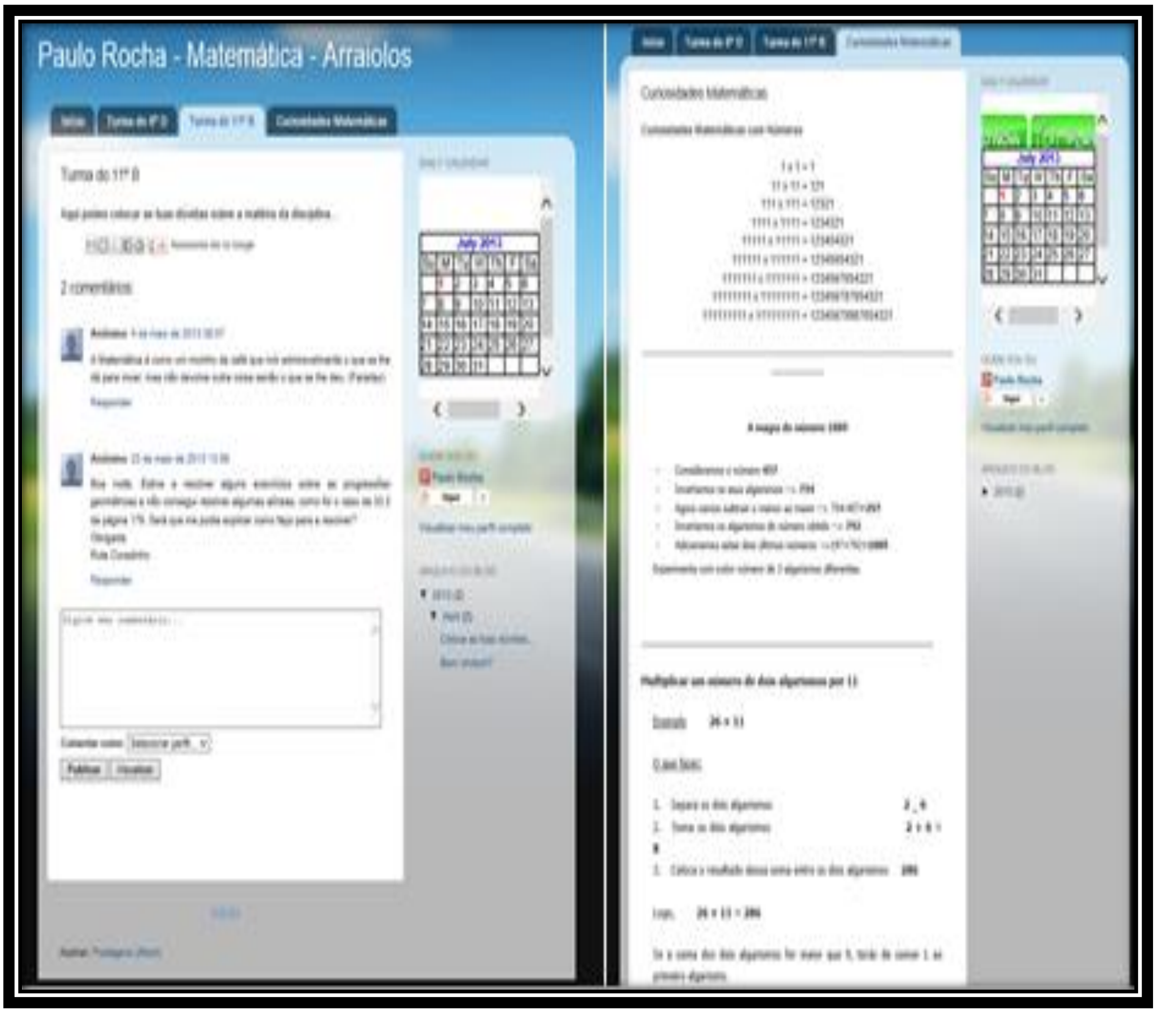


Figura 59: Blogue – Separador Turma do 11º B

No entanto, esta não foi uma atividade conseguida, porque os alunos acabaram por não aderir, alguns quando questionados porquê, disseram que tinham a internet com tarifário pré-pago com limite de utilização, outros provavelmente não tinham internet em casa, mas, no futuro, penso que é uma atividade a explorar, pois permite uma outra ligação com os alunos e entre os alunos.

6.1. Desenvolvimento profissional

A frequência da PES foi, para mim, muito importante no meu desenvolvimento profissional, pois permitiu-me realizar várias aprendizagens que, de outra forma, dificilmente teria feito. Todos os sentimentos e as emoções que senti, neste processo de passar de professor de informática para professor de matemática e o grande desafio que foi, proporcionaram-me aprendizagens sobre mim e sobre o que é ser professor de matemática. Do mesmo modo, as dificuldades e problemas que foram surgindo, durante este percurso, enriqueceram e fortaleceram a minha vontade de aprender e de melhorar cada vez mais.

O conhecimento profissional do professor, segundo Canavarro (2003, p. 62), é "um conhecimento prático, que resulta da síntese pessoal que o professor realiza ao combinar o seu conhecimento teórico com a sua experiência de ensino e o balanço que dela faz". Portanto, trata-se de um processo que é dinâmico e que vai evoluindo ao longo do tempo, com a experiência que se vai adquirindo com a prática.

Nas aulas que planifiquei e lecionei, investi na aplicação das tecnologias, nomeadamente, o computador, o programa Geogebra, a calculadora gráfica e o quadro interativo, para além do desenvolvimento do trabalho de grupo.

Todo este processo, umas vezes com mais sucesso, outras com menos, permitiu-me adquirir um conjunto de aprendizagens que considero muito importantes para o meu desenvolvimento enquanto profissional do ensino da Matemática e que de seguida passo a indicar.

Conhecimento do contexto

O contexto em que professor se insere influencia o seu conhecimento profissional, conforme refere Canavarro (2003, p. 33),

> "o conhecimento do contexto refere-se à forma como o docente vê o meio profissional em que está inserido e a forma como estrutura a sua experiência social na escola. Inclui aqui o conhecimento da aula enquanto espaço e turma, e o conhecimento dos outros contextos relacionais da sua profissão: os colegas, a escola e a comunidade de inserção, assumindo especial importância a forma como vê a sua relação com os diversos contextos".

Quer na sala de aula, quer fora da sala de aula, desenvolvi a minha capacidade para criar relações agradáveis com os alunos, especialmente por se tratar de uma disciplina como a

Matemática, de que nem todos gostam, e com a comunidade educativa em geral, pessoal não docente e restantes professores.

Sinto que consegui criar uma boa relação com os alunos, de ambas as turmas, baseada no respeito mútuo. A turma do 11.º ano era constituída por alunos sossegados, trabalhadores, carinhosos, responsáveis e interessados pela própria aprendizagem. A turma do 8.º ano, inicialmente, revelou-se um maior desafio, pois os alunos eram mais irrequietos e rebeldes, atabalhoados nas suas intervenções, características da faixa etária a que pertencem. A forma positiva como os alunos me abordavam dentro e fora da aula levam-me a crer que consegui criar uma relação favorável à aprendizagem.

Um aspeto fundamental, que penso que terá a ver com a minha maneira de ser, o carinho e a preocupação que sempre demonstrei, as conversas informais que tive com os alunos fora da aula, algumas situações em que as brincadeiras estiveram presentes para dinamizar as aulas, a minha total disposição para ajudar e a atenção que disponibilizei para ouvir as suas dificuldades e problemas, foram ações que contribuíram para esta boa relação. Disto é exemplo, a última aula que lecionei à turma do 8º ano, a pedido dos alunos, no dia 31 de maio de 2013, pois foi uma aula que já não constava do cronograma, uma vez que era o último dia de frequência da PES. Desde já agradeço a total disponibilidade do professor José Vieira, que me permitiu a sua concretização.

Da mesma forma, mantive uma excelente relação com o Orientador Cooperante da escola, mostrando-me sempre disponível para aprender - e definitivamente aprendi imenso -, ouvindo as suas opiniões, críticas e experiências que comigo partilhou. Por seu turno, também ensinei e partilhei igualmente ideias e conhecimentos, maioritariamente ligados à utilização das tecnologias e à sua aplicação em sala de aula. Também mantive uma boa relação com os restantes docentes, que se mostraram sempre dispostos a ajudar, nomeadamente, aquando da necessidade de trocar de salas, quando precisei de utilizar o quadro interativo e os computadores.

Relativamente à parte burocrática, como não tive possibilidade de assistir às reuniões de professores do grupo de Matemática e do grupo turma, apesar de considerar que são importantes, não considero que seja uma grande lacuna, uma vez que a minha experiência docente anterior, já me permitiu ter um contacto com essa parte, quer ao nível de reuniões, de grupo e de departamento, assim como a experiência que tive como Coordenador e o acompanhamento e ajuda que prestei ao diretor de turma de um curso de educação e formação – CEF, estas últimas permitiram-me o contacto com os diferentes tipos de documentos e outras funções extra-aula que um professor desempenha.

Conhecimento curricular

Conforme refere Canavarro (2003, p. 103) "O currículo envolve sempre um propósito, um processo e um contexto. Além disso, resulta da confluência de diversas práticas, exercidas por diferentes atores, em diferentes momentos. É por isso um conceito complexo, dinâmico e multifacetado".

Foi durante as aulas de Didática que tive o primeiro contacto com o currículo de Matemática, qual o seu significado e a importância que tem no processo de ensino-aprendizagem. Os aspetos mais importantes a destacar são a sua flexibilidade e a sua integração. A flexibilidade permite ao professor adaptá-lo e reformulá-lo de acordo com os alunos, os professores e as situações. Dessa forma, compete ao professor analisá-lo e adaptá-lo, de modo a que possa modificá-lo e reformulá-lo para que não seja visto como algo estático.

A integração evidencia as relações existentes na Matemática, com outras disciplinas e com o mundo real, pontos importantes no percurso escolar e na experiência matemática dos alunos, e na aproximação com outras áreas e com o próprio dia-a-dia das aplicações da Matemática (APM, 2009).

As tendências do currículo de Matemática que podemos realçar são a maior importância dada à resolução de problemas nas aulas de Matemática, a ligação da Matemática com a realidade, o recurso à utilização das tecnologias, nomeadamente, calculadoras gráficas, computador e quadro interativo no processo de ensino-aprendizagem, e o envolvimento dos alunos para que tenham uma participação mais ativa na sua própria aprendizagem. A valorização do raciocínio matemático e da comunicação matemática são também dois aspetos importantes e a ter em conta (APM, 2009).

As atuais orientações metodológicas para o ensino da Matemática podem proporcionar uma aprendizagem muito mais rica aos alunos desde que sejam utilizadas de forma adequada pelos professores e respetivos intervenientes no processo de ensino e aprendizagem, de que são exemplo, os trabalhos de grupo, a utilização de diversos e variados recursos e de metodologias e estratégias diversificadas.

Conhecimento dos alunos e sua aprendizagem

Segundo Canavarro (2003), o conhecimento dos alunos e a sua aprendizagem é também um domínio sobre o qual o professor deve refletir. Ao longo da frequência da PES tive oportunidade de identificar algumas das dificuldades que os alunos apresentavam ao construírem as suas aprendizagens e consequentemente de analisar e discutir com o Orientador Cooperante as melhores estratégias para as contornar.

A aprendizagem da matemática quando é realizada seguindo uma determinada sequência pedagógica, em que a compreensão de um novo conceito desenvolve-se a partir de outro anterior, implica que os alunos tenham a perceção de que os vários conteúdos se relacionam entre si. Assim, procurei fazer sempre a ligação entre os vários conteúdos e aquando da introdução de novos conceitos procurava que os alunos os relacionassem com as aprendizagens que tinham feito anteriormente.

Uma outra preocupação que sempre tive, foi a de utilizar linguagem matemática correta e rigor científico, mas tal nem sempre foi possível, pois, embora pontuais, ocorreram situações em que a utilização de termos e da simbologia matemática não foi a adequada.

Relativamente à aprendizagem dos alunos, a relação que criei e a forma como abordei os conteúdos são dois aspetos importantes na relação que mantive com os alunos ao longo do período de tempo de frequência da PES. A minha preocupação passou sempre por ter e manter uma boa relação com os alunos baseada no respeito, na boa disposição na disponibilidade para ajudar e na partilha, uma relação fundamental do ponto de vista pedagógico e afetivo, determinante no processo de ensino-aprendizagem.

A partilha de ideias e a troca de opiniões entre os intervenientes no processo de ensino--aprendizagem, mantendo um ambiente de respeito, disponibilidade e ajuda mútua, favorece a aprendizagem dos alunos e o trabalho cooperativo, levando a melhores aprendizagens.

Conhecimento do processo de ensino

Ao analisar a PES, destaco a evolução que tive na preparação e condução das aulas, assim como na avaliação das aprendizagens dos alunos na disciplina de Matemática. Na minha experiência anterior apenas tinha elaborado planificações a longo prazo e a médio prazo, onde constavam os objetivos e os conteúdos a abordar assim como os recursos e a avaliação. Relativamente a planos, ou guiões de aula, não tinha elaborado nenhum, apenas preparava o que iria lecionar em cada aula e as respetivas tarefas que os alunos tinham que realizar, atempadamente, pois tinha que verificar sempre que tudo o que pretendia que os alunos aprendessem estava correto e se o respetivo suporte digital funcionava corretamente, sem falhas.

Durante a frequência da PES investi muito tempo e esforço na preparação e planificação das aulas, sempre em sintonia e de acordo com as sugestões do Orientador Cooperante, procurando sempre aprofundar o meu conhecimento sobre as matérias que ia lecionar e as outras, uma vez que também participava nas aulas a que assistia, quando era necessário, ajudando os alunos quando estes necessitavam, conjuntamente com o professor José Vieira. Procurei sempre prever possíveis dúvidas e dificuldades que os alunos pudessem ter assim como elaborar questões para colocar. Na preparação das aulas procurei sempre selecionar tarefas matemáticas adequadas a cada situação e que fossem motivantes para os alunos, recorrendo a diferentes manuais e também a sugestões e à opinião do Orientador Cooperante. “As tarefas são um elemento fundamental que muito marcam as possibilidades de aprendizagem matemática dos alunos. Na atualidade, tanto a seleção de tarefas adequadas e ricas, como o seu desenvolvimento na aula com os alunos, coloca grandes desafios ao professor, sendo estas duas atividades componentes essenciais da sua prática letiva”, assim como “as tarefas não nos permitem apenas rever e consolidar conteúdos já abordados, tarefas exploratórias podem também surgir na introdução de novos conceitos” (Canavarro, 2011, p. 102).

Igualmente importante na planificação e preparação das aulas é a preparação de questões e de sugestões que apoiem a atividade dos alunos no seu trabalho autónomo, desencadeando e fomentando, dessa forma, a discussão e o trabalho autónomo dos alunos, promovendo as suas aprendizagens. A discussão é um momento importante para a aprendizagem dos alunos, no entanto, este foi um campo onde tive dificuldades, nomeadamente, no discurso, na condução da discussão em que podemos ter uma grande variedade de questões e respostas, o que originou que os momentos de discussão não tivessem sido bem conseguidos, apesar do contributo dos orientadores através das suas sugestões.

Relativamente à organização das aulas, procurei sempre variar as estratégias e as metodologias aplicadas, para, dessa forma, não tornar as aulas monótonas. Assim, recorri a aulas em que era entregue aos alunos uma ficha de trabalho, chamando depois os alunos ao quadro para realizarem a correção da mesma; aulas mais tradicionais para consolidação da matéria e aulas em que os alunos tinham que investigar, discutir e tirar conclusões, permitindo-lhes realizar novas aprendizagens, culminando com discussão.

No que à utilização das tecnologias diz respeito, não tive dificuldades em trabalhar com nenhuma delas. Devido à minha experiência como docente no grupo de informática, a utilização do computador e do quadro interativo não me eram desconhecidas; relativamente ao Geogebra e à calculadora gráfica, apenas tomei conhecimento com as mesmas durante a frequência do Mestrado, na disciplina de Didática. Também utilizei, pela primeira vez, em situação de aula, o viewscreen, para visualizar alguns gráficos, aquando do trabalho realizado com os alunos sobre o peso da mochila e também para mostrar aos alunos algumas das funcionalidades da calculadora gráfica, que eram necessárias para o trabalho. A introdução das tecnologias acabou por se revelar uma mais-valia no trabalho com ambas as turmas, principalmente o recurso ao quadro interativo, na turma do 8º ano.

Relativamente à avaliação dos alunos, tentei recolher informação utilizando grelhas de observação. Também realizei a elaboração e aplicação de um teste à turma do 8º ano, que foi uma experiência importante, pois permitiu-me tomar conhecimento com todo o processo de elaboração, construção, correção e avaliação de um teste, pois realizei todo o processo, desde a elaboração do teste à sua aplicação à turma bem como a respetiva correção. O processo de escolha dos conteúdos, distribuição dos pesos, escolha dos problemas, cotação a atribuir às questões e uma possível resolução, foi analisado e discutido nas reuniões com o Orientador Cooperante.

Conhecimento de mim próprio

No percurso que efetuei até hoje, mantive sempre uma boa relação com todas as pessoas com quem contactei, colegas, professores, funcionários, alunos, e nunca tive qualquer problema de ordem disciplinar assim como nunca faltei fosse por que motivo fosse.

Considero que fui um bom aluno, interessado, trabalhador, aplicado e também nunca tive problemas de natureza disciplinar.

Ingressei no ensino superior na antiga licenciatura em Matemática, mais ligada à investigação, no entanto, com as diferentes remodelações que foram ocorrendo, acabei por me licenciar em Matemática Aplicada e Computação, o que me permitiu ter um primeiro contacto com o ensino da Matemática no meu último ano de frequência do curso, através do projeto Geometrix, o que foi um dos motivos pelos quais acabei por optar pelo ensino.

Ingressei no ensino como professor de Informática, e todo o envolvimento e conhecimento que fui adquirindo ao longo desse período, fortaleceu a minha convicção de que quero ser professor, contribuir para que os alunos tenham sucesso, participar ativamente no processo de ensino-aprendizagem e também contribuir para que os alunos alterem a forma como veem a matemática, daí o meu ingresso neste mestrado.

Desde 2006 que estou ligado ao ensino, neste caso de informática, com uma breve ligação ao ensino da disciplina de Matemática para a Vida em 2011, num Centro de Novas Oportunidades. Sempre me considerei um bom profissional, assíduo e pontual, preocupado com os meus alunos e com o ensino que exercia.

Como não estive ligado ao ensino da Matemática, para o qual o Mestrado me prepara, não posso fazer comparação nem estabelecer um paralelo com a forma como ensinei informática, até porque são duas disciplinas completamente diferentes.

A frequência deste mestrado, e principalmente da PES, permitiu-me refletir sobre o conhecimento que detenho de mim próprio enquanto professor de Informática, que já fui, e o de futuro professor de Matemática. Na vida pessoal e profissional sempre procurei cumprir, dentro das minhas possibilidades e capacidades, com tudo o que me propus, e realizar o meu trabalho da melhor forma, tentando ser o mais profissional possível. No entanto, durante a frequência da PES, principalmente no início, nos períodos que antecederam as primeiras aulas que lecionei, fui acometido por sentimentos de insegurança, medo de falhar e de nervosismo, principalmente no que ao 11º ano diz respeito. Tal aconteceu devido a não ter experiência de lecionar Matemática ao secundário, e porque a responsabilidade de lecionar a uma turma do 11º ano, em que os resultados podem influenciar o futuro dos alunos, é grande. Outro dos fatores, de que me fui apercebendo ao longo da frequência da PES, foi o facto de não dominar os conteúdos da mesma forma que dominava quando fui professor de Informática, e dessa forma, o não errar, era algo que estava, digamos, enraizado, e que era mais um fator a contribuir para o que descrevi anteriormente. Assim, em alguns momentos deste percurso, a hipótese de não o terminar esteve em ponderação, por mais do que uma vez. Felizmente, o apoio do Orientador Cooperante, Professor José Vieira, com quem conversei várias vezes, da Orientadora da Universidade, Professora Ana Paula Canavarro, e o apoio da minha esposa, foram fundamentais para que conseguisse chegar a este ponto.

Uma das coisas que o Professor José Vieira achava, era que eu precisava de lecionar, preparar e lecionar várias aulas, para dessa forma melhorar os aspetos que referi. Assim, esses aspetos foram sendo controlados e praticamente desapareceram, no 8º ano, mas com a ressalva do 11º ano, onde foram mais difíceis de eliminar, e que me acompanharam praticamente até ao fim, apesar de mais controlados, devido à responsabilidade de que já falei. Um professor, antes de o ser, é uma pessoa, que tem uma história, sentimentos, emoções e expectativas de que não se pode desassociar.

A realização da PES permitiu-me refletir sobre o meu conhecimento profissional, sobre os meus receios e inseguranças, contribuindo para ultrapassar e colmatar as dificuldades que tinha, de forma a adaptar ou alterar as metodologias e estratégias a utilizar, para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e assim contribuir também para o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos.

A reflexão individual, o trabalho colaborativo e a reflexão realizada durante as reuniões de PES com o Orientador Cooperante e com a Orientadora da Universidade, contribuíram, em grande parte, para partilhar opiniões e analisar e discutir os problemas que foram surgindo no decorrer da PES. Aqui, o papel dos orientadores foi fundamental para as minhas aprendizagens, pois foram constantes incentivadores para que eu questionasse, refletisse e criticasse a minha ação, procurando evidenciar as lacunas que apresentava e dessa forma contribuir para que melhorasse. Assim, a evolução que ocorreu ao longo deste período foi muito positiva, pois permitiu-me refletir sobre a minha prática e melhorar se não todos, talvez a maioria dos aspetos onde apresentava algumas lacunas, mas é claro que o processo não está terminado, pois evoluímos e melhoramos constante e diariamente. Igualmente importante foi a consulta de vários manuais e de outras fontes bem como as opiniões e sugestões do Orientador Cooperante que contribuíram em grande parte para a minha prestação e, consequentemente, para a promoção do sucesso dos alunos.

Desta forma, penso que futuramente o trabalho em equipa com outros professores, a partilha de experiências e de opiniões, a investigação e a reflexão, quer individual quer em grupo, a recetividade para receber e pedir ajuda e para ajudar, serão fundamentais para o meu constante desenvolvimento profissional.

O meu conhecimento Matemático

Antes de iniciar a PES, profissionalmente, já tinha alguma experiência de ensino, do meio escolar e de muitos dos procedimentos e documentação, devido às funções que desempenhei no decorrer desse período. Essa experiência permitiu-me igualmente um breve contacto com a Matemática, como professor coadjuvante, numa turma do 7º ano, dentro das minhas capacidades e conhecimentos, mas em que me limitava a comparecer nas aulas e a prestar alguma ajuda aos alunos, aquando da resolução de algumas tarefas e exercícios, não existindo uma pré-preparação das aulas. Isto aconteceu no meu primeiro ano, devido às minhas habilitações, licenciatura na área da matemática. O outro contacto que tive com a Matemática foi como professor de um Centro de Novas Oportunidades, com a disciplina Matemática para a Vida, e também ela foi durante um curto período de tempo, quatro meses.

Deste modo, o conhecimento matemático que possuía, basicamente, incidia sobre o que aprendi enquanto aluno, há mais de vinte anos, e ao longo do percurso profissional já referido. Muitos dos conceitos e conteúdos já estavam um pouco esquecidos, pelo que a frequência da PES permitiu-me relembrar e também melhorar muitos desses conhecimentos. É claro que não é suficiente, uma vez que só tive contacto com o programa de Matemática do 11º ano e do 8º ano e com algumas revisões de conteúdos que eram necessários para esses dois anos de escolaridade.

Relativamente a pontos fortes, destaco a capacidade de aprender e de trabalho, a aplicação e a facilidade em lidar com as tecnologias; a facilidade de relacionamento com alunos, professores, pessoal não docente e outras pessoas é também outro dos pontos fortes. No que a pontos fracos diz respeito, apesar de ter uma boa relação com a matemática, não fui um aluno excecional. No entanto, nunca tive problemas em reconhecer as minhas limitações e em pedir ajuda quando necessário. Como afirmou Voltaire “Os homens erram, os grandes homens confessam que erraram”. Já Henry Ford afirmou que "Falhar é simplesmente a oportunidade de começar de novo, dessa vez mais inteligentemente".

6.2. Considerações finais

Ao iniciar este percurso, em 2011, as expectativas eram elevadas. Como já tinha tido contacto com o ensino, ao lecionar no grupo de informática, durante cinco anos, aproximadamente, e no grupo de matemática, durante quatro meses, aproximadamente, num Centro de Novas Oportunidades, o ingresso no Mestrado e a frequência da PES foram muito importantes para mim, pois permitiram-me aprender coisas novas e desenvolver novos conhecimentos. Foi durante este período que tive a minha primeira experiência como professor de Matemática do 3º ciclo e do ensino secundário, e da qual retirei várias aprendizagens que, seguramente, me vão ser úteis caso futuramente venha a ser um profissional da educação, nomeadamente, o conhecimento do contexto educativo, do currículo, do processo de escolha de atividades e tarefas, das estratégias e metodologias que favoreçam o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem dos alunos, que os motivem para aprender e gostar de aprender matemática.

Na atualidade ser professor é uma tarefa complicada, e, em muitos casos, difícil porque ser professor implica novas responsabilidades e funções, novas metodologias e motivações, novos desafios e mudanças que têm de acompanhar a evolução da sociedade e a evolução curricular. No entanto, também é uma tarefa desafiante, porque o professor precisa de se dedicar também ao seu desenvolvimento profissional, quer continuando a estudar, quer a pesquisar, para dessa forma continuar sempre a evoluir e estar preparado para enfrentar os constantes desafios que lhe são colocados.

O professor como mediador das aprendizagens tem uma participação ativa no processo de ensino-aprendizagem, procurando incentivar os alunos, provocar-lhes curiosidade, ensiná-los a saber pensar, a pesquisar, numa busca contínua de novos saberes e procurando motivá-los para que tenham um maior envolvimento no processo e assim transformar o aprender em compreender. Também é necessário que desenvolvam o espírito crítico. Para além dos conhecimentos que o professor deve ter, também deve ser paciente, criativo, ter carisma, e ser humilde, reconhecendo quando é que deve pedir ajuda. Por seu turno, as qualidades humanas também são muito importantes, porque o seu conhecimento científico por si só não chega para lidar com tudo o que envolve o processo e o meio educativo. O professor nos dias de hoje necessita de saber renovar-se constantemente.

> **"Matemática com pior resultado dos últimos sete anos**
> Média do exame nacional caiu para 8,2 numa escala de 0 a 20. A Física e Biologia, os resultados também são negativos. A média do exame nacional de Matemática A, realizado a 25 de Junho por 47.562 alunos, caiu para 8,2 (numa escala de 0 a 20), sendo o pior resultado dos últimos sete anos nesta disciplina. A taxa de reprovações subiu de 16% para 20%. As notas dos exames nacionais do ensino secundário divulgadas nesta quarta-feira pelo Ministério da Educação e Ciência (MEC) não trazem surpresas, mas faltam ainda conhecer as médias de Português, que só serão divulgadas amanhã. No seu parecer a esta última prova, divulgado no dia do exame, a Associação de Professores de Matemática (APM) tinha considerado que o enunciado foi "bem mais difícil e extenso do que no ano passado". "Não

nos parece que esta prova seja uma boa aferição do desempenho dos alunos ao longo do 12.º ano. Um aluno médio terá certamente muitas dificuldades na resolução desta prova", acrescentou a APM. Também a Sociedade Portuguesa de Matemática (SPM) considerou que, para um aluno médio, "a extensão da prova poderá ser um pouco maior do que o que seria recomendável". Quanto ao nível de exigência, considerou-o semelhante ao do exame de 2012".

Fonte: CLARA VIANA, http://www.publico.pt/sociedade/noticia/matematica-com-pior-resultado-dos-ultimos-sete-anos-1599867

Assim como os resultados do exame de matemática do ensino secundário, também os resultados do exame de matemática do ensino básico, não foram os melhores:

"Razia nos exames dos 6.º e 9.º anos

Ensino: 60 por cento dos alunos teve negativa a matemática do 9.º ano

O descalabro nos exames do secundário teve continuidade nas notas ontem divulgadas do ensino básico. As médias caíram a todas as provas em relação ao ano passado, com descidas que variaram entre 5 e 10 pontos percentuais. A maior quebra ocorreu na média de Matemática do 9º ano (3º ciclo), que desceu 10 pontos percentuais, para 44%. A conjugação dos exames (que valem 30 por cento) com a nota ao longo do ano ditou que 35 por cento dos alunos chumbaram à disciplina.

Entre os 97 108 alunos que fizeram esta prova, 58 621, ou seja, 60 por cento, tiveram negativa. Mais: 18 mil alunos (18,5 por cento) não conseguiram melhor do que nota 1 no exame, cuja escala vai de 1 a 5. Já a Matemática do 6º ano, a descida da média foi de cinco pontos percentuais, passando de 54 para 49 por cento".

Fonte: http://www.cmjornal.xl.pt/detalhe/noticias/nacional/ensino/razia-nos-exames-dos-6-e-9-anos

Nesta última fase de escrita deste relatório já são conhecidos os resultados dos exames de Matemática, que não foram nada bons. A frequência da PES permitiu-me tomar contacto com um professor que considero que é um excelente professor de matemática, que partilhou a sua experiência e as suas opiniões, que me fez muitas sugestões, que me considerou mais como um colega professor do que como aluno de PES, tudo isto conjugado permitiu-me evoluir e melhorar constantemente. Foi um professor que recorreu a diferentes estratégias e metodologias para motivar os alunos, para que aprendessem e gostassem de aprender Matemática, não obstante, e apesar de tudo, os resultados nem sempre foram os melhores. Neste processo também tive participação ativa, uma vez que em muitas aulas, fui mais um professor coadjuvante do que um aluno de PES, nessas aulas em que os alunos trabalhavam em grupo ou a pares, a minha contribuição passou pelo esclarecimento de dúvidas dos alunos, ajudando-os no que foi preciso.

A este facto, resultados escolares, não será alheia a falta de expectativa de futuro de alguns alunos, que é pouca ou nenhuma, ou seja, consideram que estudar não os leva a lado nenhum ou dificilmente os leva a algum lado. Eu próprio não tenho grandes expectativas relativamente a vir a ser um dia um profissional do ensino da Matemática. No entanto, é necessário não desanimar ou esmorecer, mas sim manter uma atitude e uma mentalidade aberta, trabalhar e refletir constante e diariamente, para alterar essa forma de pensar e contribuir para que a educação dos alunos se faça de maneira a que eles se envolvam, gostem e sejam responsáveis pelo seu processo de aprendizagem.

Terminado este percurso, sei que quero ser professor de Matemática, quero poder recorrer à utilização da tecnologia, sempre e quando for indicada a sua utilização, quero tentar mudar a visão que os alunos têm da Matemática para que possam gostar de a aprender. Sei também que vou ser responsável pelo meu desenvolvimento profissional, um processo em constante evolução e construção, em que vou ter de continuar a investigar, a estudar, a pedir ajuda quando for necessário, a questionar-me e a refletir sobre a minha prática com o intuito de melhorar e continuar a evoluir, constantemente, tendo como objetivo tornar-me num profissional cada vez melhor. A insegurança e o receio que senti, e que me acompanharam durante este ano, mantêm-se, embora muito mais controlados. Considero, contudo, que são um aspeto positivo, pois são dois fatores que me levam a querer saber sempre mais, a querer fazer sempre melhor, a procurar formas de os contornar, para que os imprevistos que acontecem em sala de aula possam ser ultrapassados. Serei eu que terei de encontrar a melhor forma de gerir tudo o que faz parte do processo de ensino-aprendizagem, de motivar os alunos e de ajudá-los a ultrapassar as suas dificuldades, para, em última instância, criar as condições para que eles alterem a visão que têm da Matemática e para que gostem de estudar e de aprender Matemática.

"A Matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o Universo."

Galileu Galilei[3]

[3] Consultado em Junho 8, de 2013, de http://www.mundodasmensagens.com/frases-galileu-galilei/

Referências Bibliográficas

Abelló, F. U. (1997). *Aritmética y calculadoras*. Madrid: Síntesis.

Alameida (2003), D.S. Informática e Educação. Anais do III Encontro Mineiro de Educação Matemática. Belo Horizonte/MG.

Associação de Professores de Matemática (1988). *Renovação do currículo de Matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Associação de Professores de Matemática. (2009). *Renovação do Currículo de Matemática.* Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Banker, T. (2001). *Preservice secondary mathematics teachers' beliefs and practice regarding the use of graphing calculators in mathematics instruction*. PhD dissertation, University of Georgia (unpublished document).

Beauchamp, G. (2004). Teacher use of the interactive whiteboard in primary schools – towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education,* 13 (3), 327-348.

Becta (2003). *What the Research Says about Interactive Whiteboards.* Coventry. British Educational Communications and Technology Agency. http://www.becta.org.uk/

Beeland, W. (2002). Student Engagement, Visual Learning and Technology: Can Interactive Whiteboards Help?. *Action Research Exchange* 1 (1). http://teach.valdosta.edu/are/

Bernardes, A. & Veloso, E. (1990). *O computador na sala de aula.* Lisboa: Projecto Minerva, DEFCUL. (pp. 9-27)

Bigode, A. J. L. Calculadora não só como Recurso de Cálculo: novas tecnologias – novos problemas – novos conteúdos. Encontro de Educação Matemática. Belo Horizonte, MG, 2003.

Borba, M.C. & Penteado, M.G. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte/MG: Ed. Autêntica, 2001.

Canavarro, A. P. (1993). *Concepções e práticas de professores de matemática: Três estudos de caso* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM.

Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos.* Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

Canavarro, A. P. (2011). *Tarefas Exploratórias.* Obtido em 15 de Julho de 2013, de http://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/8305/1/Canavarro%20%26%20Santos%20EIEM2012.pdf

Cavanagh, M., & Mitchelmore, M. (2003). Graphics calculators in the learning of mathematics: teacher understandings and classroom practices. *Mathematics Teacher Education and Development, 5,* 3-18.

Doerr, H., & Zangor, R. (2000). Creating meaning for and with the graphing calculator. *Educational Studies in Mathematics*, *41*, 143-163.

Erduran, S. & Osborne, J. (2005). Developing arguments. In S. Alsop, L. Bencze, & E. Pedretti (Eds.), *Analysing exemplary science teaching* (pp. 106-115.) London: Open University Press.

Farrel, A. (1996). Roles and behaviours in technology-integrated precalculus classrooms. *Journal of Mathematical Behavior*, *15*, 35-53.

Friedlander, A., & Tabach, M. (2001). Promoting multiple representations in algebra. In A. Cuoco & F. Curcio (eds.), *The roles of representation in school mathematics*, (pp. 173-185). Reston: NCTM.

Gepe (2007). *Estudo de Diagnóstico: a modernização tecnológica do sistema de ensino em Portugal - Principais resultados.* Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação, Ministério da Educação, Portugal.

Gillen, J., Staarman, J. Kleine, Littleon, K., Mercer, Neil & Twiner, A. (2007). A 'learning revolution'? Investigating pedagogic practice around interactive whiteboards in British primary classrooms. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 243-256.

Gimeno-Sacristán, J. (2000). O currículo: os conteúdos de ensino ou uma análise da prática. In J. Gimeno-Sacristán & A. Gómez (Eds.), *Compreender e transformar o ensino*, (pp.119-196). Porto Alegre: Artmed.

Glover, D. & Miller, D.J. (2001). Running with technology: the pedagogic impact of the large-scale introduction of interactive whiteboards in one secondary school. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10 (3), 257-276.

Glover, D., Miller, D.J., Averis, D. & Door, V. (2007). The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard in mathematics and modern languages: an empirical analysis from the secondary sector. *Learning, Media and Technology*, 32 (1), 5-20.

Goos, M., & Bennison, A. (2008). Surveying the technology landscape: teachers' use of technology in secondary mathematics classrooms. *Mathematics Education Research Journal*, *20*(3), 102-130.

Hargreaves, A. (1998). *Os Professores em Tempos de Mudança. O Trabalho e a Cultura dos Professores na Idade Pós-Moderna.* Amadora: Editora McGraw-Hill de Portugal.

Heid, M. (1995). *Algebra in a technological world*. Reston: NCTM.

Higgins, S., Beauchamp, G. & Miller, D. (2007). Reviewing the literature on interactive whiteboards. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 213-225.

Hodge, S. & Anderson, B. (2007). Teaching and learning with an interactive whiteboard: a teacher's journey. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 271-282.

Hung, E. (2009). TIC y periodismo digital en el contexto escolar. Consultado em Julho 8, de 2013, de: http://www.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=JWPsjSHWC0wC&oi=fnd&pg=PA76&dq=TIC+y+periodismo+digital+en+el+contexto+escolar&ots=y3vpey_QKA&sig=Etisyl3Omx0R_diBHy05i4QaESw&redir_esc=y

Isotani, S., & Brandão, L. (2006). *Como Usar a Geometria Dinâmica? O Papel do Professor e do Aluno Frente às Novas Tecnologias.* Anais do XXVI Congresso da SBC - XII Workshop de Informática na Escola. Campo Grande. Consultado a 6 de Julho de 2013, em http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/~isotani/artigos/imatica-siicusp.pdf

Isotani, S., Sahara, R., & Brandão, L. (2001). *iMática: ambiente interativo de apoio ao ensino de matemática via internet*. Universidade de São Paulo. Consultado a 6 de Julho de 2013 em http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/~isotani/artigos/WIE06_GD.pdf

Kaput, J. (1989). Linking representations in the symbol systems of algebra. In S. Wagner & C.

Kennewell, S. & Beauchamp, G. (2007). The features of interactive whiteboards and their influence on learning. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 227-241.

Kieran (eds.), *Research issues in the learning and teaching of algebra*, (pp. 167-194). Reston, Va: NCTM

Levy, P. (2002). *Interactive whiteboards in learning and teaching in two Sheffield schools: a developmental study*. Department of Information Studies (DIS), University of Sheffield, UK. http://dis.shef.ac.uk/eirg/projects/wboards.htm

Lewin, C., Somekh, B. & Steadman, S. (2008). Embedding interactive whiteboards in teaching and learning: The process of change in pedagogic practice. *Education and Information Technologies,* 13 (4), 291-303.

Machado, N.J. Epistemologia e Didática. São Paulo/SP: Ed. Cortez, 1995.

Miller, D., Glover, D. & Averis, D. (2005b). *Developing Pedagogic skills for the Use of Interactive Whiteboards in Mathematics.* Glamorgan: British Educational Research Association. http://www.keele.ac.uk/depts/ed/iaw/

Miller, D.J. & Glover, D. (2007). Into the unknown: the professional development induction experience of secondary mathematics teachers using interactive whiteboard. *Learning, Media and Technology*, 32 (3), 319-331.

Miller, D.J., Glover, D. & Averis D. (2005a). Presentation and pedagogy: the effective use of interactive whiteboards in mathematics lessons. In Hewitt, D. & Noyes, A., *Proceedings of the sixth British Congress of Mathematics Education*, 25(1), 105-112. London: British Society for Research into Learning Mathematics.

Ministério da Educação (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.

Ministério da Educação (2001). *Programa nacional de Matemática A 10º Ano.* Consultado em 8 de Julho de 2013, http://www.matematica.com.pt/file.axd?file=matematica_a_76homol.pdf

Morgado, J. C. & Carvalho, A. A. A. (2004). Usufruir das Mudanças Curriculares para uma integração das Tecnologias da Informação e Comunicação. Braga: *Revista de Estudos Curriculares*, Universidade do Minho, 2 (1), 85-120.

NCTM (1991). *Normas para o currículo e avaliação em matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.

NCTM (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.

Ponte, J. P. (1994). Uma disciplina condenada ao insucesso? *NOESIS, 32*, 24-26

Ponte, J. P. (1995). Novas tecnologias na aula de Matemática. *Educação e Matemática, 34, 2-7.*

Ponte, J. P. (1995). Saberes profissionais, renovação curricular e prática lectiva. In L. Blanco & V. Mellado (Eds.), *La formación del profesorado de ciencias y matemática en España y Portugal* (pp. 187-202). Badajoz: Universidad de Extremadura.

Ponte, J.P. & Canavarro, A.P. (1997). *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ponte, J. P. (2002). As TIC no início da escolaridade. In J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de Professores, nº 4, pp. 19-26). Porto: Porto Editora

Ponte, J. P., & Santos, L. (1998). Práticas lectivas num contexto de reforma curricular. *Quadrante, 7*(1), 3-33.

Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula.* Belo Horizonte, Autêntica;

Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2002). As novas tecnologias na formação inicial de professores: Análise de uma experiência. In M. Fernandes, J. A. Gonçalves, M. Bolina, T. Salvado, & T. Vitorino (Orgs.), *O particular e o global no virar do milénio: Actas V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Lisboa: Edições Colibri e SPCE.

Ponte, J. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (Eds.), *O professor e o desenvolvimento curricular*, (pp. 11-34). Lisboa: APM.

Ponte, J. P, et al (2007). Revista Portuguesa de Educação, 2007, 20(2), pp. 39-74 © 2007, CIEd - Universidade do Minho

Red.ES (2006). *La Pizarra Interactiva como recurso en el aula*. Ministério de Industria, Turismo y Comercio. http://dim.pangea.org/docs/Redes_InformePizarrasInteractivas_250506.pdf *Relatório*

Matemática 2001, APM (1998). Consultado em Julho 2, de 2013, de http://www.apm.pt/apm/2001/2001_d.htm

Santos, L. (2002). *Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?* Obtido em 2 de Julho de 2013, de Repositório da Universidade de Lisboa: http://repositorio.ul.pt

Santos, L., Canavarro, A. P., & Ponte, J. P. (2000). O currículo de matemática: Que problemas? Que mudanças? In *Actas do ProfMat 2000*. Lisboa: APM

Scheffer, N.F. Corpo-Tecnologias-Matemática: uma interação possível no ensino fundamental. Erechim/RS: EdiFapes, 2002.

Simmt, E. (1997). Graphing calculators in high school mathematics. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 16* (2/3), 269-289.

Smith, H., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 (2), 91–101.

Sousa, J. M. & Fino, C. (2001). As TIC abrindo caminham a um novo paradigma educacional. In B. D. Silva, & L. S. Almeida (Orgs.). *Actas do VI Congresso Galaico – Português de Psicopedagogia.* Vol. I. (pp. 371-381). Braga: Centro de estudos em Educação e Psicologia. Universidade do Minho.

Souza, T.A. Calculadora Gráfica: uma proposta didático-pedagógica para o tema funções. Rio Claro/SP: Ed. da Unesp, 1996.

Wall, K., Higgins, S. e Smith, H. (2005). The visual helps me understand the complicated things: pupil views of teaching and learning with interactive whiteboards. *British Journal of Educational Technology*, 36 (5), 851-867.

Zanchet, B. M.A., Leal, E. A., Islabão, V. & Larroque, S. F. (2007). Prática Pedagógica no ensino médio: o processo de construção da inovação na palavra *dos* professores. *Revista Ibero – Americana de Educação, 11* (2

Sites consultados:

As Origens da Mastemática Consultado em Julho 8, de 2013, de https://sites.google.com/site/anarochamat/literaciadamatem%C3%A1tica

João Pedro da Ponte, Uma disciplina condenada ao insucesso? NOESIS, 32, 24-26. Consultado em Junho 11, de 2013, de http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm

Anexos

Anexo I - Questionário aplicado aos alunos do 8º ano e do 11º ano

Anexo II - Planificação a longo prazo

Anexo III - Planificação a médio prazo

Anexo IV - Grelhas de avaliação

Anexo V - Planificação a curto prazo

Anexo VI - Fichas de Trabalho de aula 8º ano

Anexo VII – Aulas Quadro Interativo 8º ano

Anexo VIII – Guiões de aulas do 11º ano

Anexo IX – Fichas de trabalho de aula 11º ano

Anexo X – Aulas Quadro Interativo 11º ano

Anexo XI - Teste de avaliação do 8º ano

Anexo XII - Caracterização da turma do 11º B

Anexo I - Questionários aplicados aos alunos do 8º ano e do 11º ano

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
8º Ano de Escolaridade

Questionário

Com este questionário pretendo conhecer a tua opinião sobre o modo como decorreram as aulas da disciplica de Matemática. Não há respostas certas nem erradas, por isso peço-te que respondas com verdade.

Obrigado pelas tuas respostas.

Dados Pessoais

I - Sexo:

☐ Masculino ☐ minino

II – Idade:

☐

Coloca uma cruz (X) na coluna respectiva (Sempre, Algumas Vezes ou Nunca) para dares a tua opinião sobre cada afirmação abaixo indicada.

	SEMPRE	**ALGUMAS VEZES**	**NUNCA**
Aulas com quadro interativo			
1. Gostei			
2. Percebi tudo			
3. Tive muitas dificuldades			
Aulas com computador (Folha de Cálculo, Apresentações Powerpoint)			
4. Gostei			
5. Percebi tudo			
6. Tive muitas dificuldades			
Aulas com calculadora gráfica			
7. Gostei			
8. Percebi tudo			
9. Tive muitas dificuldades			

Nas aulas de Matemática			
10. O professor ajudou-me sempre que eu precisei			
11. Gostei de trabalhar em grupo			
	SEMPRE	**ALGUMAS VEZES**	**NUNCA**
12. Gostei mais de trabalhar a pares do que em grupo			
13. Em Matemática prefiro trabalhar sozinho			
14. Aprendo melhor quando o professor explica no quadro			
15. Compreendo melhor quando o professor me tira as dúvidas no lugar			
16. Utilizar o quadro interactivo facilita a minha aprendizagem			
17. Utilizar o computador facilita a minha aprendizagem			
18. Acho importante utilizar a calculadora na resolução das tarefas			
19. É importante discutir ideias com os meus colegas			
20. As discussões finais ajudaram-me a perceber melhor os assuntos.			
21. Aprendi coisas novas			
22. Fiquei com dúvidas			

23. Qual a tua relação com a Matemática?

☐ Boa ☐ Razoável ☐ Má

24. Como encaras a utilização das tecnologias na aula de Matemática?

25. O que gostaste mais nas aulas e o que gostaste menos? Explica porquê.

26. Sentiste algumas dificuldades durante as aulas? Indica quais.

AGRUPAMENTO ESCOLAS ARRAIOLOS

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática

11º Ano de Escolaridade

Questionário

Com este questionário pretendo conhecer a tua opinião sobre o modo como decorreram as aulas da disciplica de Matemática. Não há respostas certas nem erradas, por isso peço-te que respondas com verdade.

Obrigado pelas tuas respostas.

Dados Pessoais

I - Sexo:

☐ Masculino ☐ minino

II – Idade:

☐

Coloca uma cruz (X) na coluna respectiva (Sempre, Algumas Vezes ou Nunca) para dares a tua opinião sobre cada afirmação abaixo indicada.

	SEMPRE	ALGUMAS VEZES	NUNCA
Aulas com quadro interativo			
1. Gostei			
2. Percebi tudo			
3. Tive muitas dificuldades			
Aulas com computador (Geogebra)			
4. Gostei			
5. Percebi tudo			
6. Tive muitas dificuldades			
Aulas com calculadora gráfica			
7. Gostei			
8. Percebi tudo			
9. Tive muitas dificuldades			
Nas aulas de Matemática			
10. O professor ajudou-me sempre que eu precisei			
11. Gostei de trabalhar em grupo			
	SEMPRE	ALGUMAS	NUNCA

		VEZES	
12. Gostei mais de trabalhar a pares do que em grupo			
13. Em Matemática prefiro trabalhar sozinho			
14. Aprendo melhor quando o professor explica no quadro			
15. Compreendo melhor quando o professor me tira as dúvidas no lugar			
16. Utilizar o quadro interactivo facilita a minha aprendizagem			
17. Utilizar o computador facilita a minha aprendizagem			
18. Acho importante utilizar a calculadora na resolução das tarefas			
19. É importante discutir ideias com os meus colegas			
20. As discussões finais ajudaram-me a perceber melhor os assuntos.			
21. Aprendi coisas novas			
22. Fiquei com dúvidas			

23. Qual a tua relação com a Matemática?

☐ Boa ☐ Razoável ☐ Má

24. Como encaras a utilização das tecnologias na aula de Matemática?

25. O que gostaste mais nas aulas e o que gostaste menos? Explica porquê.

26. Sentiste algumas dificuldades durante as aulas? Indica quais.

Anexo II - Planificação a longo prazo

Agrupamento de Escolas de Arraiolos

PLANO ANUAL DE MATEMÁTICA – 8º ANO

Ano Letivo 2012/2013

Tema	Metas	Nº aulas (45min) previstas	Datas previstas
ISOMETRIAS **Reflexão, rotação e translação** • Noção e propriedades da reflexão, da rotação e da translação • Simetrias axial e rotacional **Isometrias** • Translação associada a um vetor • Propriedades das isometrias	• Compreender e usar as isometrias para resolver problemas em contextos diversos; • Construir e reconhecer propriedades das translações do plano; • Resolver problemas.	25	Setembro e Outubro
NÚMEROS RACIONAIS **Números racionais** • Representação, comparação e ordenação • Operações, propriedades e regras operatórias	• Relacionar números racionais e dízimas; • Completar a reta numérica; • Ordenar números reais; • Operar com números racionais e utilizar as propriedades das operações no cálculo.	25	Outubro e Novembro
PLANEAMENTO ESTATÍSTICO **Planeamento estatístico** • Especificação do problema • Recolha de dados • População e amostra	• Representar, tratar e analisar conjuntos de dados; • Compreender a informação de natureza estatística; • Desenvolver uma atitude crítica face a informação de natureza estatística; • Planear e realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos; • Resolver problemas.	10	Novembro e Dezembro
FUNÇÕES **Funções** • Conceito de função e de gráfico de uma função • Proporcionalidade direta como função • Funções linear e afim	• Compreender o conceito de função e de gráfico de uma função; • Usar o conceito de função em situações de proporcionalidade direta; • Identificar as equações das retas do plano • Resolver e formular problemas, e modelar situações utilizando funções lineares e afins.	15	Janeiro

TEMA	METAS	Nº AULAS (45MIN) PREVISTAS	DATAS PREVISTAS
EQUAÇÕES **Equações** • Equações do 1º grau a uma incógnita • Equações literais • Sistemas de duas equações do 1º grau a duas incógnitas	• Estender o conceito de potência a expoentes inteiros • Reconhecer e operar com monómios • Reconhecer e operar com polinómios • Reconhecer e resolver equações literais em ordem a uma das incógnitas • Resolver sistemas de duas equações do 1º grau a duas incógnitas • Resolver problemas	16	Janeiro e Fevereiro
SÓLIDOS GEOMÉTRICOS **Sólidos geométricos** • Área da superfície e volume • Critérios de paralelismo e perpendicularidade entre planos e entre retas e planos	• Determinar a área da superfície e o volume de prismas retos, pirâmides regulares, cones e esferas; • Utilizar critérios de paralelismo e perpendicularidade entre planos, e entre retas e planos; • Resolver problemas geométricos	13	Fevereiro e Março
SEQUÊNCIAS E REGULARIDADES **Sequências e regularidades** • Termo geral de uma sequência numérica • Representação • Expressões algébricas	• Compreender a noção de termo geral de uma sequência numérica e representa-lo usando símbolos adequados; • Reconhecer e operar com monómios; • Reconhecer e operar com polinómios.	6	Abril
EQUAÇÕES (polinómios e equações incompletas do 2º grau) **Equações** • Operações com polinómios • Equações (incompletas) do 2º grau a uma incógnita	• Estender o conceito de potência a expoentes inteiros; • Reconhecer e operar com monómios; • Reconhecer e operar com polinómios; • Resolver equações do 2º grau; • Resolver problemas.	22	Abril e Maio
TEOREMA DE PITÁGORAS **Teorema de Pitágoras** • Demonstração e utilização	• Relacionar o teorema de Pitágoras com a semelhança de triângulos; • Resolver problemas.	18	Maio e Junho

Agrupamento de Escolas de Arraiolos

PLANO ANUAL DE MATEMÁTICA A – 11º ANO

Ano Letivo 2012/2013

Temas	**Nº aulas (90min) previstas**	**Datas previstas**
Geometria no Plano e no Espaço II		
1.1. Resolução de problemas que envolvam triângulos		Setembro
1.2. Ângulo e arco generalizados: *1.2.1* Radiano; *1.2.2* Expressão geral das amplitudes dos ângulos com os mesmos lados, em graus e radianos;		
1.3. Funções seno, cosseno e tangente: definição, variação (estudo no círculo trigonométrico), comparação de senos e cossenos de dois números reais;		Outubro
1.4. Expressão geral das amplitudes com o mesmo seno, cosseno ou tangente. Equações trigonométricas elementares.		
1.5. Expressão geral das amplitudes com o mesmo seno, cosseno ou tangente. Equações trigonométricas elementares;	32	
1.6 Produto escalar de dois vetores no plano e no espaço: *1.6.1* Definição e propriedades *1.6.2* Expressão do produto escalar nas coordenadas dos vetores em referencial ortonormado		Novembro
1.7 Perpendicularidade de vetores e retas; equação cartesiana do plano definido por um ponto e um vetor normal.		
1.8 Interseção de planos e interpretação geométrica; resolução de sistemas; equações cartesianas da reta no espaço;		Dezembro
1.9 Paralelismo e perpendicularidade de retas e planos (interpretação vetorial)		
1.10 Programação linear – breve introdução		
1.11 Domínios planos – interpretação geométrica de condições		
Introdução ao Cálculo Diferencial I – Funções Racionais e com Radicais. Taxa de variação / Derivada		
2.1. Resolução de problemas envolvendo funções ou taxa de variação.		Dezembro
2.2. Estudo intuitivo de propriedades das funções e dos seus gráficos, tanto a partir de um gráfico particular como usando calculadora gráfica, para a seguinte classe de funções: $f(x) = a + \frac{b}{cx+d}$;		
2.3. Conceito intuitivo de limite, de $-\infty$ e $+\infty$;		
2.4. Noção de taxa média de variação: cálculo da taxa média de variação. Noção de taxa de variação; obtenção da taxa de variação (valor para		

Temas	Nº aulas (90min) previstas	Datas previstas
que tende a t.v.m. quando a amplitude do intervalo tende para zero) em casos simples. *2.5.* Interpretação geométrica da taxa de variação; definição de derivada (recorrendo à noção intuitiva de limite); *2.6.* Determinação da derivada em casos simples: unção afim, funções polinomiais dos 2º e 3º graus, função racional do 1º grau, função módulo. *2.7.* Constatação , por argumentos geométricos, de que: *2.7.1.* se a derivada é positiva num intervalo aberto, a função é crescente nesse intervalo e, se a derivada é negativa num intervalo aberto a função é decrescente nesse intervalo; *2.7.2.* se a função é derivável num intervalo aberto e se tem um extremo relativo num ponto desse intervalo então a derivada é nula nesse ponto. *2.8.* (*) Referência à hipérbole, informação das suas principais e da sua importância histórica; *2.9.* Funções definidas por dois ou mais ramos (cujo domínio é um intervalo ou união de intervalos) *2.10.* Soma, diferença, produto, quociente e composição de funções num contexto do estudo de funções racionais envolvendo polinómios do 2º e 3º grau; *2.11.* Inversa de uma função. Funções com radicais quadráticos ou cúbicos. Operações com radicais quadráticos e cúbicos e com potências de expoente fracionário. Simplificações de expressões com radicais (não incluindo a racionalização)	35	Janeiro Fevereiro Março
Sucessões *3.1.* Definição e diferentes formas de representação; *3.2.* Estudo das propriedades: monotonia e limitação; *3.3.* Progressões aritméticas e geométricas: termo geral e soma de n termos consecutivos *3.4* Estudo intuitivo da sucessão de termo geral $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ num contexto de modelação matemática; primeira definição do número *e*. *3.5* Infinitamente grandes e infinitamente pequenos. *3.6* Limites de sucessões e convergência. Noção de limite real. Ilustração de alguns resultados que justifiquem a unicidade do limite seguida da demonstração desse teorema. *3.7* A convergência das sucessões monótonas e limitadas. Exemplos de sucessões monótonas não convergentes. Exemplos de sucessões limitadas não convergentes. Critério de majoração e teorema das sucessões enquadradas. *3.6* Problemas de limites com progressões.	23	Abril Maio Junho

Anexo III - Planificação a médio prazo

Organização e tratamento de dados

Objetivos gerais de aprendizagem

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• compreender a informação de natureza estatística e desenvolver uma atitude crítica face a esta informação;
• ser capazes de planear e realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e formular conjeturas a partir deles, usando linguagem estatística;
• desenvolver a compreensão da noção de probabilidade;
• ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos e probabilísticos.

Tópicos	**Objetivos específicos**
Planeamento estatístico • Especificação do problema • Recolha de dados • População e amostra	• Formular questões e planear adequadamente a recolha de dados tendo em vista o estudo a realizar. • Identificar e minimizar possíveis fontes de enviesamento na recolha dos dados. • Distinguir entre população e amostra e ponderar elementos que podem afetar a representatividade de uma amostra em relação à respetiva população.
Tratamento de dados • Organização, análise e interpretação de dados – histograma • Medidas de localização e dispersão • Discussão de resultados	• Construir, analisar e interpretar representações dos dados (incluindo o histograma) e tirar conclusões. • Compreender e determinar a mediana, os quartis e a amplitude interquartis de um conjunto de dados, e utilizar estas estatísticas na sua interpretação. • Escolher as medidas de localização mais adequadas para resumir a informação contida nos dados. • Comparar as distribuições de vários conjuntos de dados e tirar conclusões. • Responder às questões do estudo e conjeturar se as conclusões válidas para a amostra serão válidas para a população.
Probabilidade • Noção de fenómeno aleatório e de experiência aleatória • Noção e cálculo da probabilidade de um acontecimento	• Identificar e dar exemplos de fenómenos aleatórios e deterministas, usando o vocabulário adequado. • Identificar e determinar todos os resultados possíveis quando se realiza determinada experiência aleatória. • Compreender a noção de probabilidade de um acontecimento e que a sua medida se situa entre 0 e 1. • Calcular a probabilidade de um acontecimento pela regra de Laplace.

	• Compreender e usar a frequência relativa para estimar a probabilidade. • Identificar acontecimentos complementares e compreender que a soma das suas probabilidades é 1. • Identificar acontecimentos disjuntos ou mutuamente exclusivos e compreender que a probabilidade da sua união é igual à soma das suas probabilidades. • Resolver e formular problemas envolvendo a noção de probabilidade.

Números e Operações

Objetivos	Nº de aulas (45 min)	Conteúdos	Atividades	Estratégias	Avaliação
- Compreender e ser capaz de usar as propriedades dos números inteiros e racionais. - Compreender que qualquer número inteiro é um número racional. - Reconhecer dízimas finitas e infinitas. - Escrever números racionais nas várias formas: decimal, fracionária e dízima (finita ou infinita periódica). - Representar números racionais na reta numérica. - Representar números racionais por dízimas infinitas periódicas. - Representar sob a forma de fração um número racional não negativo dado por uma dízima finita ou infinita periódica. - Comparar e ordenar números racionais representados na forma decimal e faccionária. - Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos. - Discutir resultados, processos e ideias.	1	- Números Racionais - o que são?	- Resolução de exercícios no quadro ou no quadro interativo. - Resolução do exercício número 1, página 45 do manual. - Resolução dos exercícios número3 e 4, página 46 do manual.	- Recordar os conjuntos numéricos, através da colocação de questões aos alunos. - No seguimento do tópico anterior, resolução de exercício sobre conjuntos numéricos, será solicitado aos alunos a classificação de números (naturais, inteiros e racionais), utilizando o quadro ou o quadro interativo, individualmente. - No decorrer da representação de números inteiros em forma de fração e da introdução dos conceitos de número faccionário, número faccionário negativo, frações equivalentes e de fração irredutível, serão colocadas questões aos alunos e serão apresentados exemplos. - Resolução de exercícios para consolidação da matéria em grupos de dois alunos, no lugar. - Propor exercício 2 da página 45 como trabalho para casa, e os exercícios que não forem resolvidos na aula.	- Observação sistemática dos alunos: - Interesse\empenhamento; - Qualidade da participação; - Respeito pelas normas de trabalho e convivência; - Cooperação.

- Usar raciocínio dedutivo. - Usar raciocínio indutivo. - Exprimir ideias, resultados, e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios. - Ser capaz de resolver problemas, raciocinar e comunicar em contextos numéricos. - Escrever números em notação científica. - Representar e comparar números racionais positivos em notação científica. - Reconhecer o modo como a calculadora representa um número em notação científica. - Reconhecer que a escrita em notação científica facilita os cálculos. - Resolver problemas usando notação científica.	2	- Representação de Números Racionais. (Frações decimais e não decimais. Representação de números racionais por dízimas). - Representação de Números Racionais na Reta Numérica.	- Correção do trabalho de casa, exercício nº 2 da página 45 do manual. - Resolução de exercícios no quadro ou no quadro interativo. - Resolução do exercício nº 7 e 8 da página 50 do manual. - Resolução do exercício 5 da página 48 do manual.	- A correção do trabalho de casa far-se-á no quadro ou no quadro interativo, individualmente. - No seguimento da introdução dos conceitos serão realizados exercícios no quadro ou no quadro interativo, individualmente, e colocadas questões aos alunos, apresentação de exemplos. - A realização dos exercícios do manual será em grupos de dois alunos. -Propor exercício 9 da página 50 do manual e o exercício 6 da página 48 do manual para trabalho de casa.	- Realização do trabalho de casa.
	2	- Comparação e Ordenação de Números Racionais.	- Correção do trabalho de casa exercício 9 da página 50 do manual e o exercício 6 da página 48 do manual - Resolução dos exercícios nº 10 e 11 da página 52 do manual. - Resolução do exercício n 14 da página 53.	- A correção do trabalho de casa far-se-á no quadro ou no quadro interativo, individualmente. - A realização dos exercícios do manual será em grupos de dois alunos. -Propor exercícios 10 e 11 da página 52 do manual e a tarefa 7 da página 53 do manual para trabalho de casa.	- Realização do trabalho de casa.

	2	- Notação Científica.	- Resolução de exercícios no quadro ou no quadro interativo. - Resolução dos exercícios nº 15 e 16 da página 54 do manual. - Resolução do exercício n 14 da página 53.	- Na introdução dos conceitos recorrer a exemplos ligados à realidade e recurso à calculadora, realizar exercícios no quadro ou no quadro interativo, individualmente, e colocar questões aos alunos - A realização dos exercícios do manual será em grupos de dois alunos. -Propor exercício 18 da página 56 do manual e a tarefa 8 da página 54 do manual para trabalho de casa.	
	2	- Comparação de Números Escritos em Notação Científica.	- Resolução de exercícios no quadro ou no quadro interativo. - Resolução das tarefas 9 e 10 da página 56 e 57 do manual.	- Na introdução dos conceitos recorrer a exemplos ligados à realidade. - A realização dos exercícios do manual será em grupos de dois alunos. -Propor exercícios 19 e 20 da página 57 do manual para trabalho de casa.	- Realização do trabalho de casa.

Álgebra

2012/2013	**Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos** ***Matemática*** 8º Ano de Escolaridade
	Planificação Unidade

Nº total de aulas (45 min): __14__ aulas

Competências matemáticas a desenvolver:

No 3.º ciclo pretende-se desenvolver nos alunos a linguagem e o pensamento algébricos, bem como a capacidade de interpretar, representar e resolver problemas usando procedimentos algébricos e de utilizar estes conhecimentos e capacidades na exploração e modelação de situações em contextos diversos.

Segundo os objetivos gerais de aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• ser capazes de interpretar e representar situações em contextos diversos, usando linguagem e procedimentos algébricos;
• ser capazes de resolver problemas, comunicar, raciocinar e modelar situações recorrendo a conceitos e procedimentos algébricos;

Além disso, o trabalho a realizar deve ainda contribuir para o desenvolvimento das capacidades transversais indicadas no programa, nomeadamente a capacidade de:
• Resolver problemas em contextos matemáticos e não matemáticos, adaptando, concebendo e pondo em prática estratégias variadas, discutindo as soluções encontradas e os processos utilizados;
• Raciocinar matematicamente, formulando e testando conjeturas e generalizações, e desenvolvendo e avaliando argumentos matemáticos incluindo cadeias dedutivas;
• Comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem natural e à linguagem matemática, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e ideias matemáticos.

Metas Curriculares do 3.º ciclo

«**Identificar**», «**designar**»: o aluno deve utilizar corretamente a designação referida, sabendo definir o conceito apresentado como se indica ou de forma equivalente.

«**Reconhecer**»: Pretende-se que o aluno consiga apresentar uma argumentação coerente ainda que eventualmente mais informal do que a explicação fornecida pelo professor. Deve no entanto saber justificar isoladamente os diversos passos utilizados nessa explicação.

«**Reconhecer, dado…,**» Pretende-se que o aluno justifique o enunciado em casos concretos, sem que se exija que o prove com toda a generalidade.

«**Estender, «Saber»:** Pretende-se que o aluno conheça o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

«**Provar**», «**Demonstrar**»: Pretende-se que o aluno apresente uma demonstração matemática tão rigorosa quanto possível.

«**Justificar**»: O aluno deve saber justificar de forma simples o enunciado, evocando uma propriedade já conhecida.

Equações literais

Reconhecer e resolver equações literais em ordem a uma das incógnitas.

Designar por «equação literal» uma equação que se obtém igualando dois polinómios de forma que pelo menos um dos coeficientes envolva uma ou mais letras.

Resolver equações literais do 1.º grau em ordem a uma dada incógnita considerando apenas essa incógnita como variável dos polinómios envolvidos e as restantes letras como constantes.

Sistemas de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas

Resolver sistemas de duas equações do 1.º grau a duas incógnitas.

Designar por «sistema de duas equações do 1.º grau com duas incógnitas $\ll x$ e $y \gg$ um sistema de duas equações numéricas redutíveis à forma $\ll ax + by = xc \gg$ tal que os coeficientes a e b não são ambos nulos e utilizar corretamente a expressão «sistema na forma canónica».

Designar, fixada uma ordem para as incógnitas, o par ordenado de números (x_0, y_0) como «solução de um sistema com duas incógnitas» quando, ao substituir em cada uma das equações a primeira incógnita por x_0 e a segunda por y_0 se obtêm duas igualdades verdadeiras e por «sistemas equivalentes» sistemas com o mesmo conjunto de soluções.

Interpretar geometricamente os sistemas de duas equações de 1.º grau num plano munido de um referencial cartesiano e reconhecer que um tal sistema ou não possui soluções (sistema impossível), ou uma única solução (sistema possível e determinado) ou as soluções são as coordenadas dos pontos da reta definida por uma das duas equações equivalentes do sistema (sistema possível e indeterminado).

Resolver sistemas de duas equações do 1.º grau pelo método de substituição.

Resolver problemas utilizando sistemas de equações do 1.º grau com duas incógnitas.

Recursos: Manual; Fichas de trabalho; Quadro interativo; Calculadora gráfica; Videoprojector; Computador.

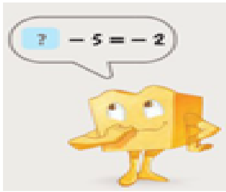
Avaliação: Observação sistemática dos alunos; Participação; Trabalhos de casa; Teste de avaliação

Nº de aulas Previstas (45 min.)	Conteúdos	Objetivos	Atividades	Estratégias
2	**Equações** • Equações do 1.º grau a uma incógnita. - Resolução de equações do 1º grau.	- Compreender as noções de equação e de solução de uma equação e identificar equações equivalentes. - Resolver equações do 1º grau utilizando as regras de resolução. - Resolver problemas cuja tradução em linguagem matemática seja uma equação do 1.º grau a uma incógnita;	- Atividades no quadro interativo (identificação de equações e equações equivalentes). - Ficha de trabalho (anexo: ficha trabalho 1ª aula).	- O professor, recorrendo ao quadro interativo, irá relembrar os conceitos de equação, equações equivalentes, princípios de equivalência para resolução de equações, resolver uma equação e solução de uma equação, utilizando exemplos e colocando questões aos alunos individualmente. - A resolução da ficha servirá como revisão dos conceitos, e deverá ser realizada a pares, sendo depois corrigida no quadro. - Trabalho para casa: resolução da tarefa 1 da pág. 141, assim como os exercícios não resolvidos da ficha de trabalho de aula.
2	- Equações com denominadores. - Equações com parêntesis e denominadores.			- O professor recorrendo a um exemplo e ao quadro branco, colocará questões aos alunos e recordará como se resolve uma equação com parêntesis, a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e introduzirá o conceito de resolução de equações com denominadores, de equações com parêntesis e denominadores, utilizando exemplos, concluindo com a indicação de uma estratégia para resolver equações.
			- Ficha de trabalho (anexo: ficha trabalho 2ª aula).	- Nesta ficha será solicitado aos alunos que resolvam equações recorrendo aos conceitos aprendidos, para consolidação da matéria dada, que deverá ser realizada a pares, sendo depois corrigida no quadro. - Trabalho para casa: resolução de exercícios da pág. 142 ex. 4; pág. 143 ex. 6 e 8, assim como os exercícios não resolvidos da ficha de trabalho de aula.
1	- Resolução de exercícios aplicação.		- Ficha de trabalho (anexo: ficha trabalho 3ª aula) - Resolução do exercício da pág. 144, ex. 9.	- Nesta aula, para consolidação dos conceitos abordados nas aulas anteriores, os alunos realizarão uma ficha de trabalho, em grupos de trabalho e exercícios do manual.
2	- Resolução de problemas usando equações do 1º grau.		- Ficha de trabalho (anexo: ficha trabalho 4ª aula).	- Nesta aula os alunos, em grupos de trabalho, resolverão a ficha de trabalho, recorrendo ao computador e ao software excel (ou libreoffice), sendo depois selecionado um grupo, ao acaso, para apresentar a resolução da mesma e para explicar quais os passos que seguiu na sua resolução, se houver outro grupo com resolução diferente também apresentará a sua resolução à turma. - Trabalho para casa: resolução das tarefas 2 da pág. 144 e da tarefa 3 da pág. 145.
2	• Equações Literais.	- Resolver equações literais em ordem a uma das letras.	- Resolução da tarefa 5 da página 148 e da tarefa 6 da página 149.	- O professor recorrendo a um exemplo e ao quadro branco, introduzirá o conceito de equação literal, começando por definir equação literal e resolução de uma equação literal. - A resolução das tarefas será realizada a pares, sendo depois corrigidas no quadro. - Trabalho para casa: resolução dos exercícios da pág. 149, ex. 17, ex. 18, assim como os exercícios não resolvidos na aula.
1	• Sistemas de duas equações do 1ºgrau a duas incógnitas. - Resolução de sistemas de equações.	- Resolver sistemas de equações pelo método de substituição. - Interpretar graficamente as soluções de um sistema de equações. - Resolver e formular problemas envolvendo equações e sistemas de equações.	- Resolução do exercício da página 150, ex. 19.	- O professor recorrendo a um exemplo e ao quadro branco, introduzirá o conceito de sistema de duas equações e solução de um sistema de duas equações (par ordenado). Partindo do exemplo, interagindo com os alunos, serão definidas duas equações. De seguida, considerando a informação das duas em conjunto, definirá sistema de duas equações e solução do sistema. - A resolução do exercício será realizada a pares, sendo depois corrigido no quadro, selecionando um aluno, ao acaso.
2	- Resolução algébrica de um sistema: Método de			- O professor recorrendo a um exemplo e ao quadro branco, introduzirá o método de resolução de um sistema de duas equações

2	substituição. - Resolução gráfica de um sistema. - Classificação de sistemas. - Resolução de problemas com sistemas de equações.	- Interpretar e representar situações em contextos diversos, usando linguagem e procedimentos algébricos; - Interpretar fórmulas em contextos matemáticos e não matemáticos; - Resolver problemas, comunicar, raciocinar e modelar situações recorrendo a conceitos e procedimentos algébricos.	- Resolução de exercícios da pág. 151 ex. 20, pág. 154 ex. 25. - Resolução de exercícios da pág. 156 ex. 28 e 29. - Resolução da tarefa 9 da pág. 157, resolução de exercícios da pág. 157 ex. 30, 31, proposta 16 pág. 164.	pelo método de substituição e pelo método gráfico. - A resolução das tarefas será realizada a pares, sendo depois corrigida no quadro. - Trabalho para casa: resolução da tarefa 7 da pág. 152, assim como os exercícios não resolvidos na aula. - O professor recorrendo ao quadro branco e a um exemplo representativo da classificação de sistemas segundo o número de soluções, sistema impossível, sistema indeterminado e sistema determinado, introduzirá o conceito de classificação de sistemas. - A resolução das tarefas será realizada a pares, sendo depois corrigida no quadro. - Trabalho para casa: exercícios não resolvidos na aula.

Ficha de trabalho 1ª aula

1. Determina mentalmente a solução das seguintes equações:



a) $x - 5 = -2$;
b) $3x = -6$;
c) $\frac{x}{5} = -1$;
d) $-8 = \frac{10x}{5}$.

2. Das quatro equações apresentadas três são equivalentes. Identifica a equação que não é equivalente às outras. Justifica adequadamente a tua resposta.

$$x + 3 = 8 \qquad 2x = -10$$
$$-1 = 4 - x \qquad x - 0{,}04 = 4{,}96$$

3. Com uma nota de 20 euros paguei cinco cadernos iguais e recebi de troco 9 euros e 50 cêntimos. Qual das seguintes equações permite determinar o preço de cada caderno?

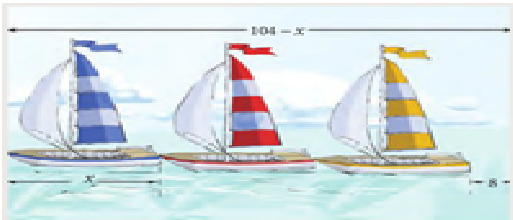
(A) $20 = 5 + 9{,}5x$;
(B) $5(x + 9{,}5) = 20$;
(C) $x + 9{,}5 = 20$;
(D) $5x + 9{,}5 = 20$.

4. Numa tela estão pintados três barcos, todos com o mesmo comprimento. Atendendo aos dados da figura, podemos escrever a equação:

$$104 - x = 8 + 3x$$

4.1. Indica:
a) o 1º membro da equação;
b) a incógnita;
c) os termos do 1º membro;
d) os termos com incógnita.

4.2. Resolve a equação dada.
4.3. Determina o comprimento da tela.



As medidas estão em centímetros.

5. Resolve as seguintes equações e apresenta o seu conjunto de solução.

a) $2 + x = -10$;
b) $2x = -10$;
c) $-x = -49$;
d) $-7x = 14$;
e) $-5y + 15 = 18 - 8y$;
f) $6x - 7 = 6x - 7$;
g) $2x - 7 = 2x + 1$;
h) $7x - 1 = 2x + 1$.

Ficha de trabalho 2ª aula

1. Os dois sacos verdes contêm, em conjunto o mesmo número de moedas de 2 euros que os três sacos amarelos, em conjunto.

Os dados do problema sugerem a equação:

$$2(n+8) = 3(n-1)$$

1.1. Determina:

a) O valor de n resolvendo a equação anterior.
b) A quantia existente em cada um dos três sacos amarelos.

1.2. Resolve as seguintes equações:

a) $-5(2a-1)-(-11a+6)=7$;
b) $7(m-2)-6(m+1)=-20$;
c) $0{,}8t+0{,}2(t-0{,}4)=1{,}92$;
d) $4(2x-3)+7=3x+5$.

2. A professora escreveu no quadro as seguintes equações para os alunos resolverem.

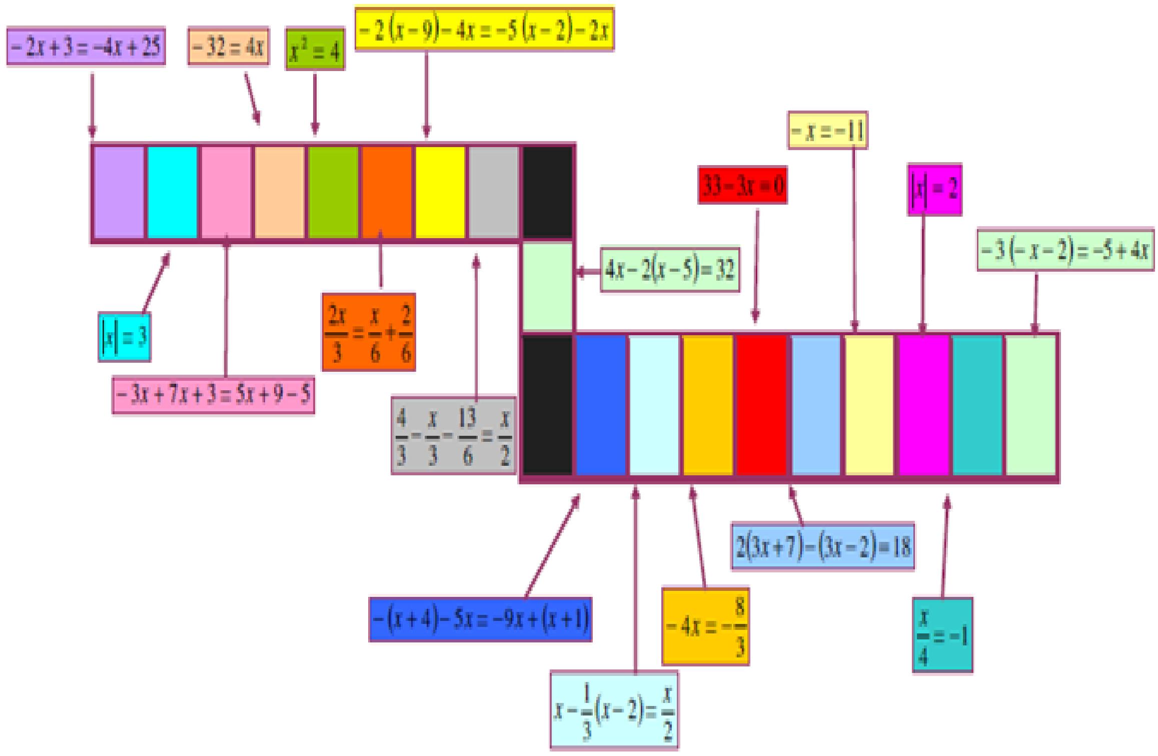
2.1. Resolve as duas primeiras equações, aplicando os princípios de equivalência.

2.2. Resolve as equações:

a) $\frac{2-3x}{6}=\frac{x+3}{6}$;
b) $-\frac{1}{3}x+3=\frac{5}{2}x$;
c) $\frac{2-x}{3}=\frac{5+x}{5}$;
d) $\frac{x-5}{4}+\frac{2+x}{3}=\frac{1}{2}$;
e) $\frac{x+4}{2}-1=\frac{x}{6}$;
f) $\frac{8x}{3}-\frac{20-6x}{15}=4x$.
g) $\frac{2(x+1)}{5}=\frac{3-5x}{2}$;
h) $(-\frac{2}{3}(x+1)=\frac{2(1-x)}{9}$;
i) $\frac{1}{2}(x+1)=-2-\frac{3+2x}{3}$;
j) $\frac{2-x}{3}-\frac{5}{2}\left(\frac{x}{2}+1\right)=1$.

Ficha de trabalho 3ª aula

1. Encontra a frase escondida, encontrando o resultado de cada uma das equações e convertendo-o de seguida numa letra.



A $\{11\}$ B $\{6\}$ C $\left\{\frac{5}{2}\right\}$ D $\left\{\frac{2}{3}\right\}$ E $\{-8\}$ F $\{-5\}$ G $\{-7,7\}$ H $\{0,2\}$ I $\{-4\}$ J $\left\{-\frac{7}{3}\right\}$ L $\{9\}$ M $\{0,-3\}$

N $\{-2,2\}$ O $\{1\}$ P $\{-3,3\}$ Q $\{0\}$ R $\{-1\}$ S $\left\{\frac{3}{5}\right\}$ T $\{-10,-7\}$ U $\left\{\frac{1}{2}\right\}$ V $\{33\}$ X $\{-11\}$ Z $\left\{-\frac{2}{3}\right\}$

Frase: ____

Ficha de trabalho 4ª aula

Investigar

Há que fazer contas, antes de comprar um carro

O pai do Pedro já escolheu o carro que quer comprar, mas não tem a certeza se deve comprar a versão a gasolina ou a gasóleo.

Qual será a versão que sai mais económica?

Até agora recolheu as seguintes informações sobre as duas versões do modelo que escolheu:

	Gasolina	Gasóleo
Preço (em euros)	20 340	22 830
Consumo (L/100 km)	7,2	5,1

Na versão a gasolina, o carro é mais barato do que na versão a gasóleo, mas o consumo de combustível é maior e a gasolina é mais cara que o gasóleo.

Ajuda-o, com os teus conhecimentos de álgebra, a decidir se deve ou não optar pela versão a gasóleo que, apesar de ser mais cara, apresenta consumos inferiores.

1. Quantos litros de combustível são necessários para percorrer 5800 quilómetros num carro deste modelo a gasolina? E quantos litros de gasóleo?

2. Informa-te sobre o preço do litro de gasolina e de gasóleo.

a) Quanto custa a gasolina necessária para percorrer 18 000 km? Determina também a despesa total do preço do veículo e do combustível.

b) Quanto custa o gasóleo necessário para efetuar o percurso anterior? Determina também a despesa total, incluindo o respetivo preço do veículo.

Copia para o teu caderno e completa as seguintes tabelas, correspondentes às duas versões disponíveis do carro.

Versão gasolina		
Distância percorrida (em km)	Consumo de combustível (em L)	Despesa total
40 000	?	?
80 000	?	?
120 000	?	?
160 000	?	?
200000	?	?

Versão gasóleo		
Distância percorrida (em km)	Consumo de combustível (em L)	Despesa total
40 000	?	?
80 000	?	?
120 000	?	?
160 000	?	?
200000	?	?

3. Analisando as tabelas que construíste, que recomendação farias ao pai do Pedro? Justifica a tua resposta.

Há que fazer contas, antes de comprar um carro

O pai do Pedro quer comprar um carro.
Já escolheu a marca e o modelo, mas continua com dúvidas se deve comprar a versão a gasóleo ou a versão a gasolina.

Já sabe que se fizer muitos quilómetros por ano, a versão a gasóleo poderá ser a mais económica.

	Gasolina	Gasóleo
Preço (em euros)	20 340	22 830
Consumo (L/100 km)	7,2	5,1

Para ajudar à decisão final, o pai do Pedro fez uma estimativa do número de quilómetros que fará anualmente,

- 4 grandes viagens de 800 km no verão.
- 300 km por semana, para ir e vir do trabalho, durante 48 semanas.
- 20 passeios de 200 km aos fins de semana.

Será que deve comprar a versão a gasolina ou a gasóleo? A tua tarefa é ajudá-lo a tomar a melhor decisão.

Tarefa 1

1. Calcula o número total de quilómetros que o pai do Pedro fará por ano, segundo as suas estimativas.

2. Supõe que o preço do litro da gasolina é 1,40 euros e que o preço do litro de gasóleo é 1,20 euros. Designa por:

- P a despesa total (carro + combustível)
- x o número de quilómetros percorridos

a) Qual das seguintes fórmulas permite obter a despesa total, P, em função do número de quilómetros percorridos, x, para a versão a gasolina?

(A) $P = 20340x + \frac{7{,}2 \times 1{,}40}{100}$

(C) $P = \frac{20340 \times 7{,}2 \times 1{,}40}{100}$

(B) $P = 20340 + \frac{7{,}2x \times 1{,}40}{100}$

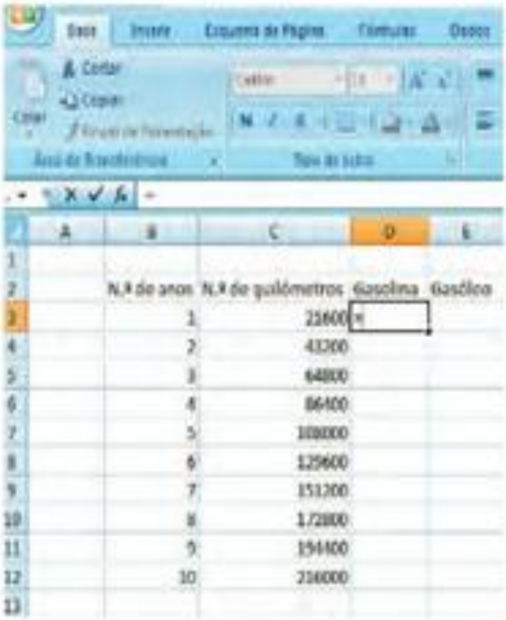
(D) $P = 20340 + 07{,}2 \times 1{,}40x$

b) Escreve uma fórmula que exprima a mesma relação descrita em **a)**, mas para o carro na versão a gasóleo.

Tarefa 2

2.1. Constrói na folha de cálculo uma tabela com as simulações da despesa total efetuada com as duas versões do carro, em função do número de anos passados sobre a compra do carro.

a) Começa por construir uma tabela com uma estrutura idêntica à da figura ao lado.

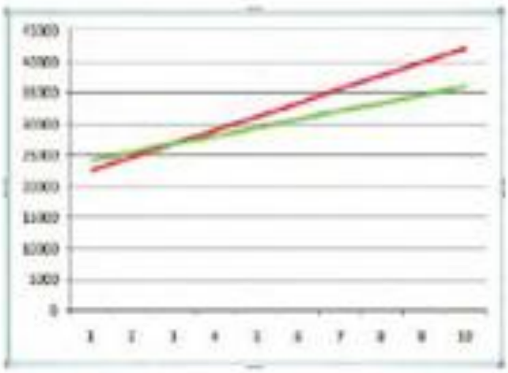


	N.º de anos	N.º de quilómetros	Gasolina	Gasóleo
3	1	21600	=	
4	2	43200		
5	3	64800		
6	4	86400		
7	5	108000		
8	6	129600		
9	7	151200		
10	8	172800		
11	9	194400		
12	10	216000		

b) Para determinar a despesa total na versão a gasolina seleciona a célula **"D3"** e nela introduz a fórmula escolhida na questão 2 da tarefa 1.

c) Depois de introduzir a fórmula pressiona **ENTER** e copia a célula **"D3"** para as restantes células da mesma coluna.

d) Procede de forma idêntica para a versão a gasóleo.



2.2. Para cada uma das versões, gasolina e gasóleo, representa graficamente, no mesmo referencial, a despesa total em função do número de anos passados sobre a aquisição do carro.

- Com a tecla *Ctrl* pressionada seleciona com o rato as três colunas da tabela: N.º de anos, Gasolina e Gasóleo.
- No menu superior seleciona inserir, depois clica em gráfico de linhas e escolhe a primeira opção.

2.3. Analisa o gráfico que construíste.

a) Ao fim de quantos anos será vantajoso para o pai do Pedro ter adquirido a versão a gasóleo?

b) Que opção recomendarias ao pai do Pedro, tendo em conta a análise que fizeste?

2012/2013	**Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos** ***Matemática*** 8º Ano de Escolaridade
	Planificação Unidade

Nº total de aulas (45 min): __12__ aulas

Competências matemáticas a desenvolver:

No 3.º ciclo pretende-se desenvolver nos alunos a linguagem e o pensamento algébricos, bem como a capacidade de interpretar, representar e resolver problemas usando procedimentos algébricos e de utilizar estes conhecimentos e capacidades na exploração e modelação de situações em contextos diversos.

Segundo os objetivos gerais de aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

• ser capazes de interpretar e representar situações em contextos diversos, usando linguagem e procedimentos algébricos;

• ser capazes de resolver problemas, comunicar, raciocinar e modelar situações recorrendo a conceitos e procedimentos algébricos;

Além disso, o trabalho a realizar deve ainda contribuir para o desenvolvimento das capacidades transversais indicadas no programa, nomeadamente a capacidade de:

• Resolver problemas em contextos matemáticos e não matemáticos, adaptando, concebendo e pondo em prática estratégias variadas, discutindo as soluções encontradas e os processos utilizados;

• Raciocinar matematicamente, formulando e testando conjeturas e generalizações, e desenvolvendo e avaliando argumentos matemáticos incluindo cadeias dedutivas;

• Comunicar oralmente e por escrito, recorrendo à linguagem natural e à linguagem matemática, interpretando, expressando e discutindo resultados, processos e ideias matemáticos.

Metas Curriculares do 3.º ciclo

«**Identificar**», «**designar**»: o aluno deve utilizar corretamente a designação referida, sabendo definir o conceito apresentado como se indica ou de forma equivalente.

«**Reconhecer**»: Pretende-se que o aluno consiga apresentar uma argumentação coerente ainda que eventualmente mais informal do que a explicação fornecida pelo professor. Deve no entanto saber justificar isoladamente os diversos passos utilizados nessa explicação.

«Reconhecer, dado…,» Pretende-se que o aluno justifique o enunciado em casos concretos, sem que se exija que o prove com toda a generalidade.

«Estender, «Saber»: Pretende-se que o aluno conheça o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

«Provar», «Demonstrar»: Pretende-se que o aluno apresente uma demonstração matemática tão rigorosa quanto possível.

«Justificar»: O aluno deve saber justificar de forma simples o enunciado, evocando uma propriedade já conhecida.

Monómios e Polinómios

2. Reconhecer e operar com monómios

1. Identificar um monómio como uma expressão que liga por símbolos de produto «fatores numéricos» (operações envolvendo números e letras, ditas «constantes», e que designam números) e potências de expoente natural e de base representada por letras, ditas «variáveis» (ou «indeterminadas»).

2. Designar por «parte numérica» ou «coeficiente» de um monómio uma expressão representando o produto dos respetivos fatores numéricos.

3. Designar por «monómio nulo» um monómio de parte numérica nula e por «monómio constante» um monómio reduzido à parte numérica.

4. Designar por «parte literal» de um monómio não constante, estando estabelecida uma ordem para as variáveis, o produto, por essa ordem, de cada uma das variáveis elevada à soma dos expoentes dos fatores em que essa variável intervém no monómio dado.

5. Identificar dois monómios não nulos como «semelhantes» quando têm a mesma parte literal.

6. Designar por «forma canónica» de um monómio não nulo um monómio em que se representa em primeiro lugar a parte numérica e em seguida a parte literal.

7. Identificar dois monómios como «iguais» quando admitem a mesma forma canónica ou quando são ambos nulos.

8. Reduzir monómios à forma canónica e identificar monómios iguais.

9. Designar por «grau» de um monómio não nulo a soma dos expoentes da respetiva parte literal, quando existe, e atribuir aos monómios constantes não nulos o grau 0.

10. Identificar, dados monómios semelhantes não nulos, a respetiva «soma algébrica» como um monómio com a mesma parte literal e cujo coeficiente é igual à soma algébrica dos coeficientes das parcelas.

11. Identificar o «produto de monómios» como um monómio cuja parte numérica é igual ao produto dos coeficientes dos fatores e a parte literal se obtém representando cada uma das variáveis elevada à soma dos expoentes dos fatores em que essa variável intervém nos monómios dados.

12. Multiplicar monómios e adicionar algebricamente monómios semelhantes.

13. Reconhecer, dada uma soma de monómios semelhantes, que substituindo as indeterminadas por números obtém-se uma expressão numérica de valor igual à soma dos valores das expressões numéricas que se obtêm substituindo, nas parcelas, as indeterminadas respetivamente pelos mesmos números.

14. Reconhecer, dado um produto de monómios, que substituindo as indeterminadas por números obtém-se uma expressão numérica de igual valor ao produto dos valores das expressões numéricas que se obtêm substituindo, nos fatores, as indeterminadas respetivamente pelos mesmos números.

3. Reconhecer e operar com polinómios

1. Designar por «polinómio» um monómio ou uma expressão ligando monómios (designados por «termos do polinómio») através de sinais de adição, que podem ser substituídos por sinais de subtração tomando-se, para o efeito, o simétrico da parte numérica do monómio que se segue ao sinal.

2. Designar por «variáveis do polinómio» ou «indeterminadas do polinómio» as variáveis dos respetivos termos e por «coeficientes do polinómio» os coeficientes dos respetivos termos.

3. Designar por «forma reduzida» de um polinómio qualquer polinómio que se possa obter do polinómio dado eliminando os termos nulos, adicionando algebricamente os termos semelhantes e eliminando as somas nulas, e, no caso de por este processo não se obter nenhum termo, identificar a forma reduzida como «0».

4. Designar por polinómios «iguais» os que admitem uma mesma forma reduzida, por «termo independente de um polinómio» o termo de grau 0 de uma forma reduzida e por «polinómio nulo» um polinómio com forma reduzida «0».

5. Designar por «grau» de um polinómio não nulo o maior dos graus dos termos de uma forma reduzida desse polinómio.

6. Identificar, dados polinómios não nulos, o «polinómio soma» (respetivamente «polinómio diferença») como o que se obtém ligando os polinómios parcelas através do sinal de adição (respetivamente «subtração») e designar ambos por «soma algébrica» dos polinómios dados.

7. Reconhecer que se obtém uma forma reduzida da soma algébrica de dois polinómios na forma reduzida adicionando algebricamente os coeficientes dos termos semelhantes, eliminando os nulos e as somas nulas assim obtidas e adicionando os termos assim obtidos, ou concluir que a soma algébrica é nula se todos os termos forem assim eliminados.

8. Identificar o «produto» de dois polinómios como o polinómio que se obtém efetuando todos os produtos possíveis de um termo de um por um termo do outro e adicionando os resultados obtidos.
9. Reconhecer, dada uma soma (respetivamente produto) de polinómios, que substituindo as indeterminadas por números racionais, obtém-se uma expressão numérica de valor igual à soma (respetivamente produto) dos valores das expressões numéricas que se obtêm substituindo, nas parcelas (respetivamente fatores), as indeterminadas respetivamente pelos mesmos números.
10. Reconhecer os casos notáveis da multiplicação como igualdades entre polinómios e demonstrá-los.
11. Efetuar operações entre polinómios, determinar formas reduzidas e os respetivos graus.

4. Resolver problemas
1. Resolver problemas que associem polinómios a medidas de áreas e volumes interpretando geometricamente igualdades que os envolvam.
2. Fatorizar polinómios colocando fatores comuns em evidência e utilizando os casos notáveis da multiplicação de polinómios.

Recursos: Manual; Fichas de trabalho; Quadro interativo; Calculadora gráfica; Videoprojector; Computador.

Avaliação: Observação sistemática dos alunos; Participação; Trabalhos de casa; Teste de avaliação

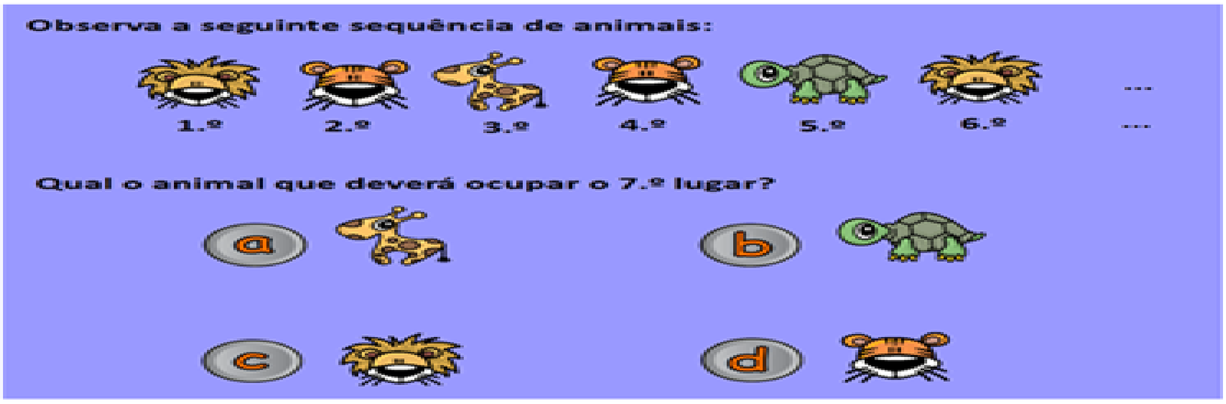
Nº de aulas Previstas (45 min.)	Conteúdos	Objetivos	Atividades	Estratégias
1	Monómios e Polinómios.	• Compreender a noção de termo geral de uma sequência numérica e representá-lo usando símbolos matemáticos adequados. • Determinar um termo geral de uma sequência numérica e termos de várias ordens a partir do termo geral. • Compreender os diferentes papéis dos símbolos em Algebra. • Simplificar expressões algébricas. • Efectuar operações com polinómios, adição algébrica e multiplicação. • Compreender e utilizar os casos notáveis da multiplicação de binómios.	- Atividades no quadro interativo (Sequências e regularidades – Ficha de trabalho 1 - anexo).	- O professor, recorrendo ao quadro interativo, irá relembrar os conceitos de sequências e regularidades, expressão numérica e algébrica, utilizando exemplos e colocando questões aos alunos individualmente. Introdução dos conceitos de monómios e polinómios, utilizando as expressões algébricas das tarefas no quadro interativo. - Trabalho para casa: resolução da tarefa 1 da pág. 44, da parte 2 do manual, assim como os exercícios não resolvidos na aula.
2	Adição algébrica de monómios e polinómios.		- Atividades no quadro interativo (Adição algébrica de monómios e polinómios – Ficha de trabalho 2 - anexo).	- O professor recorrendo a exemplos e ao quadro interativo, introduzirá os conceitos de grau, coeficiente e parte literal de um monómio, monómios semelhantes e adição algébrica de monómios e polinómios. Resolução de exercícios no quadro interativo. - Trabalho para casa: resolução de exercícios da pág. 63 ex. 5 e 7 assim como os exercícios

				não resolvidos na aula.
2	Produto de um monómio por um polinómio.	- Interpretar e representar situações em contextos diversos, usando linguagem e procedimentos algébricos; - Interpretar fórmulas em contextos matemáticos e não matemáticos; - Resolver problemas, comunicar, raciocinar e modelar situações recorrendo a conceitos e procedimentos algébricos.	- Resolução do exercício da pág. 65, ex. 8.	- O professor recorrendo a exemplos e ao quadro branco, introduzirá os conceitos de produto de dois monómios e produto de um monómio por um polinómio recorrendo à resolução da tarefa 1 (anexo) e em interação com o grupo turma colocando questões. - Trabalho para casa: resolução da tarefa 1 da pág. 64.
1	Produto de polinómios.	• Interpretar informação, ideias e conceitos representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos. • Representar informação, ideias e conceitos matemáticos de diversas formas. • Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa. • Exprimir resultados, processos e ideias matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando a notação, simbologia e vocabulário próprios.	- Resolução do exercício da pág. 66, ex. 11, pág. 67, ex. 12 e 13.	- O professor recorrendo a exemplos e ao quadro branco, introduzirá o conceito de produto de dois polinómios recorrendo à resolução da tarefa 2 (anexo) e em interação com o grupo turma colocando questões. - Trabalho para casa: resolução dos exercícios da pág. 66, ex. 10, e da página 67, tarefa 2, assim como os exercícios não resolvidos na aula.
2	Exercícios de aplicação	• Discutir resultados, processos e ideias matemáticos. • Identificar os dados, as condições e o objectivo do problema.	- Resolução do exercício da pág. 82, proposta 1,2,3,4,5.	Os alunos nos grupos de trabalho habituais procederão à resolução de exercícios de aplicação para consolidação da matéria lecionada.

2	Fórmula do quadrado do binómio.	• Conceber e pôr em prática estratégias de resolução de problemas, verificando a adequação dos resultados obtidos e dos processos utilizados. • Averiguar da possibilidade de abordagens diversificadas para a resolução de um problema. • Analisar as consequências da alteração nos dados e nas condições de um problema na respectiva solução.	- Atividades no quadro interativo (Fórmula do quadrado do binómio - anexo). - Resolução do exercício da pág. 70, ex. 17.	- O professor recorrendo a exemplos e ao quadro interativo, introduzirá o conceito de quadrado de um binómio. Resolução de exercícios no quadro interativo. - Trabalho para casa: resolução dos exercícios da pág. 69, ex. 15, assim como os exercícios não resolvidos na aula.
2	Fórmula da diferença de quadrados.	• Formular problemas a partir de situações matemáticas e não matemáticas. • Formular, testar e demonstrar conjecturas. • Distinguir entre uma demonstração e um teste de uma conjectura e fazer demonstrações simples. • Identificar e usar raciocínio indutivo e dedutivo. • Compreender o papel das definições em matemática. • Distinguir uma argumentação informal de uma demonstração. • Seleccionar e usar vários tipos de raciocínio e métodos de demonstração.	- Atividades no quadro interativo (Fórmula da diferença de quadrados - anexo). - Resolução do exercício da página 71, ex. 19.	- O professor recorrendo a exemplos e ao quadro interativo, introduzirá o conceito de produto da soma de dois monómios pela sua diferença. Resolução de exercícios no quadro interativo. - Trabalho para casa: resolução da tarefa 5 da pág. 71 e ex. 18, assim como os exercícios não resolvidos na aula.

Ficha de trabalho 1

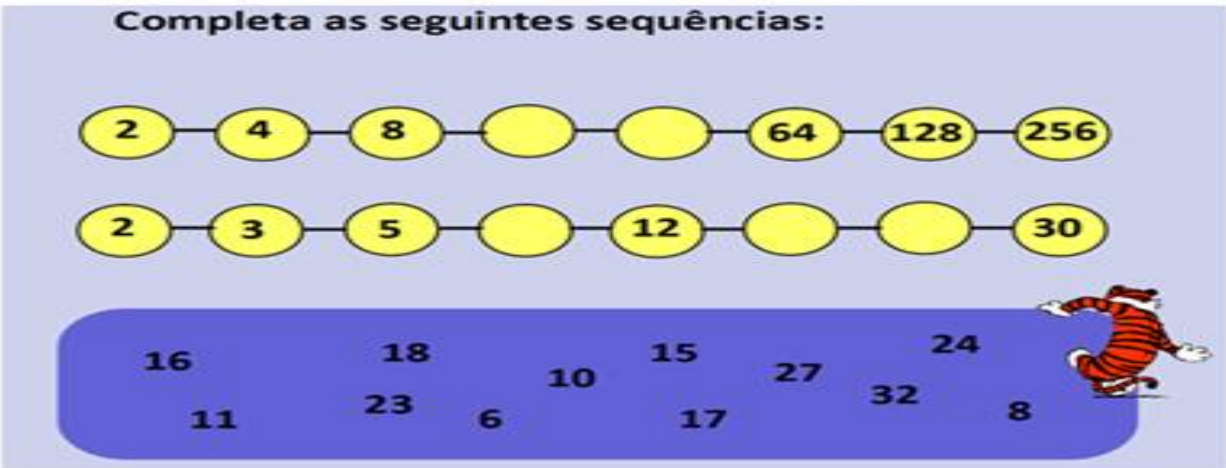
1.



2.

3.

4.



5.

Escreve o <u>Termo Geral</u> da sucessão:

5 10 15 20 25

3 5 7 9 11 13 15

6.

Liga cada uma das sequências numéricas ao respectivo Termo Geral.

2, 4, 6, 8, 10, 12, ...	●	●	$3n$
3, 6, 9, 12, 15, 18, ...	●	●	n^2
1, 4, 9, 16, 25, 36, ...	●	●	n^2+1
5, 7, 9, 11, 13, 15, ...	●	●	$2n$
2, 5, 10, 17, 26, 37, ...	●	●	$2n+3$

Ficha de trabalho 2

1.

2.

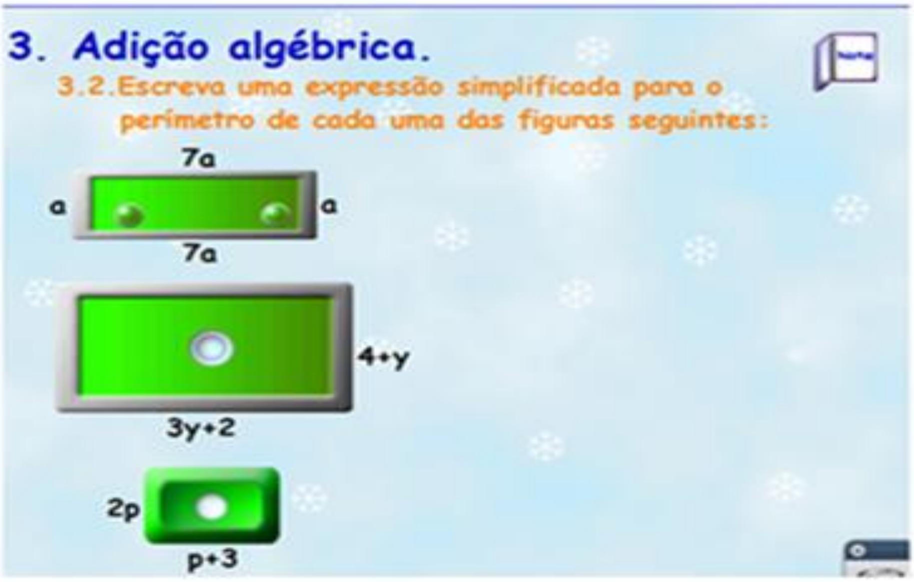
x	y	xy	x+y	3xy	2x-y	xy^2	x^2y	x^2y^2
-1	-4							
0	-2							
2	1							
3	5							

3.

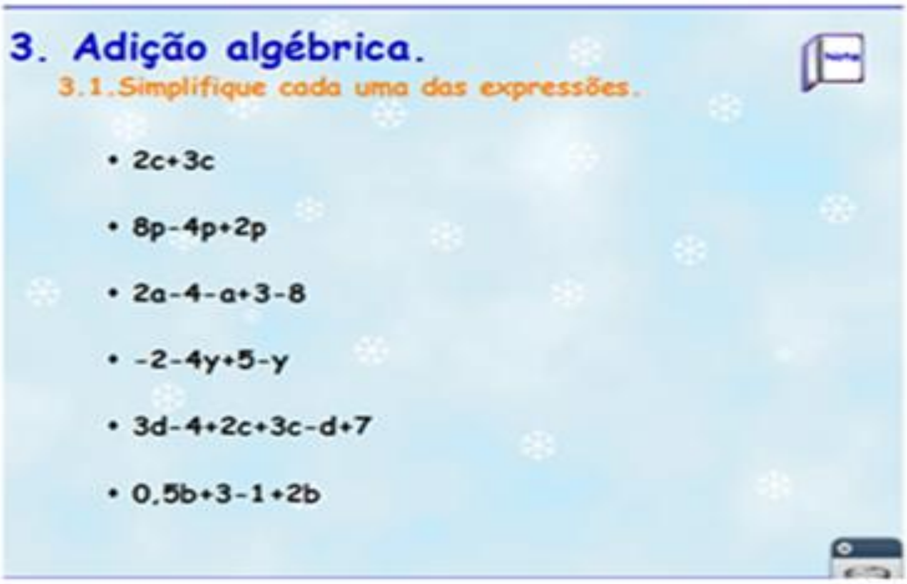
4.

Monómio	Coeficiente	Parte literal	Monómio simétrico	Grau do monómio
$-2x^2$				
$-3ab^2$				
$-2a/3$				
3				
	-5		5x	
	1/2	x^3		
-p				

5.


3. Adição algébrica.
3.2.Escreva uma expressão simplificada para o perímetro de cada uma das figuras seguintes:
7a
a
a
7a
4+y
3y+2
2p
p+3

6.


3. Adição algébrica.
3.1.Simplifique cada uma das expressões.
• 2c+3c
• 8p-4p+2p
• 2a-4-a+3-8
• -2-4y+5-y
• 3d-4+2c+3c-d+7
• 0,5b+3-1+2b

7.


3. Adição algébrica.
3.3.Associa a cada expressão dada, a correspondente expressão simplificada.
a-(-1+3a)
-3-(a-1)
-2.(-a-1)
-a+(-a+1)
-a-(-3a+2)
5-(7+a)
1-(-a-1)
2.(a+2)
-5.(a+3)
• -2-a
• 2a+4
• -2a+1
• 2a+2
• a+2

Tarefa de aula de Produto de um monómio por um polinómio

TAREFA 1 **Produto de monómios**

1. A figura 1 representa um retângulo dividido em dois retângulos congruentes.

As medidas estão expressas na mesma unidade.

Sabendo que, na escrita de um monómio, é mais usual escrever-se em primeiro lugar o coeficiente e em seguida as letras (de preferência por ordem alfabética), qual das expressões seguintes representa, de forma mais usual, a área do retângulo da figura 1?

Figura 1

(A) $a \times b \times 2$ **(B)** $a \times 2 \times b$

(C) $2ab$ **(D)** $2ba$

2. Potência de um monómio

Na figura 2, estão representadas três das construções que o Dinis fez utilizando triângulos isósceles.

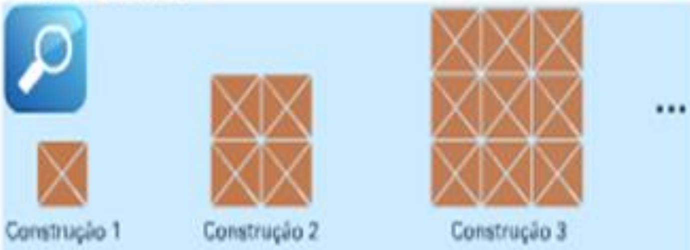


Figura 2

2.1 Quantos triângulos terá a construção 4? E a construção 5?

2.2 Qual das expressões seguintes pode representar o termo geral da sequência do número de triângulos?

(A) $(2n)^2$ **(B)** $2n^2$

(C) $4n$ **(D)** 4^{2n-1}

2.3 Mostra que $(2n)^2 = 4n^2$.

2.4 Explica como calcular uma potência de um monómio.

2.5 Calcula:

a) $\left(\frac{1}{3}xy^2\right)^3$; **b)** $\left(\frac{x^2y}{3}\right)^3$.

Tarefa de aula de Produto de polinómios

TAREFA 2 Área de retângulos

1. A figura 1 representa um retângulo, dividido em quatro retângulos.

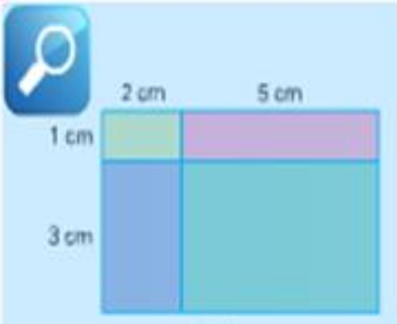


Figura 1

1.1 O que representa a expressão

$(2 + 5)(1 + 3)\ cm^2$?

1.2 O que representa a expressão

$[(1 \times 2) + (1 \times 5) + (3 \times 2) + (3 \times 5)]\ cm^2$?

1.3 Calcula a área do retângulo da figura 1.

2. A figura 2 representa um retângulo.

As medidas estão expressas na mesma unidade.

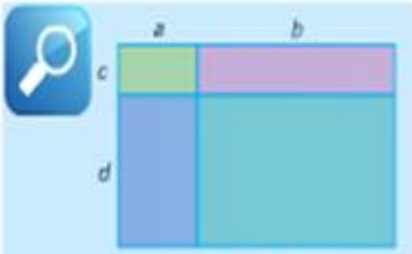


Figura 2

2.1 Calcula de dois modos diferentes a área do retângulo da figura 2.

2.2 Verificaste geometricamente que:

$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$, quando a, b, c e d são números positivos.

Verifica, agora algebricamente, que:

$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$

quaisquer que sejam os números a, b, c e d.

3. Escreve, sem usar parênteses, uma expressão simplificada para a área do retângulo da figura.

As medidas estão expressas na mesma unidade.

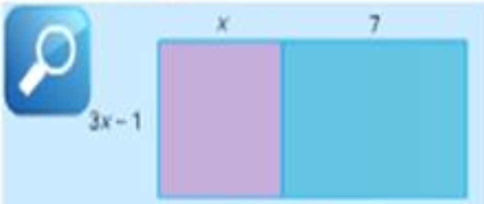


Figura 3

Anexo IV - Grelhas de avaliação

GRELHA DE CONTROLO – Avaliação

Ano: ________ Turma: ________

Nº	ALUNOS	Participação	Interesse\Empenho	Comportamento
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Legenda: + para assinalar sim\demonstra\bom

- para assinalar não\não demonstra\incorreto

GRELHA DE OBSERVAÇÃO – TPC

Nome	Turma:			Ano:			Professor(a):		
	Data								

Nota: Fez: + Não Fez: 0 Não fez tudo: -

GRELHA DE REGISTO IDA AO QUADRO

Nº	Nome	Turma:			Ano:			Professor(a):		
		Data								
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Nota: Foi: + Não Foi: 0

8º D

Grelha de avaliação sobre o trabalho e respectiva apresentação

Classificação de 1 a 4, sendo 1(mau), 2(suficiente), 3(Bom), 4(Excelente), os seguintes parâmetros de avaliação do trabalho.

	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V
- Clareza da apresentação, raciocínio explícito	2	2	0	2	2
- Organização do trabalho, enquadramento do tema	1	2	0	2	2
- Exemplos interessantes, apoio em factos e não em opiniões	1	2	0	2	2
- Selecção dos aspectos mais relevantes	1	2	0	2	2
- Aprofundamento do tema/pesquisa adicional	1	2	0	2	2
- Discussão dos resultados/conclusões sobre o trabalho	1	2	0	2	2
- Qualidade técnica da apresentação: transparências, figuras, etc. (sem ter em conta o conteúdo), cumprimento do tempo	2	2	0	2	2
- Cumprimento dos requisitos pedidos, ortografia e gramática	1	2	0	2	2
- Apreciação global	1	2	0	2	2

Professor: Paulo Rocha 1

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

8º D

Grelha de Critérios de Avaliação – Relatório

Nr.	Nome dos Alunos	Objetivos	Fundamento teórico	Material e método	Resultados	Discussão\Conclusão	Bibliografia	Prazo de entrega	Total
Grupo 1	Nádia	0	0	0	0	0	0	0	0
	Irene	0	0	0	0	0	0	0	0
	Patrícia	0	0	0	0	0	0	0	0
	Patrícia	0	0	0	0	0	0	0	0
Grupo 2	João Loios	6	0	3	20	12,5	0	5	46,5
	José Angelino	6	0	3	20	12,5	0	5	46,5
	Luís Vieira	6	0	3	20	12,5	0	5	46,5
	Luís Courela	6	0	3	20	12,5	0	5	46,5
Grupo 3	João	0	0	0	0	0	0	0	0
	Daniel	0	0	0	0	0	0	0	0
	Marcelo	0	0	0	0	0	0	0	0
	Luís M	0	0	0	0	0	0	0	0
Grupo 4	Alexandre Recharto	5	0	2	10	10	1	5	33
	Alexandre Rodrigues	5	0	2	10	10	1	5	33
	Leandro Recharto	5	0	2	10	10	1	5	33
	Pedro Pereira	5	0	2	10	10	1	5	33
Grupo 5	João Machado	0	0	0	0	0	0	0	0
	João Filipe	0	0	0	0	0	0	0	0
	Márcia Grazina	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ricardo Peixe	0	0	0	0	0	0	0	0

Obj: 10; FT: 20; MM: 5; R: 25; DC: 25; B: 10; PE: 5

Grelha de Critérios de Avaliação do Relatório

Critérios	Escala
1 - Objectivos	2
2 - Fundamento teórico	4
3 - Material e método	1
4 - Resultados	5
5 - Discussão / Conclusão	5
6 - Bibliografia	2
7 - Prazo de entrega	1
TOTAL	**20 VALORES**

NOTA: Nos vários itens de avaliação serão considerados o rigor e clareza da linguagem, o rigor científico e ainda a apresentação estética.

Anexo V - Planificação a curto prazo

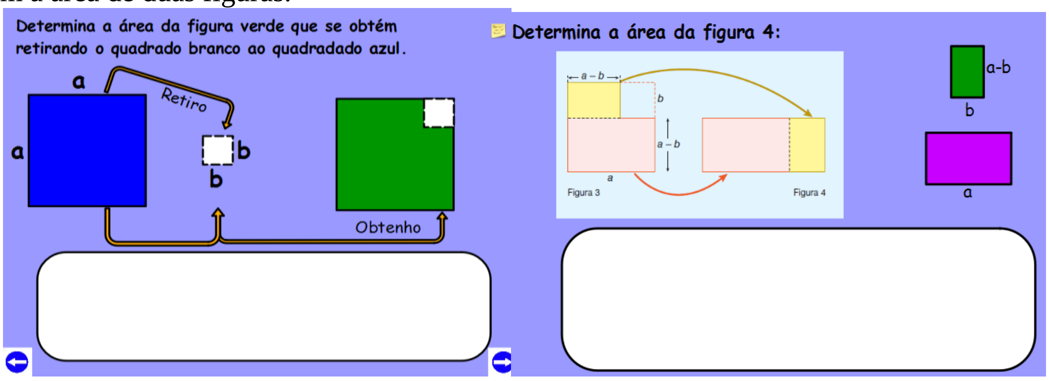
Guiões de aulas do 8º ano

Guião para a aula de 23 de Maio de 2013

Tema
● Equações. Operações com polinómios.
Tópico:
● Fórmula da diferença de quadrados.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Deduzir a fórmula da diferença de quadrados.
– Aplicar a fórmula da diferença de quadrados.
- Calcular o produto de polinómios.
– Calcular o produto de um monómio por um polinómio.
– Efetuar operações com monómios e polinómios (adição algébrica).
– Efetuar operações com monómios e polinómios (multiplicação).
– Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
– Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa.
Conhecimentos prévios:
- Simplificar expressões algébricas.
– Noção de área de uma figura.
– Operar com monómios e polinómios.
– Interpretar diferentes representações de uma relação e relacioná-las.
Sumário
- Correção do trabalho de casa. Fórmula da diferença de quadrados. Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Quadro interativo.

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. No caso de os alunos apresentarem dúvidas, no início da aula, do trabalho de casa, o professor resolve-o, com a ajuda dos alunos.
De seguida, recorrendo ao quadro interativo, o professor escolherá um aluno ao acaso para resolver dois exercícios, um aluno por exercício, em que se pretende que os alunos, fazendo a interpretação geométrica, determinem a área de duas figuras.



Terminada esta fase, o professor explicará, interpretando geometricamente,

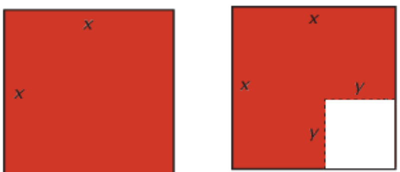
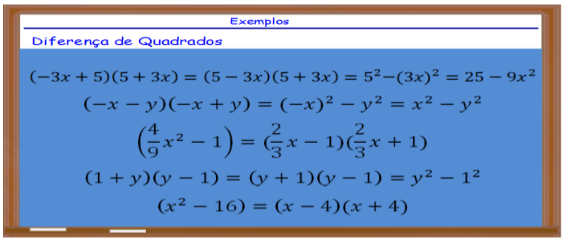


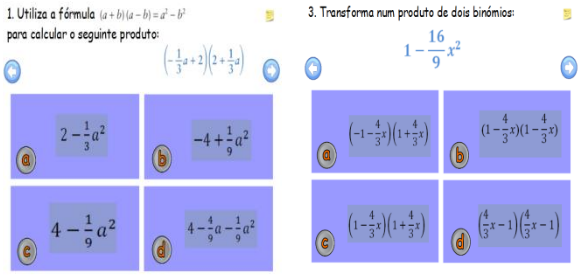
Figura 1 Figura 2

o que pode significar a diferença de quadrados, o que é que representa, no caso geral.

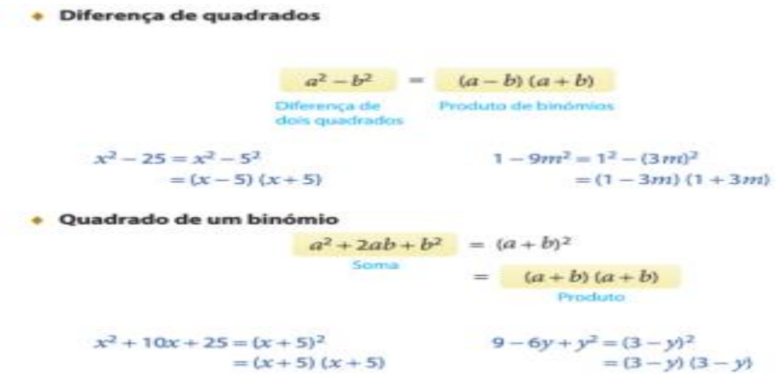
De seguida, apresenta alguns exemplos.



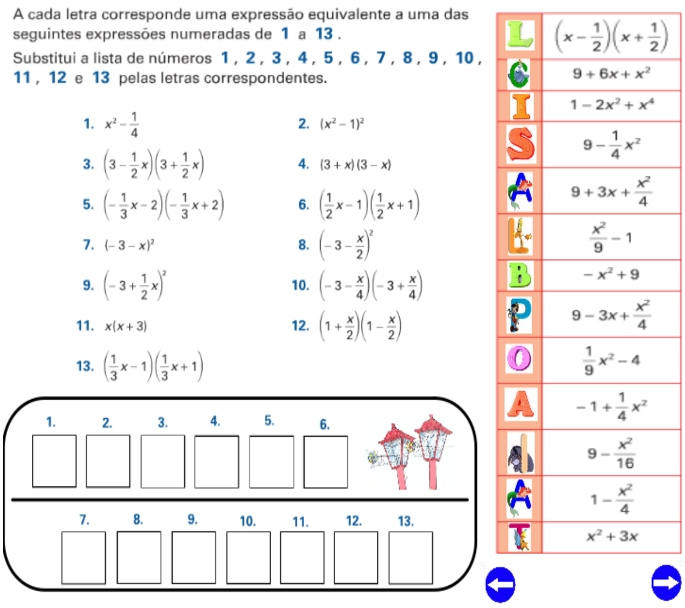
Terminada esta fase, e recorrendo ao quadro interativo proporá aos alunos a resolução de alguns exercícios.

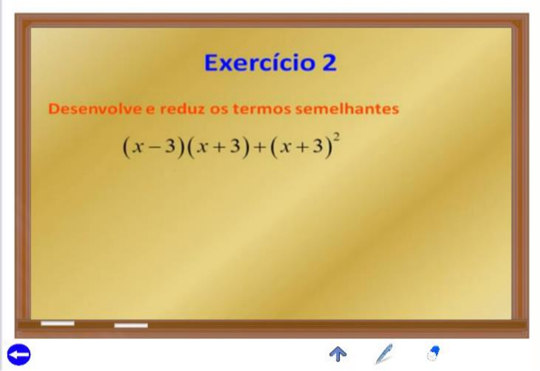


De seguida, recorrendo a exemplos, estabelece a diferença entre as duas fórmulas.



Prosseguindo com a resolução de dois exercícios, para consolidação da matéria lecionada, em que se pretende que os alunos verifiquem que ao aplicar os casos notáveis da multiplicação de polinómios, podemos obter rapidamente o produto de um binómio.





Propor para trabalho de casa:
- Resolução dos exercícios 18 e 19 da página 71.

Questões que podem ser colocadas:
- Como é que determinamos a área de um quadrado?
- Qual é a área do quadrado …?
- Como determinamos a área de um retângulo?
- Qual é a área do retângulo …?
- Quem me sabe dizer como se designa o polinómio …?
- Quem me sabe dizer como se designam os termos do polinómio …?

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e convivência.

Guião para a aula de 2 de Novembro de 2012

Tema

Números e Operações

Tópicos (Subtópicos)

Representação de Números Racionais (Frações decimais e não decimais. Representação de números racionais por dízimas).

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
- Identificar um número racional como um número cuja representação decimal é uma dízima finita ou infinita periódica.
- Identificar números racionais representados nas formas decimal e fracionária.
- Representar números racionais por dízimas infinitas periódicas.
- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.
- Utilizar raciocínio dedutivo.

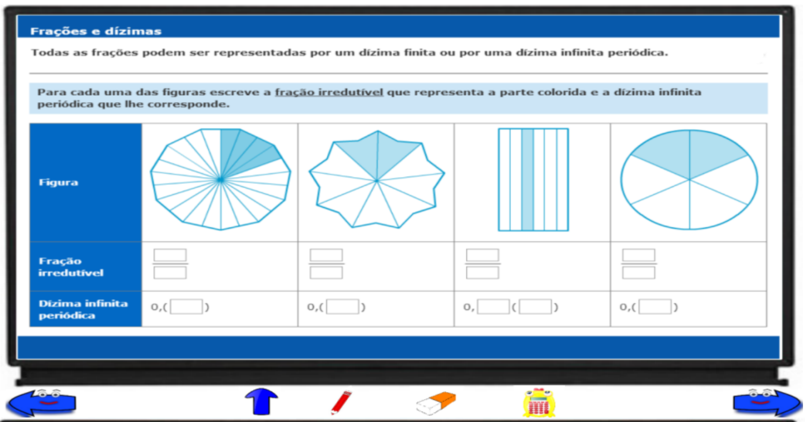
Capacidades transversais
- Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
- Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.
- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

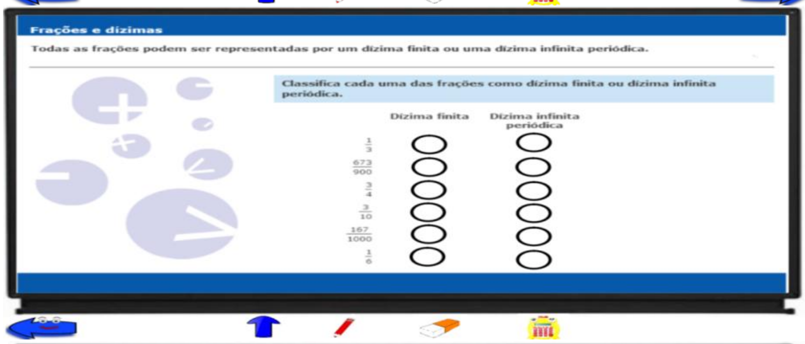
Conhecimentos prévios dos alunos:
- Compreender e usar um número racional como quociente, relação parte-todo e razão.
- Representar sob a forma de fração um número racional não negativo, dado por uma dízima finita.

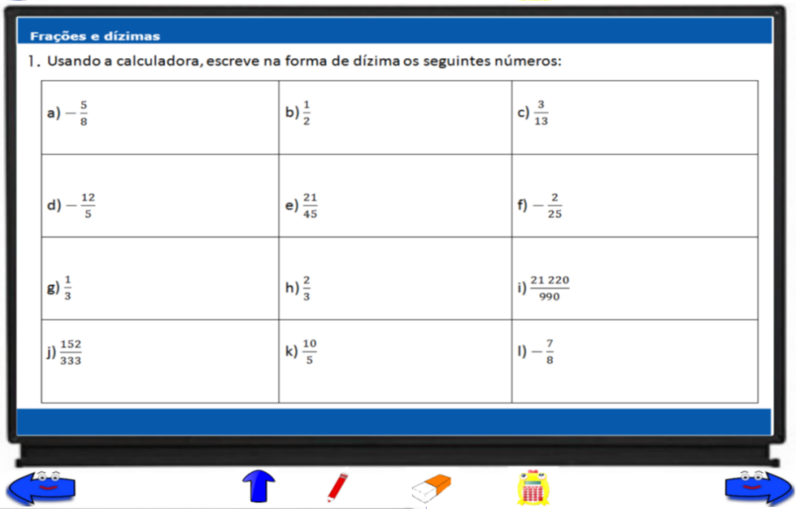
Sumário
- Formas de representar números racionais: Forma decimal e não decimal.
- Representação de números racionais por dízimas finitas e dízimas infinitas periódicas.
- Exercícios de aplicação.

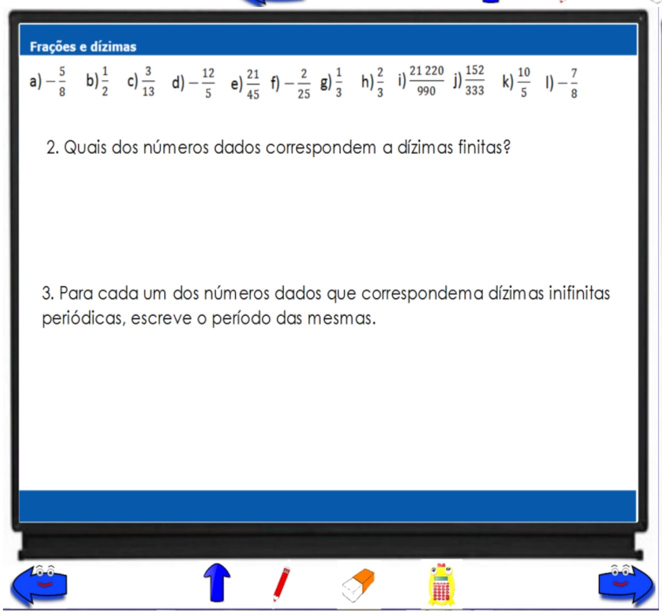
Tarefas

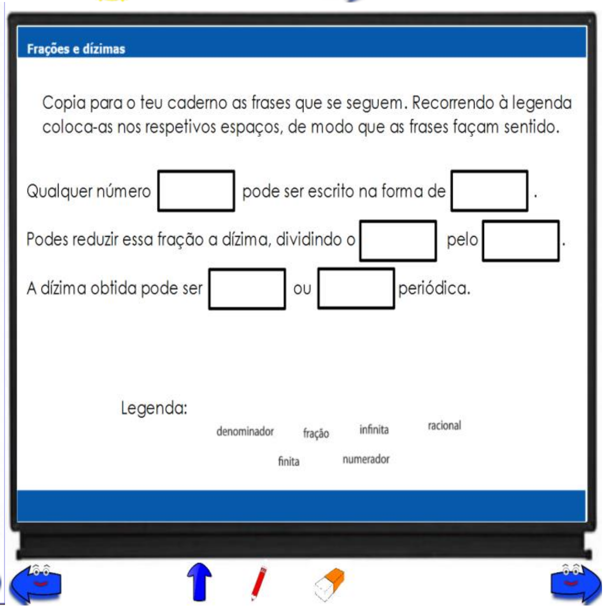
Tarefa 1 – Frações e dízimas











Tarefa 2

Resolução dos exercícios nº7,8 e 9 página 50 do manual
Material
- Manual Novo Espaço 8, papel, lápis e esferográfica;
- Quadro Interativo.

Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, com a ajuda dos alunos será relembrado o conceito de número racional:
são todos os números que podem ser representados na forma a/b, sendo a e b números inteiros com b diferente de zero.
A aula prosseguirá com a representação de números racionais em frações decimais ou equivalentes a frações decimais:

$\frac{12}{10}$, $\frac{5362}{100}$ e $\frac{823}{1000}$

$\frac{2}{5} = \frac{4}{10}$ e $\frac{7}{4} = \frac{175}{100}$

indicando que ao dividir o numerador pelo denominador obtêm-se dízimas finitas,

$\frac{12}{10} = 1{,}2$ $\quad$ $\frac{5362}{100} = 53{,}62$ $\quad$ $\frac{823}{1000} = 0{,}823$

e realçando que a uma fração decimal corresponde uma dízima finita (número decimal).

Frações não decimais nem equivalentes a frações decimais:.

$\frac{1}{3} = 0{,}3\ 333...$ $\quad$ $\frac{7}{6} = 1{,}1\ 666...$ $\quad$ $\frac{71}{33} = 2{,}1\ 515...$

indicando que o algarismo que se repete se denomina por período da dízima e que dividindo o numerador pelo denominador obtêm-se dízimas infinitas periódicas.
Neste ponto, escrever no quadro para os alunos passarem para o caderno:
- Qualquer número racional pode ser representado por uma dízima finita ou infinita periódica.
- A uma fração equivalente a uma fração decimal corresponde uma dízima finita.
- A uma fração não equivalente a uma fração decimal corresponde uma dízima infinita periódica.
- Frações como
$\frac{1}{3}, \frac{7}{6}$ e $\frac{71}{33}$
que não são equivalentes a frações de denominador 10, 100, 1000... são exemplos de frações não decimais.

Terminada esta fase, dar-se-á início à realização das tarefas, que os alunos copiarão para o caderno e resolverão no lugar, sendo depois chamados ao quadro para a resolução das mesmas.
Durante a resolução das tarefas, utilizando a calculadora, os alunos serão alertados para o facto de que a representação dos resultados não é igual em todas as calculadoras, conforme imagem abaixo.

Por fim, será proposto aos alunos a resolução dos exercícios nº 7,8 e 9 da página 50 do manual.
Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.
Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:

- Escrever números racionais de várias formas: fracionária, decimal;
- Representar números racionais por dízimas infinitas periódicas.
- Reconhecer as limitações de uma calculadora em apresentar números racionais.
- Investigar frações.

Observações

Relativamente à resolução dos exercícios propostos, nº7,8 e 9, cajo não haja tempo disponível, será pedido aos alunos, que os realizem como trabalho para casa.

Guião para a aula de 3 de Dezembro de 2012

Tema

Organização e Tratamento de Dados

Tópico:

Planeamento Estatístico.

Subtópicos:

● Estudo estatístico e suas etapas.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- Compreender a informação de natureza estatística.
- Ser capazes de interpretar resultados e formular conjeturas a partir deles, usando linguagem estatística.
- Identificar e classificar variáveis estatísticas.
- Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.

Sumário

- Continuação da realização do projeto: hábitos da turma, recolha e tratamento de dados.

Tarefas

Tarefa: Hábitos da turma

Material

- Calculadora gráfica, papel, lápis e esferográfica;

Desenvolvimento da aula

No início da aula será feito o ponto de situação do trabalho que os alunos começaram na aula anterior, nomeadamente, o que é que se pretende com o mesmo e as fases de desenvolvimento, salientando a importância de que ao realizarem este trabalho ficarão a conhecer se estão ou não a ter hábitos de vida saudáveis.

De seguida, será referido que a aula em questão servirá para eles efetuarem a recolha dos dados que serão tratados posteriormente, tendo em conta, que terão de ser confrontados com estudos já realizados por outras entidades relativamente a cada um dos temas escolhidos, exemplo: segundo a OMS devemos consumir 400g de fruta por dia, e também relembrar a atividade do peso das mochilas. Assim, como trabalho de casa, os alunos terão de efetuar pesquisas na internet, junto de professores de outras disciplinas, em livros, com o intuito de obterem indicações fidedignas e idóneas para compararem os resultados obtidos e para terem a noção se a turma está ou não com hábitos de vida adequados e em que aspetos. Referir também, que no final cada grupo irá elaborar um slide onde mostrarão o tratamento que fizeram dos dados, e baseando-se nas fontes pesquisadas, escreverão um texto, onde justificarão se a turma tem ou não hábitos de vida saudáveis.

Terminada esta fase, serão distribuídos os inquéritos, que os alunos elaboraram na aula anterior, para que estes possam responder aos mesmos, e será explicado o que é um inquérito, e que algumas questões foram ajustadas, de forma a ficarem mais claras e o porquê de o ter feito, explicando de seguida a metodologia de preenchimento.

De seguida, os alunos passarão à fase seguinte, que será a de iniciar o tratamento dos dados, começando por resumir a informação recolhida através de tabelas e recorrendo à calculadora gráfica para a obtenção das medidas e para representarem e retirarem os diagramas de extemos e quartis.

Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:

• Saber identificar as várias fases de um estudo estatístico
• Saber identificar variáveis estatísticas.
• Usar representação gráfica adequada.

Guião para a aula de 3 de Janeiro de 2013

Tema

Organização e Tratamento de Dados

Tópico:

Planeamento Estatístico.

Subtópicos:

● Estudo estatístico e suas etapas.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

• Compreender a informação de natureza estatística;
• Utilizar a folha de cálculo num estudo estatístico;
• Usar representações gráficas adequadas;
• Interpretar informação, ideias e conceitos;
• Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.

Sumário

- Continuação da realização do projeto: hábitos da turma, representação e interpretação de dados.

Tarefas

Tarefa: Elaboração de tabelas de frequências e de gráficos.

Material

- Computador.

Desenvolvimento da aula

No início da aula, no seguimento do projeto hábitos da turma, iniciado no período anterior pelos alunos, o professor fará o ponto de situação do trabalho que os alunos realizaram, recordando as etapas de um planeamento estatístico que foram trabalhadas, nomeadamente, a definição do problema, a recolha de dados e o tratamento de dados, introduzindo a última fase do planeamento estatístico, a interpretação dos dados (descrever, sintetizar, comparar, generalizar). Em seguida, apresenta a tarefa da aula, salientando que se pretende trabalhar a representação dos dados através de gráficos adequados para que se possa fazer a análise e a interpretação dos mesmos, recorrendo às tabelas de frequências e a diferentes tipos de gráficos representados na folha de cálculo. O professor vai enfatizar que esta é a fase mais importante, pois vai permitir tirar conclusões sobre os hábitos, saudáveis ou não, da turma. Assim, recorrendo à folha de cálculo, o professor fará a exemplificação de como construir as tabelas de frequências e os gráficos relativos, nomeadamente o histograma, assim como a sua integração no PowerPoint (folha de apresentações) e apresentará um exemplo de uma apresentação em PowerPoint sobre um tema (hábitos de leitura). Tempo: 30 minutos.

Terminada esta fase, os alunos a pares, dois por computador, recorrendo à folha de cálculo, farão a representação gráfica adequada para cada uma das variáveis em estudo. Representarão as tabelas de frequências, para cada uma das variáveis estudadas e os gráficos adequados. O professor verifica se fazem a representação adequada das tabelas de frequências e se utilizam a representação gráfica adequada para cada variável, apoiando os alunos que revelem eventuais dificuldades.

Questões que podem ser colocadas durante esta fase:

Quais as variáveis estudadas? Como as classificas? Qual o gráfico adequado para representar dados qualitativos? Qual o gráfico adequado para representar dados quantitativos discretos? Qual o gráfico

adequado para representar dados quantitativos contínuos? Para organizar dados contínuos, temos de definir classes: Quantas classes? Com que amplitude?
Os alunos elaborarão, também, uma apresentação em PowerPoint (folha de apresentações), onde a partir das tabelas e dos gráficos construídos, que copiarão da folha de cálculo para a folha de apresentações, construirão seis slides (três por tema) com as tabelas de frequências e gráficos, intercalados (cada três slides), com um slide, por tema estudado, onde escreverão as conclusões a que chegaram, tendo em atenção as medidas estatísticas calculadas e as recomendações sobre os diversos temas abordados. Exemplo: A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que, no mínimo, haja um consumo diário de 400g de fruta e de vegetais. Para ajudar a cumprir este objetivo, há nutricionistas que recomendam o consumo diário de quatro peças de fruta. Os alunos procurarão tirar algumas conclusões acerca dos hábitos da turma, verificarão se têm hábitos de vida saudáveis e responderão às questões que tinham colocado inicialmente. Tempo: 40 minutos.
De seguida, discussão sobre as conclusões a que chegaram, verificando-se se a turma possui ou não hábitos saudáveis, tendo em conta as recomendações sobre cada tema que os alunos pesquisaram. Tempo: 10 minutos.
Durante a execução das tarefas pelos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e cooperação.

Guião para a aula de 5 de Novembro de 2012

Tema

Números e Operações

Tópicos (Subtópicos)

Representação de Números Racionais na Reta Numérica.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
- Representar números racionais na reta numérica.
- Interpretar informação, ideias e contextos representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos
- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.
- Utilizar raciocínio dedutivo.

Capacidades transversais

- Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
- Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.
- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Conhecimentos prévios dos alunos:

- Compreender e usar um número racional como quociente, relação parte-todo e razão.
- Localizar e posicionar na reta numérica um número racional não negativo representado nas suas diferentes formas.

Sumário

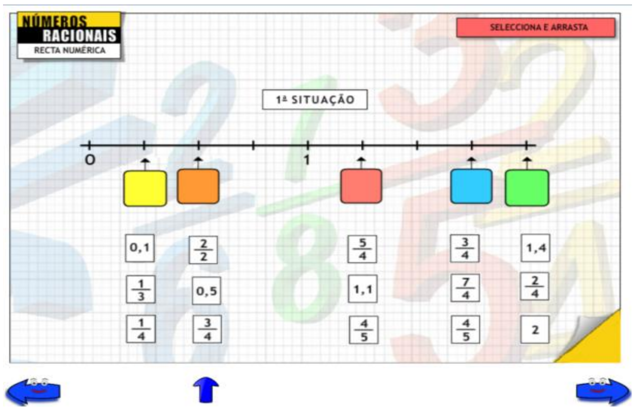
- Correção do trabalho de casa.
- Representação de números racionais na reta numérica.
- Exercícios de aplicação.

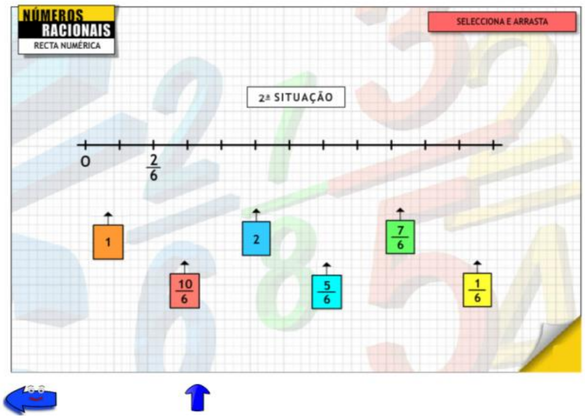
Atividade 1

Correção trabalho de casa.

Tarefas

Tarefa 1 **Tarefa 2**





Tarefa 3
Resolução do exercício nº5 e 6 página 48 do manual
Material
- Manual Novo Espaço 8, papel, lápis e esferográfica;
- Quadro Interativo.

Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa.
Num segundo momento, a aula prosseguirá relembrando que os números inteiros se podem representar numa reta numérica. De seguida, recorrendo a um exemplo animado, explicação de como se faz a divisão de um segmento de reta em partes iguais.
Terminada esta fase, proceder-se-á à explicação de como se representam os números racionais na reta numérica.
Concluída a explicação, será proposto aos alunos a resolução das tarefas nº1 e 2 e a realização dos exercícios nº 5 e 6 da página 50 do manual.
Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.
Por fim, e para consolidação da matéria lecionada, serão relembrados os conceitos abordados e será pedido aos alunos, como trabalho para casa a realização da tarefa 3 do manual.
Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.
Síntese/Conclusão
No final os alunos devem:
• Saber representar números racionais na reta numérica.

Guião para a aula de 6 de Maio de 2013

Tema
● Sequências e regularidades.
Tópico:
● Expressões algébricas.
● Monómios e Polinómios.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Simplificar expressões algébricas.
– Compreender e aplicar os termos monómio e polinómio.
– Compreender os diferentes significados das letras em expressões algébricas.

Conhecimentos prévios:

- Determinar termos de uma sequência.
- Determinar o termo geral de uma sequência.
- Simplificar expressões algébricas muito simples.
- Noção de expressões algébricas equivalentes.

Sumário

- Sequências e regularidades, expressões algébricas (revisões). Monómios e polinómios: definições e conceitos.

Material

- Quadro interativo, ficha de trabalho;

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, o professor proporá aos alunos a resolução, a pares, da ficha de trabalho Sequências e regularidades, que lhes será entregue em suporte de papel. Com estas tarefas pretende-se que os alunos relembrem os conceitos relacionados com este tema, que aprenderam no ano anterior.

Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro interativo apresentar a resolução do exercício, um aluno por cada exercício.

Após a conclusão da tarefa, que não deverá ultrapassar os vinte minutos, e aproveitando a expressão do termo geral das sequências dos exercícios, o professor fará surgir os termos “monómio” e “polinómio”, adotando uma definição o mais clara possível de monómio, distinguindo quando estão envolvidas várias variáveis ou apenas uma:

- Um **monómio** é uma expressão constituída por um número, por uma letra ou por um produto de números e letras, estas com expoentes naturais.

Também se pode definir como:

- Um **monómio** numa variável é uma expressão da forma $\boldsymbol{ax^k}$ em que **a** é um número qualquer e **k** é um número inteiro não negativo.
- Um **monómio** em várias variáveis é um produto de monómios a uma variável.

O professor deverá fazer uma nota de referência sobre o facto de quando **k = 0**, representa a constante **a**.

Após apresentar alguns exemplos,

$$3x \, ; \, \frac{xy}{2} \, ; abc \, ; \, -x \, ; n \, ; 2n-1 \, ; 7ab^2$$

o professor definirá polinómio como a soma de vários monómios.

- Um **polinómio** é uma soma algébrica de monómios.

De seguida, como síntese da aula, apresenta o **exemplo**:

Das expressões algébricas representadas na figura ao lado, indica:

a) As que são monómios;

b) As que são polinómios.

Para que os alunos possam identificar e reconhecer monómios e polinómios, sendo importante que os alunos reconheçam que um monómio é um polinómio (um **monómio** pode ser considerado um **polinómio com um termo $\boldsymbol{4a^2}$**), e também a razão de alguns exemplos não serem considerados monómios

Propor para trabalho de casa:

- Os exercícios que não se resolverem na aula e a tarefa 1 da pág. 44.

Questões que podem ser colocadas:

- Quem é que se lembra do que é uma sequência numérica?
- Quem é que se lembra do que é uma sequência finita? E uma sequência infinita?
- O que é o termo geral de uma sequência?
- Quem me sabe dizer o que é uma expressão algébrica?
- O que é que representam as letras? E como é que se designam os números que fazem parte da expressão?
- Quem me sabe dizer o que é o valor numérico de uma expressão algébrica?

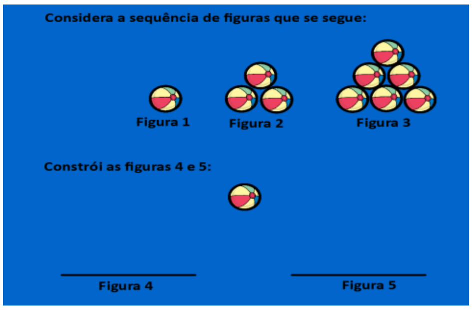
Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

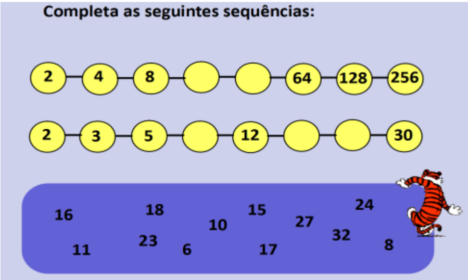
Ficha de Trabalho – Sequências e regularidades

1.

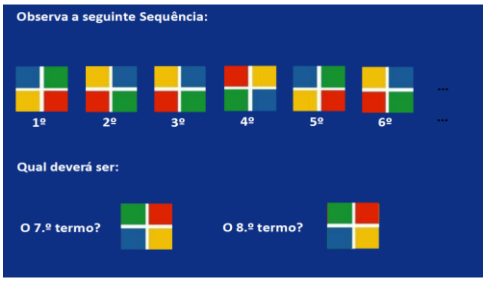
2.



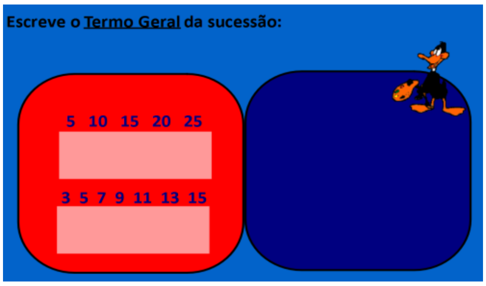
3.



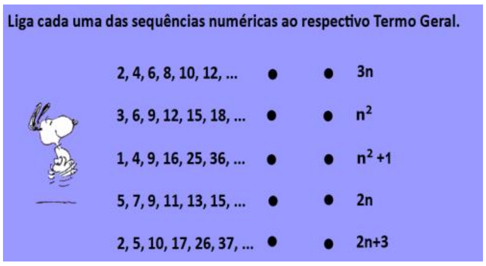
4.



5.



6.



Guião para a aula de 8 de Novembro de 2012

Tema
Números e Operações
Tópicos (Subtópicos)
Representação de Números Racionais na Reta Numérica.
Comparação e ordenação de números racionais.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
- Representar números racionais na reta numérica.
- Comparar e ordenar números racionais representados na forma decimal e fracionária.
- Interpretar informação, ideias e contextos representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Representar informação, ideias e conceitos matemáticos de diversas formas.
- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.

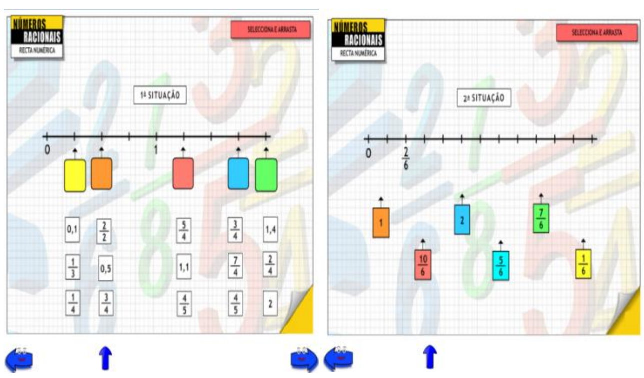
Capacidades transversais
- Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
- Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.
- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Conhecimentos prévios dos alunos:
- Compreender e usar um número racional como quociente, relação parte-todo e razão.
- Localizar e posicionar na reta numérica um número racional não negativo representado nas suas diferentes formas.
- Comparar e ordenar números racionais não negativos representados de diferentes formas.

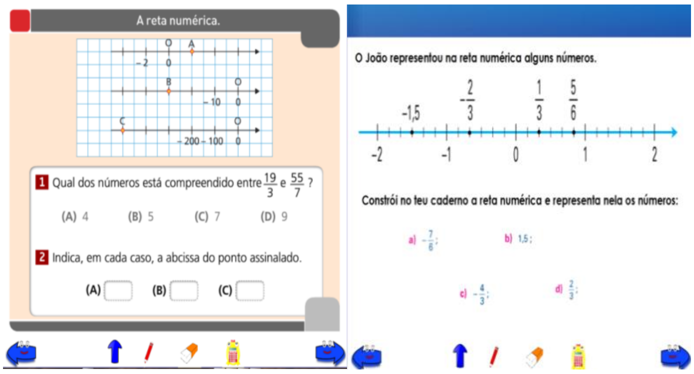
Sumário
- Conclusão da aula anterior.
- Comparação e ordenação de números racionais.
- Exercícios de aplicação

Tarefas

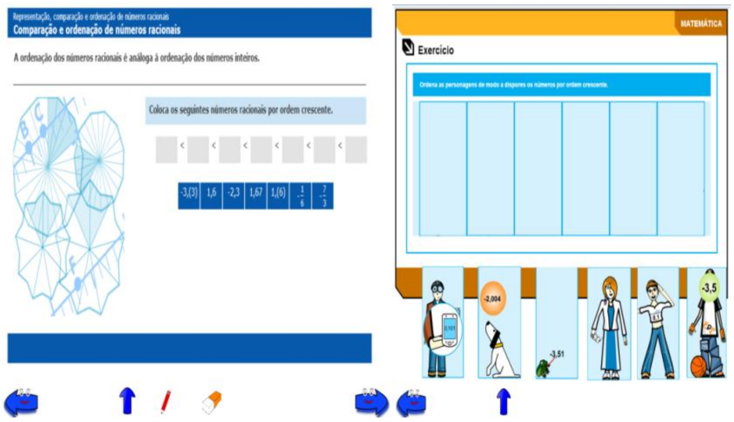
Tarefa 1 e 2



Tarefa 3 e 4

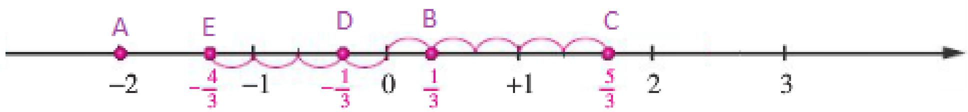


Tarefa 5 e 6

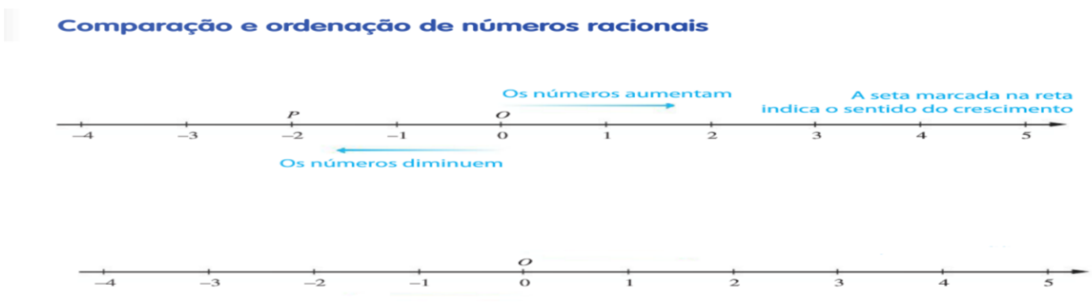


Tarefa 7
Resolução dos exercícios nº5 e 6 página 48 do manual
Material
- Manual Novo Espaço 8, papel, régua, esquadro, compasso, lápis e esferográfica;
- Quadro Interativo.

Desenvolvimento da aula
No início da aula, o professor, recorrendo aos exemplos da figura



procederá à explicação de como se representam os números racionais na reta numérica. Concluída a explicação, será proposto aos alunos, que passem para o caderno as tarefas 1, 2, 3 e 4, de forma sequencial. Os alunos resolverão os exercícios no lugar, individualmente. Quando terminarem serão chamados ao quadro, para responderem às questões e para que se façam as correções que forem necessárias, seguindo a ordem que foi definida em aulas anteriores, ou seja, serão chamados por número de ordem.
Terminada esta fase, o professor procederá à introdução do tópico seguinte, comparação e ordenação de números racionais, partindo do esquema da figura.



De seguida, será proposto aos alunos, que passem para o caderno as tarefas 5 e 6, de forma sequencial, para que resolvam os exercícios no lugar, individualmente. Os alunos serão depois chamados ao quadro, seguindo a ordem referida anteriormente, para responderem às questões e para se fazerem as correções que forem necessárias.
Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, no lugar e individualmente, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.
Por fim, será pedido aos alunos, como trabalho para casa a realização da tarefa 3 do manual.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:
• Saber representar números racionais na reta numérica.
• Saber comparar e ordenar números racionais.

Guião para a aula de 10 de Dezembro de 2012

Tema

Organização e Tratamento de Dados

Tópico:

Planeamento Estatístico.

Subtópicos:

● Estudo estatístico e suas etapas.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• Compreender a informação de natureza estatística.
• Ser capazes de interpretar resultados e formular conjeturas a partir deles, usando linguagem estatística.
• Determinar medidas estatísticas.
• Usar representações gráficas adequadas.
• Identificar e classificar variáveis estatísticas.
• Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.

Conhecimentos prévios dos alunos:

- Ler, explorar e interpretar informação apresentada por diversas representações gráficas.
- Organizar, analisar e interpretar dados.

Sumário

- Continuação da realização do projeto: hábitos da turma, organização e tratamento de dados.

Tarefas

Tarefa: Hábitos da turma

Material

- Calculadora gráfica, papel, lápis e esferográfica;

Desenvolvimento da aula

No início da aula será feito o ponto de situação do trabalho que os alunos têm vindo a realizar, projeto hábitos da turma, focando-se na fase que vão iniciar, tratamento dos dados recolhidos

através dos inquéritos preenchidos numa das aulas anteriores, salientando que o principal objetivo da organização de dados é fornecer informações rápidas, de forma sintética das variáveis em estudo, permitindo uma leitura simples e uma interpretação precisa, tempo: 5 minutos.
De seguida, cada grupo continuará a trabalhar no seu tema, organizando e representando os dados recolhidos de forma a facilitar a sua análise e interpretação. Assim, para melhor gestão do tempo de aula, dois elementos do grupo tratarão um dos temas que o grupo definiu, e os outros dois elementos o outro tema, e trocarão impressões durante a execução da tarefa, resumindo a informação recolhida através de tabelas de frequências e calculando as medidas estatísticas (máximo e mínimo, média, moda, mediana, quartis, amplitude), adequadas a cada uma das variáveis em estudo, recorrendo à calculadora gráfica para a obtenção das mesmas e para efetuarem a representação dos diagramas de extemos e quartis, que depois copiarão para o caderno, tempo: 40 minutos.
O professor verifica se os alunos fazem a representação dos dados em tabelas de frequências, calculam as medidas estatísticas e se representam o diagrama de extremos e quartis corretamente. Eventuais dificuldades que possam surgir:
- Serão os dados quase todos iguais?
- Serão muito diferentes uns dos outros?
- Existe algum padrão subjacente ou alguma tendência?
- Existem alguns agrupamentos especiais?
- Existem alguns dados muito diferentes da maior parte?
- As classes estão bem definidas?
- A soma das frequências absolutas é igual à dimensão da amostra?
- A soma das frequências relativas é igual a 1?
Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.
Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.
Síntese/Conclusão
No final os alunos devem:
• Saber determinar medidas estatísticas.
• Saber identificar variáveis estatísticas.
• Usar representação gráfica adequada.

Guião para a aula de 10 de Janeiro de 2013

Tema
Organização e Tratamento de Dados
Tópico:
Planeamento Estatístico.
Subtópicos:
● Estudo estatístico e suas etapas.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• Compreender a informação de natureza estatística;
• Utilizar a folha de cálculo num estudo estatístico;
• Usar representações gráficas adequadas;
• Interpretar informação, ideias e conceitos;
• Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.
Sumário
- Apresentação dos trabalhos de projeto sobre os hábitos da turma.
Material

- Computador, projetor.

Desenvolvimento da aula

No início da aula o professor informa a turma que na aula de hoje ficarão a saber se possuem, ou não, hábitos de vida saudáveis e indicará que cada grupo dispõe de dez minutos para apresentar o trabalho, cinco minutos para cada tema, lembrando que devem apresentar dados, medidas e gráficos para cada um das variáveis que estudaram.

De seguida, os grupos iniciarão as suas apresentações, começando pelo grupo I até ao grupo V.

Questões que podem ser colocadas durante a fase de apresentações:
- Qual é a moda de doce preferido? - Qual é a média de doces que os alunos consomem por dia? - Qual é a moda? - Qual é em média a quantidade de quilocalorias que os alunos ingerem por dia, devido a esse tipo de doces? - Como chegaram a esse número? - Acham que o gráfico é o mais indicado para a representação desta variável? - A representação no gráfico das frequências absoluta e relativa é correta? Não devemos representar só uma das frequências? - A representação das frequências relativas (sem arredondamento) não devia ser de outra forma? - Como são dízimas infinitas não acham que devemos arredondar? (com cuidado, para que o total seja 1) - O tamanho das barras do gráfico corresponde ao quê? - O que é que o valor da média quer dizer? No contexto o que é que significa? - Porque é que a moda é tão diferente da média? - Qual é em média o número de vezes que os alunos bebem água por dia? - Qual é em média a quantidade de água que os alunos ingerem por dia? - Qual é em média o número de vezes que os alunos tomam banho por semana? - Qual é em média a quantidade de minutos que os alunos gastam a tomar banho por semana? - Qual é em média o número de vezes que os alunos lavam os dentes por dia? - Qual é em média a quantidade de minutos que os alunos gastam a lavar os dentes por dia? - Qual é em média o número de vezes que os alunos lavam os dentes por dia? - Qual é em média a quantidade de minutos que os alunos gastam a lavar os dentes por dia?
Correções\Melhoramentos:
Grupo I
- Melhorar a introdução, falta informação. - O gráfico relativo à variável quantas vezes bebes água por dia não está correto. - O gráfico relativo à variável quantas litros de água bebes por dia não está correto (histograma). - Na tabela de frequências as classes não estão definidas. - Melhorar conclusões.
Grupo II
- Melhorar introdução, falta informação segundo tema estudado. - Nas tabelas de frequências fazer os arredondamentos necessários. - Os gráficos não estão bem construídos. - O gráfico relativo à variável quanto tempo por semana passas ao computador, não está correto (histograma). - Melhorar conclusões.
Grupo IV

- Melhorar introdução. - Melhorar conclusões. - Na tabela de frequências relativa à variável quantas mensagens de telemóvel envias por dia, a representação das classes devia ter sido feita de forma a não aparecer classes sem resultados. - Na tabela de frequências relativa à variável quanto tempo falas ao telemóvel por dia, a representação das classes não está correta nem em conformidade com o gráfico. - Slide da bibliografia depois da conclusão.
Grupo V
- Melhorar a introdução. - Nas tabelas de frequências do tema prática de desporto fazer os arredondamentos. - Melhorar os textos. - O gráfico relativo à variável quantas peças de fruta comes por dia, não está correto. - O gráfico relativo à variável quantidade de fruta, em gramas que comes por dia, não está correto, histograma, assim como o título do slide. - Melhorar conclusão.
Sugestões para melhoria dos textos
- Devem ser claros, escritos sem erros. - Apoiar-se nas conclusões a que chegaram no estudo. - Relacionados com o que foi pesquisado. - Com conclusão clara se o hábito da turma em questão é ou não saudável. - Com indicação das fontes consultadas.

De seguida, discussão sobre as conclusões a que chegaram, verificando-se se a turma possui ou não hábitos saudáveis, tendo em conta as recomendações sobre cada tema que os alunos pesquisaram.

Por fim solicitar que reformulem as apresentações, corrigir o que não está correto ou adequado, para entregarem no prazo de uma semana ao professor para avaliação.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e cooperação.

Guião para a aula de 10 de Maio de 2013

Tema

● Equações. Operações com polinómios.

Tópico:

● Coeficiente e parte literal de um monómio. Grau de um monómio.

● Adição algébrica de monómios e polinómios.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

– Compreender e aplicar os termos: coeficiente de um monómio, parte literal de um monómio, monómios semelhantes, monómios simétricos e grau de um monómio.

– Efetuar operações com monómios e polinómios (adição algébrica).

– Simplificar expressões algébricas.

– Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.

– Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa.

Conhecimentos prévios:
- Determinar termos de uma sequência.
- Determinar o termo geral de uma sequência.
- Simplificar expressões algébricas muito simples.
- Noção de expressões algébricas equivalentes.

Sumário
- Correção do trabalho de casa. Monómios semelhantes e monómios simétricos. Adição algébrica de monómios e polinómios. Resolução de exercícios de aplicação.

Material
- Quadro interativo, ficha de trabalho;

Desenvolvimento da aula

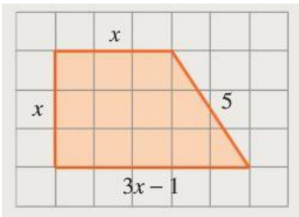
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.

De seguida, o professor recorrendo ao quadro interativo e a dois exercícios, relembrará os conceitos de monómio e polinómio, escolhendo um aluno ao acaso para ir ao quadro interativo resolver o exercício, um aluno por cada exercício (os exercícios encontram-se na ficha de trabalho: monómios e polinómios (anexo), que será entregue em papel aos alunos).

Após a conclusão da tarefa, recorrendo a exemplos, o professor definirá, monómios **semelhantes**: Monómios semelhantes são monómios que têm a mesma parte literal e **monómios simétricos**: Dois monómios são simétricos se têm a mesma parte literal e coeficientes simétricos, completando com a resolução de um exercício.

Terminada esta fase, recorrendo ao exercício:

Escreve a expressão algébrica simplificada que representa o perímetro do trapézio:



o professor introduzirá os termos "termo do polinómio" e "termo independente". No seguimento, e recorrendo aos exemplos:

$$(A)\ 2y^2 + 3y - \frac{1}{2} \qquad (B)\ 4a^2 - 0{,}2a - 7a^4$$

o professor definirá "grau de um polinómio", "polinómio completo e polinómio incompleto", "polinómio ordenado e não ordenado" e "polinómios com nomes especiais".

Terminada esta fase, recorrendo ao exemplo:

$$-3x + 7x$$

o professor definirá a **soma de monómios** como: A soma de monómios semelhantes é um monómio semelhante aos monómios parcelas (para adicionar monómios semelhantes adicionam-se os coeficientes e mantém-se a parte literal), se os monómios não forem semelhantes a sua soma é um polinómio, exº: $(3x^2) + (7x) = 3x^2 + 7x$, e que a **soma algébrica de polinómios** é um polinómio, recorrendo ao exemplo:

$$\left(-\frac{1}{2}x + 2\right) - (x^2 - 3x + \frac{1}{5})$$

De seguida, para consolidação da matéria dada, resolução de exercícios, que constam da ficha de trabalho, no lugar e a pares. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro interativo apresentar a resolução do exercício, um aluno por cada exercício.

Propor para trabalho de casa:
- Os exercícios que não se resolverem na aula e os exercícios 5 e 7 da pág. 63.

Questões que podem ser colocadas:
- Quem é que se lembra do que é um monómio? E um polinómio?

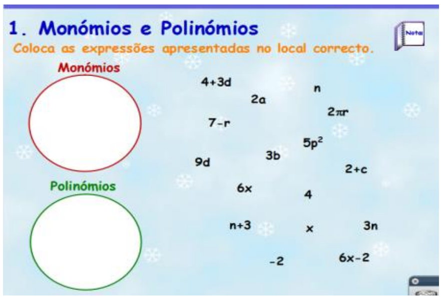
- Quem me sabe dizer o que é uma expressão algébrica?
- Quem me sabe dizer como é que reduzimos termos semelhantes?
- Quem me sabe dizer quando é que dizemos que dois números são simétricos?

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Ficha de Trabalho – Monómios e Polinómios

1.

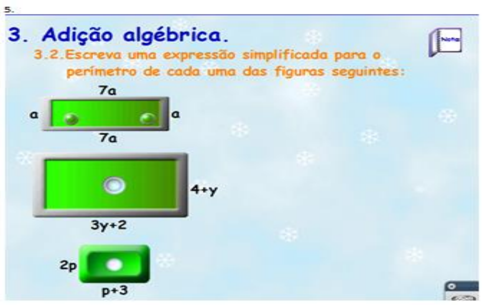


2.

3.

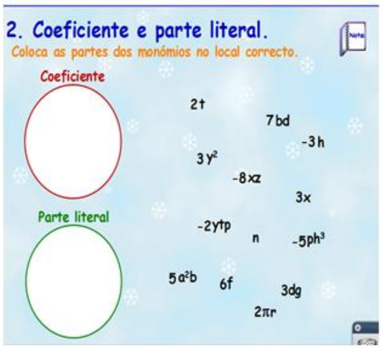
4.

5.



6.

3.



7.

Guião para a aula de 3 de Dezembro de 2012

Tema
Organização e Tratamento de Dados
Tópico:
Planeamento Estatístico.
Subtópicos:
● Estudo estatístico e suas etapas.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• Compreender a informação de natureza estatística.
• Ser capazes de interpretar resultados e formular conjeturas a partir deles, usando linguagem estatística.
• Determinar medidas estatísticas.
• Usar representações gráficas adequadas.
• Identificar e classificar variáveis estatísticas.
• Identificar e classificar variáveis estatísticas.
• Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.
Conhecimentos prévios dos alunos:
- Ler, explorar e interpretar informação apresentada por diversas representações gráficas.
- Organizar, analisar e interpretar dados.
Sumário
- Continuação da realização do projeto: hábitos da turma, tratamento, representação e interpretação de dados.
Tarefas
Tarefa: Hábitos da turma
Material
- Calculadora gráfica, computador, papel, lápis e esferográfica;

Desenvolvimento da aula
No seguimento da aula anterior, cada grupo continuará a trabalhar no seu tema, organizando e representando os dados recolhidos de forma a facilitar a sua análise e interpretação, resumindo a informação recolhida através de tabelas, gráficos e estatísticas (máximo e mínimo, média, moda, mediana, quartis, amplitude, etc.), recorrendo à calculadora gráfica, caso necessário, para a obtenção das mesmas e para representarem e retirarem os diagramas de extemos e quartis, recorrerão também ao excel para obterem representações de diferentes tipos de gráficos.
Terminada esta fase, os alunos passarão à fase seguinte, que será a de analisar e interpretar os resultados e tirar conclusões sobre os hábitos da turma.
Por fim, cada grupo elaborará um texto com as conclusões a que chegou, e um slide em powerpoint relativo ao estudo que efetuaram.
Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.
Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.
Síntese/Conclusão
No final os alunos devem:
• Saber determinar medidas estatísticas.
• Saber identificar variáveis estatísticas.
• Usar representação gráfica adequada.

Guião para a aula de 13 de Maio de 2013

Tema
● Equações. Operações com polinómios.
Tópico:
● Produto de um Monómio por um Polinómio.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Calcular o produto de um monómio por um polinómio.
– Efetuar operações com monómios e polinómios (adição algébrica).
– Efetuar operações com monómios e polinómios (multiplicação).
– Compreender e aplicar os termos: coeficiente de um monómio, parte literal de um monómio, monómios semelhantes, monómios simétricos e grau de um monómio.
– Simplificar expressões algébricas.
– Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
– Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa.
Conhecimentos prévios:
- Simplificar expressões algébricas.
- Determinar termos de uma sequência.
- Determinar o termo geral de uma sequência.
- Noção de expressões algébricas equivalentes.
– Interpretar diferentes representações de uma relação e relacioná-las.
Sumário
- Correção do trabalho de casa. Produto de um monómio por um polinómio. Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Ficha de trabalho;

Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. No caso de os alunos apresentarem dúvidas, no início da aula, do trabalho de casa, o professor resolve-o, com a ajuda dos alunos.

De seguida, o professor recorrendo à tarefa: Produto de monómios (anexo), que será resolvida conjuntamente com os alunos, definirá **o produto de dois monómios como sendo outro monómio**: para multiplicar monómios, multiplicam-se os coeficientes e multiplicam-se as partes literais; **O grau do monómio produto é igual à soma dos graus dos factores**; **A potência de um monómio é outro monómio**: para se obter a potência de um monómio eleva-se cada um dos factores ao expoente dessa potência.
Após a conclusão da tarefa, recorrendo ao **exemplo**:
A figura 3 representa um retângulo dividido em três retângulos.
Escreve uma expressão com parênteses e outra sem parênteses para representar a área respetiva.
As medidas estão expressas na mesma unidade.

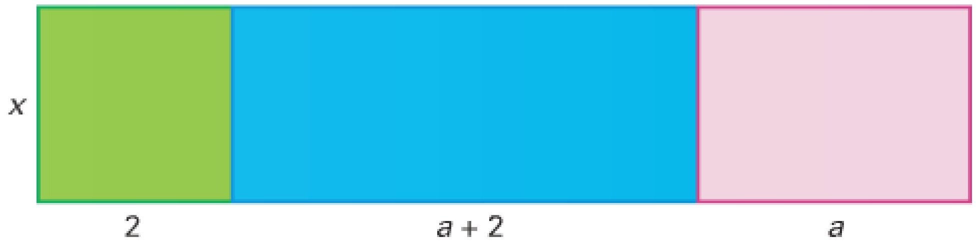


Figura 3

o professor definirá **Multiplicação de um monómio por um polinómio**: para multiplicar um monómio por um polinómio, aplica-se a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição.
De seguida, para consolidação da matéria dada, proporá a resolução do seguinte exercício:
Exercício:
Calcula os produtos e reduz os termos semelhantes:

1) $2y(3y-5)$ 2) $-5x^2(\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{5}+x)$

3) $-\frac{1}{2}(2a-6)$ 4) $(\frac{1}{6}x^2-x)(-3x)$

Propor para trabalho de casa:

- Os exercícios que não se resolverem na aula, exercício 8 da página 65 e a tarefa 1 pág. 64.

Questões que podem ser colocadas:
- Quem é que se lembra do que é um monómio? E um polinómio?
- Quem me sabe dizer como é que reduzimos termos semelhantes?
- Quem me sabe dizer quando é que dizemos que dois números são simétricos?
- Quem me sabe dizer qual é a parte literal do monómio …?
- Quem me sabe dizer qual é o coeficiente do monómio …?
- Qual é o grau do monómio …?

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Tarefa: Produto de monómios

1. A figura 1 representa um retângulo dividido em dois retângulos congruentes. As medidas estão expressas na mesma unidade.

Sabendo que, na escrita de um monómio, é mais usual escrever-se em primeiro lugar o coeficiente e em seguida as letras (de preferência por ordem alfabética), qual das expressões seguintes representa,

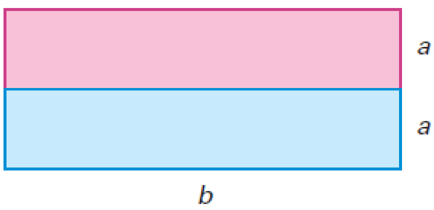


Figura 1

de forma mais usual, a área do retângulo da figura 1?

(A) $a \times b \times 2$ (C) $2ab$

(B) $a \times 2 \times b$ (D) $2ba$

2. Potência de um monómio

Na figura 2, estão representadas três das construções que o Dinis fez utilizando triângulos isósceles.

Figura 2

2.1. Quantos triângulos terá a construção 4? E a construção 5?

2.2. Qual das expressões seguintes pode representar o termo geral da sequência do número de triângulos?

(A) $(2n)^2$

(B) $2n^2$

(C) $4n$

2.3. Mostra que $(2n)^2 = 4^{2n-1}$.

2.4. Explica como calcular uma potência de um monómio.

2.5. Calcula:

a) $(\frac{1}{3}xy^2)^2$; **b)** $(\frac{x^2y}{3})^3$.

Guião para a aula de 14 de Fevereiro de 2013

Tema
● Equações.
Tópico:
● Equações do 1º grau a uma incógnita.
Subtópicos:
● Resolução de equações do 1º grau.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• Compreender o conceito de equação e de solução de uma equação e identificar equações equivalentes.
• Resolver equações simples.
• Compreender os princípios de resolução de equações.
• Utilizar linguagem das equações.
• Identificar os termos e os membros numa equação.
• Descobrir, por substituição, se um dado número é solução de uma equação.
• Conhecer e aplicar os princípios de equivalência para a resolução de equações.
• Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
Sumário
- Introdução ao estudo das equações. Equações do primeiro grau a uma incógnita. Princípios de equivalência para a resolução de equações do primeiro grau (revisões). Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Ficha de trabalho;

Tarefas
Exercícios no quadro interativo.
Ficha de trabalho.
Desenvolvimento da aula
No início da aula, o professor recorrendo ao quadro interativo, a exemplos e colocando questões aos alunos relembrará os conceitos de equação, equações equivalentes, como resolver uma equação, solução de uma equação e princípios de equivalência para resolução de equações. Tempo: 35 minutos.
Questões que podem ser colocadas nesta fase:
- Quem é que me sabe dizer o que é uma equação?
- Como se designam os termos que constituem uma equação?
- Quando é que dizemos que duas equações são equivalentes?
- Quem me sabe dizer o que é resolver uma equação?
- Quem me sabe dizer o que é a solução de uma equação?
- No 7º ano aprenderam que para resolver equações recorria-se a princípios para facilitar a sua resolução, como se designam?
Durante esta fase, o professor chamará ao quadro, alunos ao acaso, para resolverem alguns exercícios no quadro interativo.
Terminada esta fase, o professor entregará aos alunos uma ficha de trabalho com exercícios de consolidação da matéria, que deverá ser resolvida a pares, no lugar. Tempo: 40 minutos.
Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno, ao acaso, por exercício, para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo. Tempo 15 minutos.
Propor para trabalho de casa a resolução da tarefa 1 da pág. 141, assim como os exercícios não resolvidos da ficha de trabalho de aula.

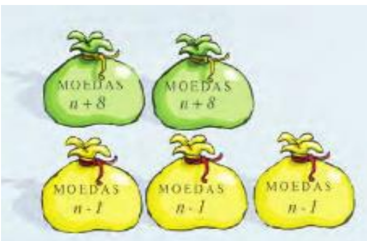
Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Guião para a aula de 15 de Fevereiro de 2013

Tema
● Equações.
Tópico:
● Equações do 1º grau a uma incógnita com denominadores.
Subtópicos:
● Resolução de equações do 1º grau com parêntesis.
● Resolução de equações do 1º grau com parêntesis e denominadores.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• Resolver equações do primeiro grau com denominadores utilizando um método prático de resolução.
• Compreender os princípios de resolução de equações.
• Utilizar linguagem das equações.
• Conhecer e aplicar os princípios de equivalência para a resolução de equações.
• Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
Sumário
- Resolução de equações do primeiro grau a uma incógnita com parêntesis e com denominadores. Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Ficha de trabalho;
Tarefas
Ficha de trabalho.
Desenvolvimento da aula
No início da aula, o professor recorrendo a um exemplo e ao quadro branco, colocará questões aos alunos e recordará como se resolve uma equação com parêntesis e a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição\subtração. De seguida, recorrendo ao quadro branco, introduzirá o conceito de resolução de equações com denominadores e de equações com parêntesis e denominadores, utilizando exemplos e indicando uma estratégia para resolver equações. Tempo: 30 minutos.
Questões que podem ser colocadas nesta fase:
- Como é que resolvemos equações com parêntesis?
- Quem me sabe dizer como é que é a propriedade distributiva da multiplicação em relação à subtração\adição?
- Como se designam os princípios para resolver equações de que falamos na aula anterior?
Terminada esta fase, o professor entregará aos alunos uma ficha de trabalho com exercícios de consolidação da matéria, que deverá ser resolvida a pares. Tempo: 40 minutos.
Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno, ao acaso, por exercício, para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo. Tempo: 20 minutos.
Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios da pág. 142 ex. 4; pág. 143 ex. 6 e 8, assim como os exercícios não resolvidos da ficha de trabalho de aula.
Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Ficha de trabalho 2ª aula

1. Os dois sacos verdes contêm, em conjunto o mesmo número de moedas de 2 euros que os três sacos amarelos, em conjunto.

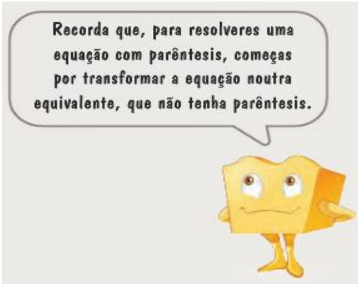


Os dados do problema sugerem a equação:

$$2(n + 8) = 3(n - 1)$$

1.1. Determina:

(A) O valor de n resolvendo a equação anterior.
(B) A quantia existente em cada um dos três sacos amarelos.



1.2. Resolve as seguintes equações:

(A) $-5(2a - 1) - (-11a + 6) = 7$;
(B) $7(m - 2) - 6(m + 1) = -20$;
(C) $0{,}8t + 0{,}2(t - 0{,}4) = 1{,}92$;
(D) $4(2x - 3) + 7 = 3x + 5$.

2. A professora escreveu no quadro as seguintes equações para os alunos resolverem.

2.1. Resolve as duas primeiras equações, aplicando os princípios de equivalência.

2.2. Resolve as equações:

(A) $\frac{2-3x}{6} = \frac{x+3}{6}$;
(B) $-\frac{1}{3}x + 3 = \frac{5}{2}x$;
(C) $\frac{2-x}{3} = \frac{5+x}{5}$;
(D) $\frac{x-5}{4} + \frac{2+x}{3} = \frac{1}{2}$;
(E) $\frac{x+4}{2} - 1 = \frac{x}{6}$;
(F) $\frac{8x}{3} - \frac{20-6x}{15} = 4x$.

(G) $\frac{2(x+1)}{5} = \frac{3-5x}{2}$;
(H) $-\frac{2}{3}(x + 1) = \frac{2(1-x)}{9}$;
(I) $\frac{1}{2}(x + 1) = -2 - \frac{3+2x}{3}$;
(J) $\frac{2-x}{3} - \frac{5}{2}\left(\frac{x}{2} + 1\right) = 1$.

Guião para a aula de 15 de Outubro de 2012

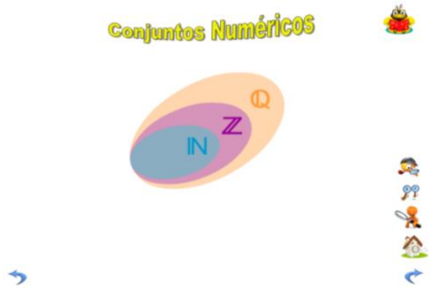
Tema
Números e Operações
Tópicos (Subtópicos)
Números Racionais.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
- Compreender e ser capazes de usar as propriedades dos números inteiros e racionais.
- Compreender que qualquer número inteiro é um número racional.
- Escrever números racionais de diferentes formas.
- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.
- Utilizar raciocínio dedutivo.

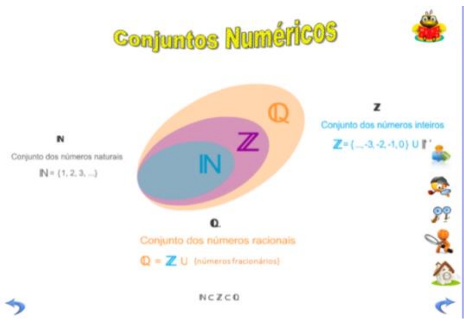
Capacidades transversais
Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.
- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Conhecimentos prévios dos alunos:
- Compreender e usar um número racional como quociente, relação parte-todo e razão.
- Representar sob a forma de fração um número racional não negativo.

Sumário
- Conjunto dos Números Racionais.
- Atividades de Motivação.

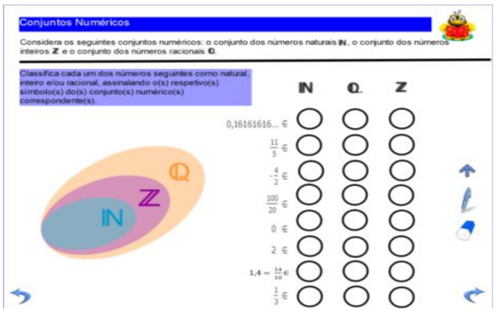
Atividade 1

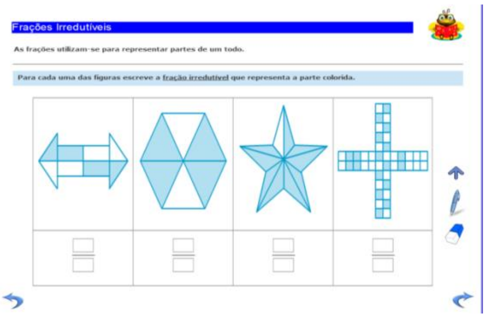




Tarefas

Tarefa 1 – Conjunto Numéricos **Tarefa 2**





Tarefa 3

Resolução do exercício nº1 página 45 do manual
Resolução dos exercício nº 3 e 4 da página 46 do manual

Material

- Manual Novo Espaço 8, papel, lápis e esferográfica;
- Quadro Interativo.

Questões a colocar aos alunos

Pretende-se que os alunos relembrem os conjuntos numéricos (conjunto dos números naturais, conjunto dos números inteiros e o conjunto dos números racionais não negativos). Poderão ser também colocadas algumas questões como:

• Que conjuntos numéricos estão representados no quadro?
• A letra N, neste caso representa que conjunto numérico? E a Letra Z? E a letra Q?

(Explicar porque é que se põe um traço vertical antes de cada letra em algumas representações).

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, serão recordados os conjuntos numéricos (conjunto dos números naturais, conjunto dos números inteiros e o conjunto dos números racionais não negativos), já estudados. Partindo da atividade 1, no quadro interativo, será solicitado aos alunos para indicarem que conjuntos representam as letras e a sua representação matemática.

(Relembrar conceito de conjunto, subconjunto, contido, contém, reunião, interseção, pertence e não pertence).

De seguida realizar-se-á a tarefa 1 no quadro interativo, chamando alunos ao quadro para a resolução da mesma, no fim será perguntado à turma se está tudo correto e corrigir-se-á o que não estiver.

Findo o exercício dar-se-á seguimento à aula com a introdução da representação de números inteiros em forma de fração, com exemplos (por exemplo o número 5 = 5/1=10/2=15/3) e também serão solicitados exemplos aos alunos, indicando que estas se denominam frações equivalentes.

Neste ponto realçar a diferença entre fração e número fracionário.

De seguida será introduzido o conceito de número fracionário negativo, com exemplos e posteriormente o conceito de fração irredutível, seguido da tarefa 2, exercício no quadro interativo, chamando alunos ao quadro, culminando na definição de número racional e conjunto dos números racionais.

Definir o conjunto dos números racionais como $\{\frac{a}{b}$, sendo a,b ∈ Z e b$\neq$ 0$\}$

Será então proposto aos alunos a resolução do exercício nº 1 da página 45 do manual e dos exercícios nº 3 e 4 da página 46 do manual.

Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.

Por fim, e para consolidação da matéria abordada, serão relembrados os conceitos abordados e será pedido aos alunos, como trabalho para casa a realização do exercício nº 2 da página 45 do manual.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:
• Reconhecer que qualquer número inteiro pode ser escrito como uma fração e, portanto, é um número racional.
• Investigar frações.
Esta síntese\conclusão poderá ser realizada através de um questionário aos alunos sobre o que foi trabalhado na aula para consolidação dos conhecimentos adquiridos.

Guião para a aula de 16 de Maio de 2013

Tema
● Equações. Operações com polinómios.
Tópico:
● Produto de um Monómio por um Polinómio.
● Produto de polinómios.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
- Calcular o produto de polinómios.
– Calcular o produto de um monómio por um polinómio.
– Efetuar operações com monómios e polinómios (adição algébrica).
– Efetuar operações com monómios e polinómios (multiplicação).
– Compreender e aplicar os termos: coeficiente de um monómio, parte literal de um monómio, monómios semelhantes, monómios simétricos e grau de um monómio.
– Simplificar expressões algébricas.
– Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
– Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa.
Conhecimentos prévios:
- Simplificar expressões algébricas.
- Determinar termos de uma sequência.
- Determinar o termo geral de uma sequência.
- Noção de expressões algébricas equivalentes.
– Interpretar diferentes representações de uma relação e relacioná-las.
Sumário
- Correção do trabalho de casa. Conclusão do sumário da aula anterior. Produto de polinómios. Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Ficha de trabalho;
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. No caso de os alunos apresentarem dúvidas, no início da aula, do trabalho de casa, o professor resolve-o, com a ajuda dos alunos.
De seguida, o professor recorrendo à tarefa: Produto de monómios (anexo), que será resolvida conjuntamente com os alunos, definirá **o produto de dois monómios como sendo outro monómio**: para multiplicar monómios, multiplicam-se os coeficientes e multiplicam-se as partes literais; **O grau do monómio produto é igual à soma dos graus dos factores**; **A potência de um monómio é outro monómio**: para se obter a potência de um monómio eleva-se cada um dos factores ao expoente dessa potência.
No seguimento, o professor recorrendo ao **exemplo**:
A figura 3 representa um retângulo dividido em três retângulos.
Escreve uma expressão com parênteses e outra sem parênteses para representar a área respetiva.
As medidas estão expressas na mesma unidade.

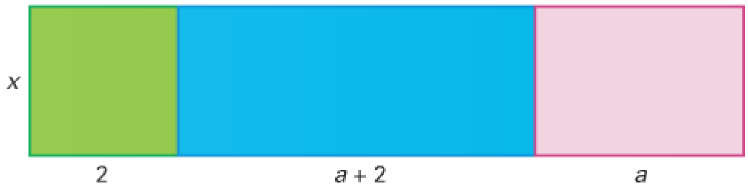


Figura 3

o professor define **Multiplicação de um monómio por um polinómio**: para multiplicar um monómio por um polinómio, aplica-se a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição.
De seguida, para consolidação da matéria dada, proporá a resolução do seguinte exercício:
Exercício:
Calcula os produtos e reduz os termos semelhantes:

1) $2y(3y-5)$ 2) $-5x^2(\frac{2}{3}x^2-\frac{1}{5}+x)$

3) $-\frac{1}{2}(2a-6)$ 4) $(\frac{1}{6}x^2-x)(-3x)$

Terminada esta fase, o professor recorrendo à tarefa: área de retângulos (anexo), que será resolvida conjuntamente com os alunos, definirá **o produto de dois polinómios como sendo outro polinómio**: o produto de dois polinómios é um polinómio cujos termos são o produto de cada termo do primeiro polinómio por cada um dos termos do segundo polinómio.
De seguida, para consolidação da matéria dada, proporá a resolução dos seguintes exercícios:
- Exercício da página 66, exercício 11, página 67, exercício 13.

Propor para trabalho de casa:
- Os exercícios que não se resolverem na aula, resolução dos exercícios da pág. 68, ex. 14, e da página 67, tarefa 2

Questões que podem ser colocadas:
- Quem é que se lembra do que é um monómio? E um polinómio?
- Quem me sabe dizer como é que reduzimos termos semelhantes?
- Quem me sabe dizer quando é que dizemos que dois números são simétricos?
- Quem me sabe dizer qual é a parte literal do monómio …?
- Quem me sabe dizer qual é o coeficiente do monómio …?
- Qual é o grau do monómio …?
- Qual é o grau do polinómio …?
- Quais são os termos do polinómio …?
- Quais são os termos independentes do polinómio …?
- O polinómio … está completo?
- O polinómio … está ordenado?

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Tarefa: Produto de monómios

3. A figura 1 representa um retângulo dividido em dois retângulos congruentes. As medidas estão expressas na mesma unidade.

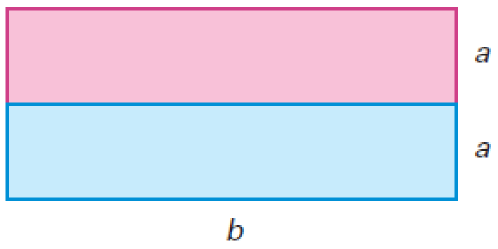


Figura 1

Sabendo que, na escrita de um monómio, é mais usual escrever-se em primeiro lugar o coeficiente e em seguida as letras (de preferência por ordem alfabética), qual das expressões seguintes representa, de forma mais usual, a área do retângulo da figura 1?

(E) $a \times b \times 2$

(F) $a \times 2 \times b$

(G) $2ab$

(H) $2ba$

4. Potência de um monómio

Na figura 2, estão representadas três das construções que o Dinis fez utilizando triângulos isósceles.

Figura 2

4.1. Quantos triângulos terá a construção 4? E a construção 5?

4.2. Qual das expressões seguintes pode representar o termo geral da sequência do número de triângulos?

(E) $(2n)^2$

(F) $2n^2$

(G) $4n$

(H) 4^{2n-1}

4.3. Mostra que $(2n)^2 = 4n$.

4.4. Explica como calcular uma potência de um monómio.

4.5. Calcula:

a) $(\frac{1}{3}xy^2)^2$;

b) $(\frac{x^2y}{3})^3$.

Tarefa: Área de Retângulos

1. A figura 1 representa um retângulo, dividido em quatro retângulos.

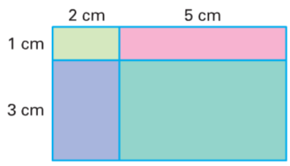


Figura 1

1.1. O que representa a expressão?

$$(2+5)(1+3)cm^2$$

1.2. O que representa a expressão?

$$[(1\times 2)+(1\times 5)+(3\times 2)+(3\times 5)]cm^2$$

1.3. Calcula a área do retângulo da figura 1.

2. A figura 2 representa um retângulo.

As medidas estão expressas na mesma unidade.

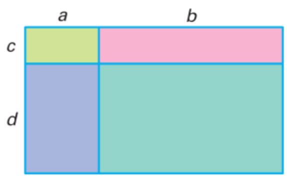


Figura 2

Calcula de dois modos diferentes a área do retângulo da figura 2.

3. Escreve, sem usar parênteses, uma expressão simplificada para a área do retângulo da figura.

As medidas estão expressas na mesma unidade.

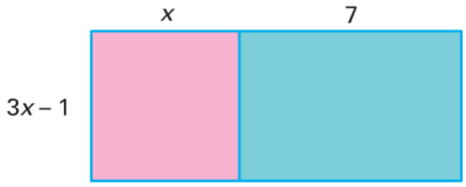


Figura 3

Guião para a aula de 17 de Maio de 2013

Tema
● Equações. Operações com polinómios.

Tópico:
● Fórmula do quadrado do binómio.

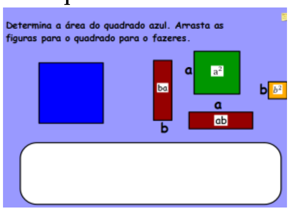
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Deduzir a fórmula do quadrado do binómio.
– Aplicar a fórmula do quadrado do binómio.
- Calcular o produto de polinómios.
– Calcular o produto de um monómio por um polinómio.
– Efetuar operações com monómios e polinómios (adição algébrica).
– Efetuar operações com monómios e polinómios (multiplicação).
– Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
– Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa.

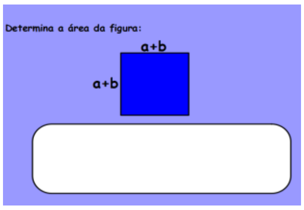
Conhecimentos prévios:
- Simplificar expressões algébricas.
– Noção de área de uma figura.
– Operar com monómios e polinómios.
– Interpretar diferentes representações de uma relação e relacioná-las.

Sumário
- Correção do trabalho de casa. Quadrado de um binómio. Resolução de exercícios de aplicação.

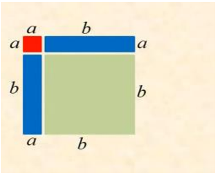
Material
- Quadro interativo.

Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. No caso de os alunos apresentarem dúvidas, no início da aula, do trabalho de casa, o professor resolve-o, com a ajuda dos alunos.
De seguida, recorrendo ao quadro interativo, o professor escolherá um aluno ao acaso para resolver dois exercícios, um aluno por exercício, em que se pretende que os alunos, fazendo a interpretação geométrica, determinem a área de um quadrado.

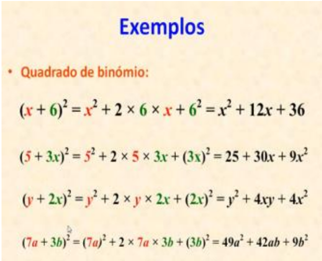


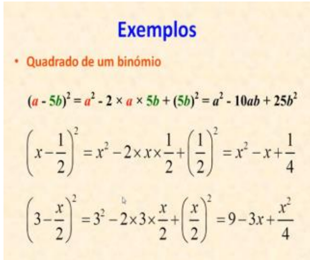


Terminada esta fase, o professor explicará, interpretando geometricamente,

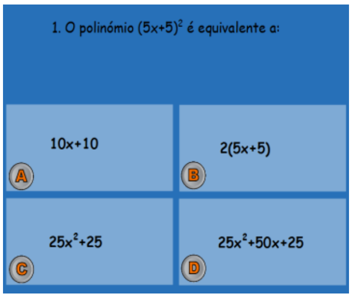


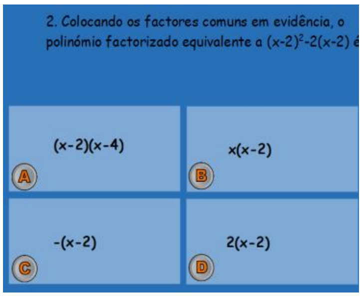
o que pode significar o quadrado de um binómio, o que é que representa, no caso geral. De seguida, apresenta alguns exemplos.

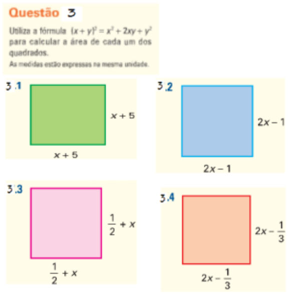




Terminada esta fase, e recorrendo ao quadro interativo proporá aos alunos a resolução de alguns exercícios, para consolidação da matéria lecionada.







Propor para trabalho de casa:
- Resolução dos exercícios da pág. 68, tarefa 3, e da página 69, tarefa 4.

Questões que podem ser colocadas:
- Como é que determinamos a área de um quadrado?
- Qual é a área do quadrado …?
- Como determinamos a área de um retângulo?
- Qual é a área do retângulo …?
- Quem me sabe dizer como se designa o polinómio …?
- Quem me sabe dizer como se designam os termos do polinómio …?

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 18 de Outubro de 2012

Tema
Números e Operações
Tópicos (Subtópicos)
Representação de Números Racionais (Frações decimais e não decimais. Representação de números racionais por dízimas).
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
- Identificar um número racional como um número cuja representação decimal é uma dízima finita ou infinita periódica.
- Identificar números racionais representados nas formas decimal e fracionária.
- Representar números racionais por dízimas infinitas periódicas.
- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.
- Utilizar raciocínio dedutivo.

Capacidades transversais
- Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
- Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.

- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Conhecimentos prévios dos alunos:
- Compreender e usar um número racional como quociente, relação parte-todo e razão.
- Representar sob a forma de fração um número racional não negativo, dado por uma dízima finita.

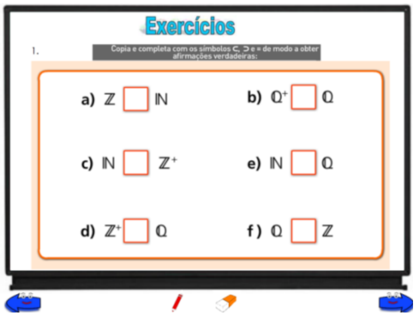
Sumário
- Correção do trabalho de casa.
- Revisão de alguns conceitos abordados na aula anterior.
- Formas de representar números racionais. Dízimas finitas e dízimas infinitas periódicas.
- Exercícios de aplicação.

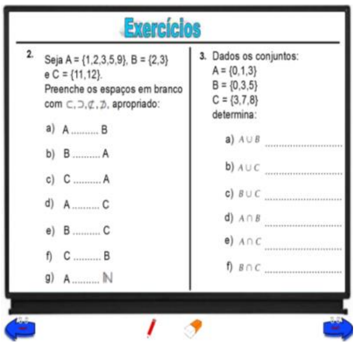
Atividade 1

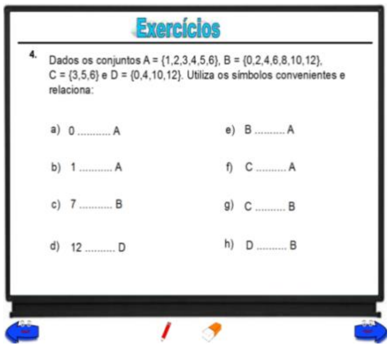
Correção trabalho de casa.

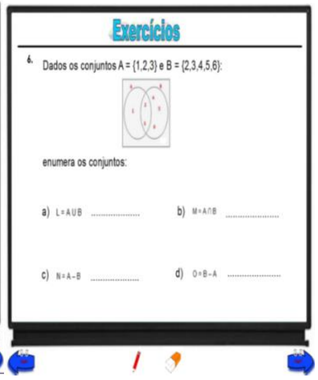
Atividade 2

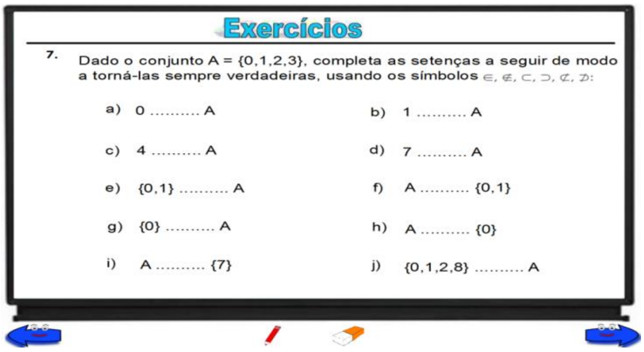
Revisão dos conceitos contém, contido, reunião, interseção, pertence e não pertence.





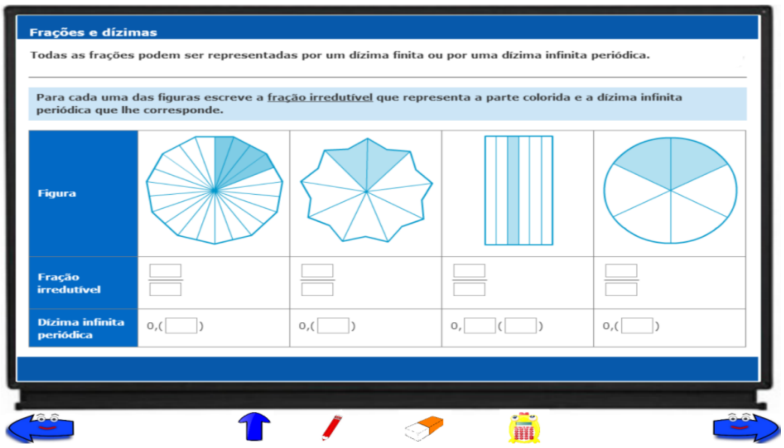


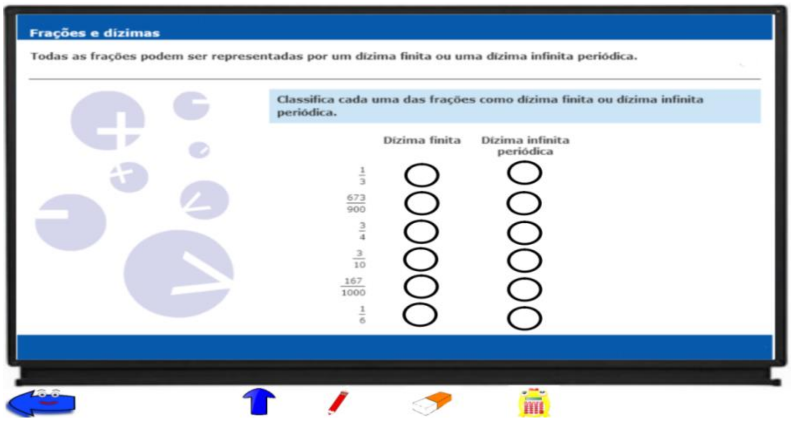




Tarefas

Tarefa 1 – Frações e dízimas





Tarefa 3
Resolução do exercício nº7,8 e 9 página 50 do manual
Material
- Manual Novo Espaço 8, papel, lápis e esferográfica;
- Quadro Interativo.

Questões a colocar aos alunos
• Quem me sabe dizer o que é um conjunto? E um subconjunto?
• Quem me sabe dizer qual a diferença entre contido e contém?
• Quem me sabe dizer qual a diferença entre reunião e interseção de conjuntos?
• Em que situações se deve utilizar o símbolo de pertence e o símbolo de está contido?

Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa.

Num segundo momento, far-se-á a revisão de alguns conceitos que foram introduzidos na aula anterior, para consolidação dos mesmos (recordar os conjuntos numéricos: conjunto dos números naturais, conjunto dos números inteiros e o conjunto dos números racionais, fração, número fracionário e número racional, fração irredutível e os conceitos de conjunto, subconjunto, contido, contém, reunião, interseção, pertence e não pertence, seguido de resolução de exercícios de aplicação no quadro interativo, chamando alunos ao quadro para a resolução dos mesmos, no decorrer da atividade poderá questionar-se a turma se está tudo correto e corrigir-se-á o que não estiver.
Findos os exercícios dar-se-á seguimento à aula com a introdução da representação de números racionais (Frações decimais e não decimais. Representação de números racionais por dízimas finitas e dízimas finitas periódicas), com exemplos, frações decimais e frações não decimais:

$\frac{12}{10}$, $\frac{5362}{100}$ e $\frac{823}{1000}$ $\qquad$ $\frac{1}{3} = 0{,}3\ 333...$ $\quad$ $\frac{7}{6} = 1{,}1\ 666...$ $\quad$ $\frac{71}{33} = 2{,}1\ 515...$

dízimas finitas:

$\frac{12}{10} = 1{,}2 \qquad \frac{5362}{100} = 53{,}62 \qquad \frac{823}{1000} = 0{,}823$

dízimas infinitas periódicas:

$\frac{1}{3} = 0{,}3\ 333... \qquad \frac{7}{6} = 1{,}1\ 666... \qquad \frac{71}{33} = 2{,}1\ 515...$

e período, seguido realização da tarefa 1 e da tarefa 2 no quadro interativo.
Será então proposto aos alunos a resolução dos exercícios nº 7,8 e 9 da página 50 do manual.
Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.
Por fim, e para consolidação da matéria abordada, serão relembrados os conceitos abordados e será pedido aos alunos, como trabalho para casa a realização da tarefa 1 do caderno prático.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:

• Compreender o significado dos conceitos de contido, contém, reunião, interseção, pertence e não pertence?
• Compreender que os conceitos de contido, contém, reunião, interseção se aplicam apenas a conjuntos e subconjuntos?
• Compreender que os conceitos de pertence e não pertence se aplicam apenas a elementos dos conjuntos e subconjuntos?
• Escrever números racionais de várias formas: fracionária, decimal e a partir de uma dízima finita ou infinita periódica.
• Reconhecer as limitações de uma calculadora em apresentar números racionais.
• Investigar frações.

Esta síntese\conclusão poderá ser realizada através de um questionário aos alunos sobre o que foi trabalhado na aula para consolidação dos conhecimentos adquiridos.

Guião para a aula de 19 de Outubro de 2012

Tema

Números e Operações

Tópicos (Subtópicos)

Representação de Números Racionais na Reta Numérica.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- Representar números racionais na reta numérica.

- Interpretar informação, ideias e contextos representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos
- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.
- Utilizar raciocínio dedutivo.

Capacidades transversais
- Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
- Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.
- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Conhecimentos prévios dos alunos:
- Compreender e usar um número racional como quociente, relação parte-todo e razão.
- Localizar e posicionar na reta numérica um número racional não negativo representado nas suas diferentes formas.

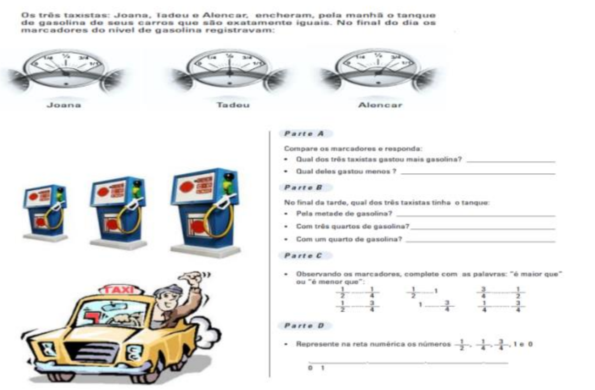
Sumário
- Correção do trabalho de casa.
- Representação números racionais na reta numérica.
- Exercícios de aplicação.

Atividade 1

Correção trabalho de casa.

Tarefas

Tarefa 1


Os três taxistas: Joana, Tadeu e Alencar, encheram, pela manhã o tanque de gasolina de seus carros que são exatamente iguais. No final do dia os marcadores do nível de gasolina registravam:

Joana Tadeu Alencar

Parte A

Compare os marcadores e responda:
- Qual dos três taxistas gastou mais gasolina? ____________
- Qual deles gastou menos ? ____________

Parte B

No final da tarde, qual dos três taxistas tinha o tanque:
- Pela metade de gasolina? ____________
- Com três quartos de gasolina? ____________
- Com um quarto de gasolina? ____________

Parte C

- Observando os marcadores, complete com as palavras: "é maior que" ou "é menor que":

$\frac{1}{2}$ ...... $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ ...... 1 $\frac{3}{4}$ ...... $\frac{1}{2}$

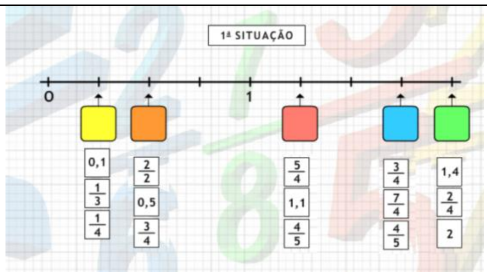
$\frac{1}{2}$ ...... $\frac{3}{4}$ 1 ...... $\frac{3}{4}$ $\frac{1}{4}$ ...... $\frac{3}{4}$

Parte D

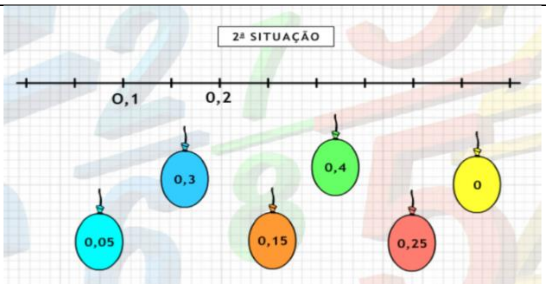
- Represente na reta numérica os números $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, 1 e 0

0 1

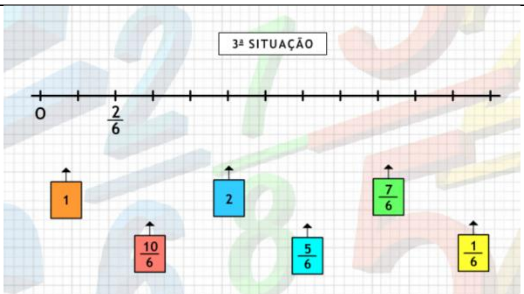
Tarefa 2



Tarefa 3



Tarefa 4



Tarefa 5

Resolução do exercício nº5 e 6 página 48 do manual

Material
- Manual Novo Espaço 8, papel, lápis e esferográfica;

- Quadro Interativo.

Questões a colocar aos alunos

• Quem me sabe dizer como se representa um número inteiro na reta numérica?
• Quem me sabe dizer o que é o valor absoluto (ou módulo) de um número?
• Quem me sabe dizer como se chamam dois números de sinais contrários que têm o mesmo valor absoluto?

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa.

Num segundo momento, dar-se-á seguimento à aula com a introdução da representação de números inteiros na reta numérica. De seguida e recorrendo ao exemplo do manual, página 47, explicar como se faz a divisão de um segmento de reta em partes iguais.

A aula prosseguirá com a introdução da representação de números racionais na reta numérica.

Será então proposto aos alunos a resolução das tarefas nº1,2,3 e 4 e a realização dos exercícios nº 5 e 6 da página 50 do manual.

Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.

Por fim, e para consolidação da matéria abordada, serão relembrados os conceitos abordados e será pedido aos alunos, como trabalho para casa a realização da tarefa 3 do manual.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:

• Saber representar números racionais na reta numérica.

Esta síntese\conclusão poderá ser realizada através de um questionário aos alunos sobre o que foi trabalhado na aula para consolidação dos conhecimentos adquiridos.

Guião para a aula de 20 de Maio de 2013

Tema

● Equações. Operações com polinómios.

Tópico:

● Adição algébrica de monómios e polinómios.
● Produto de um Monómio por um Polinómio.
● Produto de polinómios.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

– Simplificar expressões algébricas.
– Compreender e aplicar os termos monómio e polinómio.
– Compreender os diferentes significados das letras em expressões algébricas.
- Calcular o produto de polinómios.
– Calcular o produto de um monómio por um polinómio.
– Efetuar operações com monómios e polinómios (adição algébrica).
– Efetuar operações com monómios e polinómios (multiplicação).
– Compreender e aplicar os termos: coeficiente de um monómio, parte literal de um monómio, monómios semelhantes, monómios simétricos e grau de um monómio.
– Simplificar expressões algébricas.
– Interpretar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
– Traduzir relações de linguagem natural para linguagem matemática e vice-versa.

Conhecimentos prévios:

- Simplificar expressões algébricas.
- Determinar termos de uma sequência.
- Determinar o termo geral de uma sequência.
- Noção de expressões algébricas equivalentes.
– Interpretar diferentes representações de uma relação e relacioná-las.

Sumário

- Correção do trabalho de casa. Resolução de exercícios de aplicação.

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo. No caso de os alunos apresentarem dúvidas, no início da aula, do trabalho de casa, o professor resolve-o, com a ajuda dos alunos.
Terminada esta fase, os alunos em grupo, grupos habituais de trabalho, e no lugar, resolverão exercícios do manual para consolidação da matéria lecionada.
Propostas 1 e 2 da página 82;
Propostas 3,4 e 5 da página 83.
Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do exercício, um aluno por exercício, caso se verifique que algum dos grupos não conseguiu resolver corretamente todas as questões.
Propor para trabalho de casa:
- Os exercícios que não se resolverem na aula, resolução dos exercícios da pág. 69, tarefa 4, e da página 68, tarefa 3.

Questões que podem ser colocadas:
- Quem é que se lembra do que é um monómio? E um polinómio?
- Quem me sabe dizer como é que reduzimos termos semelhantes?
- Quem me sabe dizer quando é que dizemos que dois números são simétricos?
- Quem me sabe dizer qual é a parte literal do monómio …?
- Quem me sabe dizer qual é o coeficiente do monómio …?
- Qual é o grau do monómio …?
- Qual é o grau do polinómio …?
- Quais são os termos do polinómio …?
- Quais são os termos independentes do polinómio …?
- O polinómio … está completo?
- O polinómio … está ordenado?

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Tarefa: Área de Retângulos

4. A figura 1 representa um retângulo, dividido em quatro retângulos.

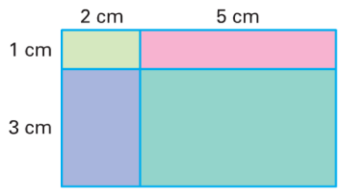


Figura 1

4.1. O que representa a expressão?

$$(2+5)(1+3)cm^2$$

4.2. O que representa a expressão?

$$[(1\times 2)+(1\times 5)+(3\times 2)+(3\times 5)]cm^2$$

4.3. Calcula a área do retângulo da figura 1.

5. A figura 2 representa umm retângulo.

As medidas estão expressas na mesma unidade.

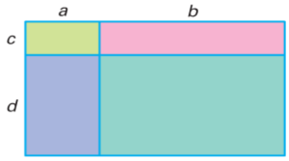


Figura 2

5.1. Calcula de dois modos diferentes a área do retângulo da figura 2.

5.2. Verificaste geometricamente que:
$(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd,$ quando a, b, c, e d são números positivos.
Verifica, agora algebricamente, que:

$$(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd)$$

Quaiquer que sejam os números a, b, c e d.

6. Escreve, sem usar parênteses, uma expressão simplificada para a área do retângulo da figura.

As medidas estão expressas na mesma unidade.

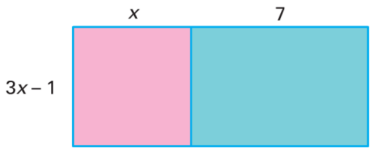


Figura 3

Guião para a aula de 21 de Fevereiro de 2013

Tema
● Equações.
Tópico:
● Equações do 1º grau a uma incógnita.
Subtópicos:
● Resolução de problemas usando equações.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Resolver problemas, recorrendo a equações, sempre que necessário e útil.
– Traduzir enunciados de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.
Conhecimentos prévios:
– Operar com números racionais.
– Compreender as noções de equação e de solução de uma equação.
– Resolver equações do 1.º grau, utilizando as regras de resolução.
– Traduzir enunciados de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.
– Resolver problemas cuja tradução em linguagem matemática seja feita por equações do 1.º grau a uma incógnita sem denominador.
Sumário
- Resolução de um problema em grupos de trabalho com recurso às tecnologias.
Material
- Sala de informática; Computadores; Ficha de trabalho;
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, o professor, oralmente e utilizando o quadro branco, recorrendo a um exemplo indicará as heurísticas para resolver problemas usando equações.
Exemplo:
A Manuela, o Afonso e o Rui repartiram entre si uma certa quantidade de gomas. A Manuela recebeu dois quintos do número total de gomas, o Afonso recebeu um terço do total das gomas e o Rui 20 gomas. Quantas gomas repartiram? (Tempo: 15 minutos).
Questões que podem ser colocadas nesta fase:

- O que é pedido?
- Quais são os dados do problema?
- Qual é a incógnita?
- Qual é a equação que traduz a relação entre os dados?

Terminada esta fase, o professor, explica aos alunos qual o trabalho que irão desenvolver nesta aula. De seguida, distribuirá a cada aluno uma ficha de trabalho. Os alunos a pares, dois por cada computador procederão à realização da tarefa, "**Investigar. Há que fazer contas, antes de comprar um carro**". (Tempo: 60 minutos).

Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos discutam as diferentes estratégias de resolução e sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, para cada problema, o professor escolherá um aluno, ao acaso, para ir ao quadro apresentar a resolução do seu grupo, caso se verifique que algum dos grupos não conseguiu resolver corretamente todas as questões. Tempo: 10 minutos.

Propor para trabalho de casa:

A resolução das tarefas 2 da pág. 144 e da tarefa 3 da pág. 145.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 22 de Fevereiro de 2013

Tema

● Equações.

Tópico:

● Equações do 1º grau.

Subtópicos:

● Equações literais. Equações do primeiro grau com duas incógnitas

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Identificar equações literais.
– Resolver uma equação literal em ordem a uma incógnita.
– Traduzir enunciados de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.

Conhecimentos prévios:

– Operar com números racionais.
– Compreender as noções de equação e de solução de uma equação.
– Resolver equações do 1.º grau, utilizando as regras práticas.
– Traduzir enunciados de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.

Sumário

- Correção do trabalho de casa.
- Equações literais. Equações do primeiro grau com duas incógnitas.
- Resolução de exercícios de aplicação.

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.

Terminada esta fase, o professor, oralmente e utilizando o quadro branco, recorrendo a um exemplo introduzirá os conceitos de equação literal e equação do primeiro grau com duas incógnitas.

Exemplo:

Há países, como os Estados Unidos da América, que usam para unidade de medida de temperatura o grau Fahrenheit ($°F$). Outros países, como Portugal usam o grau Celsius ($°C$).

A temperatura a que a água entra em ebulição é de 100 $°\boldsymbol{C}$.

A temperatura média do corpo humano é de 98 $°\boldsymbol{F}$.

A fórmula $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$ relaciona a temperatura em graus Fahrenheit (F) com a temperatura em graus Celsius (C), permitindo converter graus Fahrenheit em Celsius e vice-versa.

1. Determina:
   a) A temperatura a que a água entra em ebulição, em graus Fahrenheit ($°F$).
   b) A temperatura média do corpo humano, em graus Celsius ($°C$).

2. **A fórmula** dada **é uma equação que tem duas variáveis** (letras): C e F. Como esta equação tem mais do que uma variável, diz-se uma **equação literal**. Nesta equação, podes considerar qualquer das variáveis para incógnita: F ou C.
   Resolve a equação em ordem a F, utilizando as regras que já conheces para resolver equações.
3. Na questão anterior, obtiveste uma fórmula que te permite determinar F em função de C.
   a) Mostra que a fórmula que obtiveste é equivalente à seguinte:
   $$F = \frac{9}{5}C + 32$$
   b) Utilizando a fórmula anterior, calcula, em graus Fahrenheit, a temperatura correspondente a 0 $°C\ e\ a\ 40\ °C$.

(Tempo: 20 minutos).
Questões que podem ser colocadas nesta fase:
- O que é pedido?
- Quais são os dados do problema?
- Qual é a incógnita? Quais são as incógnitas?

Terminada esta fase, os alunos a pares, resolverão a tarefa 5 da página 148 e a tarefa 6 da página 149.
Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos discutam as diferentes estratégias de resolução e sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, (Tempo: 50 minutos) para cada problema, o professor escolherá um aluno, ao acaso, para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo, caso se verifique que não conseguiram resolver corretamente todas as questões. Tempo: 10 minutos.

Propor para trabalho de casa:
- A resolução dos exercícios da pág. 149, ex. 17, ex. 18, assim como os exercícios não resolvidos na aula.

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Exemplos:
Resolve cada uma das seguintes equações em ordem à letra indicada entre parêntese.

1. Geometria (perímetro de um círculo)
   $$P = 2\pi R, \quad (R);$$
2. Eletricidade (Lei de Ohm)
   $$V = RI, \quad (I);$$
3. Economia (cálculo dos juros)
   $$J = cni, \quad (i);$$
4. Astronomia (3ª lei de Kepler)
   $$P^2 = ka^3, \quad (k);$$
5. Física (fórmula de Einstein)
   $$E = mc^2, \quad (m)$$
6. Geometria (área total de um cilindro)
   $$A = 2\pi r(h + r), \quad (h).$$

Guião para a aula de 25 de Fevereiro de 2013

Tema
● Equações.
Tópico:
● Equações do 1º grau.
Subtópicos:
● Equações literais. Equações do primeiro grau com duas incógnitas
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Identificar equações literais.
– Resolver uma equação literal em ordem a uma incógnita.
– Traduzir enunciados de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.
Conhecimentos prévios:

– Operar com números racionais.
– Compreender as noções de equação e de solução de uma equação.
– Resolver equações do 1.º grau, utilizando as regras práticas.
– Traduzir enunciados de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.

Sumário

- Correção do trabalho de casa.
- Resolução de exercícios de aplicação.

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo. (Tarefa 5 da página 148 do manual e a tarefa 6 da página 149 do manual).

Questões que podem ser colocadas nesta fase:

- Quem é que se lembra do que é uma equação literal?
- Como é que resolvemos uma equação literal em ordem a uma das incógnitas?
- O que é pedido?
- Quais são os dados do problema?
- Qual é a incógnita? Quais são as incógnitas?

Terminada esta fase, e caso ainda haja tempo disponível, propor a resolução dos exercícios 16 e 17 da página 149 do manual.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 26 de Novembro de 2012

Tema:

Organização e Tratamento de Dados

Tópico:

Planeamento Estatístico.

Subtópicos:

● Estatística e exemplos de aplicação (recordar).
● Variáveis Estatísticas e seus tipos (recordar).
● Estudo estatístico e suas etapas.

Conhecimentos prévios dos alunos:

- Compreender a informação de natureza estatística.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

• Compreender a informação de natureza estatística e desenvolver uma atitude crítica face a esta informação;
• Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.
• Identificar e classificar variáveis estatísticas.

Capacidades transversais

- Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
- Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.
- Interpretar e representar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
- Exprimir ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito, usando notação, simbologia e vocabulário próprios.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Sumário

- Estatística: suas funções e exemplos de aplicação:
- Tipos de variáveis estatísticas (Revisões).

Tarefas

Tarefa 1

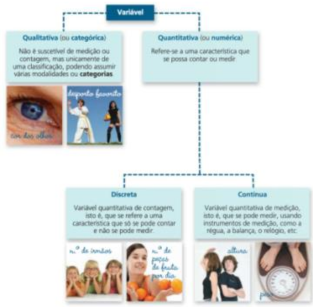
- Vamos conhecer a turma!...

Material

- Papel, lápis e esferográfica;

Desenvolvimento da aula
O professor iniciará a aula avisando os alunos que vão iniciar este ano o trabalho com a Estatística. De seguida, pergunta aos alunos para que serve a Estatística e ouve o que eles dizem. Em resposta ao que os alunos disserem, refere que a recolha e organização de informação é muito importante na atualidade, e que todos os domínios da ciência e da vida social, económica, desportiva,... recorrem à estatística.
Reforça que a Estatística é um ramo da Matemática que se dedica a recolher, organizar, analisar e interpretar a informação sobre um determinado assunto, para tirar conclusões e fazer previsões sobre esse assunto. O professor referirá exemplos de aplicação:
1º Exemplo
No ambiente: A prosperidade económica da União Europeia tem pressionado o ambiente de forma crescente. A produção de resíduos sólidos urbanos aumenta todos os anos, com um impacto ambiental inegável. A poluição do ar e das águas é disso consequência. Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), entre 1990 e 1995, a sua produção cresceu 10% e, em 2020, poderá ser 45% superior face a 1995.

2º Exemplo
De seguida, o Professor relembrará que quando se faz um estudo estatístico, estuda-se sempre alguma característica que varia conforme os indivíduos estudados e por isso se chama de avariável.
Pergunta aos alunos se recordam diferentes tipos de variáveis e ouve as respostas. Caso seja, necessário, mostra o seguinte esquema:



Terminada esta fase, os alunos proced l, individualmente ou em pares. Ao fim de 15 minutos, o professor começa a c ndo os alunos com respostas certas para responder.
Concluída esta fase, caso ainda haja te recolha de dados para a atividade do Peso das Mochilas, procedendo-se à pesage ao respetivo registo.
Durante a execução das ta alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecim

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.
Síntese/Conclusão
No final os alunos devem:
• Saber identificar as variáveis estatísticas.

Guião para a aula de 28 de Fevereiro de 2013

Tema
● Equações.
Tópico:
● Sistemas de equações.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
– Compreender o que é um sistema de equações.
– Verificar, sem resolver o sistema, se um par ordenado é ou não solução do mesmo.
– Traduzir relações de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.
Conhecimentos prévios:
– Operar com números racionais.
– Resolver equações do 1.º grau a duas incógnitas.
– Traduzir enunciados de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.

– Compreender as noções de equação, de solução de uma equação e identificar equações equivalentes.
– Identificar e assinalar pares ordenados no plano cartesiano.
– Representar gráfica e algebricamente uma função afim.
– Traduzir de linguagem corrente para linguagem matemática e vice-versa.

Sumário

- Sistemas de duas equações a duas incógnitas. Resolução algébrica de um sistema: método da substituição. Resolução de exercícios de aplicação.

Material

- Ficha de trabalho;

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, o professor em interação com a turma procederá à resolução da tarefa (a tarefa será entregue aos alunos no início da aula em papel):

Comprar fruta

Duas amigas encontram-se no supermercado a comprar fruta. Considera:

$$x = custo\ de\ uma\ embalagem\ de\ limões$$
$$y = custo\ de\ uma\ embalegem\ de\ morangos$$

Compras da Filipa: 2 embalagens de limões e 3 embalagens de morangos, custo total 4 euros.
Compras da Beatriz: 4 embalagens de limões e 4 embalagens de morangos, custo total 6 euros.

1. Escreve uma equação que traduza o custo das compras da Filipa.
2. Escreve uma equação que traduza o custo das compras de Beatriz.
3. Escreve um par ordenado (x, y) que seja solução para as compras da Filipa, mas não seja solução para as compras da Beatriz.
4. Escreve um par ordenado (x, y) que seja solução para as compras da Beatriz, mas não seja solução para as compras da Filipa.
5. Dos seguintes pares ordenados (x, y), identifica qual é a solução das duas equações.

$$\text{(A)}\ \left(\frac{1}{4}\middle|\frac{5}{4}\right);\quad \text{(C)}\ (1|2);$$
$$\text{(B)}\ \left(1\middle|\frac{1}{2}\right);\quad \text{(D)}\ \left(\frac{1}{2}\middle|1\right).$$

6. Resolve, em ordem a y, a equação que escreveste em 1. e 2. e desenha as retas que elas representam no mesmo referencial.
7. Identifica as coordenadas do ponto de interseção das retas que desenhaste na alínea anterior. O que representam as coordenadas desse ponto no contexto da situação apresentada?

Terminada esta fase o professor, partindo da análise dos resultados da tarefa, começará por referir que na tarefa surgiram duas equações e que para cada uma delas existe uma infinidade de soluções, mas que se considerarmos a informação das duas em conjunto temos então um sistema de duas equações que se representa por:

$$\begin{cases} 2x + 3 = 4 \\ 4x + 4y = 6 \end{cases} \text{ou } 2x + 3y = 4\ \wedge 4x + 4y = 6$$

Referindo que o símbolo ∧ lê-se **e** e representa a conjunção das duas equações. O sistema tem uma única solução, que foi determinada graficamente, na resolução da tarefa.

De seguida, o professor explicará que um sistema de duas equações do 1º grau a duas incógnitas x, y é todo o sistema que se pode reduzir à forma

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a´x + b´y = c´ \end{cases}$$

onde a, b, c, a´, b´ e c´são números dados. Uma solução do sistema é um par ordenado de números (x, y) que verifica simultaneamente as duas equações e resolver um sistema é determinar a sua solução (ou soluções). Referirá também, que um sistema escrito na forma, acima referida, diz-se que está escrito na forma canónica.
Terminada esta fase, o professor recorrendo ao quadro branco e ao exemplo:

$$\begin{cases} 5x = 9 + 2y \\ y - 1 = -3x \end{cases}$$

Exemplificará como resolver um sistema algebricamente recorrendo ao método de substituição, explicando que o método de substituição consiste em resolver uma das equações em ordem a uma das incógnitas e substituir, na outra equação, esta incógnita pela expressão obtida, de forma a obter uma equação com uma só incógnita. Nesta fase, é importante chamar a atenção dos alunos para a escolha da equação que vamos

resolver em primeiro lugar: deve-se escolher a que tenha a variável com menor coeficiente, uma vez que facilita os cálculos.
De seguida, propor a resolução dos exercícios da pág. 151 ex. 20 e da pág. 153 ex. 23.

Propor para trabalho de casa:
- Os exercícios que não se resolverem na aula e a tarefa 7 da pág. 152.

Questões que podem ser colocadas:
- Quem é que se lembra do que é uma equação literal?
- Como é que resolvemos uma equação literal em ordem a uma das incógnitas?
- O que é pedido?
- Quais são os dados do problema?
- Qual é a incógnita? Quais são as incógnitas?
- Como é que verificamos que um par ordenado é solução de uma equação?

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 29 de Novembro de 2012

Tema
Organização e Tratamento de Dados
Tópico:
Planeamento Estatístico.
Subtópicos:
● Estudo estatístico: atividade "O peso das mochilas".
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• Compreender a informação de natureza estatística.
• Ser capazes de comunicar em contextos estatísticos.
• Determinar medidas estatísticas.
• Usar representações gráficas adequadas.
• Identificar e classificar variáveis estatísticas.

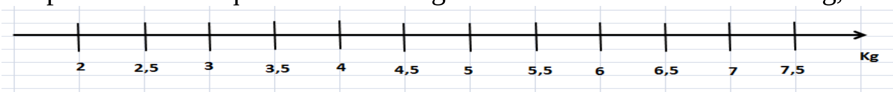
Conhecimentos prévios dos alunos:
- Ler, explorar e interpretar informação apresentada por diversas representações gráficas.
- Organizar, analisar e interpretar dados.
- Indicar a moda, determinar a média, a mediana e os quartis de um conjunto de dados.

Sumário
- Estudo estatístico: O peso das mochilas.

Tarefas
Tarefa: O PESO DAS MOCHILAS (Anexo...)
Material
- Manual Novo Espaço 8, papel, lápis e esferográfica;
- Calculadora gráfica.
- Balança.
- Post it.
- Projetor.

Desenvolvimento da aula
No início da aula far-se-á a entrega a cada aluno de dois post it, um amarelo e outro verde, e de seguida será introduzida a atividade:
"De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o uso inadequado de mochilas é um dos motivos que levam 85% da população a sofrer de dores nas costas.
Com uma carga superior a 15% do peso da criança, verifica-se a projeção da cabeça para a frente, os ombros elevados e rodados para dentro, uma menor capacidade em inspirar fundo e expandir a caixa torácica e uma inclinação do tronco para a frente, ou seja, alterações ao nível de toda a coluna vertebral.
Segundo a OMS, o ideal, para não prejudicar a coluna das crianças e jovens, é que o peso da mochila não ultrapasse 10% do seu peso corporal."

Terminada a fase de apresentação da tarefa será pedido aos alunos que estimem o peso da sua mochila e que o registem no post it de cor verde com o respetivo número de aluno. Em seguida, por ordem, cada aluno pesará a sua mochila e escreverá no post it amarelo, com o respetivo número de aluno, o peso real da mochila, que será depois colado no quadro num eixo graduado com intervalos de 0.5 kg,



sendo também introduzido na máquina de calcular na lista L3, pelo professor, onde já foi inserido o peso de cada aluno, na lista L2 e o número de ordem, na lista L1. Terminada esta fase, que não deverá demorar mais de trinta minutos, seguir-se-á um momento de discussão coletiva, sobre a interpretação dos dados representados no quadro, relativos aos pesos reais das mochilas, em que o professor colocará algumas questões de interpretação sobre os dados representados, recordando conceitos abordados no 7º ano, nomeadamente: que tipo de gráfico é que a organização dos dados representa, qual é a moda, estimar a média e a mediana, qual é o valor máximo, o valor mínimo e a amplitude.
Tipo de questões a colocar:
- Esta organização dos dados o que vos faz lembrar?
- O que mais vos dizem estes dados?
- E quantos são vocês?
- E o que veem mais?
- E que tal estimarem a média?
- E a mediana?
- E qual é a amplitude da amostra?

Terminada esta fase, que não deve demorar mais do que 15 minutos, o professor introduzirá a parte de trabalho em grupo, e fará um diagrama de extremos e quartis dos pesos dos alunos colocando em seguida algumas questões sobre a representação gráfica. Os alunos realizarão então o trabalho de grupo seguindo as orientações que constam da ficha de trabalho.

Concluída esta fase, que não deve demorar mais de trinta minutos, passar-se-á ao segundo momento de discussão coletiva, onde os alunos indicarão as conclusões a que chegaram e o professor mostrará o gráfico de pontos que os alunos também tinham construído para facilitar a apresentação das conclusões, colocará questões e fará a revisão dos conceitos de população e amostra.
Tipo de questões:
- O que é a lista L4?
- Os valores são maiores ou menores que 1?
- E alguém calculou médias ou medianas? Alguém calculou o peso médio? Calcularam o quê?
- E no caso do diagrama de extremos e quartis para o peso da mochila, que outras conclusões tiraram? Qual a vossa maior preocupação?
- Qual foi a vossa maior preocupação: Com o vosso peso? Com o peso da mochila? Com a razão entre os pesos? A situação da turma é boa?
- Então que medidas sugerem

Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:
• Saber identificar as variáveis estatísticas.
• Saber determinar medidas estatísticas.
• Usar representação gráfica adequada.
• Saber identificar população e amostra.

Guião para a aula de 29 de Novembro de 2012

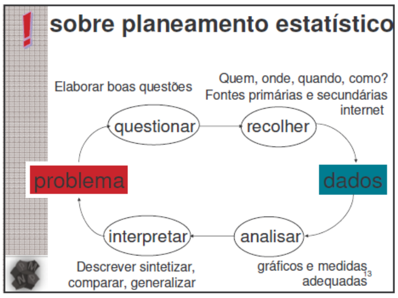
Tema

Organização e Tratamento de Dados

Tópico:

Planeamento Estatístico.

Subtópicos:
● Estudo estatístico e suas etapas.
Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
• Compreender a informação de natureza estatística e desenvolver uma atitude crítica face a esta informação;
• Ser capazes de interpretar resultados e formular conjeturas a partir deles, usando linguagem estatística;
• Compreender as etapas de um estudo estatístico.
• Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.
Conhecimentos prévios dos alunos:
- Compreender a informação de natureza estatística.
- Ler, explorar e interpretar informação apresentada por diversas representações gráficas.
- Organizar, analisar e interpretar dados.
- Indicar a moda, determinar a média, a mediana e os quartis de um conjunto de dados.
Capacidades transversais
- Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.
- Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.
- Interpretar e representar ideias matemáticas representadas de diversas formas.
- Exprimir ideias e processos matemáticos, oralmente e por escrito, usando notação, simbologia e vocabulário próprios.
- Discutir resultados, processos e ideias.
Sumário
- Exemplo prático de um estudo estatístico: realização da atividade O Peso das mochilas.
Tarefas
Tarefa 1
Tarefa: « O PESO DAS MOCHILAS» (Anexo...)
Material
- Manual Novo Espaço 8, papel, lápis e esferográfica;
- Calculadora gráfica.
- Balança.
- Post it.
Desenvolvimento da aula
O professor iniciará a aula introduzindo o conceito de estudo estatístico, partindo do seguinte esquema:



serão apresentadas as várias etapas a ter em conta na realização de um estudo estatístico.
De seguida, entregará a cada aluno dois post it, um amarelo e outro cor de rosa, e introduzirá a atividade, pedindo que estimem o peso da sua mochila e o registem no post it cor de rosa com o respetivo número de ordem. Em seguida, por ordem, cada aluno pesará a sua mochila e escreverá no post it amarelo o peso real da mochila, que será depois colado no quadro num eixo graduado com intervalos de 0.25 kg. Terminada esta fase, momento de discussão coletiva sobre a interpretação dos dados representados no quadro relativos aos pesos reais das mochilas, em que o professor colocaria algumas questões acerca de conceitos do 7º ano, nomeadamente: que tipo de gráfico é que a organização dos dados representa, qual é a moda, determinar a média e a mediana, valor máximo e mínimo, a amplitude.
Terminada esta fase, o professor introduzirá a parte de trabalho em grupo, e fará um diagrama de extremos e quartis dos pesos dos alunos colocando em seguida algumas questões sobre a representação gráfica. Os alunos realizarão então o trabalho de grupo seguindo as orientações que constam da ficha de trabalho.
Concluída esta fase, passar-se-á ao segundo momento de discussão coletiva, onde os alunos indicarão as conclusões a que chegaram e o professor colocará questões e fará a revisão dos conceitos de população e amostra.

Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:

• Saber identificar população e amostra.

Guião para a aula de 30 de Novembro de 2012

Tema

Organização e Tratamento de Dados

Tópico:

Planeamento Estatístico.

Subtópicos:

● Estudo estatístico e suas etapas.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

• Compreender a informação de natureza estatística e desenvolver uma atitude crítica face a esta informação;

• Ser capazes de interpretar resultados e formular conjeturas a partir deles, usando linguagem estatística;

• Compreender as etapas de um estudo estatístico.

• Ser capazes de resolver problemas e de comunicar em contextos estatísticos.

Conhecimentos prévios dos alunos:

- Compreender a informação de natureza estatística.
- Ler, explorar e interpretar informação apresentada por diversas representações gráficas.
- Organizar, analisar e interpretar dados.

Sumário

- Etapas da realização de um estudo estatístico.
- Estudo estatístico: hábitos da turma.

Tarefas

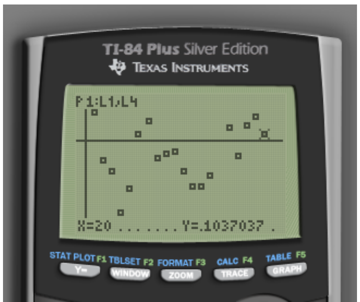
Tarefa: Hábitos da turma

Material

- Papel, lápis e esferográfica;

Desenvolvimento da aula

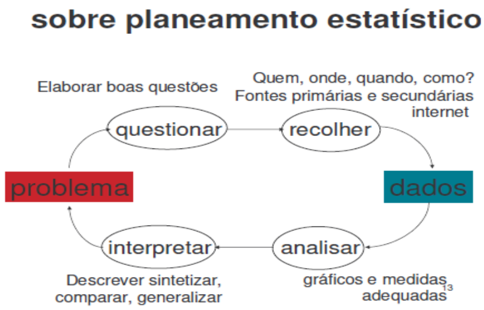
O professor iniciará a aula projetando o gráfico:



e a partir da observação do gráfico seguir-se-á um momento de discussão coletiva, sobre a interpretação dos dados, que servirá de conclusão sobre a tarefa da aula anterior, o peso das mochilas, colocando questões como:

- Quantos estão acima do peso indicado (excesso)?
- Acham que os resultados são aceitáveis (7 alunos acima do peso indicado)?
- E se a atividade fosse realizada noutro dia da semana, os resultados seriam melhores, iguais ou piores?
- A que se deve o excesso de peso?
- Como melhorar a situação?
- Vamos ver se são bons estimadores de peso. Recorrer à estimativa que os alunos fizeram na realização da tarefa da aula anterior e verificar se estimaram por excesso ou por defeito.

Terminada esta fase, que não deve demorar mais do que quinze minutos, será então introduzido o conceito de estudo estatístico, partindo do seguinte esquema:



serão apresentadas as várias etapas a ter em conta na realização de um estudo estatístico, e recorrendo à tarefa "o peso das mochilas" exemplificar as várias etapas de um estudo estatístico. De seguida, o professor introduzirá a parte de trabalho em grupo, onde se dará início a um novo estudo estatístico que incidirá sobre os hábitos da turma. Os alunos, em grupos de quatro elementos, terão de identificar o problema a estudar, definir as variáveis de estudo, e elaborar as questões a colocar no inquérito.
Cada grupo, começará por escolher dois temas, parar trabalhar, e caso haja dificuldades na escolha dos temas o professor poderá sugerir alguns dos seguintes:

1. consumo de fruta	**2. prática de desporto**
3. consumo de legumes	**4. funcionamento da cantina**
5. uso telemóvel	**6. hábitos de leitura**
7. tempo passado ao computador	**8. hábitos cinéfilos**
9. beber água	**10. consumo de doces**

Terminada esta fase, que não deverá demorar mais do que vinte minutos, passar-se-á ao segundo momento de discussão coletiva, sobre os temas escolhidos por cada grupo, que serão escritos no quadro, e caso existam temas comuns, proceder-se-á á sua substituição, para que não existam grupos a trabalhar os mesmos temas. De seguida, os alunos passarão à fase seguinte, que será a da definição de três questões por cada tema escolhido e também a definição das variáveis a estudar, que terão de ser de tipos diferentes, variável qualitativa, variável quantitativa discreta e variável quantitativa continua. O professor poderá dar um exemplo:
Tema: animal preferido;
Variável qualitativa: qual é o teu animal preferido?
Variável quantitativa discreta: quantos animais de estimação tens?
Variável quantitativa continua: Quanto tempo por dia passas com o teu animal de estimação?
Por fim, cada grupo entrega ao professor uma folha com as três questões, e para trabalho de casa será solicitado aos alunos que efetuem uma pesquisa na internet sobre os temas escolhidos por forma a garantir as condições de estudo, exemplo: qual a quantidade de fruta que devemos comer por dia.
Durante a execução das tarefas, por parte dos alunos, será prestado todo o apoio\acompanhamento\esclarecimento solicitado.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão

No final os alunos devem:
• Saber definir o problema a estudar.
• Saber definir as variáveis de estudo.
• Saber elaborar questões adequadas ao problema e às variáveis definidas.

Anexo VI - Fichas de trabalho de aula 8º ano

Vamos conhecer a turma!

Uma turma de 5º ano teve a curiosidade de conhecer melhor algumas características dos alunos. Organizaram então uma tabela onde registaram os dados relativos a essas características que variam consoante os alunos (e por isso também se podem chamar de variáveis).

Nome	Número de letras no nome	Tempo que demora de casa à escola (minutos)	Cor dos olhos	Comprim. do palmo (cm)	Número de irmãos
Ana Patrícia Santos	17	3	Azuis	14,7	3
Ana Rita Pereira	14	32	Castanhos	15,6	1
Bruno Martins	12	25	Castanhos	15,9	1
Cátia Reis	9	20	Castanhos	14,2	1
Cláudia Rodrigues	16	17	Azuis	16,3	1
David Amaral	11	15	Azuis	13,5	2
Elisabete Soares	15	33	Pretos	14,4	1
José Manuel Rocha	15	22	Azuis	15,1	1
José Augusto Silva	16	9	Castanhos	15,2	1
Liliana Morais	13	35	Castanhos	16,2	1
Maria Isabel Antunes	18	25	Castanhos	15,9	2
Miguel Correia	13	28	Verdes	13,6	0
Patrícia Mendes	14	10	Castanhos	17,3	1
Pedro Mendes	11	21	Castanhos	14,7	2
Ricardo Freitas	14	20	Castanhos	15,0	0
Rui Eduardo Pires	15	6	Pretos	13,8	4
Sónia Gonçalves	14	5	Castanhos	14,3	1
Susana Alves	11	19	Castanhos	15,4	0
Tatiana Medeiros	15	13	Castanhos	14,8	1
Vasco Fernandes	14	5	Castanhos	13,2	3

1. Quantos alunos tinha a turma?
2. Quantas variáveis estudaram?
3. Identifica e classifica cada uma das variáveis estudadas.
4. Analisa a variável "A cor dos olhos". Qual é cor dos olhos mais frequente?
5. Analisa a variável "o tempo que demora da casa à escola". Qual é o tempo médio que os alunos demoram na viagem?
6. Analisa a variável "comprimento do palmo". Qual é o maior? E o menor? Que amplitude tem esta variável?
7. Representa graficamente a variável número de irmãos, escolhendo diferentes tipos de gráficos que te pareçam adequados.

Nome:_______________________ Nº____ Ano e Turma:______

Tarefa: « O PESO DAS MOCHILAS»

«De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o uso inadequado de mochilas é um dos motivos que levam 85% da população a sofrer de dores nas costas.

Com uma carga superior a 15% do peso da criança, verifica-se a projeção da cabeça para a frente, os ombros elevados e rodados para dentro, uma menor capacidade em inspirar fundo e expandir a caixa torácica e uma inclinação do tronco para a frente, ou seja, alterações ao nível de toda a coluna vertebral.
Segundo a OMS, o ideal, para não prejudicar a coluna das crianças e jovens, é que o peso da mochila não ultrapasse 10% do seu peso corporal.» www.medicoassistente.com/qual-o-peso-para-as-mochilas

É muito importante que cada aluno tenha consciência do peso da sua mochila.

Vamos, por isso, investigar se afinal o peso das mochilas dos alunos da tua turma respeita esta indicação da OMS.

Para tal, começa por:

1. Fazer uma estimativa do peso da tua mochila e registar esse valor no post it verde distribuído no início da aula.

Nota: Não te esqueças de a identificar com o teu nº de aluno

2. Em seguida, pesa a tua mochila na balança que se encontra na sala de aula e regista o valor obtido e no Post-it amarelo, que se encontra junto à balança e fixa-o, no quadro, no local que considerares apropriado de acordo com a graduação do eixo horizontal representado.

3. Observa com atenção o histograma obtido. Que "ideias" te sugere?

Vamos agora usar a metodologia de trabalho em grupo e a tecnologia (calculadora gráfica TI-84) para analisarmos a situação em estudo.

4. Observa os dados previamente introduzidos nas Listas da calculadora, digitando:

STAT 1:EDIT

Nome:_______________________ Nº____ Ano e Turma:______

L1	L2	L3	L4
(...)	(...)	(...)	(...)

Em L1 estão introduzidos os números de aluno

Em L2 - o peso do aluno;

Em L3 - o peso real da mochila

5. Discute com os restantes elementos do grupo as observações realizadas e faz o seu registo por escrito.

5.1. Podem representar os dados de diferentes formas, recorrendo às potencialidades gráficas da calculadora:

-traçando o histograma do peso real das mochilas: $\boxed{\text{2nd}}$ $\boxed{\text{y=}}$ 1: Plot1 $\boxed{\text{ENTER}}$ On ; escolher o tipo de gráfico Histograma ; Xlist:L3 ;Freq:1 e em seguida $\boxed{\text{ZOOM}}$ 9:

-recorrendo a um diagrama de extremos e quartis: seguir instruções dadas para histograma mas escolher o penúltimo tipo de gráfico. Em seguida $\boxed{\text{ZOOM}}$ 9:

5.2. Em $\boxed{\text{STAT}}$ 1:Edit, coloca o cursor no topo da lista L4, utilizando as setas de direção, ficando a piscar, na linha de edição L4 = , digita L3/L2 $\boxed{\text{ENTER.}}$

Qual é o significado destes dados da lista L4? O que representam os valores desta lista?

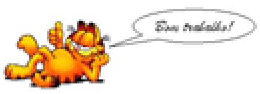
Carrega em $\boxed{\text{y=}}$ e escreve y=0.1

Faz $\boxed{\text{2nd}}$ $\boxed{\text{y=}}$; 1:Plot1 On ; escolher o tipo: gráfico pontos isolados; Xlist: L1 e Ylist:L4 $\boxed{\text{ZOOM}}$ 9:

Não te esqueças de ir registando todas as observações que fazes na calculadora.

Compara os dois gráficos e interpreta.

- O que observas?
- Afinal a indicação da OMS está a ser respeitada?
- Escreve uma carta ao Diretor da Escola, explicando as conclusões a que chegaste, fundamentando as tuas conclusões em argumentos numéricos e gráficos. Sugere medidas para ajudar a resolver este problema.



	Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária **de Cunha Rivara de Arraiolos** **Matemática** 8º Ano de Escolaridade
	Ficha de Trabalho – Equações do 1º grau

1. Determina mentalmente a solução das seguintes equações:

a) $x - 5 = -2$;
b) $3x = -6$;
c) $\frac{x}{5} = -1$;
d) $-8 = \frac{10x}{5}$.

2. Das quatro equações apresentadas três são equivalentes. Identifica a equação que não é equivalente às outras. Justifica adequadamente a tua resposta.

$$x + 3 = 8 \qquad 2x = -10$$
$$-1 = 4 - x \qquad x - 0{,}04 = 4{,}96$$

3. Com uma nota de 20 euros paguei cinco cadernos iguais e recebi de troco 9 euros e 50 cêntimos. Qual das seguintes equações permite determinar o preço de cada caderno?

(A) $20 = 5 + 9{,}5x$;
(B) $5(x + 9{,}5) = 20$;
(C) $x + 9{,}5 = 20$;
(D) $5x + 9{,}5 = 20$.

4. Numa tela estão pintados três barcos, todos com o mesmo comprimento. Atendendo aos dados da figura, podemos escrever a equação:

$$104 - x = 8 + 3x$$

4.1. Indica:

a) o 1º membro da equação;

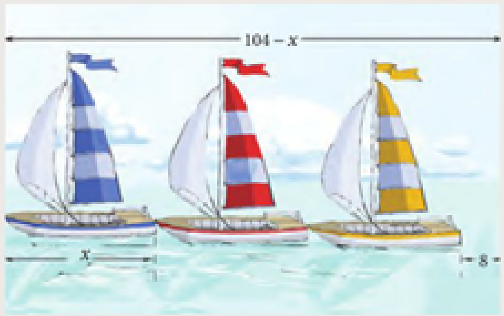
b) a incógnita;

c) os termos do 1º membro;

d) os termos com incógnita.

4.2. Resolve a equação dada.

4.3. Determina o comprimento da tela.



As medidas estão em centímetros.

5. Resolve as seguintes equações e apresenta o seu conjunto de solução.

a) $2 + x = -10$;

b) $2x = -10$;

c) $-x = -49$;

d) $-7x = 14$;

e) $-5y + 15 = 18 - 8y$;

f) $3 - 5(b - 1) = 2b$;

g) $3a - 4 = a + 1$;

h) $7x - 1 = 2x + 1$.

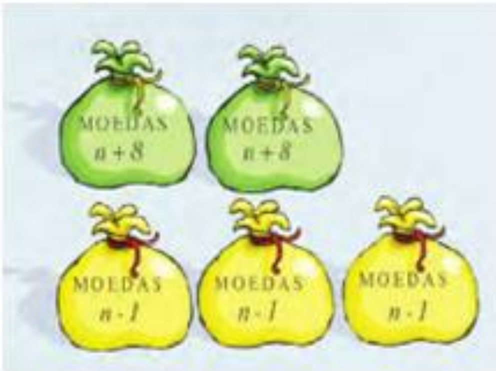
Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática

8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Equações do 1º grau

1. Os dois sacos verdes contêm, em conjunto o mesmo número de moedas de 2 euros que os três sacos amarelos, em conjunto.



Os dados do problema sugerem a equação:

$$2(n+8) = 3(n-1)$$

1.1. Determina:

a) O valor de n resolvendo a equação anterior.

b) A quantia existente em cada um dos três sacos amarelos.

1.2. Resolve as seguintes equações:

a) $-5(2a-1)-(-11a+6)=7;$

b) $7(m-2)-6(m+1)=-20;$

c) $0{,}8t+0{,}2(t-0{,}4)=1{,}92;$

d) $4(2x-3)+7=3x+5.$

2. A professora escreveu no quadro as seguintes equações para os alunos resolverem.

2.1. Resolve as duas primeiras equações, aplicando os princípios de equivalência.

2.2. Resolve as equações:

a) $\frac{2-3x}{6} = \frac{x+3}{6}$;

b) $-\frac{1}{3}x + 3 = \frac{5}{2}x$;

c) $\frac{2-x}{3} = \frac{5+x}{5}$;

d) $\frac{x-5}{4} + \frac{2+x}{3} = \frac{1}{2}$;

e) $\frac{x+4}{2} - 1 = \frac{x}{6}$;

f) $\frac{8x}{3} - \frac{20-6x}{15} = 4x$;

g) $\frac{2(x+1)}{5} = \frac{3-5x}{2}$;

h) $-\frac{2}{3}(x+1) = \frac{2(1-x)}{9}$;

i) $(x+1) = -2 - \frac{3+2x}{3}$;

j) $\frac{2-x}{3} - \frac{5}{2}\left(\frac{x}{2} + 1\right) = 1.$

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Resolução de problemas usando equações

Investigar

Há que fazer contas, antes de comprar um carro.

O pai do Pedro quer comprar um carro. Já escolheu a marca e o modelo, mas continua com dúvidas se deve comprar a versão a gasolina ou a versão a gasóleo.
Já sabe que se fizer muitos quilómetros por ano, a versão a gasóleo poderá ser a mais económica.
Para ajudar à decisão final, o pai do Pedro fez uma estimativa do número de quilómetros que fará anualmente.

	Gasolina	Gasóleo
Preço (em euros)	20 340	22 830
Consumo (L/100 km)	7,2	5,1

- 4 grandes viagens de 800 km no verão.
- 300 km por semana, para ir e vir do trabalho, durante 48 semanas.
- 20 passeios de 200 km aos fins de semana.

Será que deve comprar a versão a gasolina ou a gasóleo? A tua tarefa é ajudá-lo a tomar a melhor decisão.

Tarefa 1

1. Calcula o número total de quilómetros que o pai do Pedro fará por ano, segundo as suas estimativas.
2. Supõe que o preço do litro da gasolina é de 1,689 euros e que o preço do litro de gasóleo é de 1,494 euros. Designa por:
   - P a despesa total (carro + combustível).
   - x o número de quilómetros percorridos.

   a) Qual das seguintes fórmulas permite obter a despesa total, P, em função do número de quilómetros percorridos, x, para a versão a gasolina?

   (A) $P = 20340x + \frac{7{,}2 \times 1{,}689}{100}$ (B) $P = 20340 + \frac{7{,}2x \times 1{,}689}{100}$

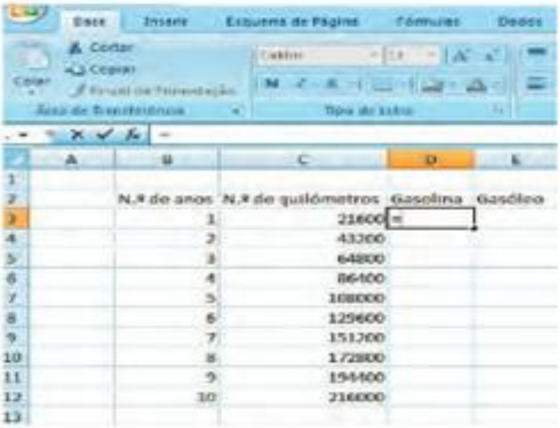
   (C) $P = \frac{20340 \times 7{,}2 \times 1{,}689}{100}$ (D) $P = 20340 + 7{,}2 \times 1{,}689x$

   b) Escreve a fórmula que exprima a mesma relação descrita em **a)**, mas para o carro na versão a gasóleo.

Tarefa 2

1. Constrói na folha de cálculo uma tabela com as simulações da despesa total efetuada com as duas versões do carro, em função do número de anos passados sobre a compra do carro.

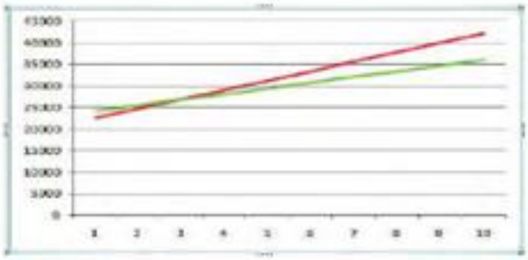
   a) Começa por construir uma tabela com uma estrutura idêntica à da figura:



b) Para determinar a despesa total na versão a gasolina seleciona a célula "D3" e nela introduz a fórmula escolhida na questão 2 da tarefa 1.
c) Depois de introduzir a fórmula pressiona ENTER e copia a célula "D3" para as restantes células da mesma coluna.

d) Procede de forma idêntica para a versão a gasóleo.

2. Para cada uma das versões, gasolina e gasóleo, representa graficamente, no mesmo referencial, a despesa total em função do número de anos passados sobre a aquisição do carro.
❖ Com a tecla CTRL pressionada seleciona com o rato as três colunas da tabela: Nº de anos, Gasolina e Gasóleo.
❖ No menu superior seleciona inserir, depois clica em gráfico de linhas e escolhe a primeira opção.



3. Analisa o gráfico que construíste.
a) Ao fim de quantos anos será vantajoso para o pai do Pedro ter adquirido a versão a gasóleo?
b) Que opção recomendarias ao pai do Pedro, tendo em conta a análise que fizeste?

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática

8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Sistemas de Equações

Duas amigas encontram-se no supermercado a comprar fruta.

Considera:

$x = custo\ de\ uma\ embalagem\ de\ limões$

$y = custo\ de\ uma\ embalagem\ de\ morangos$

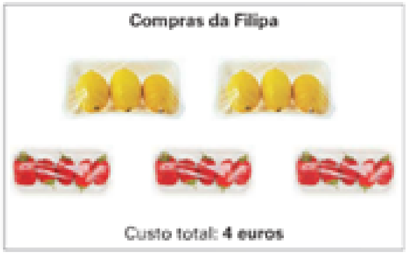


Figura 1

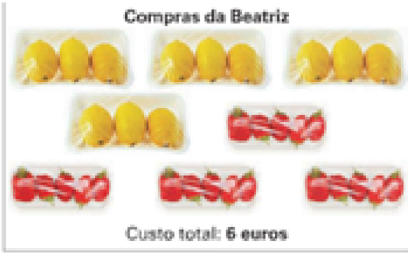


Figura 2

1. Escreve uma equação que traduza o custo das compras da Filipa.
2. Escreve uma equação que traduza o custo das compras da Beatriz.
3. Escreve um par ordenado (x, y) que seja solução para as compras da Filipa, mas não seja solução para as compras da Beatriz.
4. Escreve um par ordenado (x, y) que seja solução para as compras da Beatriz, mas não seja solução para as compras da Filipa.
5. Dos seguintes pares ordenados (x, y), identifica qual é a solução das duas equações.

   (A) $\left(\frac{1}{4}\middle|\frac{5}{4}\right)$; (C) $(1|2)$;

   (B) $\left(1\middle|\frac{1}{2}\right)$; (D) $\left(\frac{1}{2}\middle|1\right)$.

6. Resolve, em ordem a y, a equação que escreveste em 1. e 2. e desenha as retas que elas representam no mesmo referencial.
7. Identifica as coordenadas do ponto de interseção das retas que desenhaste na alínea anterior. O que representam as coordenadas desse ponto no contexto da situação apresentada?

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

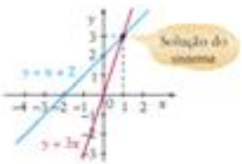
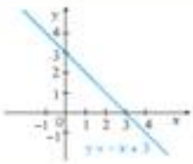
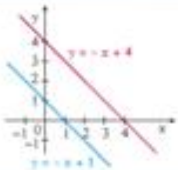
Matemática

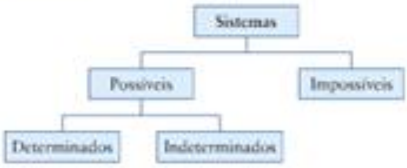
8º Ano de Escolaridade

Classificação de Sistemas

Classificação de sistemas

Os sistemas classificam-se de acordo com o número de soluções.

Resolução algébrica	Resolução gráfica	Classificação do sistema
$\begin{cases} y = x + 2 \\ y = 3x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = x + 2 \\ x + 2 = 3x \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} y = x + 2 \\ x = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = 3 \\ x = 1 \end{cases}$ Solução do sistema: $(1\ ,\ 3)$ As duas equações dão informações complementares.		As duas retas têm um único ponto comum. O sistema tem uma só solução. O sistema é **possível e determinado.**
$\begin{cases} y = -x + 3 \\ 2y + 2x = 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x + 3 \\ y = -x + 3 \end{cases}$ $\Leftrightarrow y = -x + 3$ As duas equações dão a mesma informação.		As duas retas são coincidentes (têm todos os pontos em comum). O sistema tem uma infinidade de soluções. O sistema é **possível e indeterminado.**
$\begin{cases} y = -x + 4 \\ y = -x + 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = -x + 4 \\ -x + 4 = -x + 1 \end{cases}$ $\Leftrightarrow \begin{cases} y = -x + 4 \\ 0x = 3 \leftarrow \text{equação impossível} \end{cases}$ As duas equações dão informações incompatíveis.		As duas retas são estritamente paralelas (não têm nenhum ponto em comum). O sistema é **impossível.**



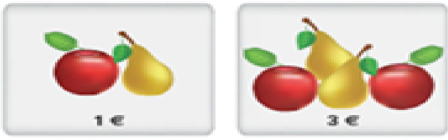
Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Classificação de Sistemas

Comprar Fruta

1. Observa a situação apresentada ao lado.
   Seja:
   x = *custo de uma maçã*
   y = *custo de uma pera*



1.1. Escreve o sistema sugerido pela informação.
1.2. Resolve graficamente o sistema.
1.3. Resolve algebricamente o sistema.
1.4. As equações do sistema:
(A) Não têm qualquer solução em comum;
(B) Têm todas as soluções em comum;
(C) Têm uma solução em comum;
(D) Têm duas soluções em comum.

2. Observa a situação apresentada ao lado.

2.1. Escreve o sistema sugerido pela informaç
2.2. Resolve graficamente o sistema.
2.3. Resolve algebricamente o sistema.
2.4. As equações do sistema:
(A) Não têm qualquer solução em comum;
(B) Têm todas as soluções em comum;
(C) Têm uma solução em comum;
(D) Têm duas soluções em comum.

3. Observa a situação apresentada ao lado.

3.1. Escreve o sistema sugerido pela informaçã
3.2. Resolve graficamente o sistema.
3.3. Resolve algebricamente o sistema.
3.4. As equações do sistema:
(A) Não têm qualquer solução em comum;
(B) Têm todas as soluções em comum;
(C) Têm uma solução em comum;
(D) Têm duas soluções em comum.

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática

8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Sequências e regularidades

1.

Observa a seguinte sequência de animais:

1.º **2.º** **3.º** **4.º** **5.º** **6.º** ...

Qual o animal que deverá ocupar o 7.º lugar?

a 

b 

c 

d 

2.

Observa a seguinte Sequência:

1º **2º** **3º** **4º** **5º** **6º** ...

Qual deverá ser:

O 7.º termo? 

O 8.º termo? 

3.

Considera a sequência de figuras que se segue:

Figura 1 Figura 2 Figura 3

Constrói as figuras 4 e 5:

________________ Figura 4 ________________ Figura 5

4.

Completa as seguintes sequências:

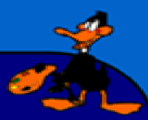
2 – 4 – 8 – ( ) – ( ) – 64 – 128 – 256

2 – 3 – 5 – ( ) – 12 – ( ) – ( ) – 30

16 18 15 24 10 27 32 11 23 6 17 8

5.

Escreve o Termo Geral da sucessão:



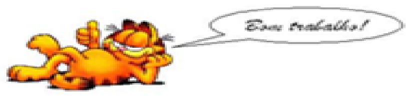
5 10 15 20 25

3 5 7 9 11 13 15

6.

Liga cada uma das sequências numéricas ao respectivo Termo Geral.

2, 4, 6, 8, 10, 12, ...	●	●	$3n$
3, 6, 9, 12, 15, 18, ...	●	●	n^2
1, 4, 9, 16, 25, 36, ...	●	●	n^2+1
5, 7, 9, 11, 13, 15, ...	●	●	$2n$
2, 5, 10, 17, 26, 37, ...	●	●	$2n+3$



Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática

8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Monómios e Polinómios

1.

1. Monómios e Polinómios

Coloca as expressões apresentadas no local correcto.

Monómios

Polinómios

4+3d, n, 2a, $2\pi r$, 7-r, $5p^2$, 3b, 9d, 2+c, 6x, 4, n+3, x, 3n, -2, 6x-2

2.

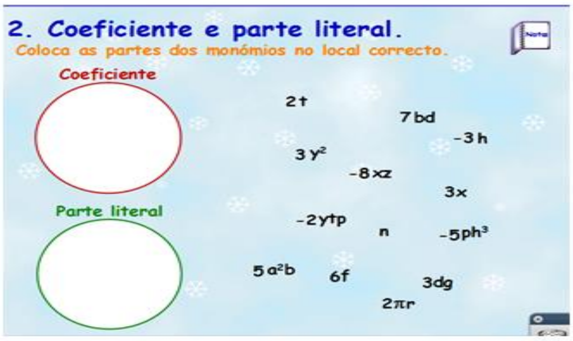
1. Monómios e Polinómios

Completa o quadro seguinte.

x	y	xy	x+y	3xy	2x-y	xy^2	x^2y	x^2y^2
-1	-4							
0	-2							
2	1							
3	5							

Efectua os cálculos aqui:

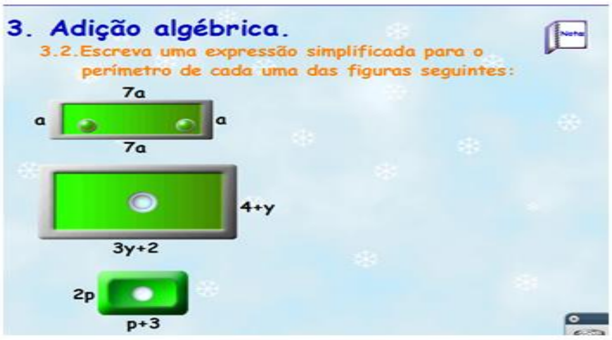
3.



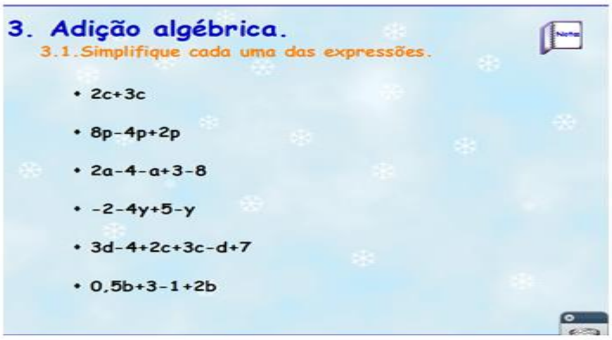
4.

Monómio	Coeficiente	Parte literal	Monómio simétrico	Grau do monómio
$-2x^2$				
$-3ab^2$				
$-2a/3$				
3				
	-5		5x	
	1/2	x^3		
-p				

5.



6.



7.

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática

8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Multiplicação de Monómios

1. A figura 1 representa um retângulo dividido em dois retângulos congruentes. As medidas estão expressas na mesma unidade.

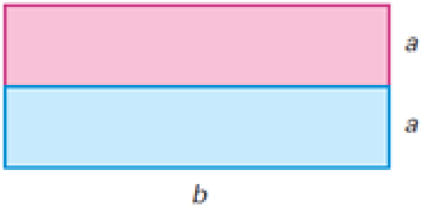


Figura 1

Sabendo que, na escrita de um monómio, é mais usual escrever-se em primeiro lugar o coeficiente e em seguida as letras (de preferência por ordem alfabética), qual das expressões seguintes representa, de forma mais usual, a área do retângulo da figura 1?

(A) $a \times b \times 2$ (C) $2ab$

(B) $a \times 2 \times b$ (D) $2ba$

2. Potência de um monómio

Na figura 2, estão representadas três das construções que o Dinis fez utilizando triângulos isósceles.

Figura 2

2.1. Quantos triângulos terá a construção 4? E a construção 5?

2.2. Qual das expressões seguintes pode representar o termo geral da sequência do número de triângulos?

(A) $(2n)^2$;
(B) $2n^2$;
(C) $4n$;
(D) 4^{2n-1}.

2.3. Mostra que $(2n)^2 = 4^{2n-1}$.

2.4. Explica como calcular uma potência de um monómio.

2.5. Calcula:

a) $(\frac{1}{3}xy^2)^2$;

b) $(\frac{x^2y}{3})^3$.

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
8º Ano de Escolaridade

Ficha de Trabalho – Área de Retângulos

1. A figura 1 representa um retângulo, dividido em quatro retângulos.

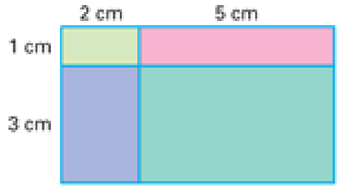


Figura 1

   1.1. O que representa a expressão?

$$(2+5)(1+3)cm^2$$

   1.2. O que representa a expressão?

$$[(1\times 2)+(1\times 5)+(3\times 2)+(3\times 5)]cm^2$$

   1.3. Calcula a área do retângulo da figura 1.

2. A figura 2 representa um retângulo.

   As medidas estão expressas na mesma unidade.

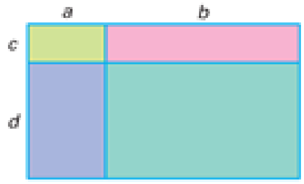


Figura 2

   Calcula de dois modos diferentes a área do retângulo da figura 2.

3. Escreve, sem usar parênteses, uma expressão simplificada para a área do retângulo da figura.

   As medidas estão expressas na mesma unidade.

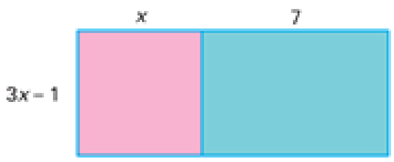


Figura 3

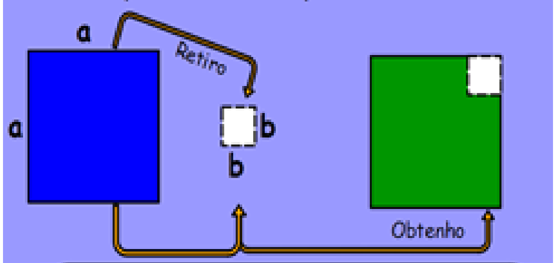
Matemática

8º Ano de Escolaridade

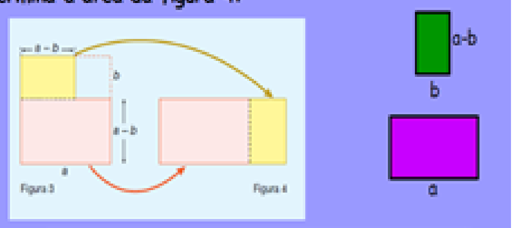
Ficha de Trabalho – Diferença de Quadrados

1.

Determina a área da figura verde que se obtém retirando o quadrado branco ao quadradado azul.



Determina a área da figura 4:



2.

Exemplos

Diferença de Quadrados

$$(-3x+5)(5+3x) = \quad = \quad =$$

$$(-x-y)(-x+y) = \quad =$$

$$\left(\frac{4}{9}x^2 - 1\right) =$$

$$(1+y)(y-1) = \quad =$$

$$(x^2-16) =$$

1. Utiliza a fórmula $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ para calcular o seguinte produto:

$$\left(-\frac{1}{3}a+2\right)\left(2+\frac{1}{3}a\right)$$

a) $2-\frac{1}{3}a^2$	b) $-4+\frac{1}{9}a^2$
c) $4-\frac{1}{9}a^2$	d) $4-\frac{4}{9}a-\frac{1}{9}a^2$

2. Utiliza a fórmula $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ para calcular o seguinte produto:

$$(3x+1)(-1+3x)$$

a) $9x^2-1$	b) $1+9x^2$
c) $3x^2+3x+1$	d) $3x^2+1$

3. Transforma num produto de dois binómios:

$$1-\frac{16}{9}x^2$$

a) $\left(-1-\frac{4}{3}x\right)\left(1+\frac{4}{3}x\right)$	b) $(1-\frac{4}{3}x)(1-\frac{4}{3}x)$
c) $\left(1-\frac{4}{3}x\right)\left(1+\frac{4}{3}x\right)$	d) $\left(\frac{4}{3}x-1\right)\left(\frac{4}{3}x-1\right)$

4. Transforma num produto de dois binómios:

$$x^2-\frac{1}{9}$$

a) $\left(-x-\frac{1}{3}\right)\left(x+\frac{1}{3}\right)$	b) $\left(x-\frac{1}{3}\right)\left(x+\frac{1}{3}\right)$
c) $(x-\frac{1}{3})(x-\frac{1}{3})$	d) $\left(\frac{1}{3}x-1\right)\left(\frac{1}{3}x-1\right)$

A cada letra corresponde uma expressão equivalente a uma das seguintes expressões numeradas de **1** a **13**.
Substitui a lista de números **1**, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**, **9**, **10**, **11**, **12** e **13** pelas letras correspondentes.

1. $x^2-\frac{1}{4}$
2. $(x^2-1)^2$
3. $\left(3-\frac{1}{2}x\right)\left(3+\frac{1}{2}x\right)$
4. $(3+x)(3-x)$
5. $\left(-\frac{1}{3}x-2\right)\left(-\frac{1}{3}x+2\right)$
6. $\left(\frac{1}{2}x-1\right)\left(\frac{1}{2}x+1\right)$
7. $(-3-x)^2$
8. $\left(-3-\frac{x}{2}\right)^2$
9. $\left(-3+\frac{1}{2}x\right)^2$
10. $\left(-3-\frac{x}{4}\right)\left(-3+\frac{x}{4}\right)$
11. $x(x+3)$
12. $\left(1+\frac{x}{2}\right)\left(1-\frac{x}{2}\right)$
13. $\left(\frac{1}{3}x-1\right)\left(\frac{1}{3}x+1\right)$

1.	2.	3.	4.	5.	6.	
7.	**8.**	**9.**	**10.**	**11.**	**12.**	**13.**

L	$\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)$
C	$9+6x+x^2$
I	$1-2x^2+x^4$
S	$9-\frac{1}{4}x^2$
A	$9+3x+\frac{x^2}{4}$
L	$\frac{x^2}{9}-1$
B	$-x^2+9$
P	$9-3x+\frac{x^2}{4}$
O	$\frac{1}{9}x^2-4$
A	$-1+\frac{1}{4}x^2$
A	$9-\frac{x^2}{16}$
A	$1-\frac{x^2}{4}$
T	x^2+3x

Exercício 2

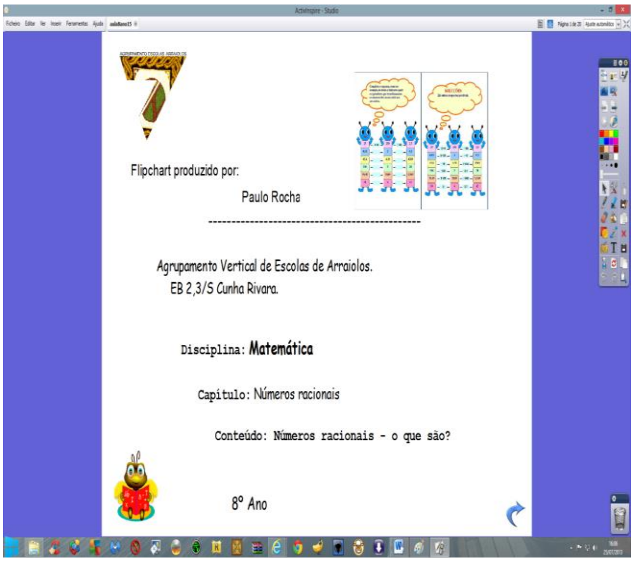
Desenvolve e reduz os termos semelhantes

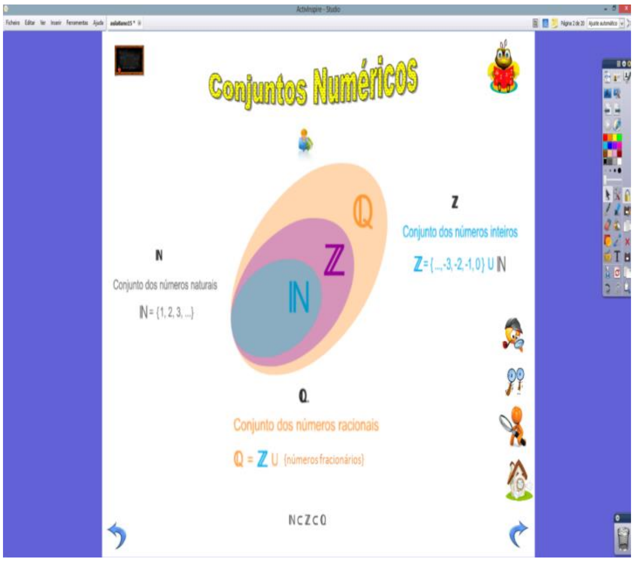
$$(x-3)(x+3)+(x+3)^2$$

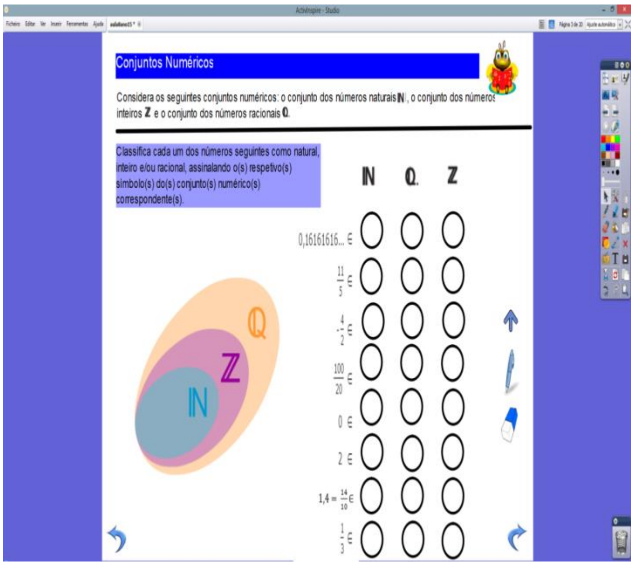
2

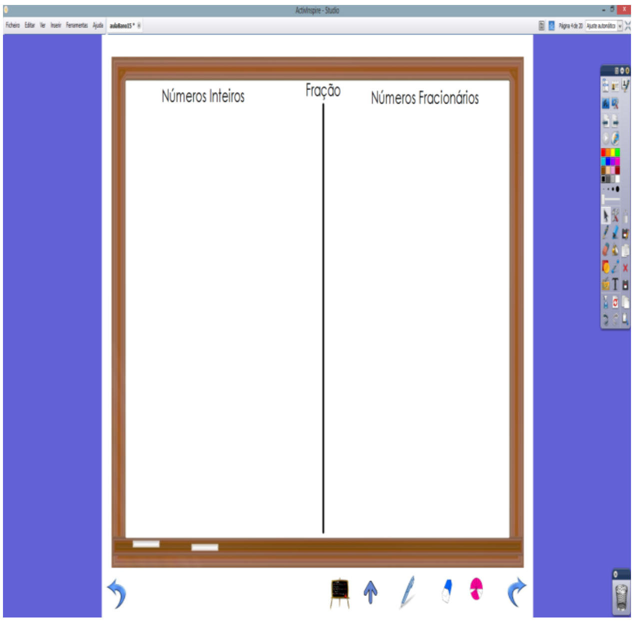
Anexo VII - Aulas Quadro Interativo 8º ano

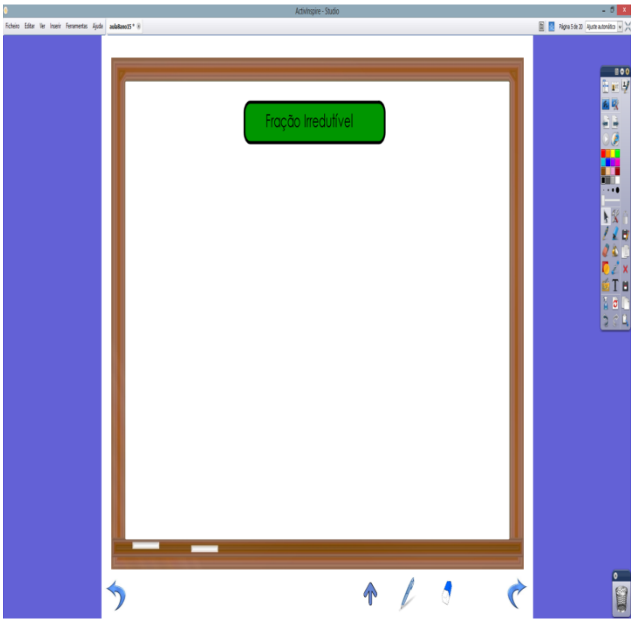
Aula 15 de Outubro

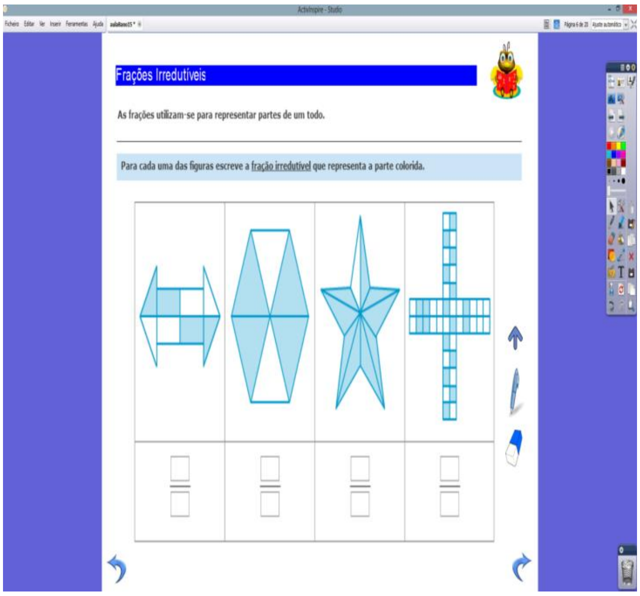


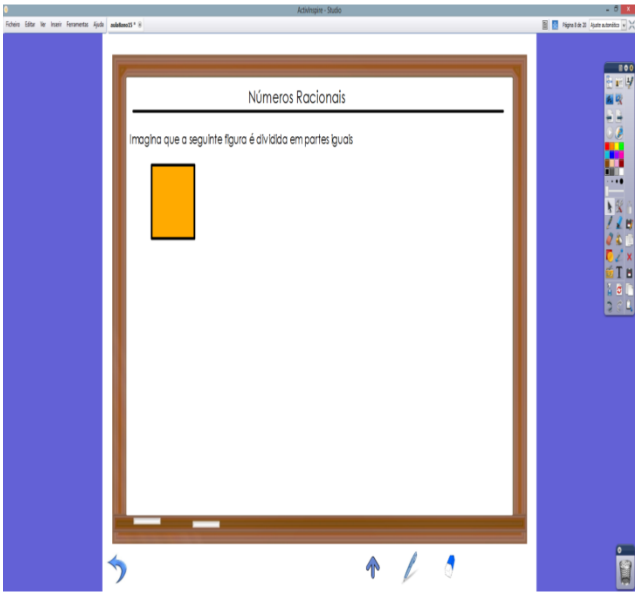




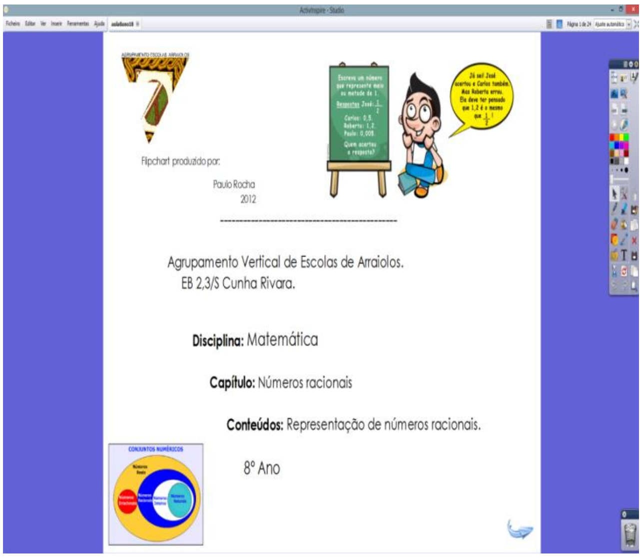


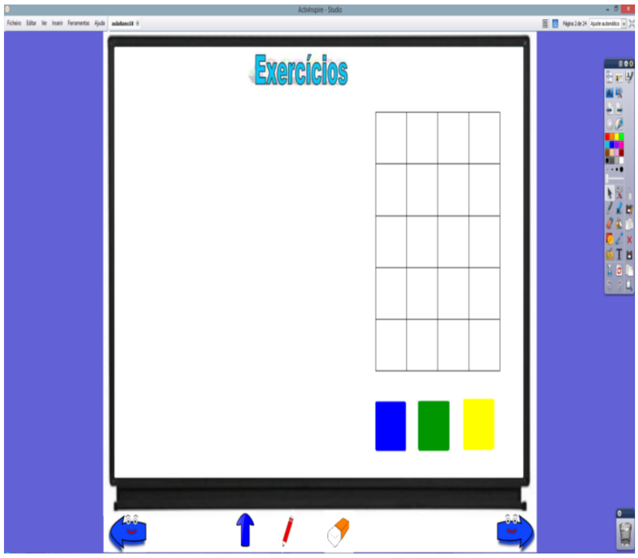


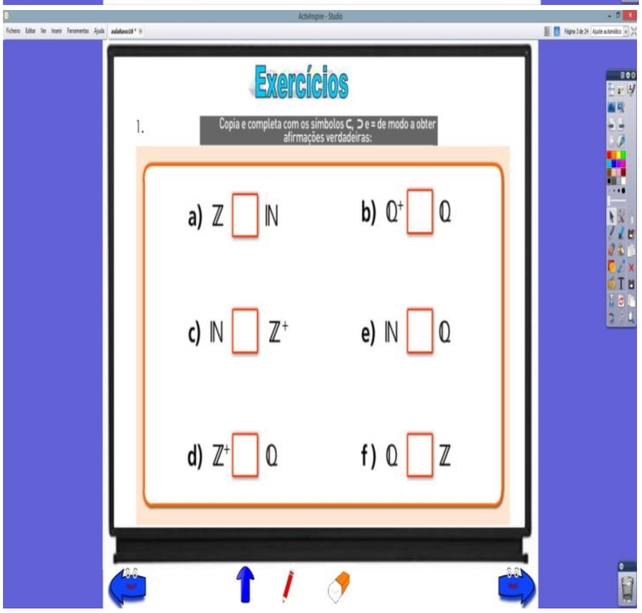


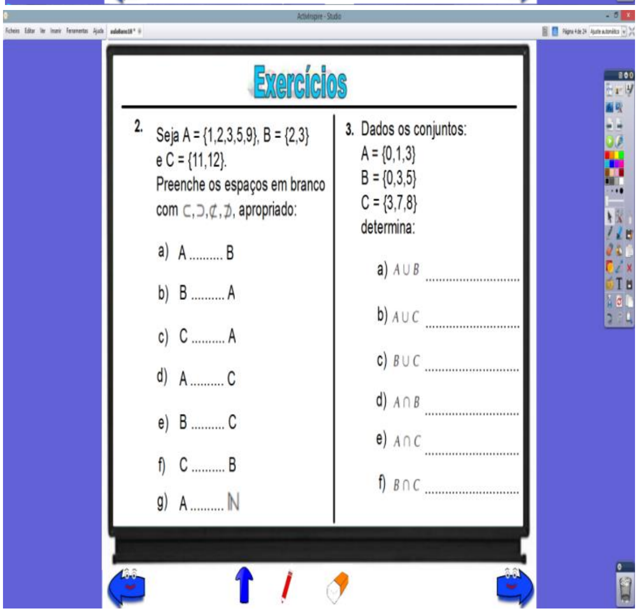


Aula 18 Outubro

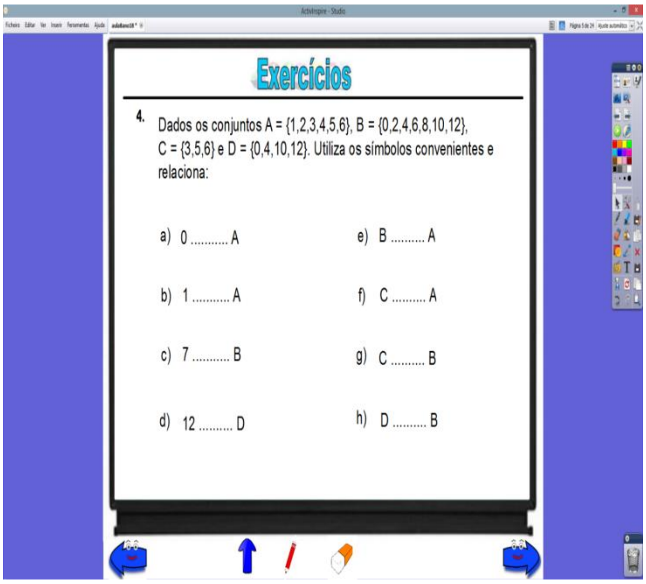


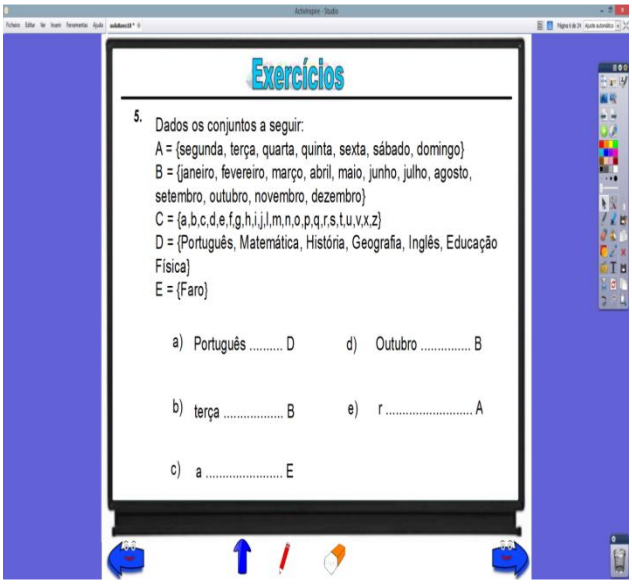


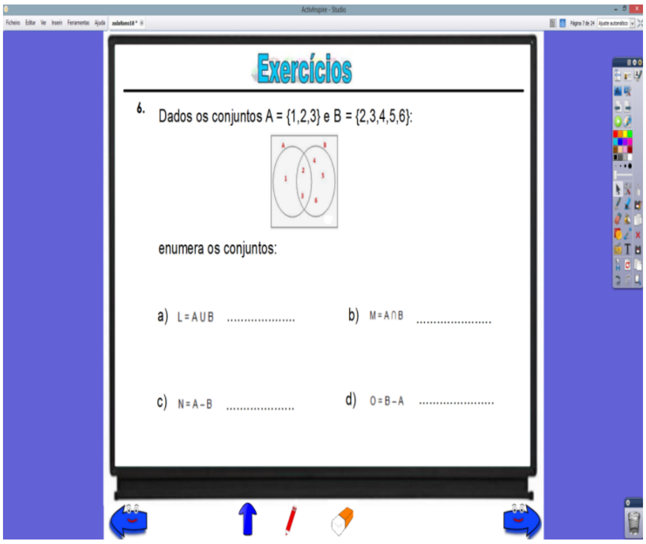


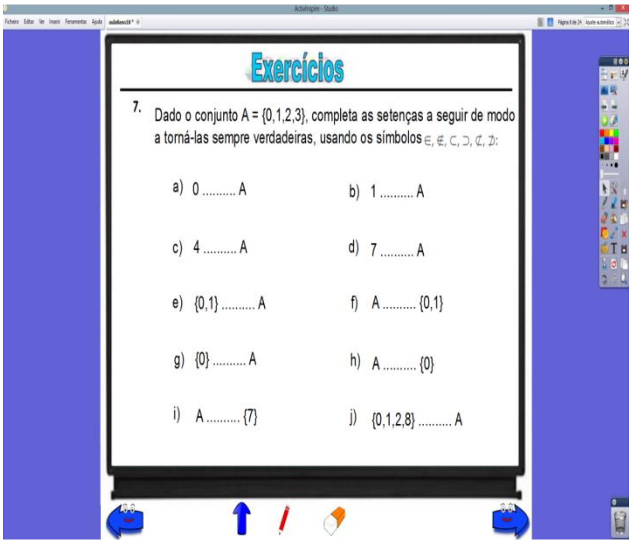


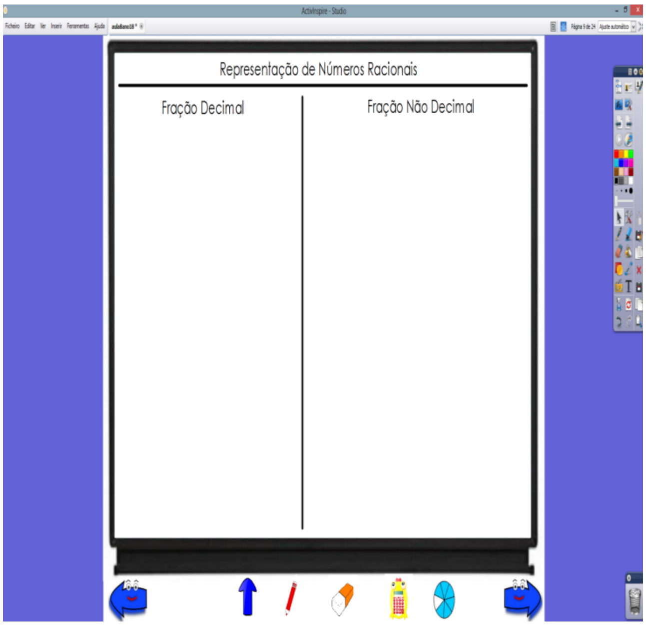
~

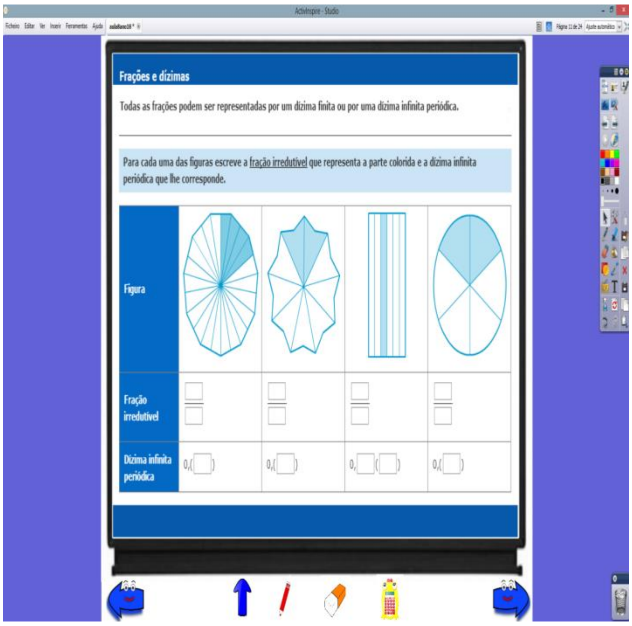

Exercícios
4. Dados os conjuntos A = {1,2,3,4,5,6}, B = {0,2,4,6,8,10,12}, C = {3,5,6} e D = {0,4,10,12}. Utiliza os símbolos convenientes e relaciona:
a) 0 .... A
e) B .... A
b) 1 .... A
f) C .... A
c) 7 .... B
g) C .... B
d) 12 .... D
h) D .... B

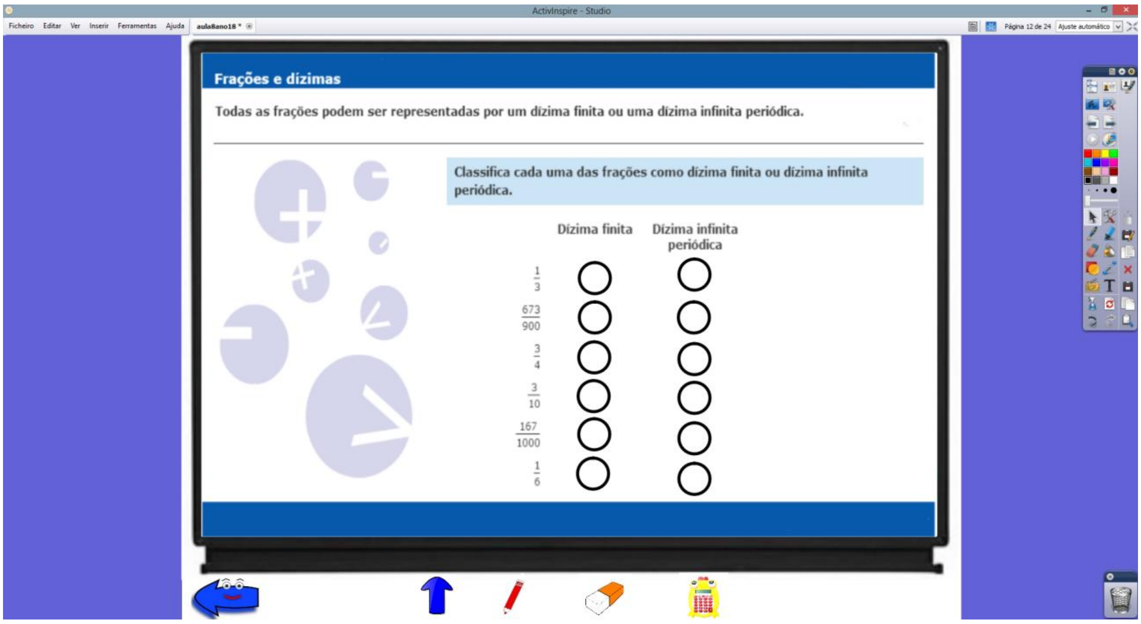

Exercícios
5. Dados os conjuntos a seguir:
A = {segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado, domingo}
B = {janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro}
C = {a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,x,z}
D = {Português, Matemática, História, Geografia, Inglês, Educação Física}
E = {Faro}
a) Português .... D
d) Outubro .... B
b) terça .... B
e) r .... A
c) a .... E


Exercícios
6. Dados os conjuntos A = {1,2,3} e B = {2,3,4,5,6}:
enumera os conjuntos:
a) L = A U B ....
b) M = A ∩ B ....
c) N = A – B ....
d) O = B – A ....

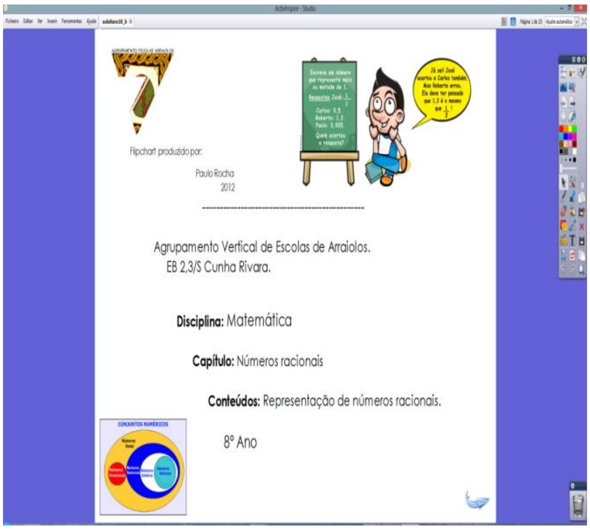

Exercícios
7. Dado o conjunto A = {0,1,2,3}, completa as setenças a seguir de modo a torná-las sempre verdadeiras, usando os símbolos ∈, ∉, ⊂, ⊃, ⊄, ⊅:
a) 0 .... A
b) 1 .... A
c) 4 .... A
d) 7 .... A
e) {0,1} .... A
f) A .... {0,1}
g) {0} .... A
h) A .... {0}
i) A .... {7}
j) {0,1,2,8} .... A

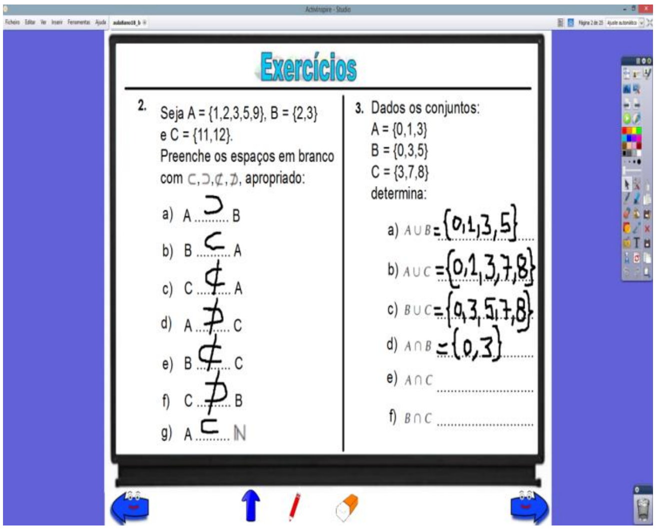

Representação de Números Racionais
Fração Decimal
Fração Não Decimal

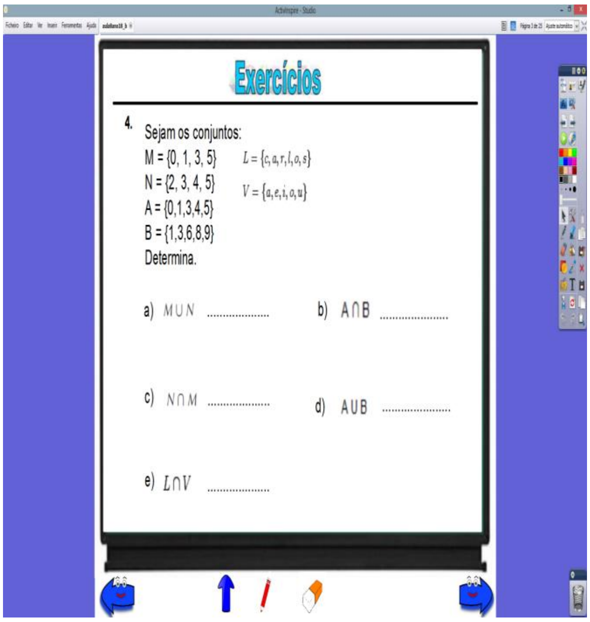

Frações e dízimas
Todas as frações podem ser representadas por um dízima finita ou por uma dízima infinita periódica.
Para cada uma das figuras escreve a fração irredutível que representa a parte colorida e a dízima infinita periódica que lhe corresponde.
Figura
Fração irredutível
Dízima infinita periódica
0,( )
0,( )
0,( )
0,( )

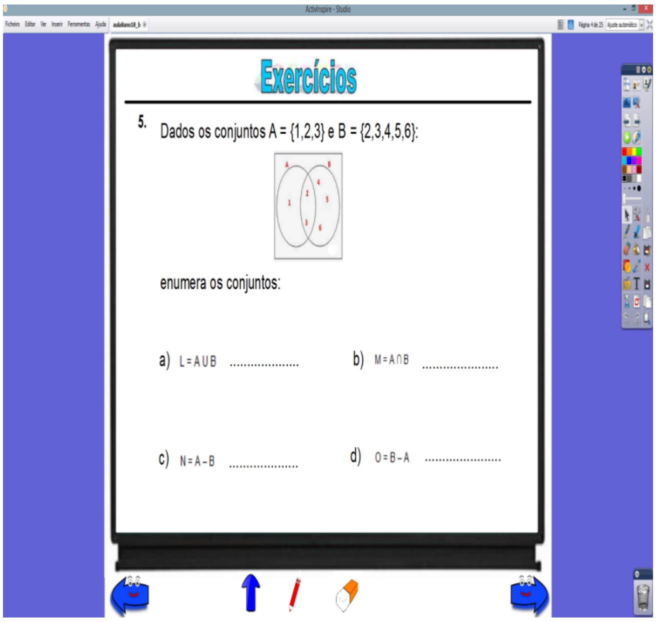


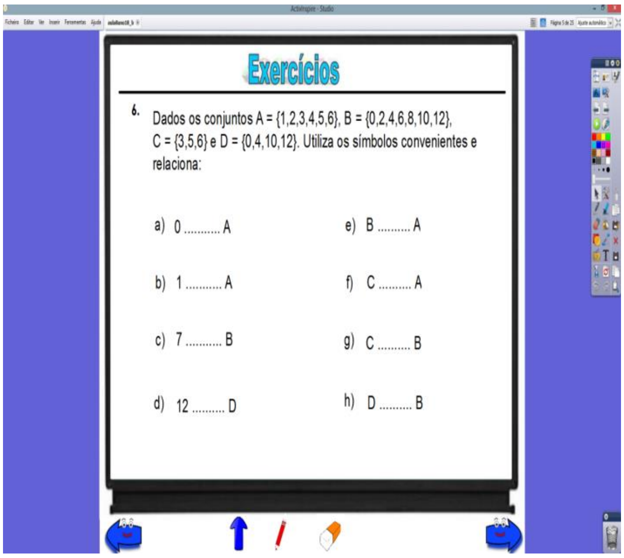
Aula 19 de Outubro

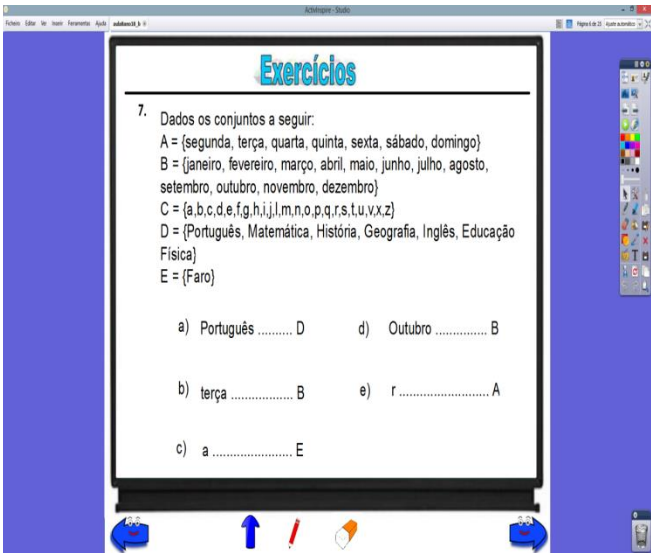


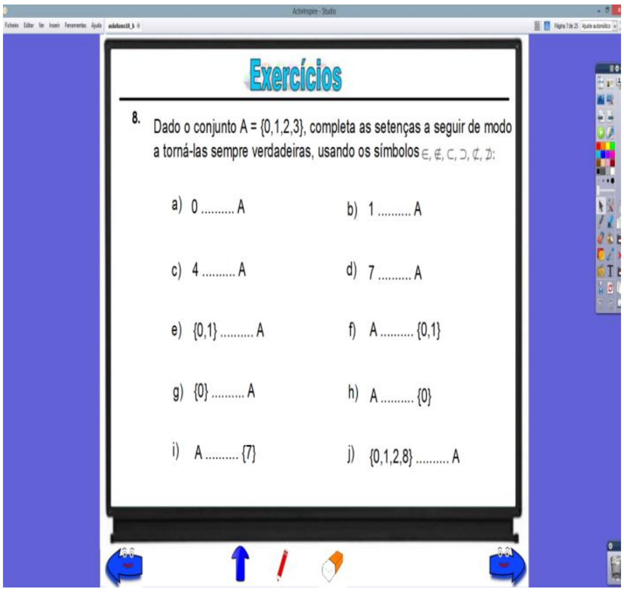


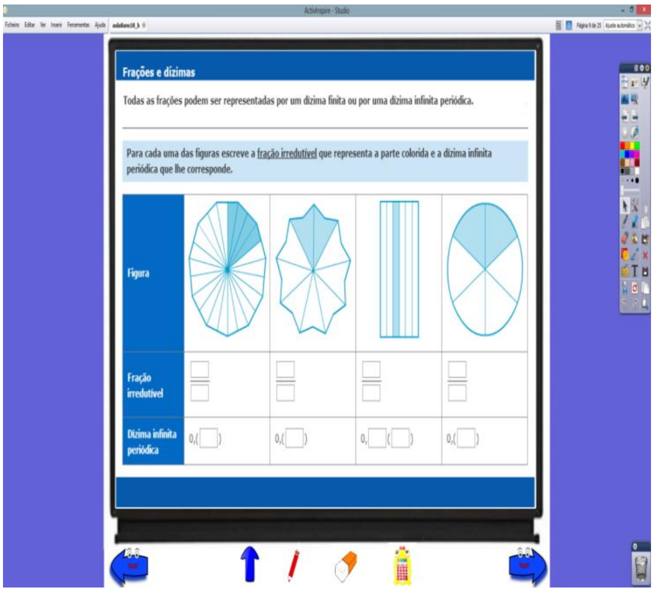


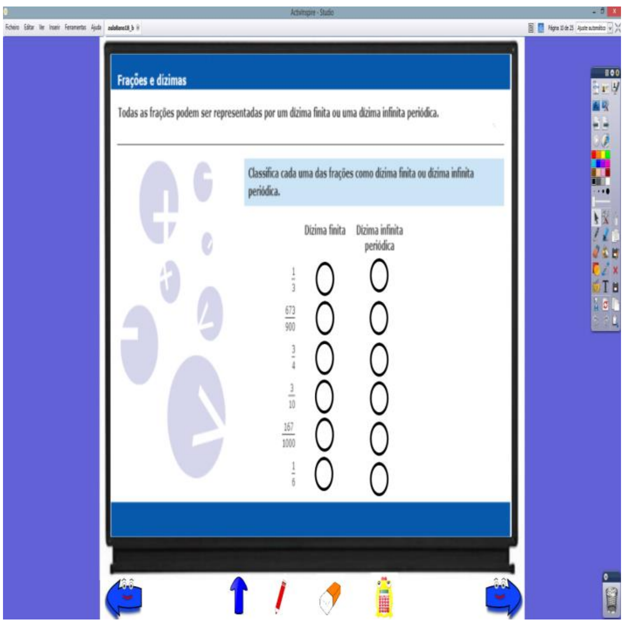


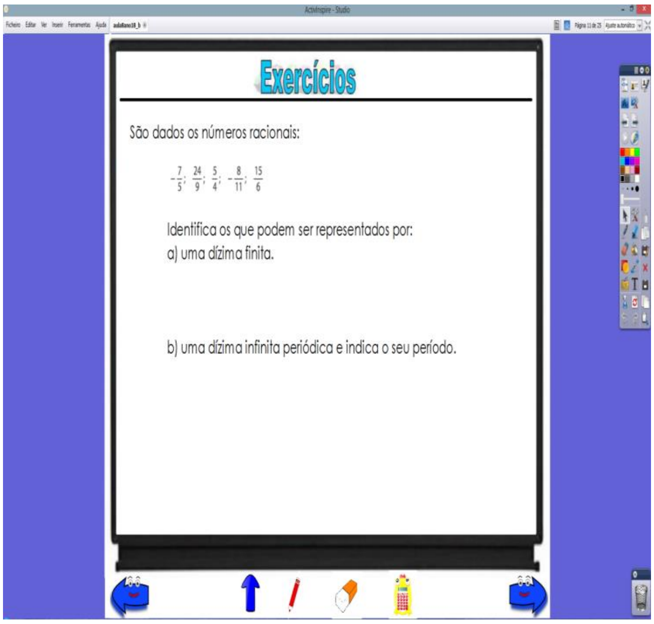

Exercícios
6. Dados os conjuntos A = {1,2,3,4,5,6}, B = {0,2,4,6,8,10,12}, C = {3,5,6} e D = {0,4,10,12}. Utiliza os símbolos convenientes e relaciona:
a) 0 .... A
e) B .... A
b) 1 .... A
f) C .... A
c) 7 .... B
g) C .... B
d) 12 .... D
h) D .... B

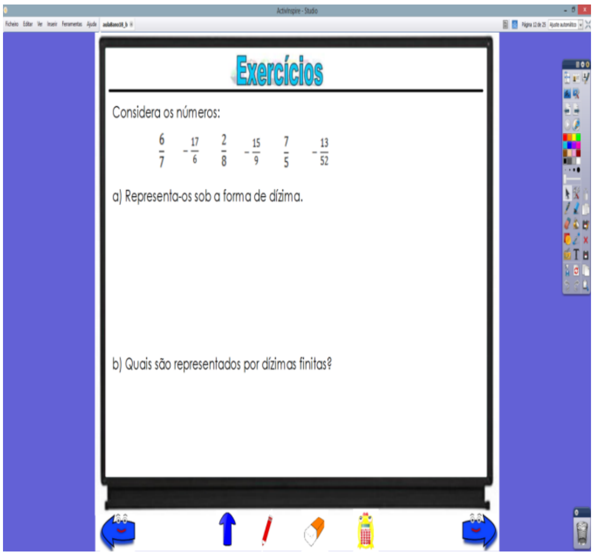

Exercícios
7. Dados os conjuntos a seguir:
A = {segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado, domingo}
B = {janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro}
C = {a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,l,m,n,o,p,q,r,s,t,u,v,x,z}
D = {Português, Matemática, História, Geografia, Inglês, Educação Física}
E = {Faro}
a) Português .... D
d) Outubro .... B
b) terça .... B
e) r .... A
c) a .... E

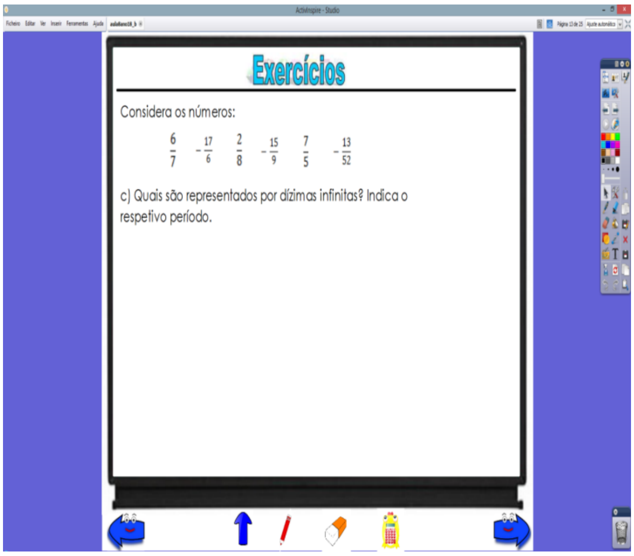

Exercícios
8. Dado o conjunto A = {0,1,2,3}, completa as setenças a seguir de modo a torná-las sempre verdadeiras, usando os símbolos ∈, ∉, ⊂, ⊃, ⊄, ⊅:
a) 0 .... A
b) 1 .... A
c) 4 .... A
d) 7 .... A
e) {0,1} .... A
f) A .... {0,1}
g) {0} .... A
h) A .... {0}
i) A .... {7}
j) {0,1,2,8} .... A

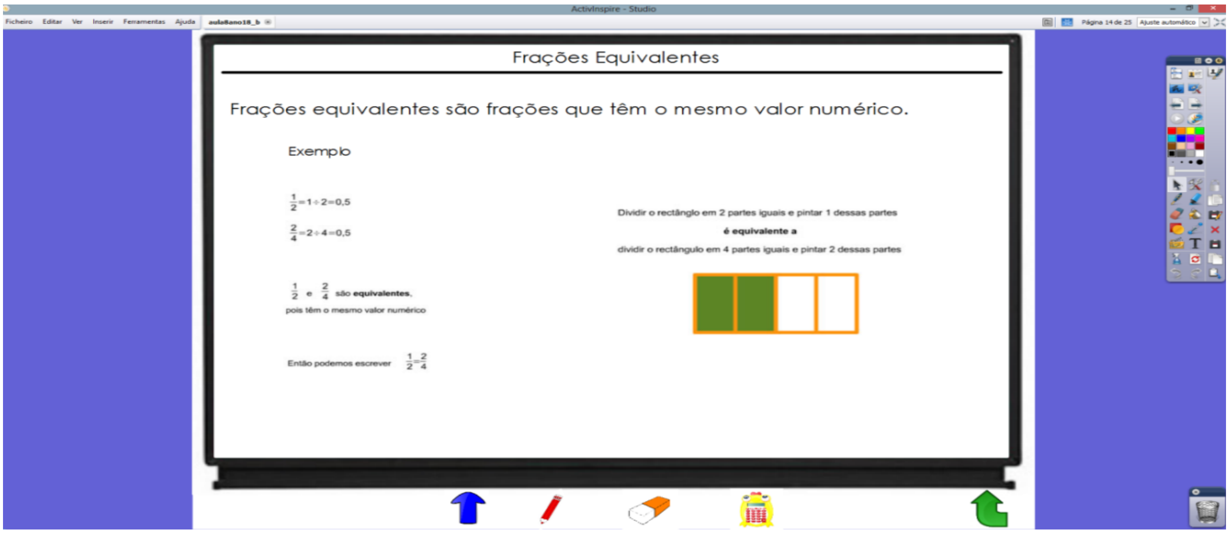

Frações e dízimas
Todas as frações podem ser representadas por um dízima finita ou por uma dízima infinita periódica.
Para cada uma das figuras escreve a fração irredutível que representa a parte colorida e a dízima infinita periódica que lhe corresponde.
Figura
Fração irredutível
Dízima infinita periódica
0,( )
0,( )
0, ( )
0,( )


Frações e dízimas
Todas as frações podem ser representadas por um dízima finita ou uma dízima infinita periódica.
Classifica cada uma das frações como dízima finita ou dízima infinita periódica.
Dízima finita
Dízima infinita periódica
1/3
673/900
3/4
3/10
167/1000
1/6

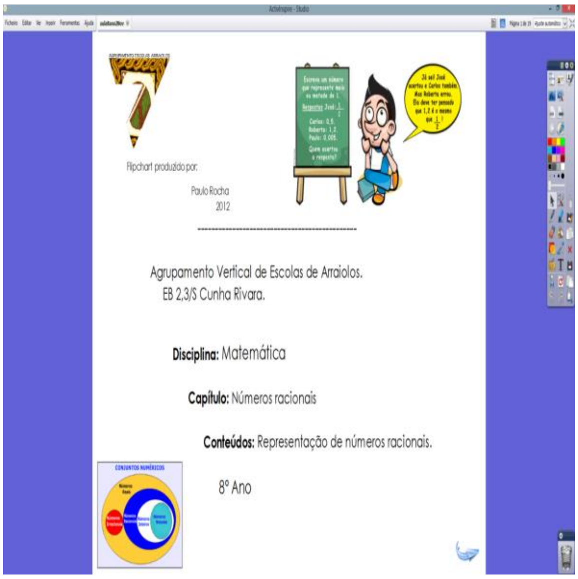

Exercícios
São dados os números racionais:
-7/5; 24/9; 5/4; -8/11; 15/6
Identifica os que podem ser representados por:
a) uma dízima finita.
b) uma dízima infinita periódica e indica o seu período.

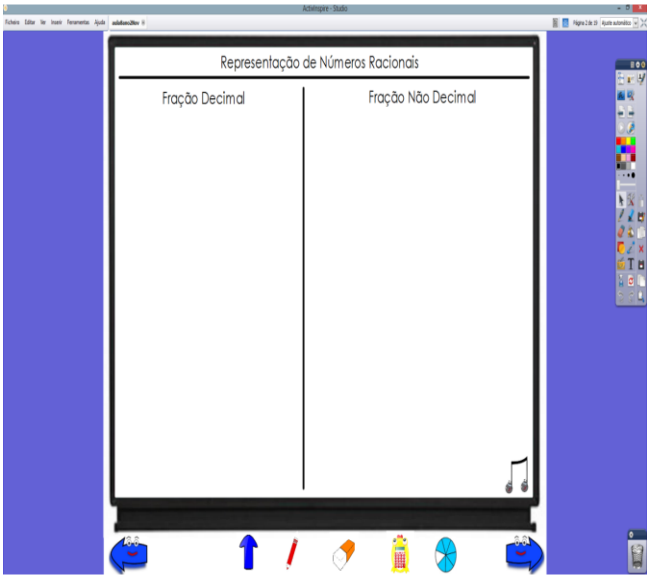


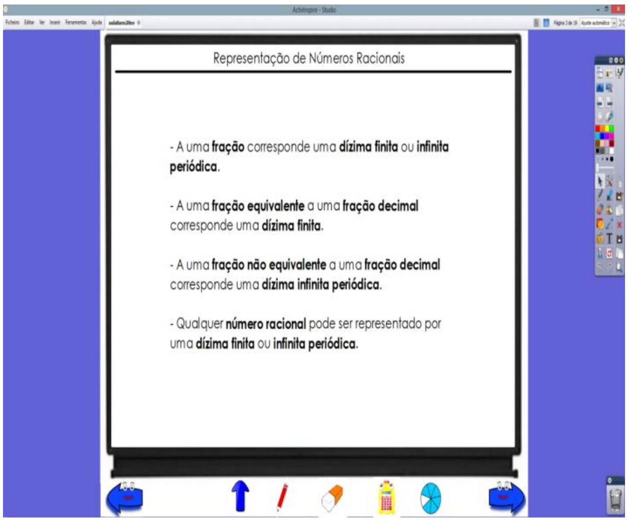


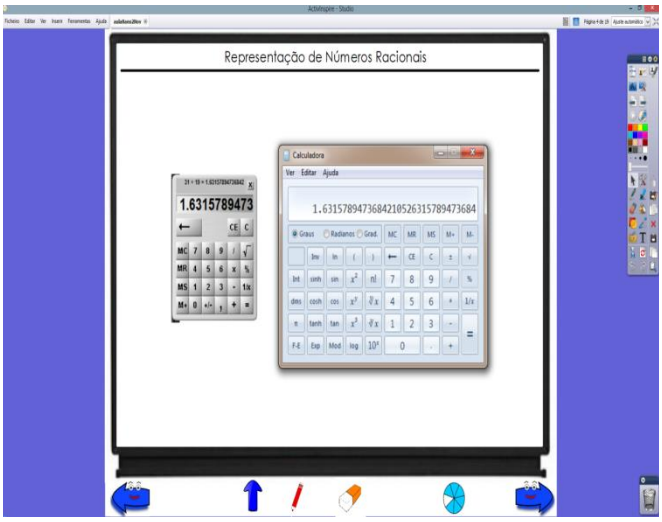


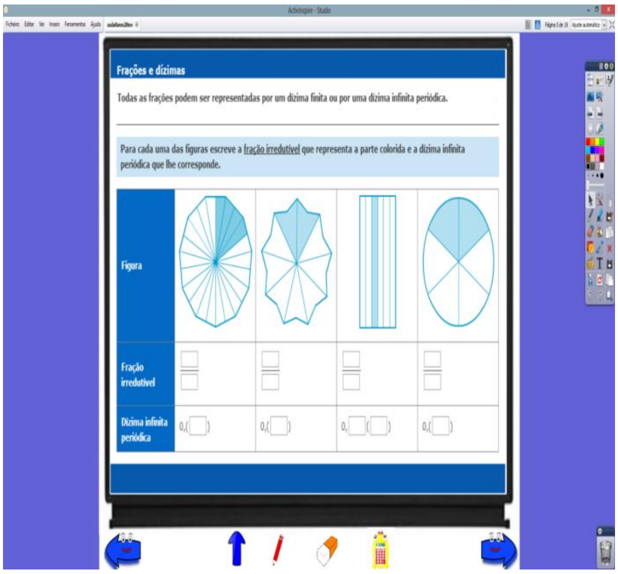
Aula 2 de Novembro

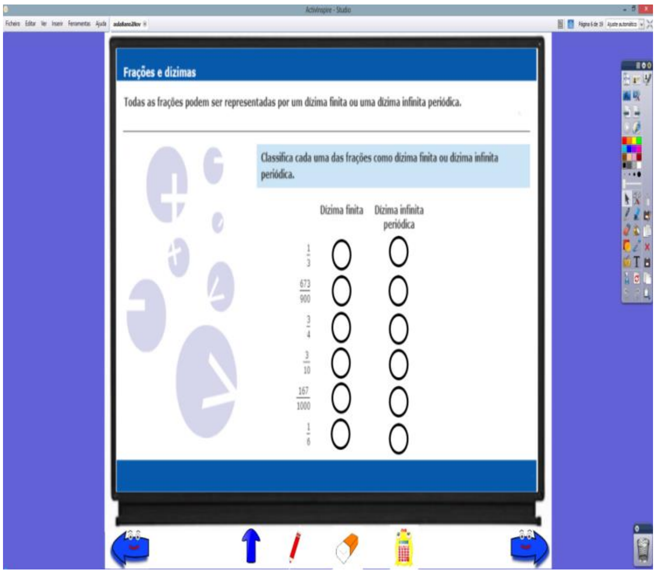


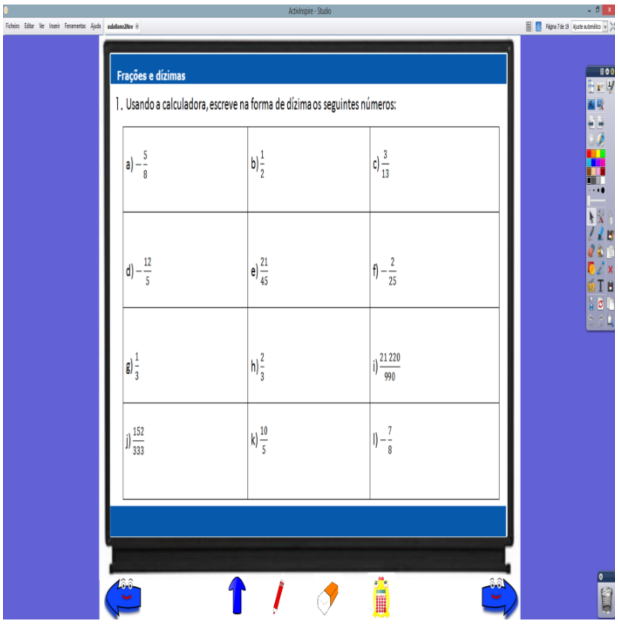


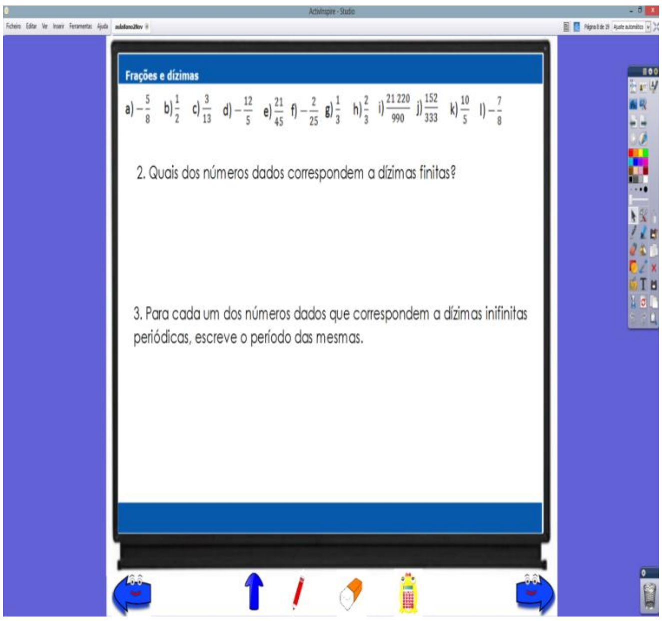

Representação de Números Racionais
- A uma fração corresponde uma dízima finita ou infinita periódica.
- A uma fração equivalente a uma fração decimal corresponde uma dízima finita.
- A uma fração não equivalente a uma fração decimal corresponde uma dízima infinita periódica.
- Qualquer número racional pode ser representado por uma dízima finita ou infinita periódica.

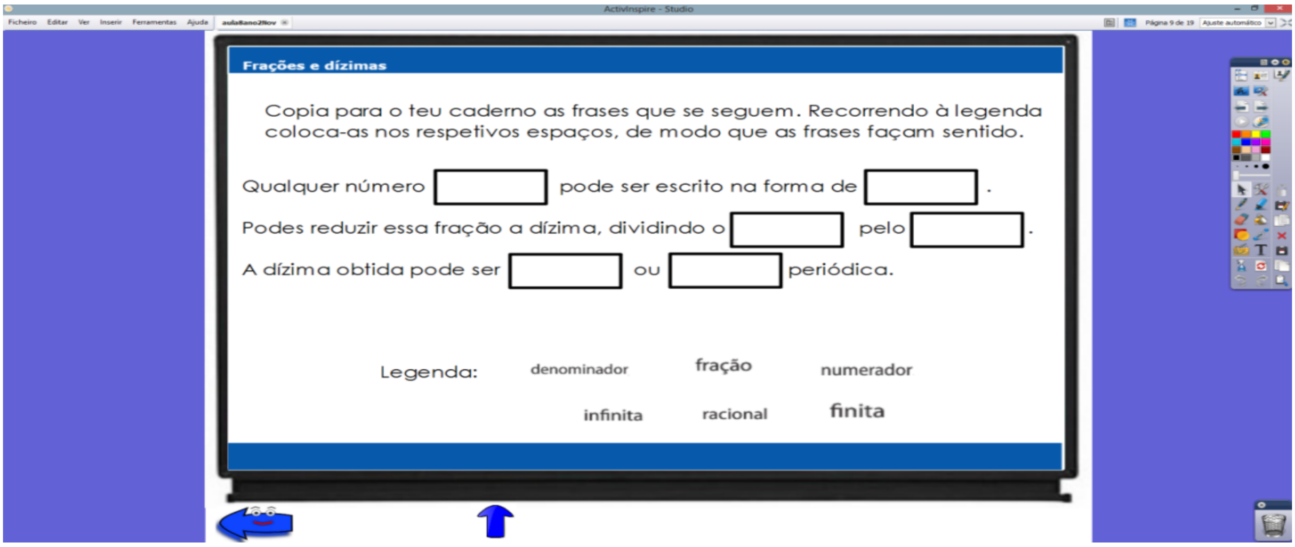

Representação de Números Racionais
1.6315789473
Calculadora
Ver Editar Ajuda
1.6315789473684210526315789473684


Frações e dízimas
Todas as frações podem ser representadas por um dízima finita ou por uma dízima infinita periódica.
Para cada uma das figuras escreve a fração irredutível que representa a parte colorida e a dízima infinita periódica que lhe corresponde.
Figura
Fração irredutível
Dízima infinita periódica

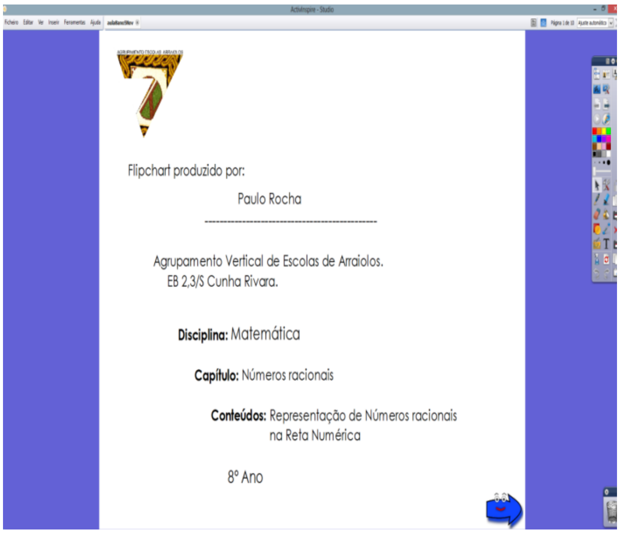

Frações e dízimas
Todas as frações podem ser representadas por um dízima finita ou uma dízima infinita periódica.
Classifica cada uma das frações como dízima finita ou dízima infinita periódica.
Dízima finita
Dízima infinita periódica
$\frac{1}{3}$
$\frac{673}{900}$
$\frac{3}{4}$
$\frac{3}{10}$
$\frac{167}{1000}$
$\frac{1}{6}$

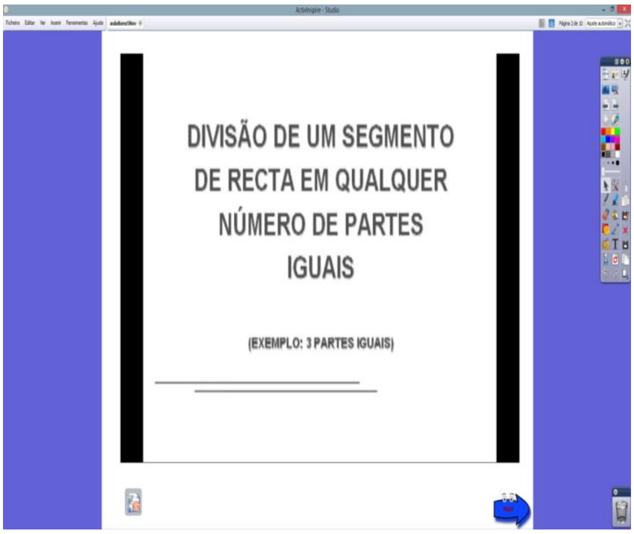

Frações e dízimas
1. Usando a calculadora, escreve na forma de dízima os seguintes números:
a) $-\frac{5}{8}$
b) $\frac{1}{2}$
c) $\frac{3}{13}$
d) $-\frac{12}{5}$
e) $\frac{21}{45}$
f) $-\frac{2}{25}$
g) $\frac{1}{3}$
h) $\frac{2}{3}$
i) $\frac{21\,220}{990}$
j) $\frac{152}{333}$
k) $\frac{10}{5}$
l) $-\frac{7}{8}$

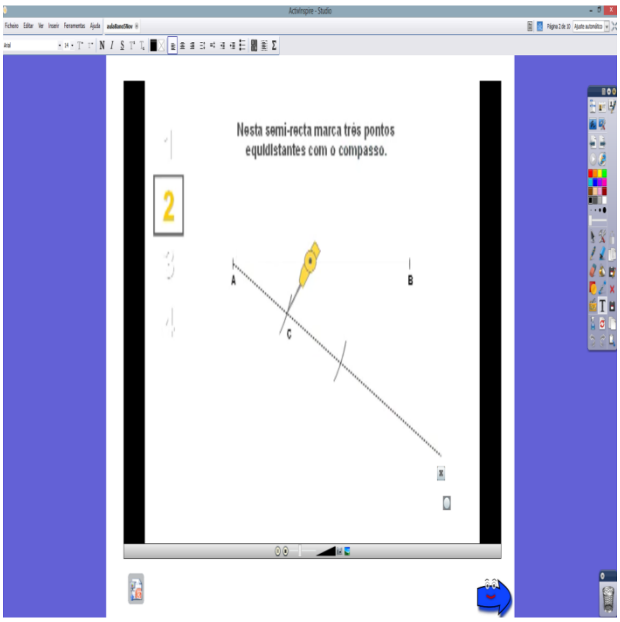

Frações e dízimas
a) $-\frac{5}{8}$ b) $\frac{1}{2}$ c) $\frac{3}{13}$ d) $-\frac{12}{5}$ e) $\frac{21}{45}$ f) $-\frac{2}{25}$ g) $\frac{1}{3}$ h) $\frac{2}{3}$ i) $\frac{21\,220}{990}$ j) $\frac{152}{333}$ k) $\frac{10}{5}$ l) $-\frac{7}{8}$
2. Quais dos números dados correspondem a dízimas finitas?
3. Para cada um dos números dados que correspondem a dízimas infinitas periódicas, escreve o período das mesmas.

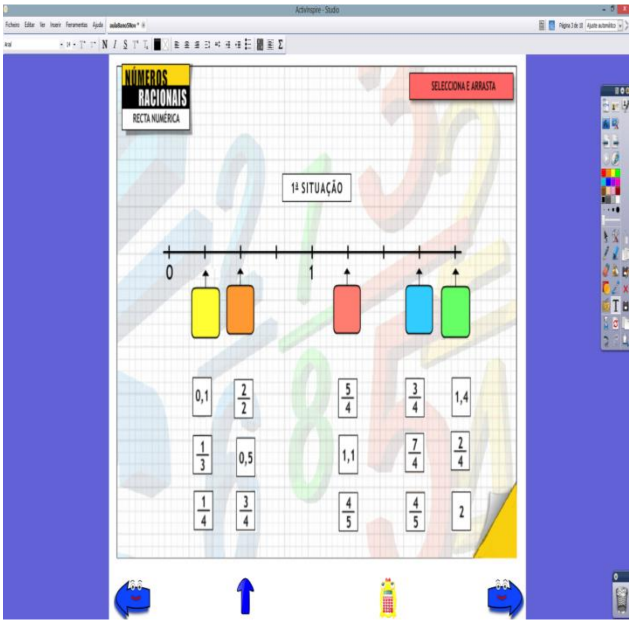


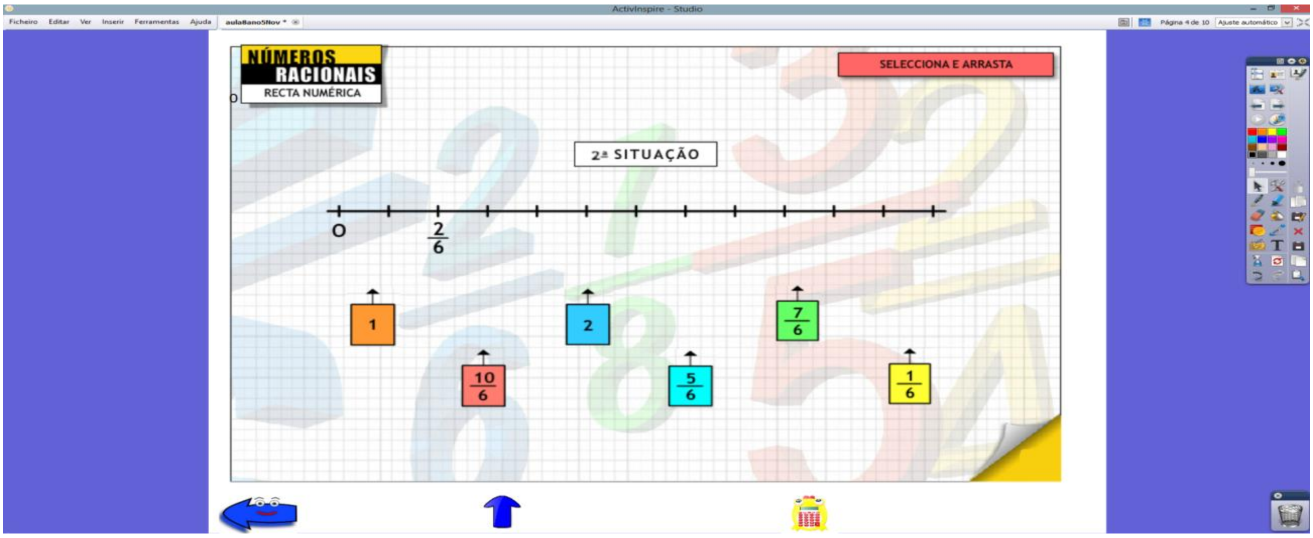
Aula 5 de Novembro



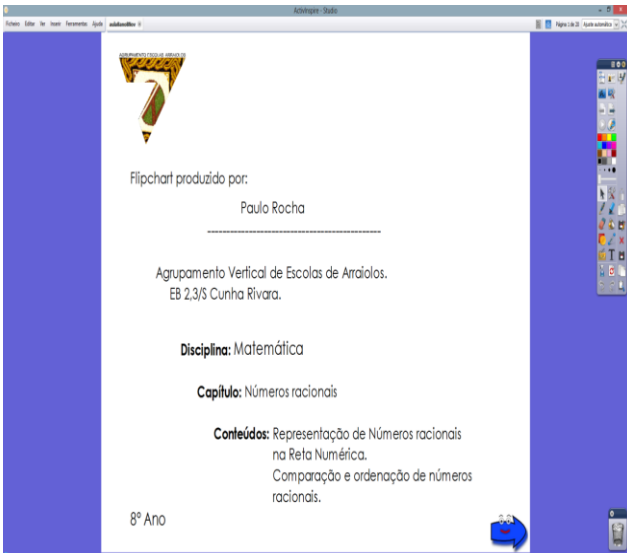


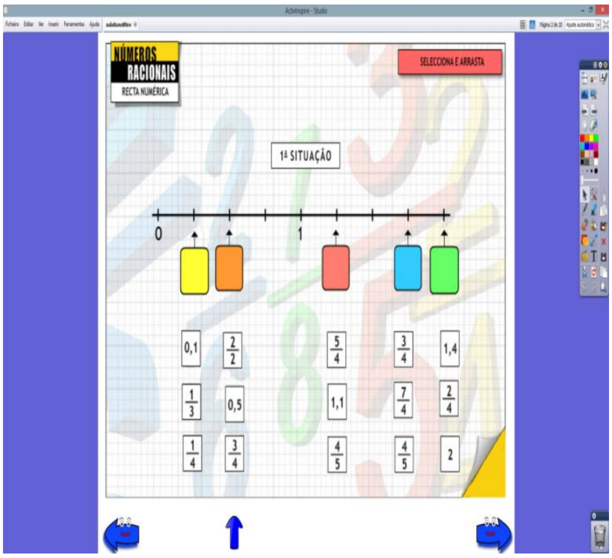


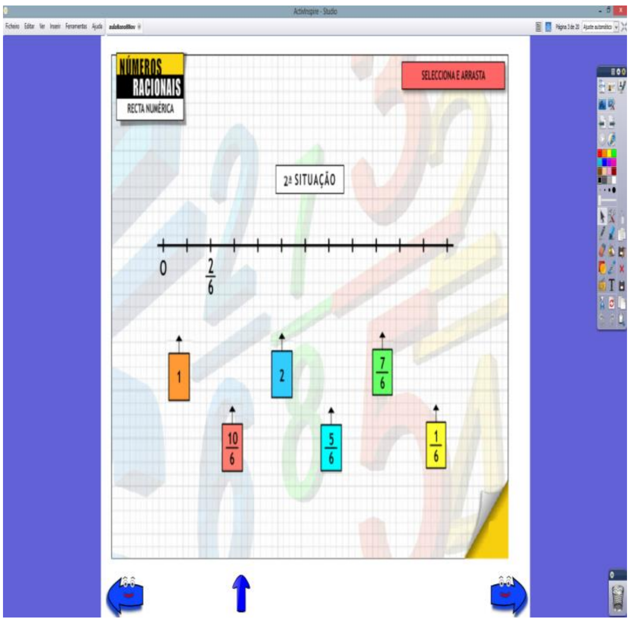


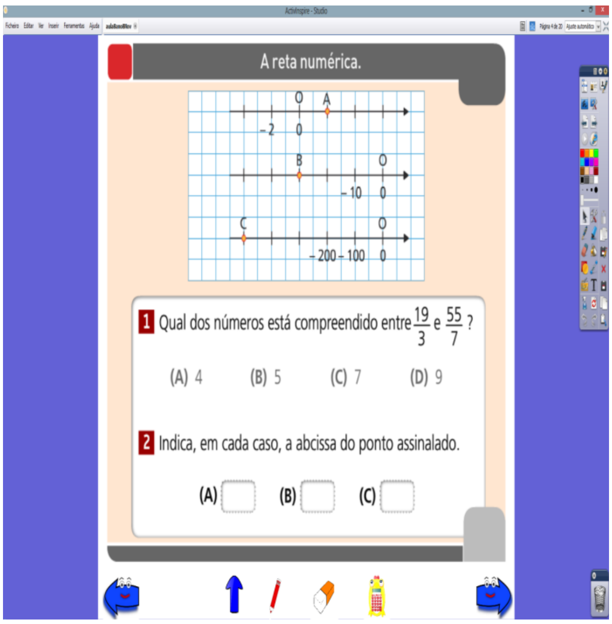


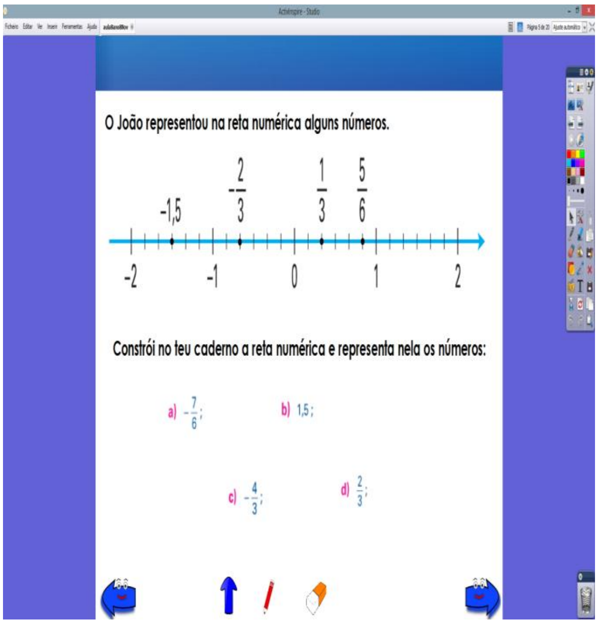
Aula 8 de Novembro

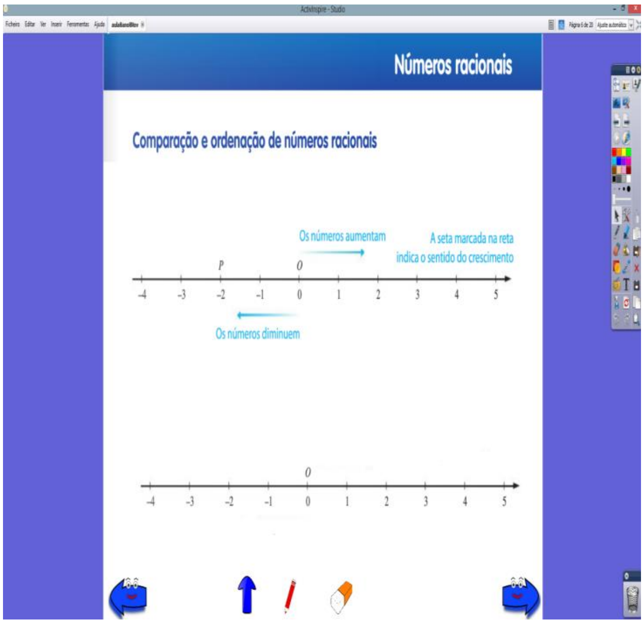


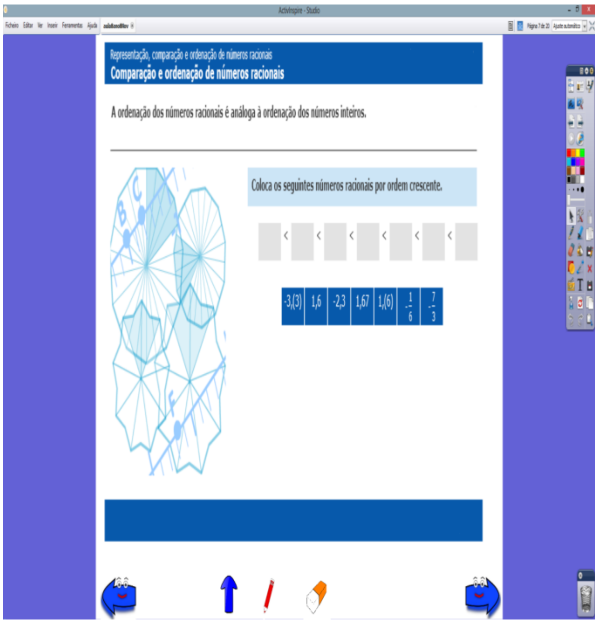


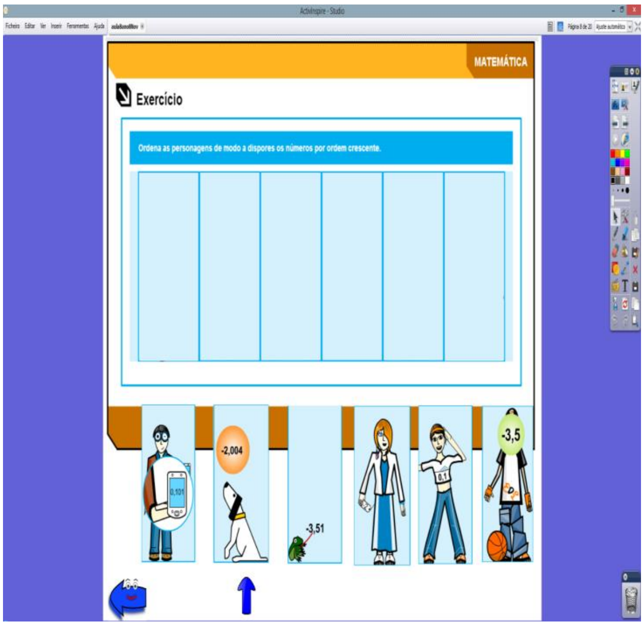




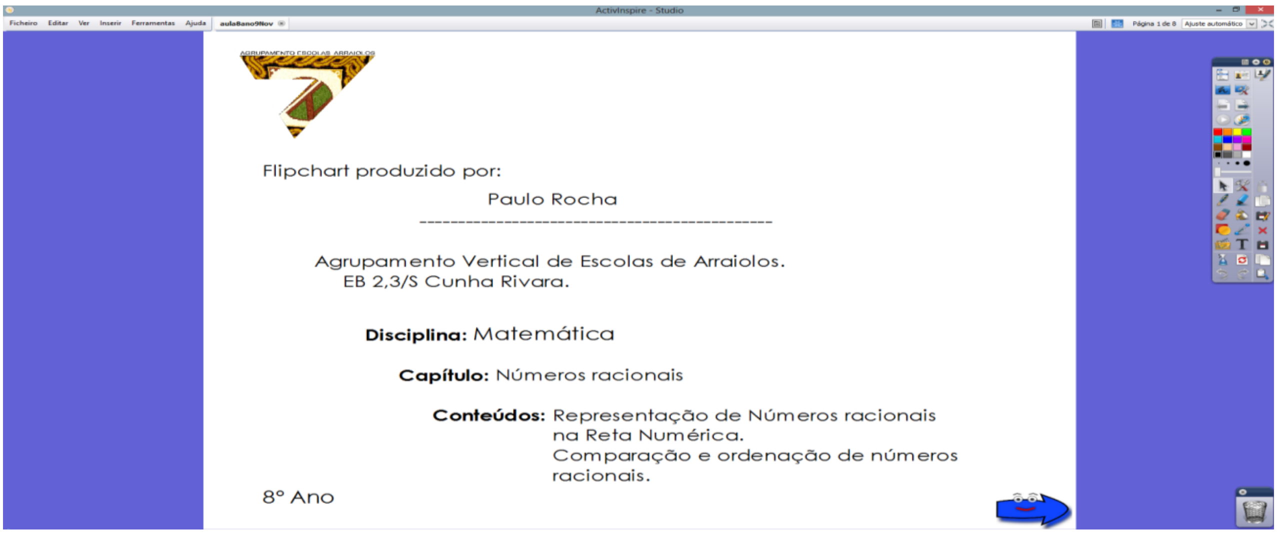


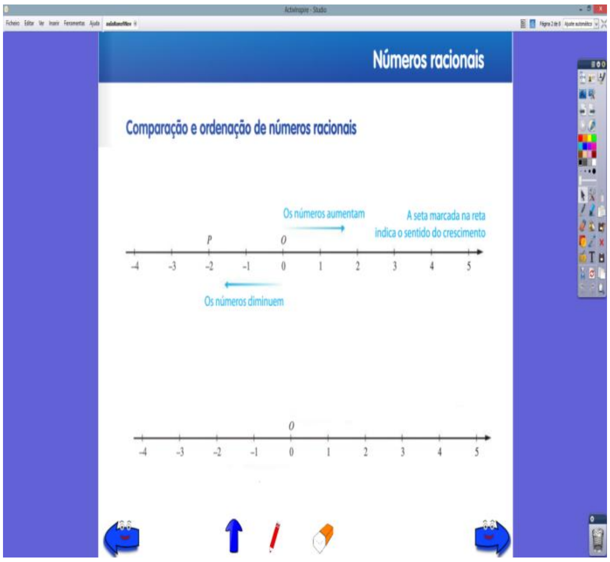


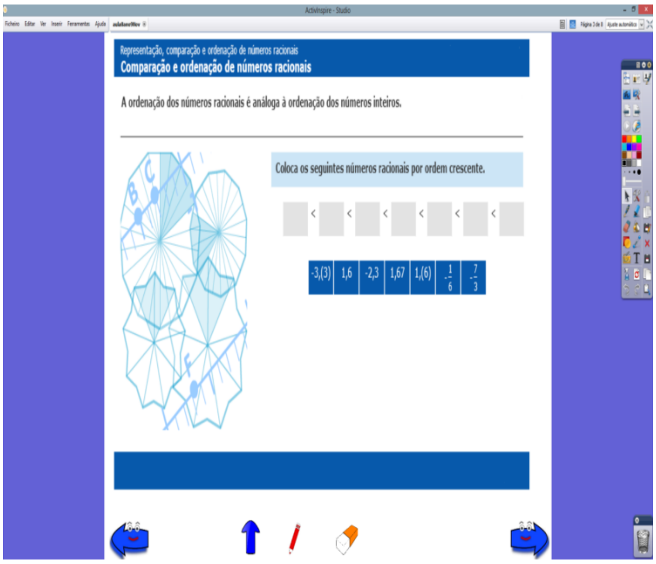




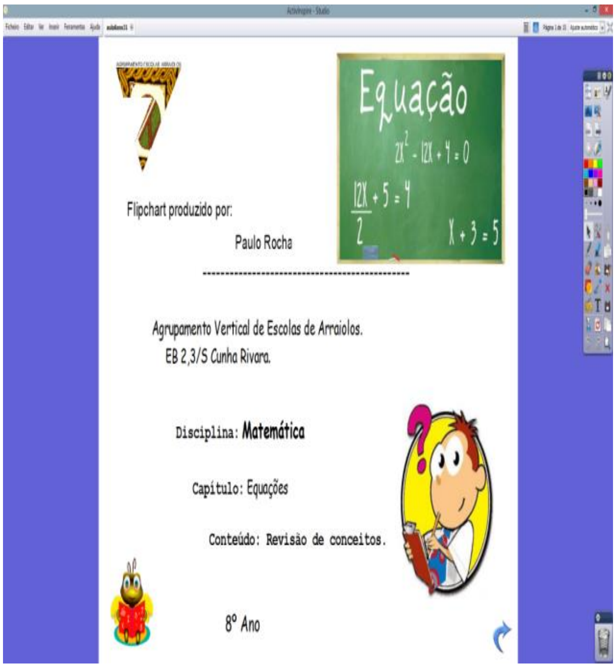
Aula 9 de Novembro

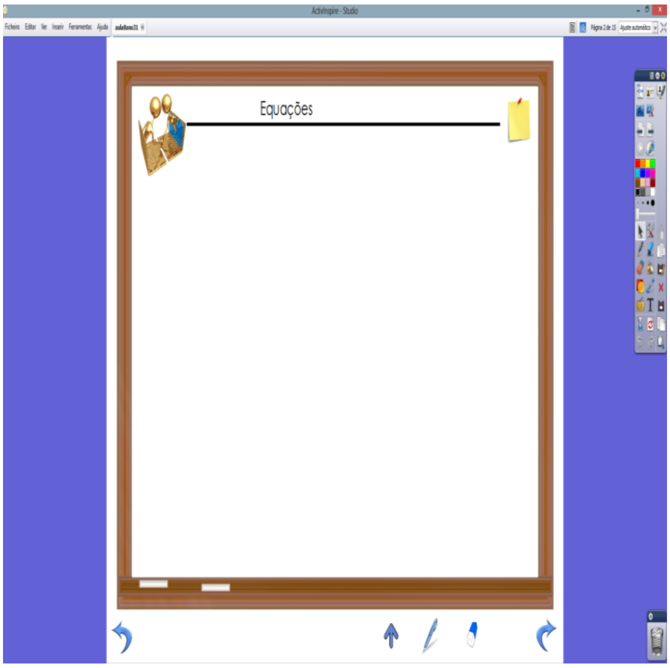


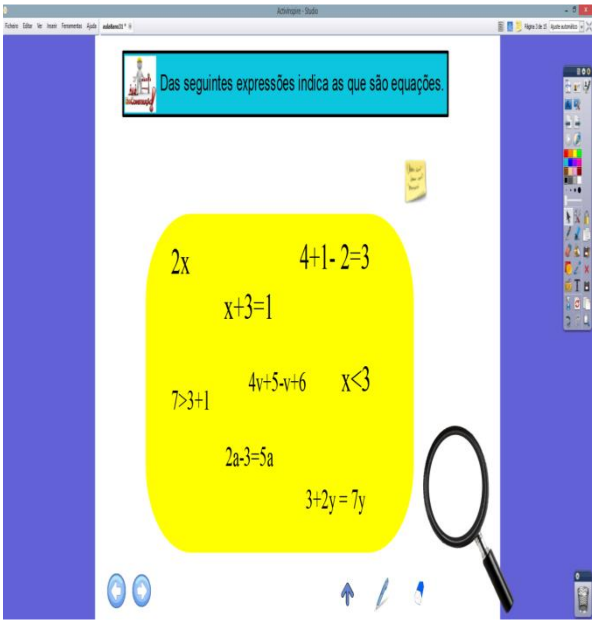


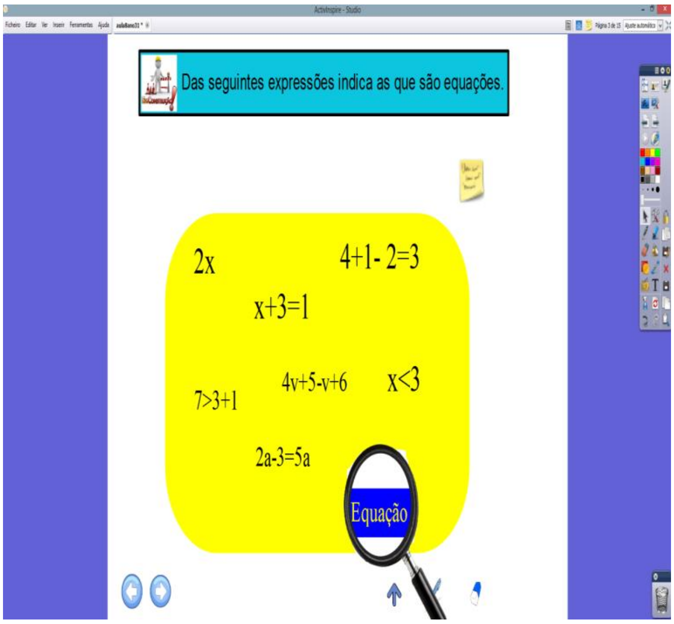


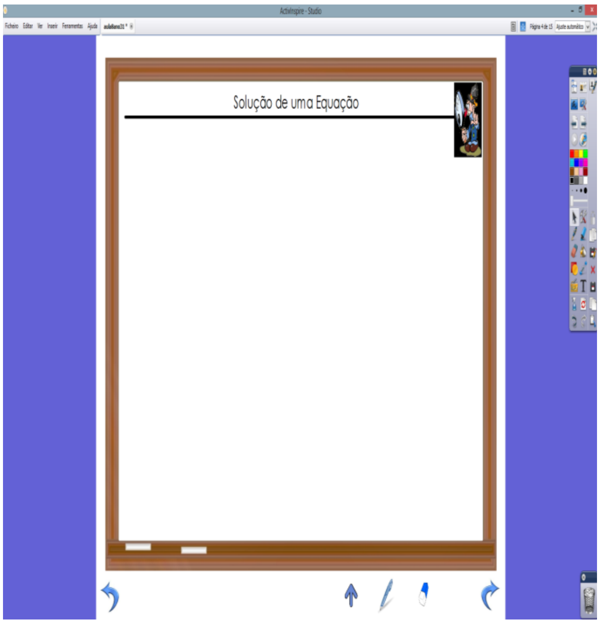
Aula 14 de Fevereiro

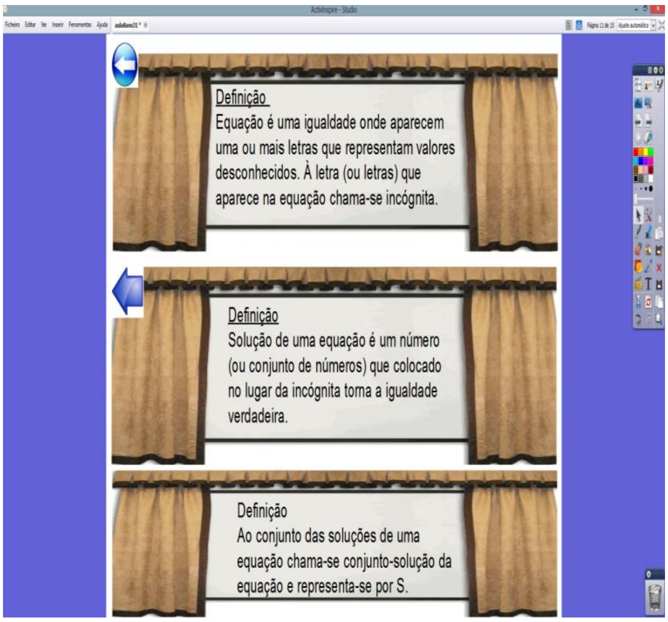


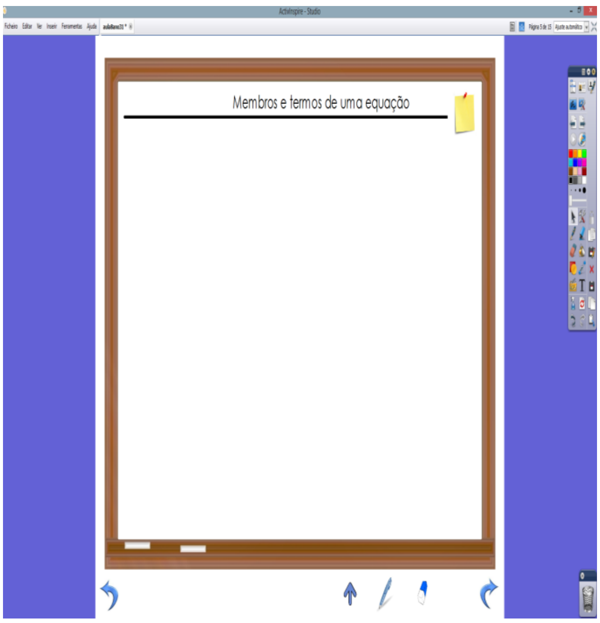


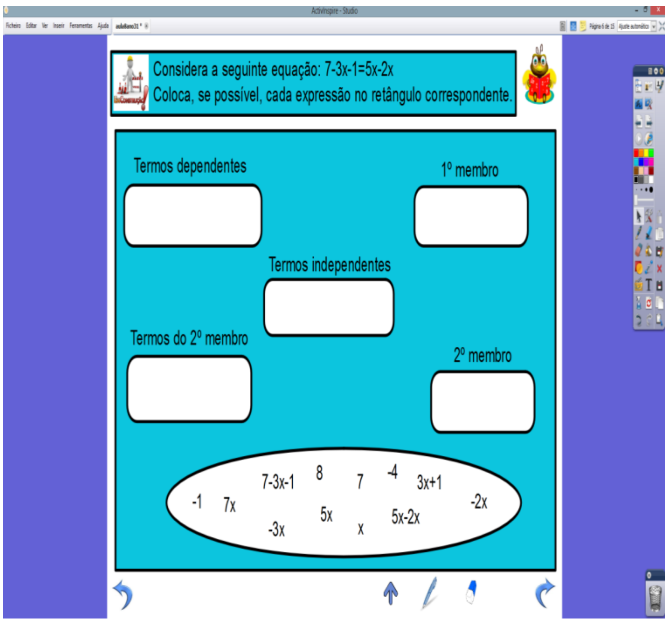

Das seguintes expressões indica as que são equações.
2x
4+1- 2=3
x+3=1
7>3+1
4v+5-v+6
x<3
2a-3=5a
3+2y = 7y

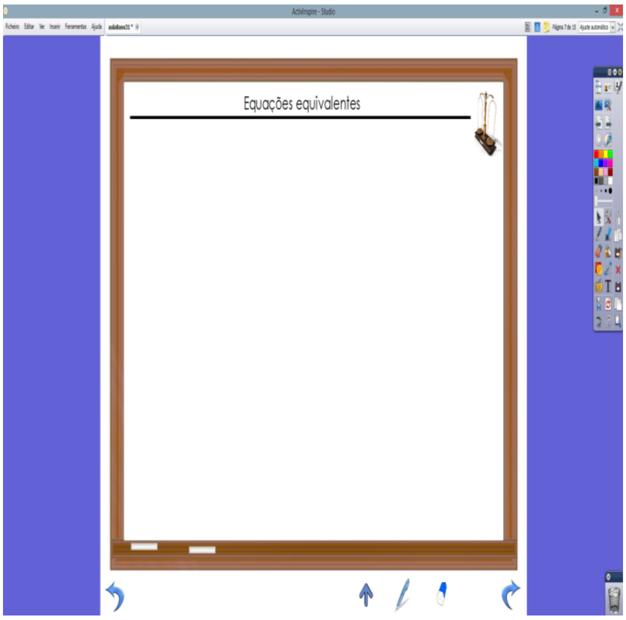

Das seguintes expressões indica as que são equações.
2x
4+1- 2=3
x+3=1
7>3+1
4v+5-v+6
x<3
2a-3=5a
Equação

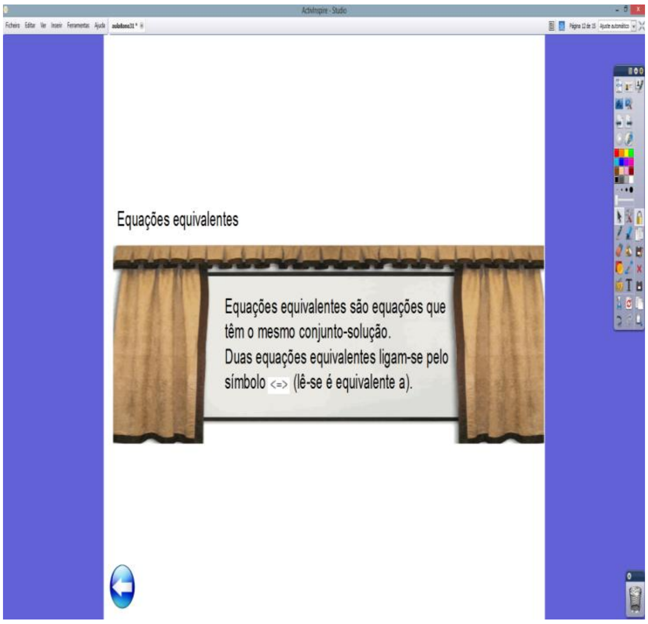

Solução de uma Equação

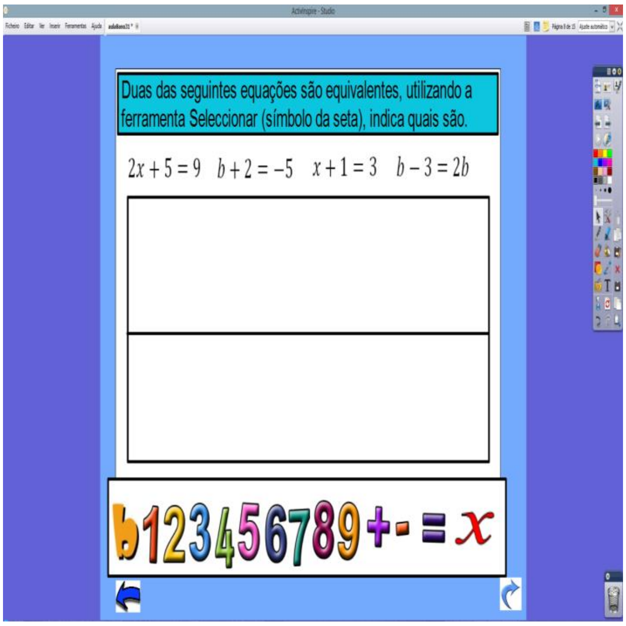

Definição
Equação é uma igualdade onde aparecem uma ou mais letras que representam valores desconhecidos. À letra (ou letras) que aparece na equação chama-se incógnita.
Definição
Solução de uma equação é um número (ou conjunto de números) que colocado no lugar da incógnita torna a igualdade verdadeira.
Definição
Ao conjunto das soluções de uma equação chama-se conjunto-solução da equação e representa-se por S.

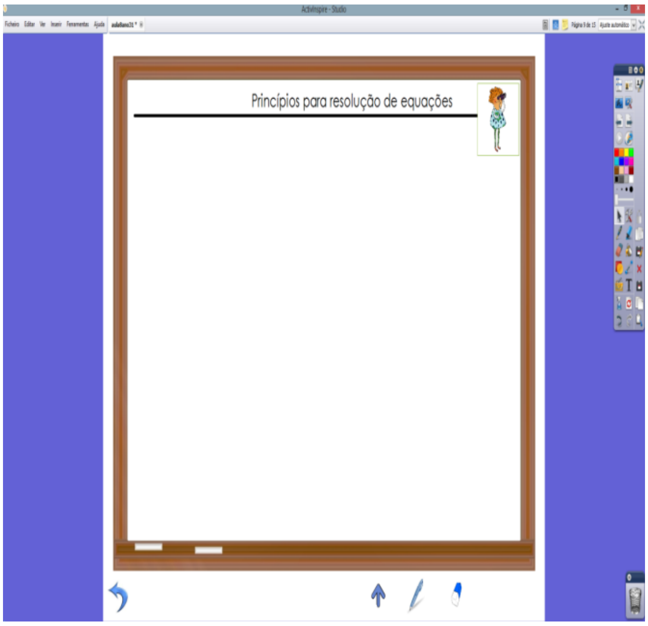

Membros e termos de uma equação

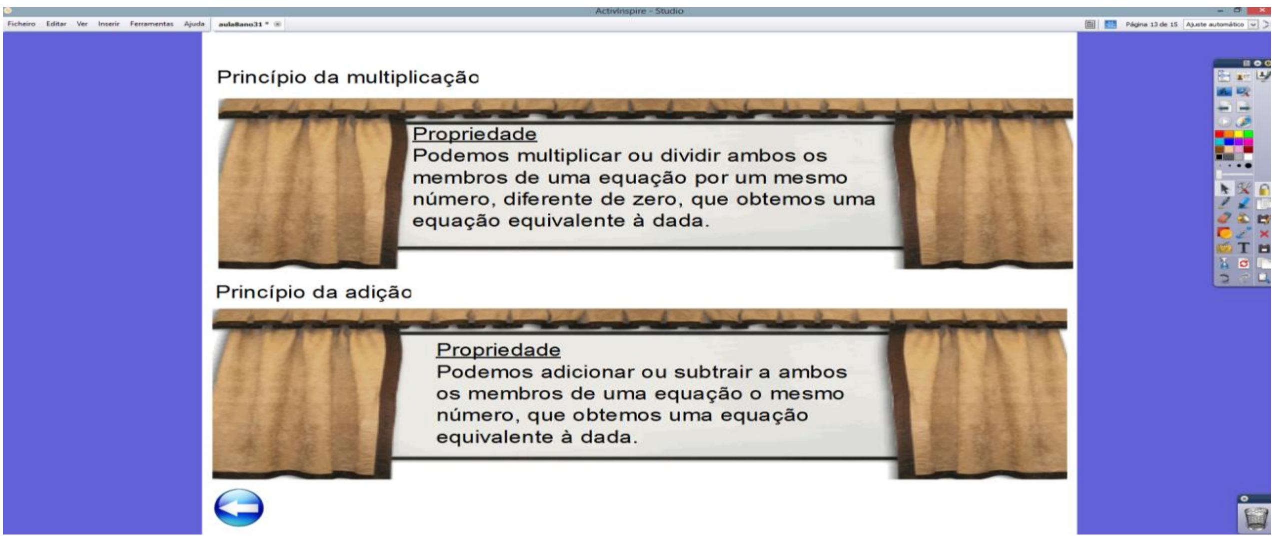

Considera a seguinte equação: 7-3x-1=5x-2x
Coloca, se possível, cada expressão no retângulo correspondente.
Termos dependentes
1º membro
Termos independentes
Termos do 2º membro
2º membro
7-3x-1
8
7
-4
3x+1
-1
7x
-2x
-3x
5x
x
5x-2x


Equações equivalentes

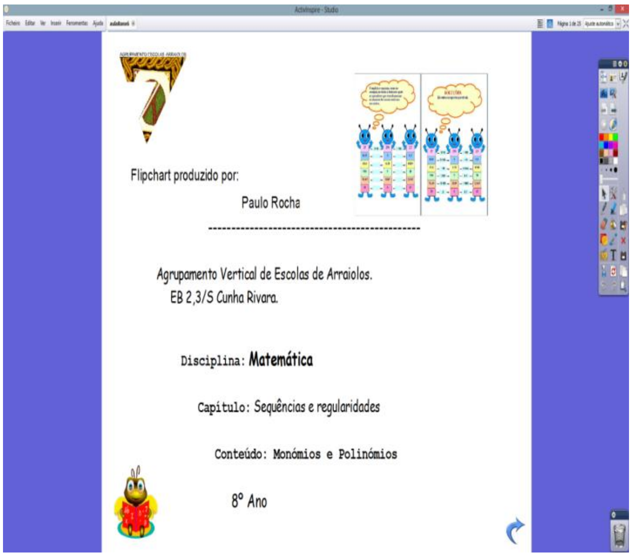

Equações equivalentes
Equações equivalentes são equações que têm o mesmo conjunto-solução.
Duas equações equivalentes ligam-se pelo símbolo ⇔ (lê-se é equivalente a).

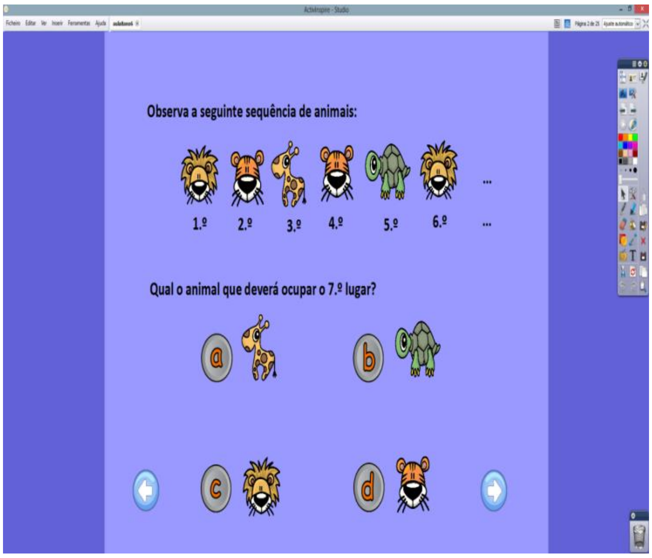

Duas das seguintes equações são equivalentes, utilizando a ferramenta Seleccionar (símbolo da seta), indica quais são.
2x + 5 = 9   b + 2 = −5   x + 1 = 3   b − 3 = 2b
b123456789+-=x

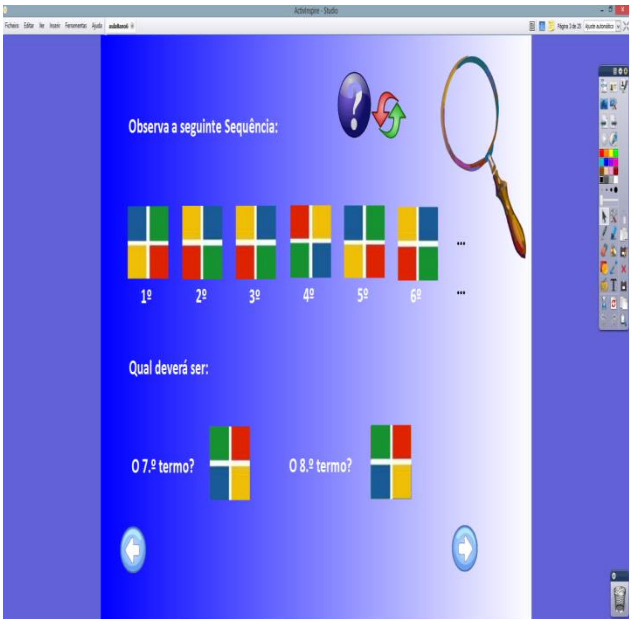

Princípios para resolução de equações

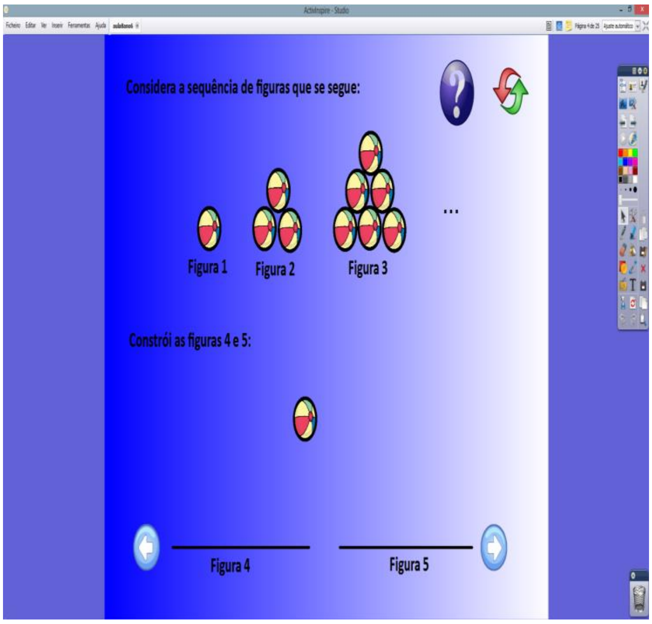

Princípio da multiplicação
Propriedade
Podemos multiplicar ou dividir ambos os membros de uma equação por um mesmo número, diferente de zero, que obtemos uma equação equivalente à dada.
Princípio da adição
Propriedade
Podemos adicionar ou subtrair a ambos os membros de uma equação o mesmo número, que obtemos uma equação equivalente à dada.

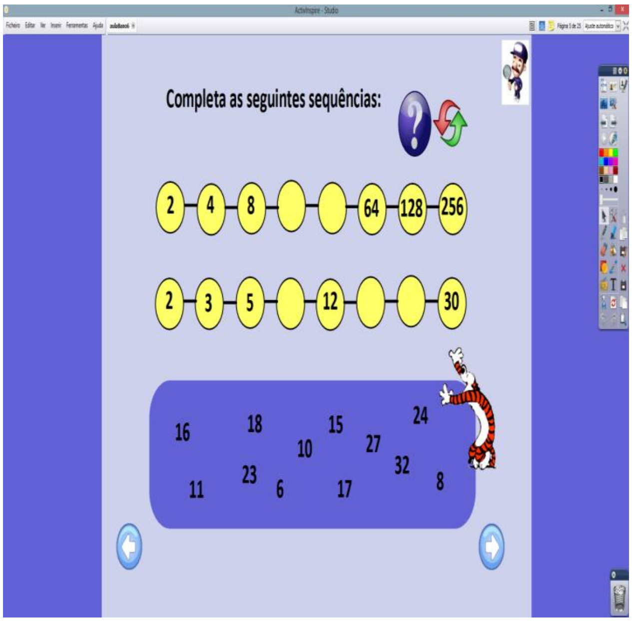
Aula 6 de Maio

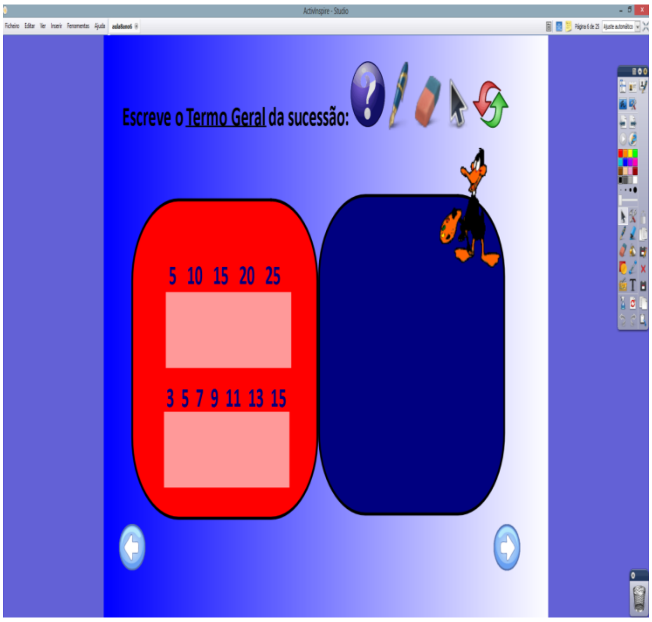


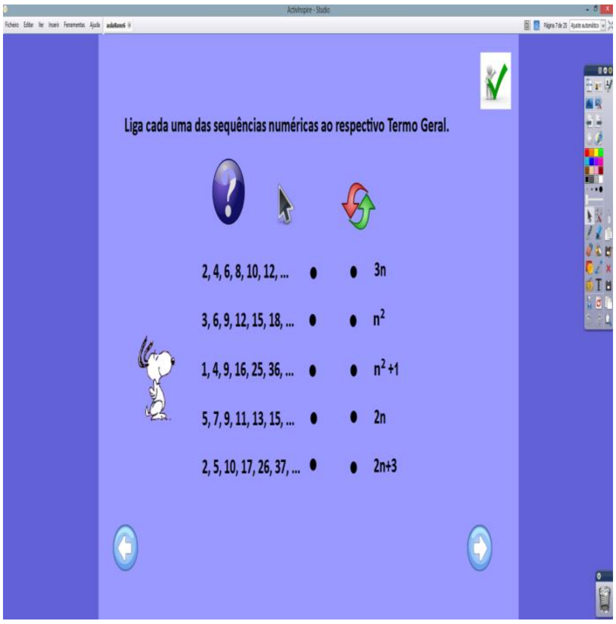


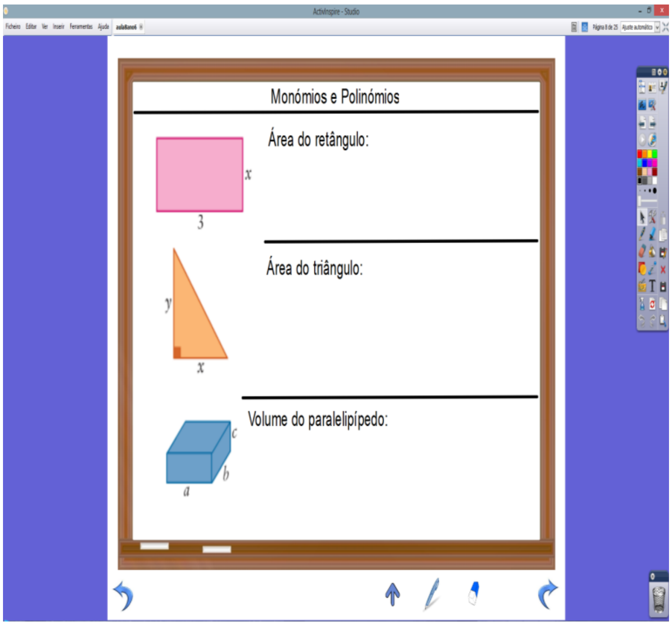


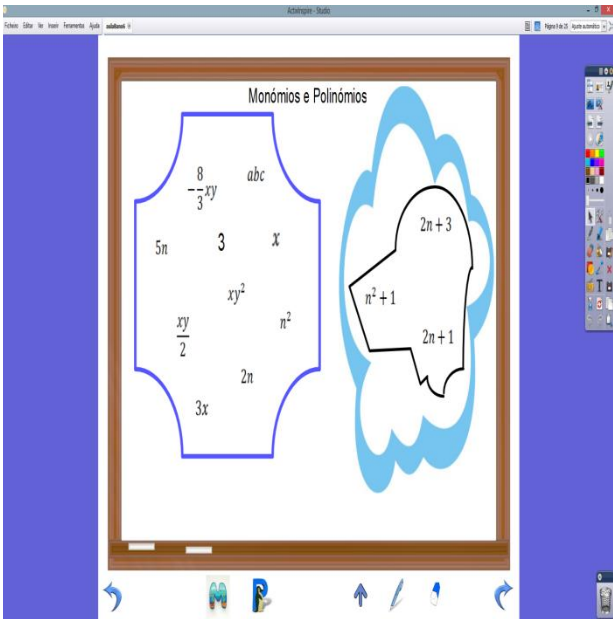


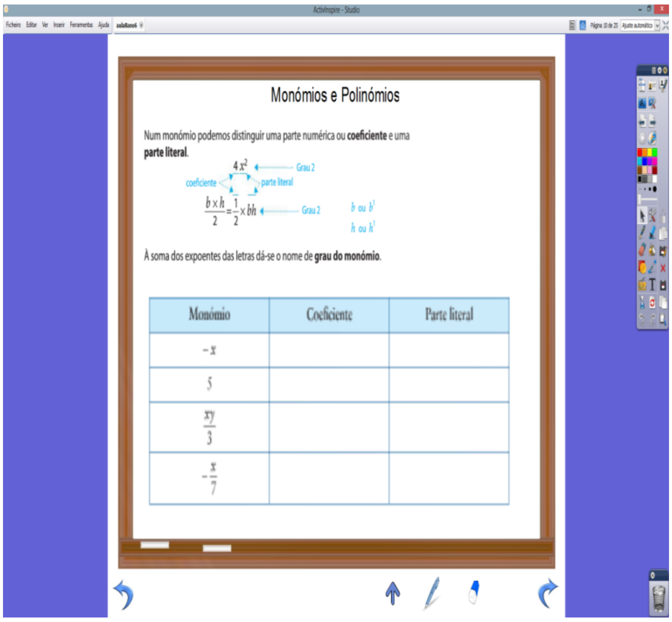


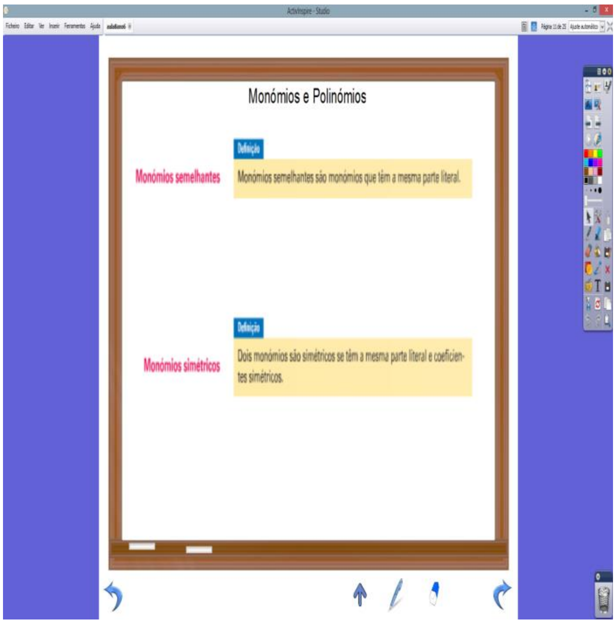



Liga cada uma das sequências numéricas ao respectivo Termo Geral.
2, 4, 6, 8, 10, 12, ...
3, 6, 9, 12, 15, 18, ...
1, 4, 9, 16, 25, 36, ...
5, 7, 9, 11, 13, 15, ...
2, 5, 10, 17, 26, 37, ...
3n
n²
n²+1
2n
2n+3

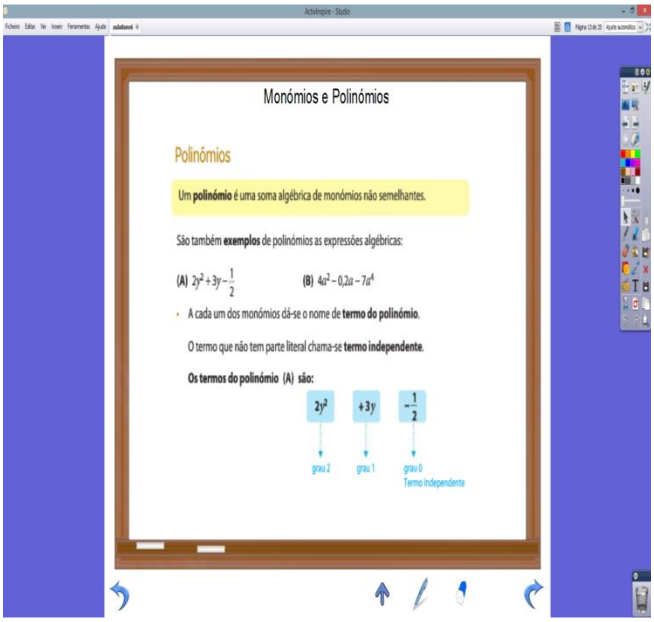

Monómios e Polinómios
Área do retângulo:
Área do triângulo:
Volume do paralelipípedo:

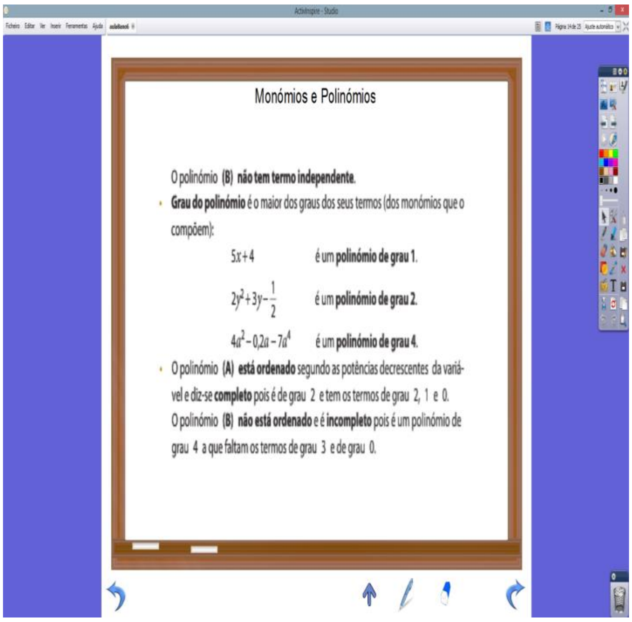

Monómios e Polinómios
abc
5n
3
x
xy²
n²
2n
3x
2n + 3
n² + 1
2n + 1

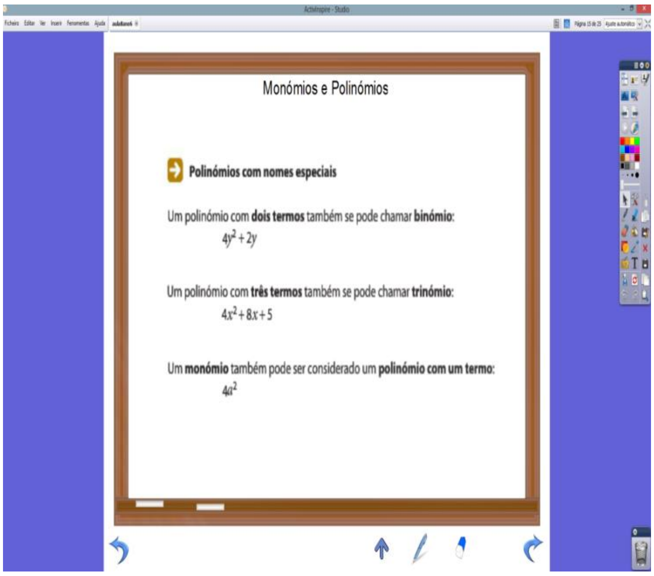

Monómios e Polinómios
Num monómio podemos distinguir uma parte numérica ou coeficiente e uma parte literal.
coeficiente
parte literal
Grau 2
À soma dos expoentes das letras dá-se o nome de grau do monómio.
Monómio
Coeficiente
Parte literal

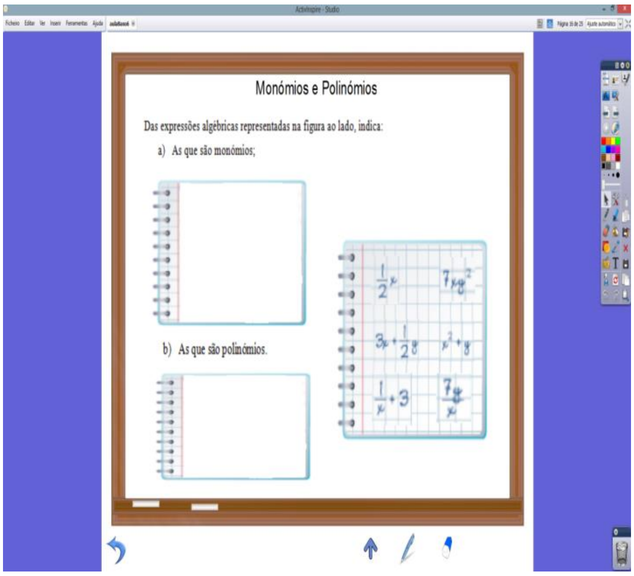

Monómios e Polinómios
Monómios semelhantes
Definição
Monómios semelhantes são monómios que têm a mesma parte literal.
Monómios simétricos
Definição
Dois monómios são simétricos se têm a mesma parte literal e coeficientes simétricos.


Monómios e Polinómios
Grau de um monómio
Definição
Dado um monómio não nulo, chama-se grau do monómio à soma dos expoentes das letras que nele figuram.
Monómio
Soma dos expoentes das letras onde figuram
Grau do monómio

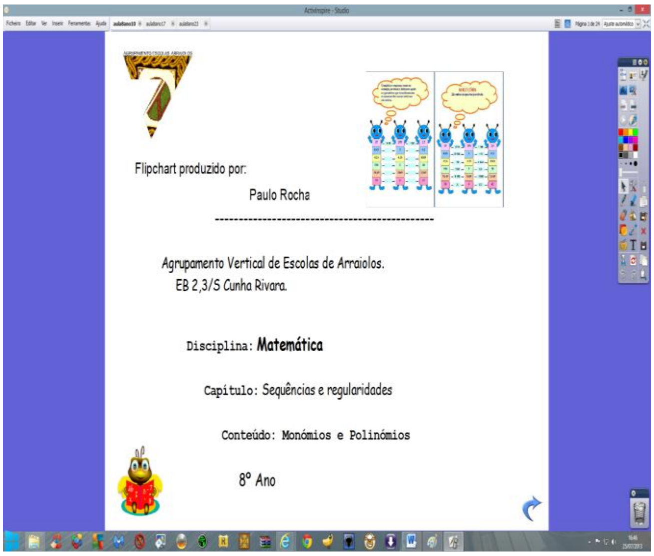


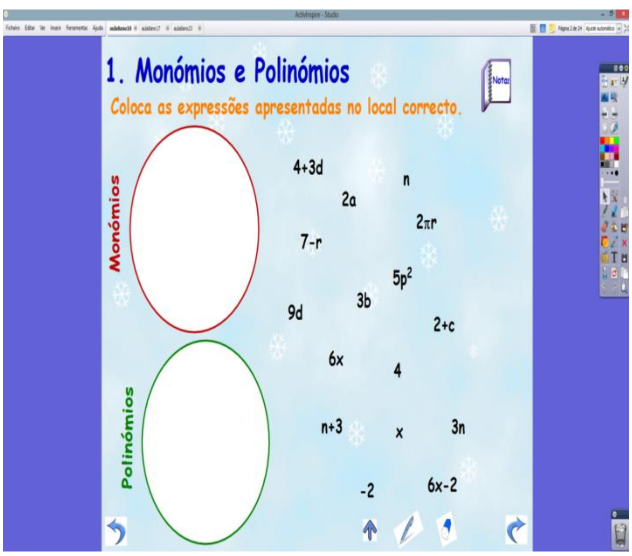


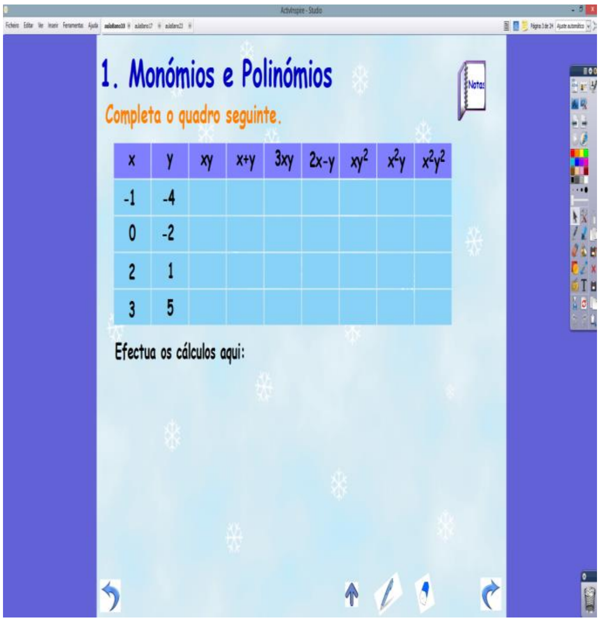


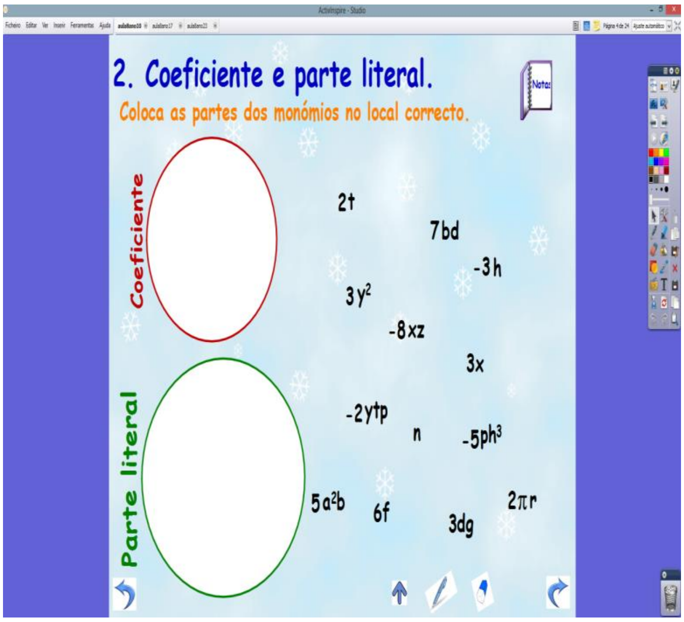


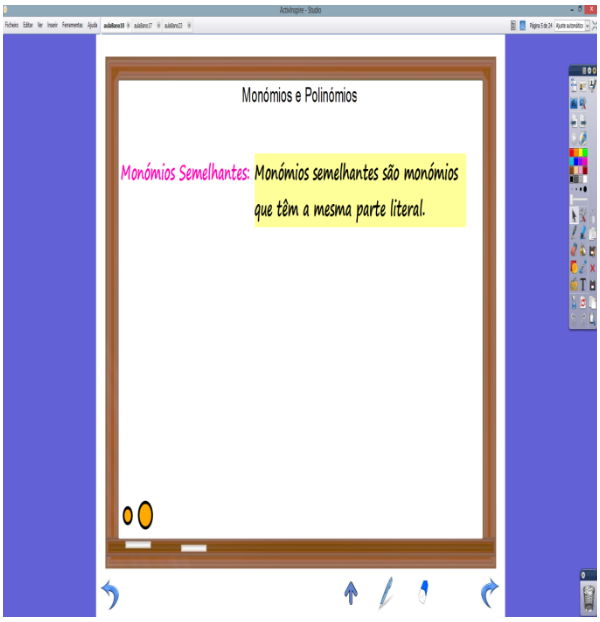
Aula 10 de Maio

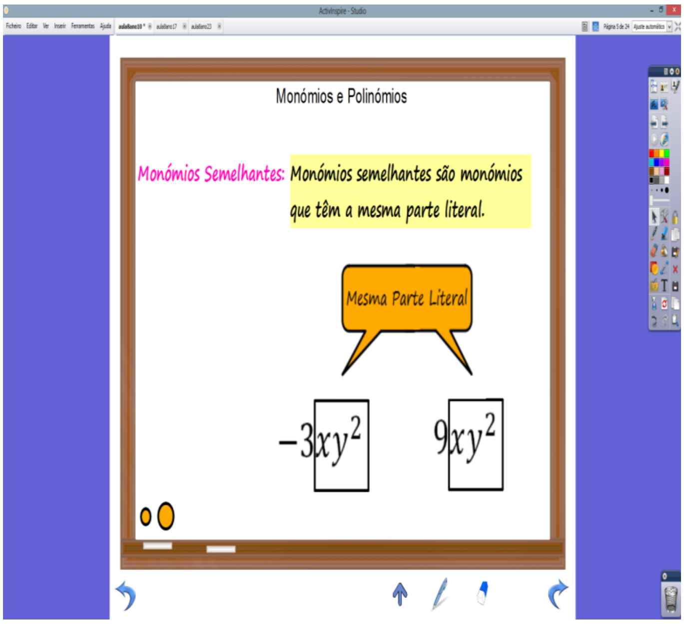


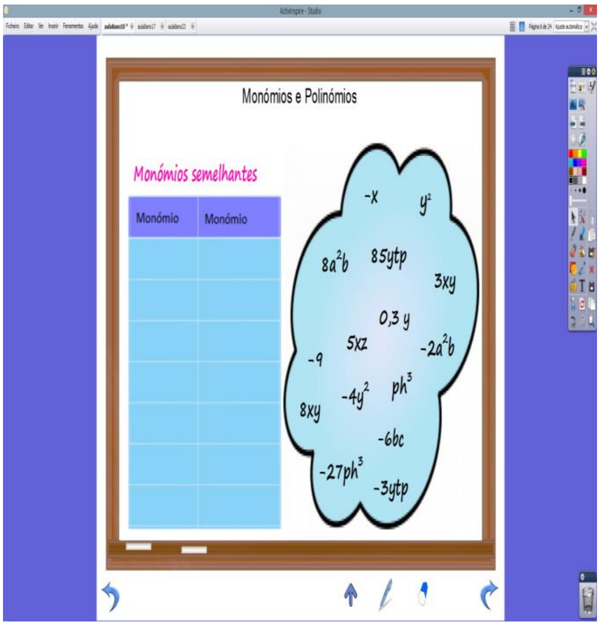



1. Monómios e Polinómios
Completa o quadro seguinte.
x y xy x+y 3xy 2x-y xy² x²y x²y²
-1 -4
0 -2
2 1
3 5
Efectua os cálculos aqui:
Notas

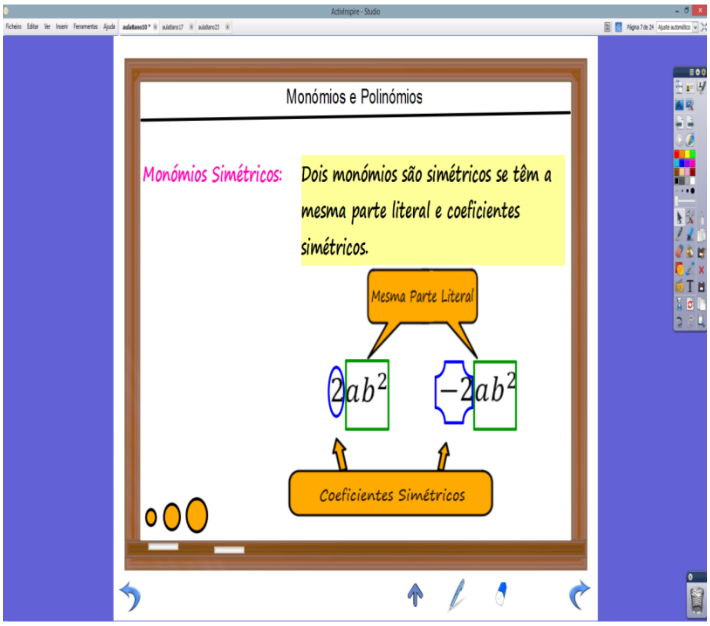

2. Coeficiente e parte literal.
Coloca as partes dos monómios no local correcto.
Coeficiente
Parte literal
2t
7bd
-3h
3y²
-8xz
3x
-2ytp
n
-5ph³
5a²b
6f
3dg
2πr
Notas

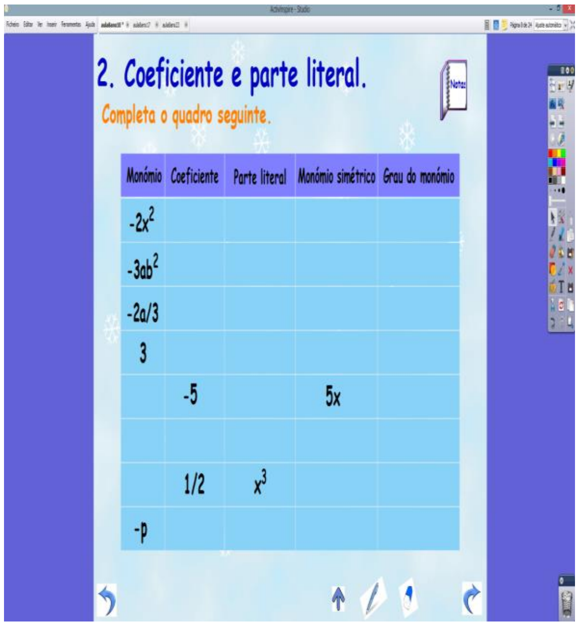

Monómios e Polinómios
Monómios Semelhantes:
Monómios semelhantes são monómios que têm a mesma parte literal.

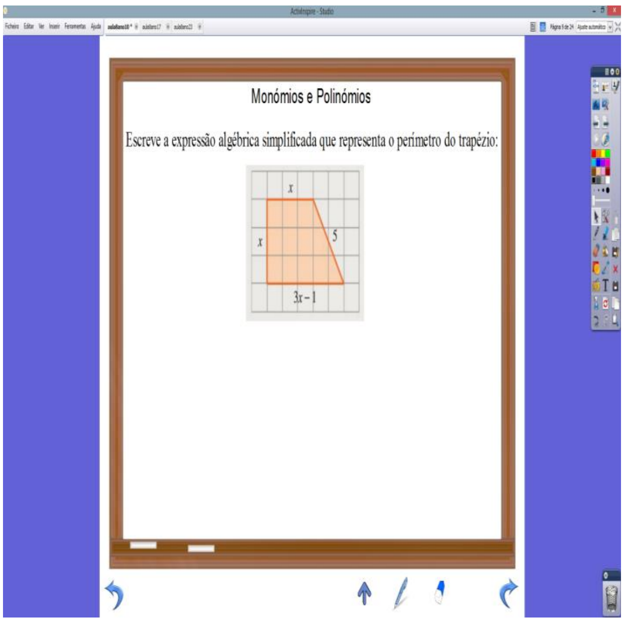

Monómios e Polinómios
Monómios Semelhantes:
Monómios semelhantes são monómios que têm a mesma parte literal.
Mesma Parte Literal
−3xy²
9xy²

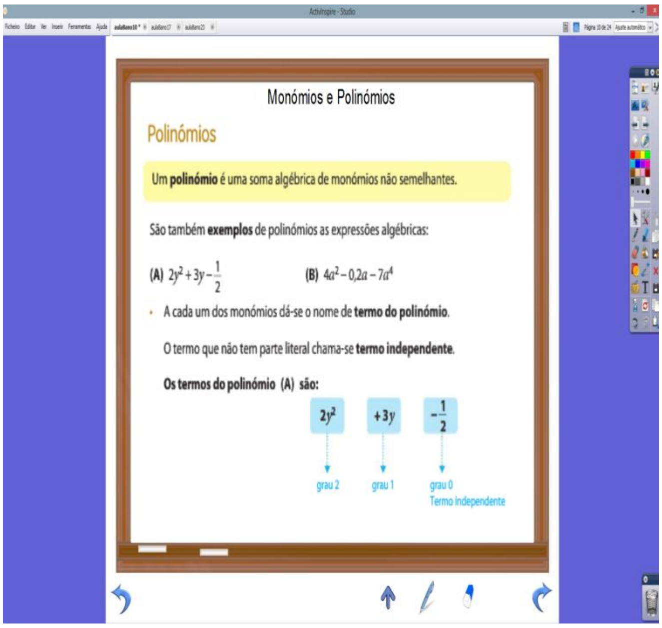

Monómios e Polinómios
Monómios semelhantes
Monómio
Monómio
-x
y²
8a²b
85ytp
3xy
0,3 y
5xz
-2a²b
-9
8xy
-4y²
ph³
-6bc
-27ph³
-3ytp

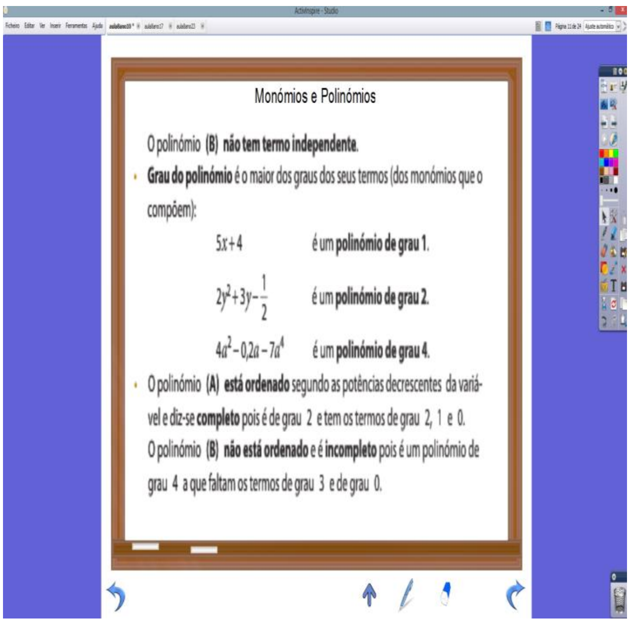

Monómios e Polinómios
Monómios Simétricos:
Dois monómios são simétricos se têm a mesma parte literal e coeficientes simétricos.

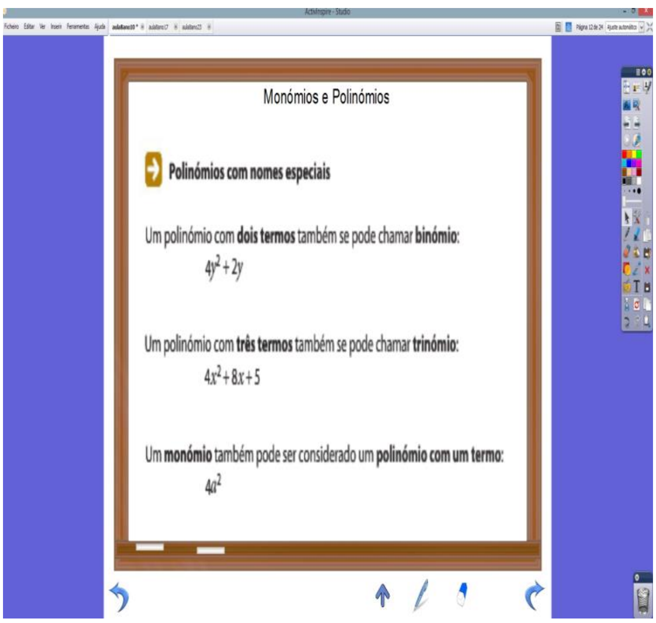

Monómios e Polinómios
Monómios Simétricos:
Dois monómios são simétricos se têm a mesma parte literal e coeficientes simétricos.
Mesma Parte Literal
$2ab^2$
$-2ab^2$
Coeficientes Simétricos

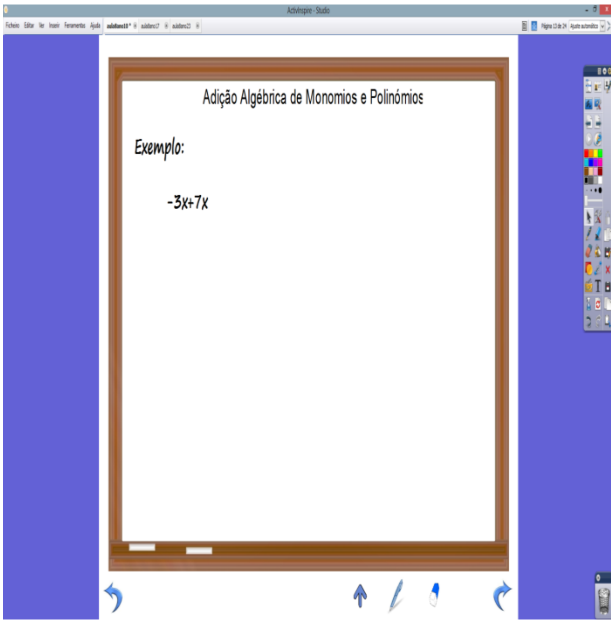

2. Coeficiente e parte literal.
Completa o quadro seguinte.
Notas
Monómio
Coeficiente
Parte literal
Monómio simétrico
Grau do monómio
$-2x^2$
$-3ab^2$
$-2a/3$
3
-5
5x
1/2
x^3
-p

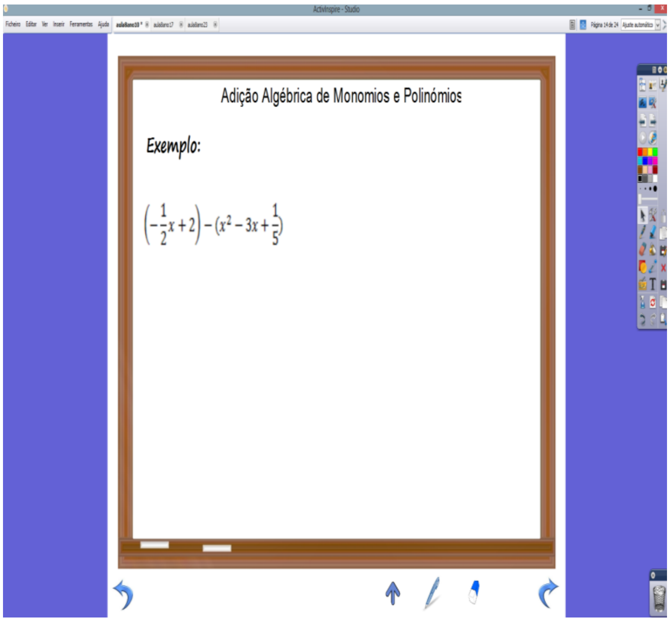

Monómios e Polinómios
Escreve a expressão algébrica simplificada que representa o perímetro do trapézio:
x
x
5
3x − 1

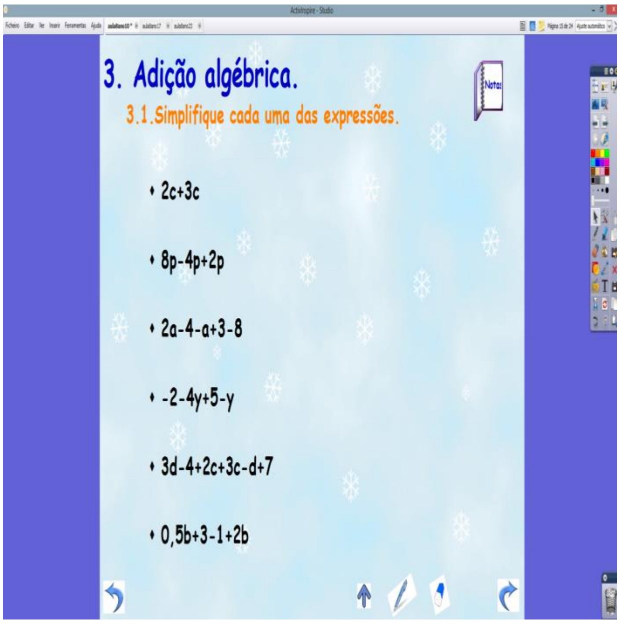

Monómios e Polinómios
Polinómios
Um polinómio é uma soma algébrica de monómios não semelhantes.
São também exemplos de polinómios as expressões algébricas:
(A) $2y^2+3y-\frac{1}{2}$
(B) $4a^2-0{,}2a-7a^4$
A cada um dos monómios dá-se o nome de termo do polinómio.
O termo que não tem parte literal chama-se termo independente.
Os termos do polinómio (A) são:
$2y^2$
$+3y$
$-\frac{1}{2}$
grau 2
grau 1
grau 0
Termo independente


Monómios e Polinómios
O polinómio (B) não tem termo independente.
Grau do polinómio é o maior dos graus dos seus termos (dos monómios que o compõem):
$5x+4$ é um polinómio de grau 1.
$2y^2+3y-\frac{1}{2}$ é um polinómio de grau 2.
$4a^2-0{,}2a-7a^4$ é um polinómio de grau 4.
O polinómio (A) está ordenado segundo as potências decrescentes da variável e diz-se completo pois é de grau 2 e tem os termos de grau 2, 1 e 0.
O polinómio (B) não está ordenado e é incompleto pois é um polinómio de grau 4 a que faltam os termos de grau 3 e de grau 0.

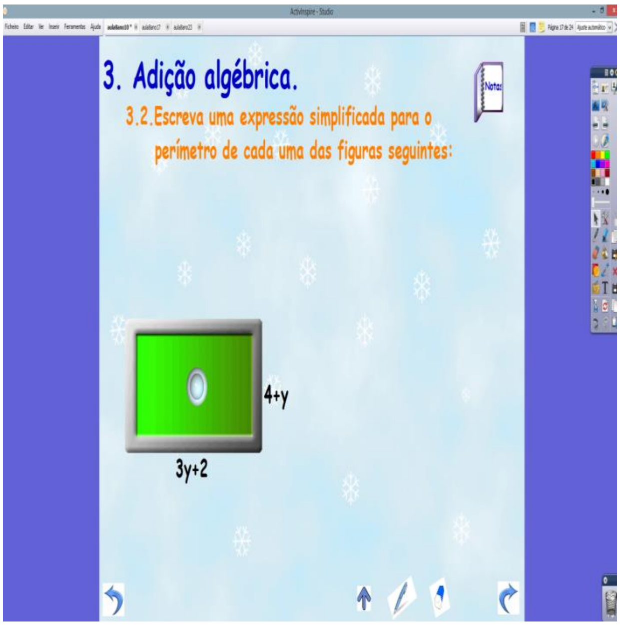

Monómios e Polinómios
Polinómios com nomes especiais
Um polinómio com dois termos também se pode chamar binómio:
$4y^2+2y$
Um polinómio com três termos também se pode chamar trinómio:
$4x^2+8x+5$
Um monómio também pode ser considerado um polinómio com um termo:
$4a^2$


Adição Algébrica de Monomios e Polinómios
Exemplo:
-3x+7x

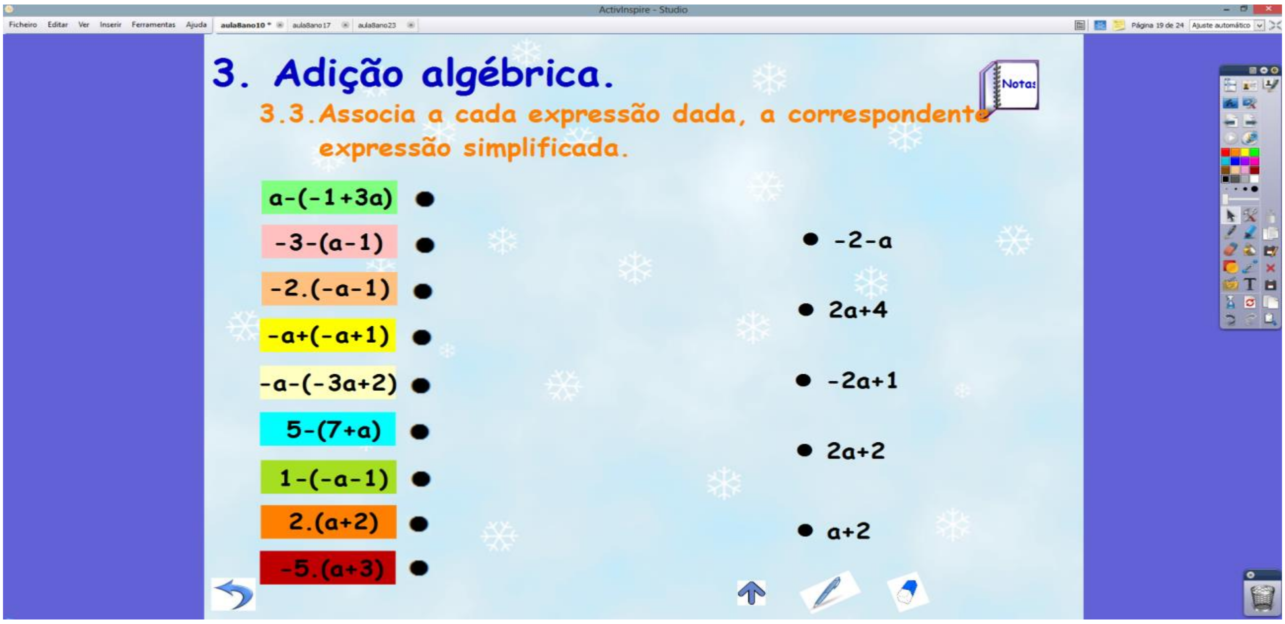

Adição Algébrica de Monomios e Polinómios
Exemplo:
$\left(-\frac{1}{2}x+2\right)-\left(x^2-3x+\frac{1}{5}\right)$


3. Adição algébrica.
3.1.Simplifique cada uma das expressões.
Notas
• 2c+3c
• 8p-4p+2p
• 2a-4-a+3-8
• -2-4y+5-y
• 3d-4+2c+3c-d+7
• 0,5b+3-1+2b

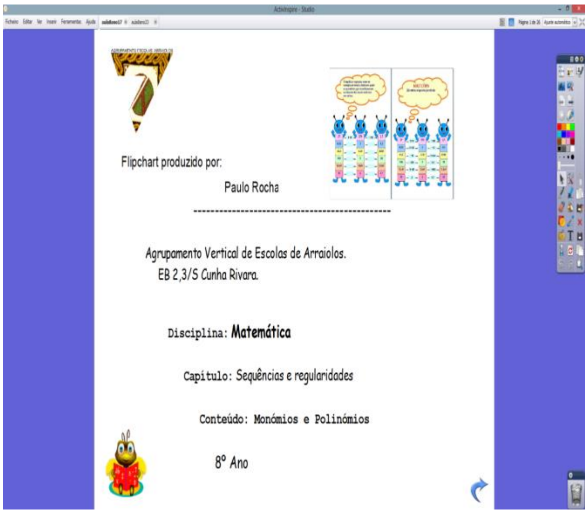

3. Adição algébrica.
3.2.Escreva uma expressão simplificada para o perímetro de cada uma das figuras seguintes:
Notas
7a
a
a
7a

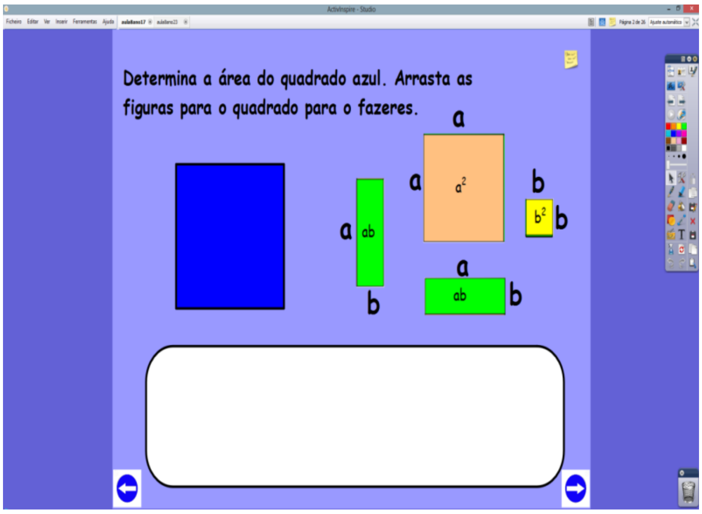

3. Adição algébrica.
3.2.Escreva uma expressão simplificada para o perímetro de cada uma das figuras seguintes:
Notas
4+y
3y+2

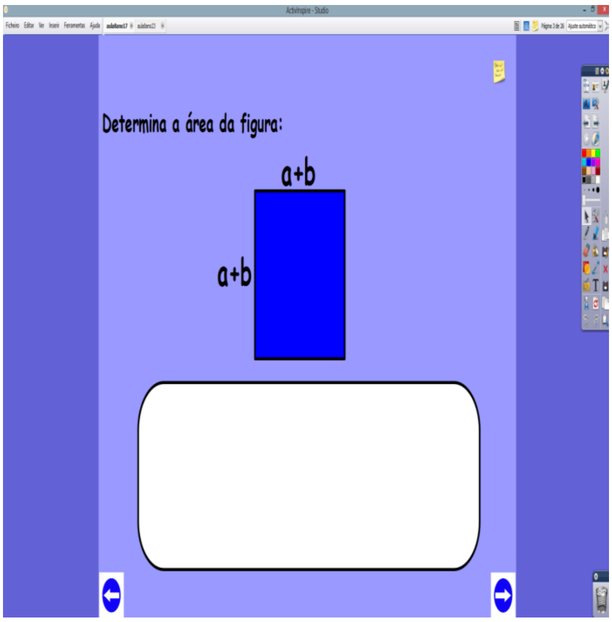

3. Adição algébrica.
3.2.Escreva uma expressão simplificada para o perímetro de cada uma das figuras seguintes:
Notas
2p
p+3

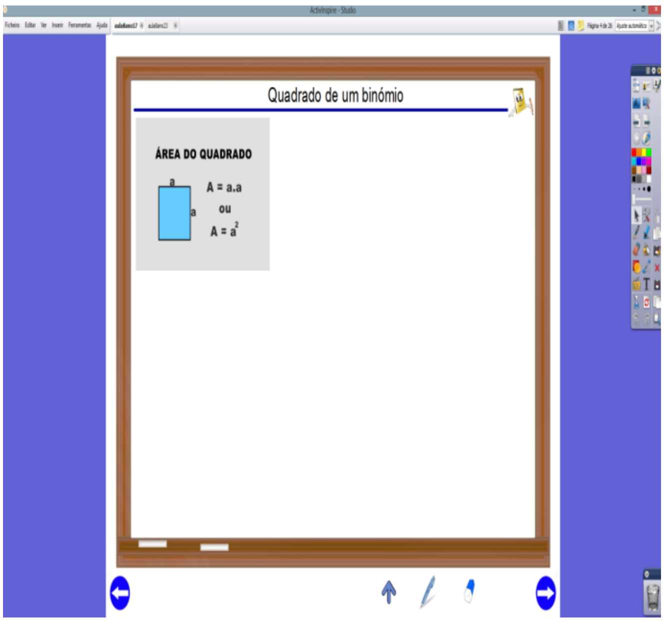


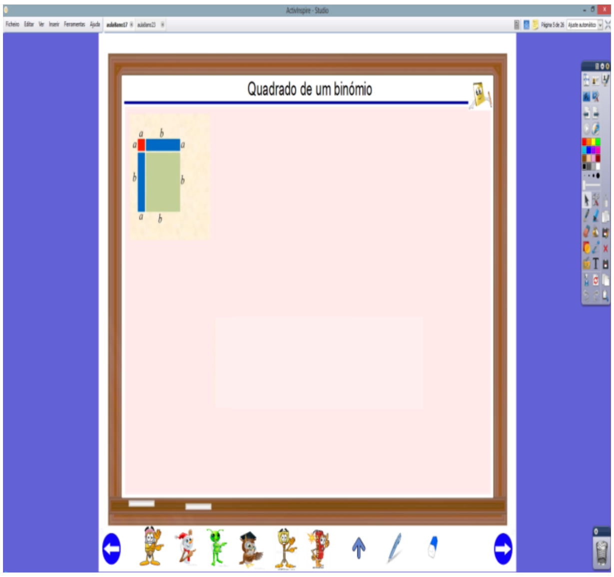
Aula 17 de Maio

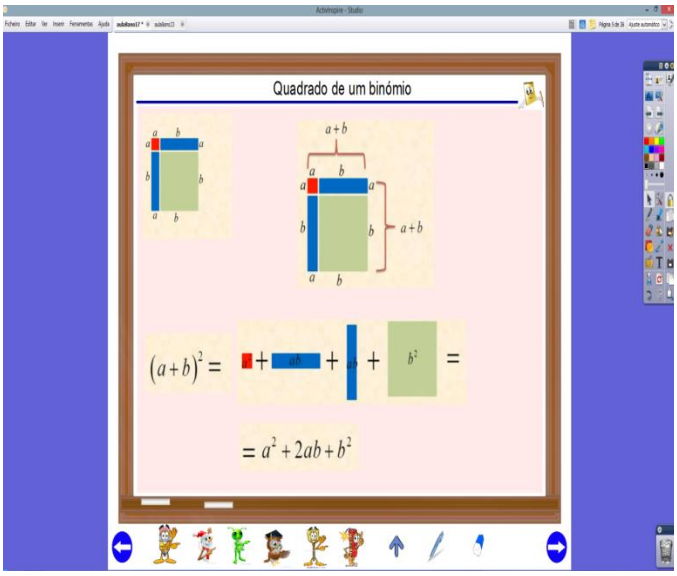


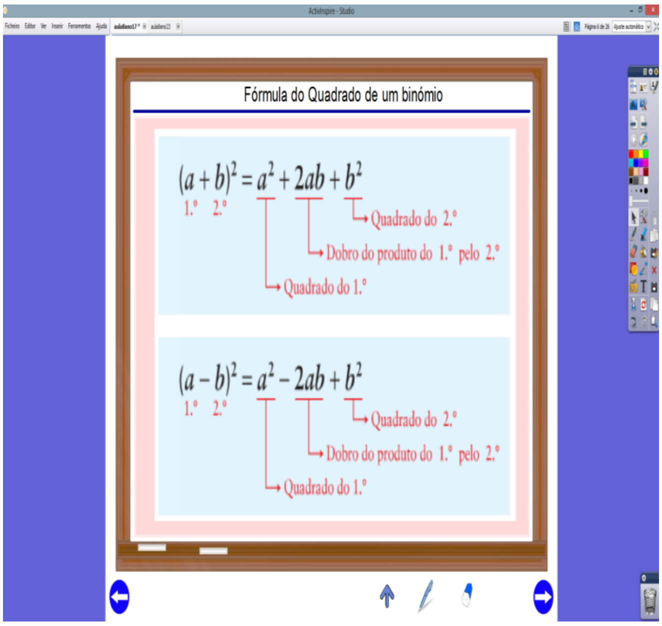


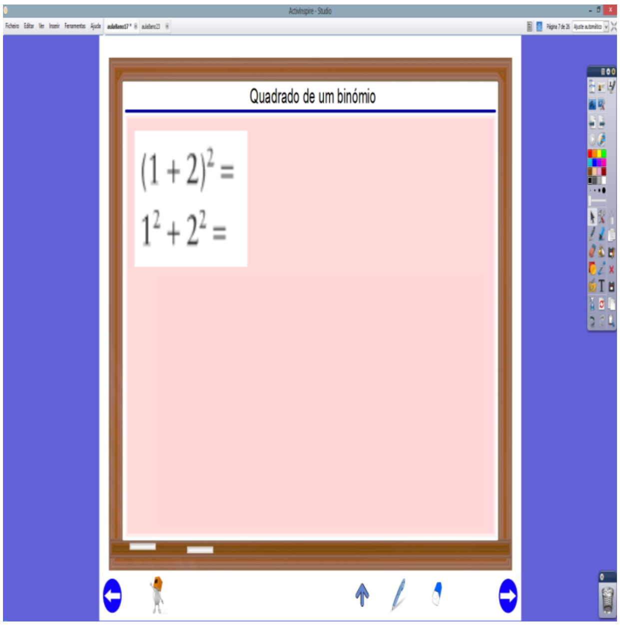


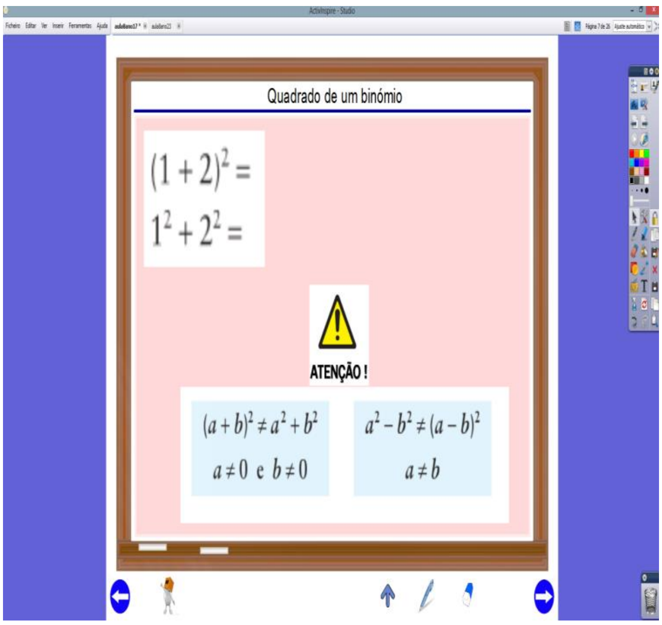


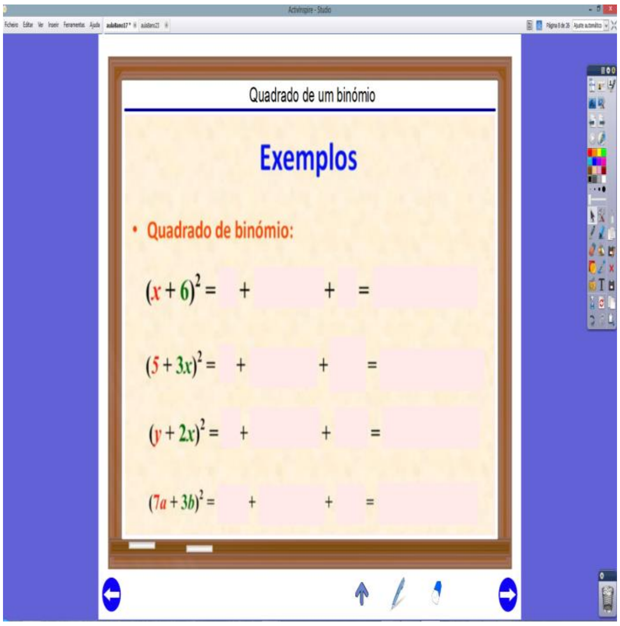

Quadrado de um binómio

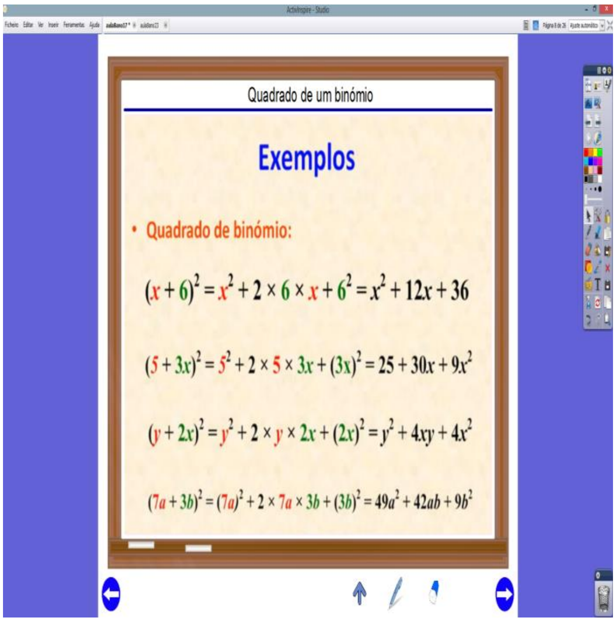

Quadrado de um binómio
a + b
(a + b)² =
= a² + 2ab + b²

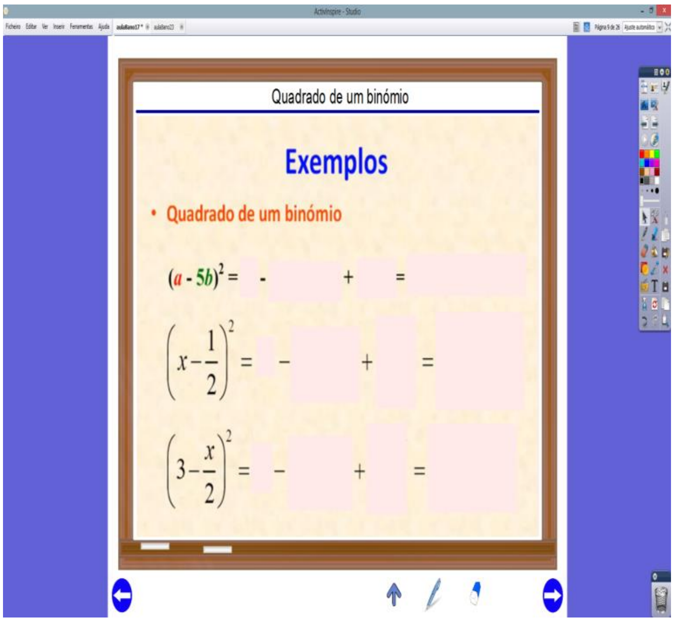

Fórmula do Quadrado de um binómio
(a + b)² = a² + 2ab + b²
1.º 2.º
Quadrado do 2.º
Dobro do produto do 1.º pelo 2.º
Quadrado do 1.º
(a − b)² = a² − 2ab + b²
1.º 2.º
Quadrado do 2.º
Dobro do produto do 1.º pelo 2.º
Quadrado do 1.º

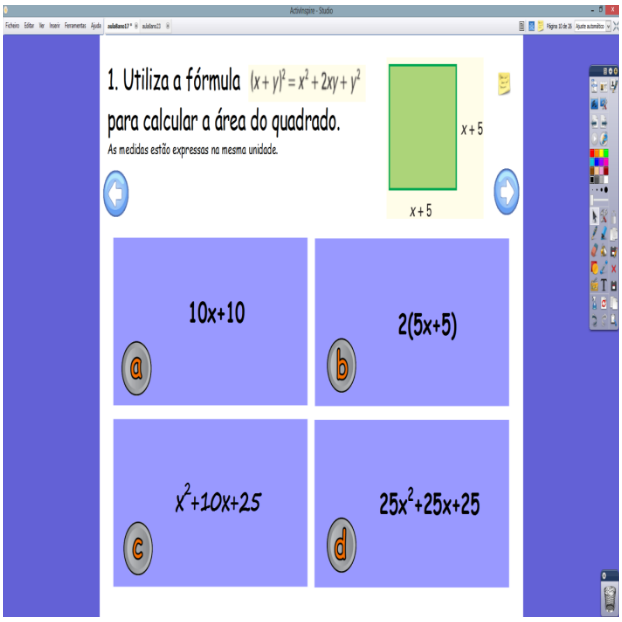

Quadrado de um binómio
(1 + 2)² =
1² + 2² =

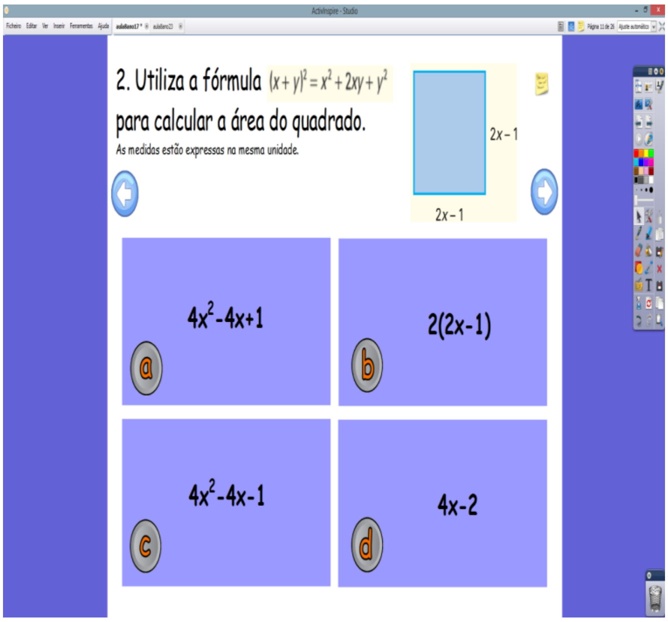

Quadrado de um binómio
(1 + 2)² =
1² + 2² =
ATENÇÃO !
(a + b)² ≠ a² + b²
a ≠ 0 e b ≠ 0
a² − b² ≠ (a − b)²
a ≠ b

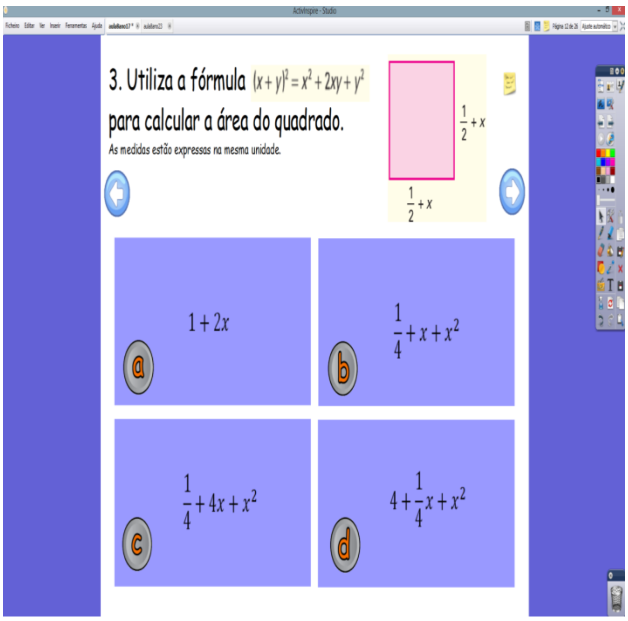

Quadrado de um binómio
Exemplos
Quadrado de binómio:
(x + 6)² = + + =
(5 + 3x)² = + + =
(y + 2x)² = + + =
(7a + 3b)² = + + =

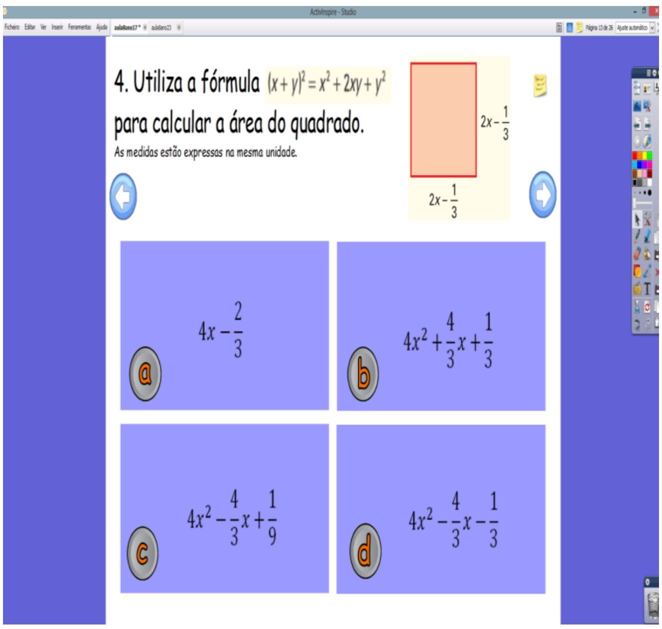

Quadrado de um binómio
Exemplos
• Quadrado de binómio:
$(x+6)^2 = x^2 + 2 \times 6 \times x + 6^2 = x^2 + 12x + 36$
$(5+3x)^2 = 5^2 + 2 \times 5 \times 3x + (3x)^2 = 25 + 30x + 9x^2$
$(y+2x)^2 = y^2 + 2 \times y \times 2x + (2x)^2 = y^2 + 4xy + 4x^2$
$(7a+3b)^2 = (7a)^2 + 2 \times 7a \times 3b + (3b)^2 = 49a^2 + 42ab + 9b^2$

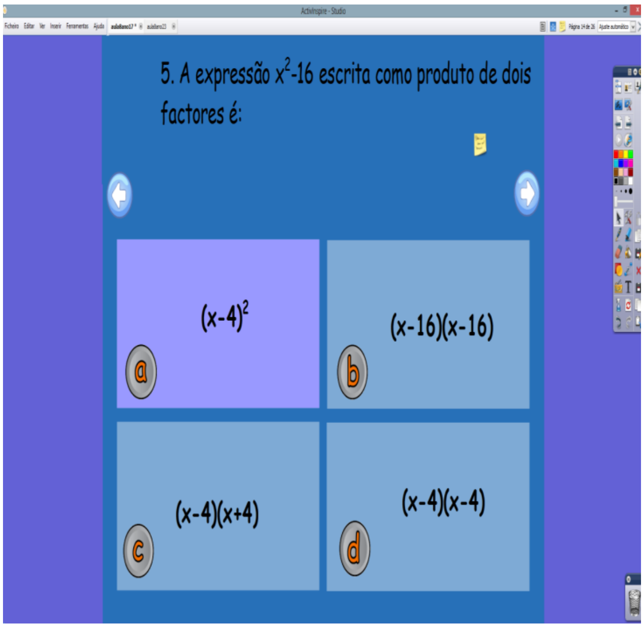

Quadrado de um binómio
Exemplos
• Quadrado de um binómio
$(a-5b)^2 = \quad - \quad + \quad =$
$\left(x-\frac{1}{2}\right)^2 = \quad - \quad + \quad =$
$\left(3-\frac{x}{2}\right)^2 = \quad - \quad + \quad =$

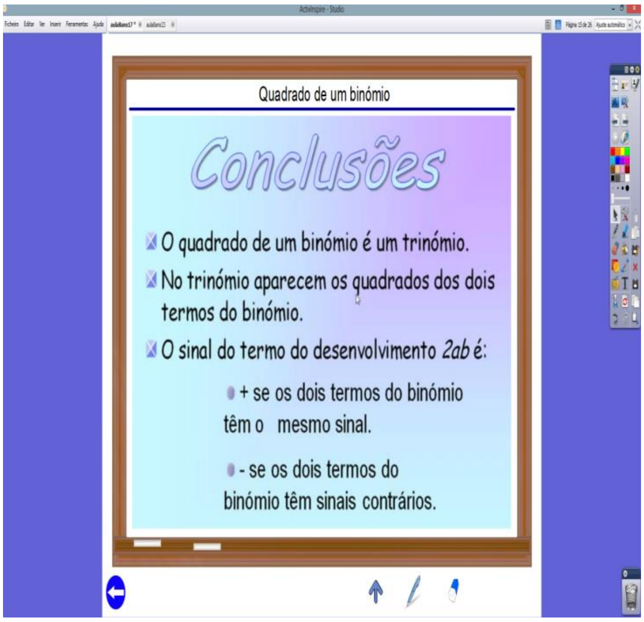

1. Utiliza a fórmula $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
para calcular a área do quadrado.
As medidas estão expressas na mesma unidade.
$x+5$
$x+5$
a $10x+10$
b $2(5x+5)$
c $x^2+10x+25$
d $25x^2+25x+25$


2. Utiliza a fórmula $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
para calcular a área do quadrado.
As medidas estão expressas na mesma unidade.
$2x-1$
$2x-1$
a $4x^2-4x+1$
b $2(2x-1)$
c $4x^2-4x-1$
d $4x-2$

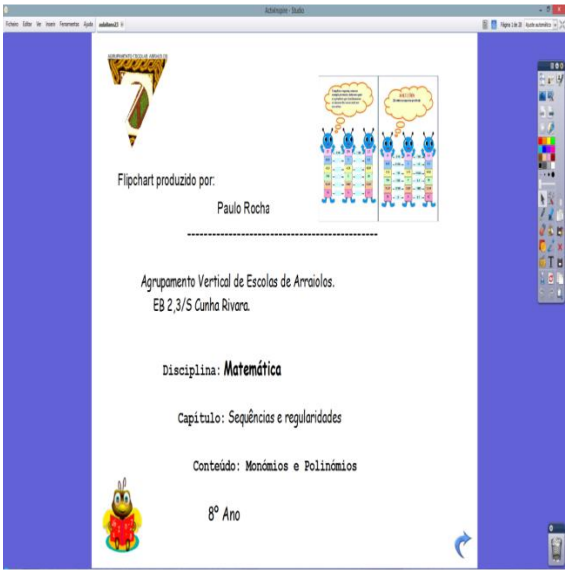

3. Utiliza a fórmula $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
para calcular a área do quadrado.
As medidas estão expressas na mesma unidade.
$\frac{1}{2}+x$
$\frac{1}{2}+x$
a $1+2x$
b $\frac{1}{4}+x+x^2$
c $\frac{1}{4}+4x+x^2$
d $4+\frac{1}{4}x+x^2$

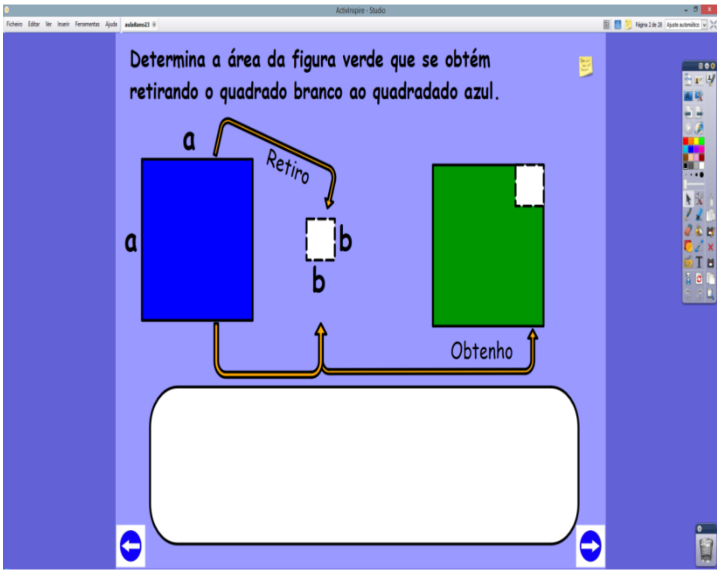

4. Utiliza a fórmula $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$
para calcular a área do quadrado.
As medidas estão expressas na mesma unidade.
$2x-\frac{1}{3}$
$2x-\frac{1}{3}$
a $4x-\frac{2}{3}$
b $4x^2+\frac{4}{3}x+\frac{1}{3}$
c $4x^2-\frac{4}{3}x+\frac{1}{9}$
d $4x^2-\frac{4}{3}x-\frac{1}{3}$

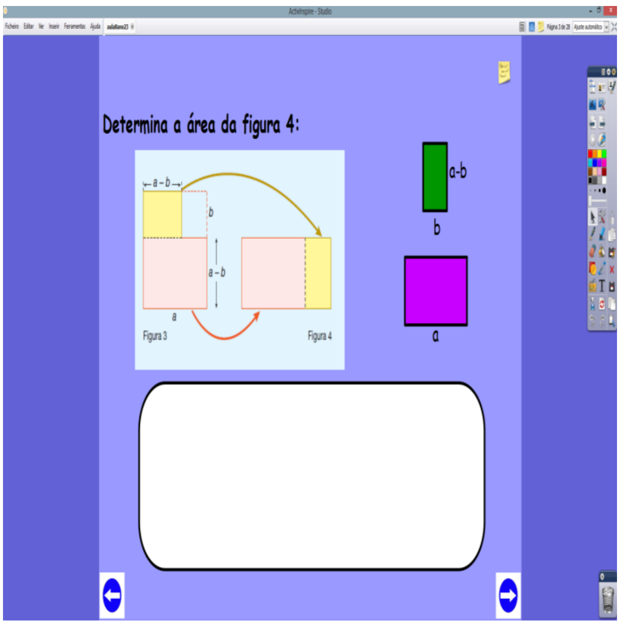


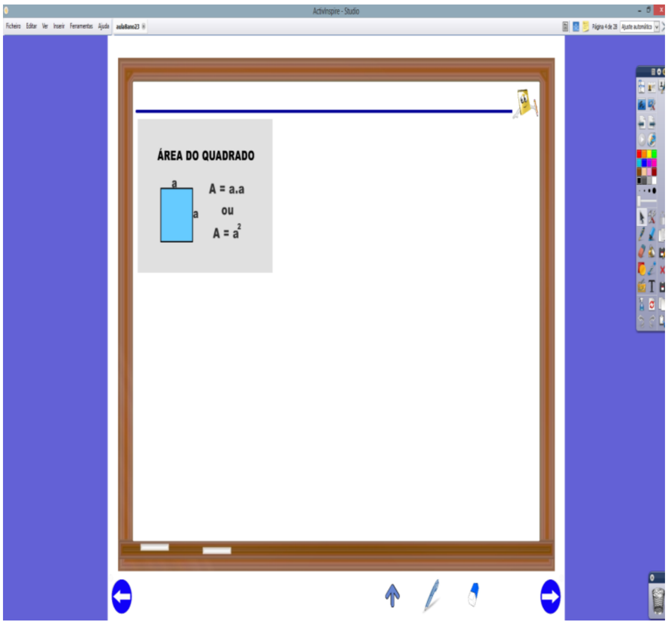


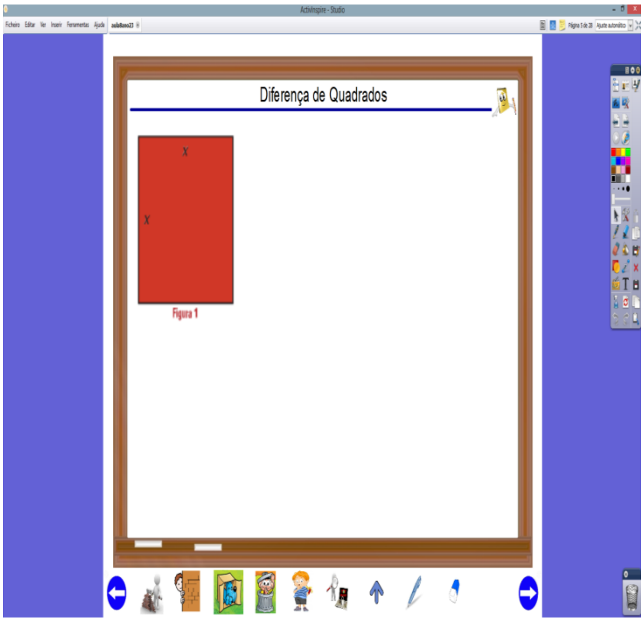
Aula 23 de Maio

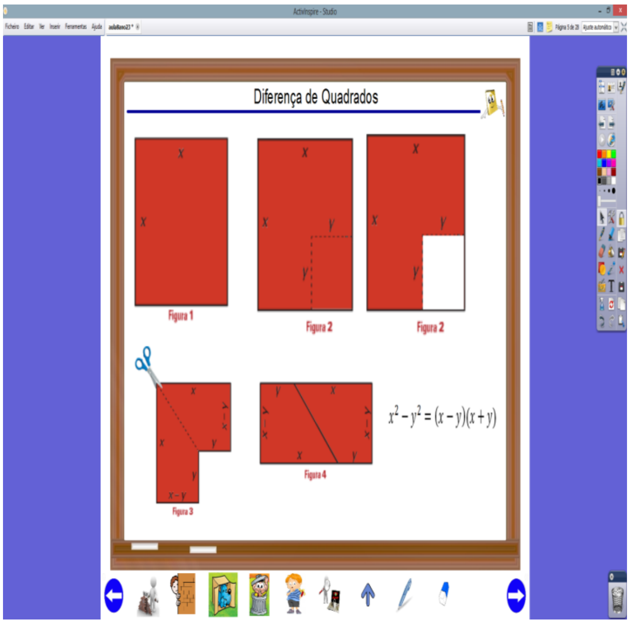


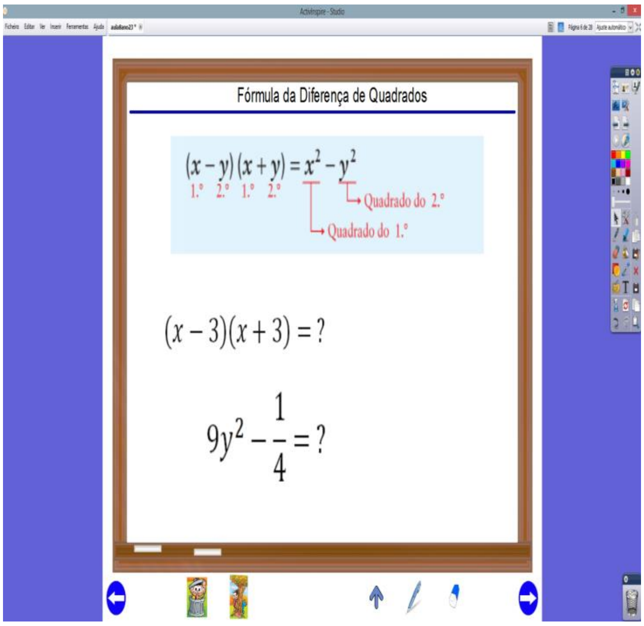


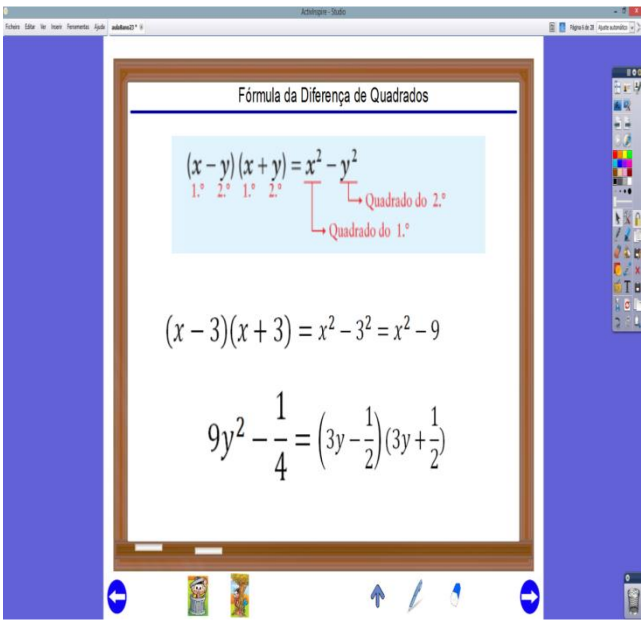


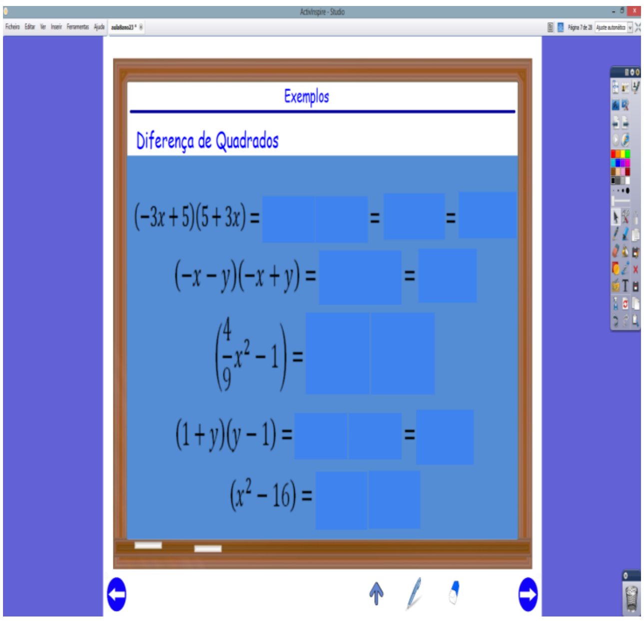


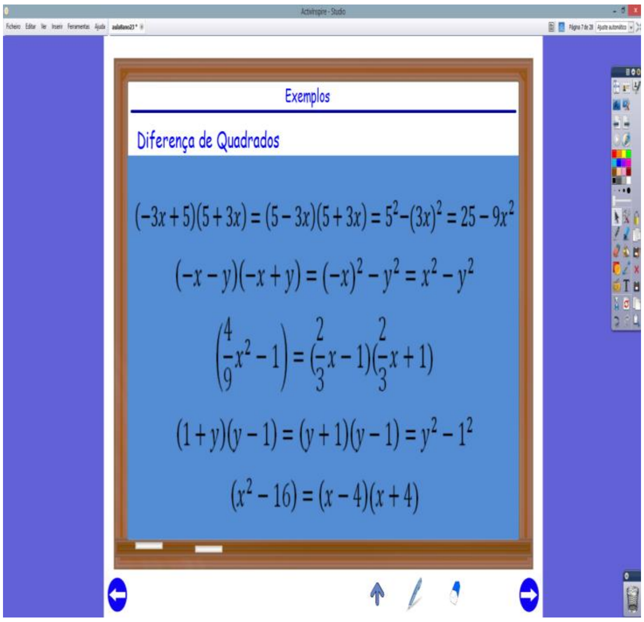

Diferença de Quadrados
x
x
Figura 1

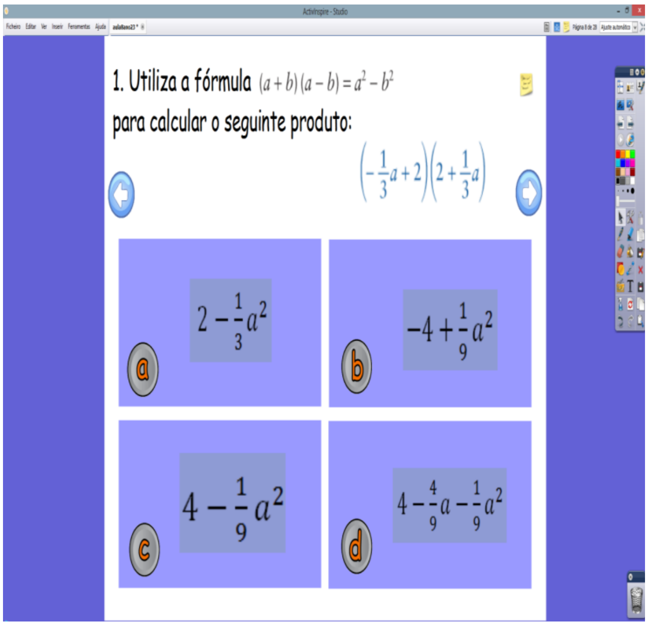

Diferença de Quadrados
Figura 1
Figura 2
Figura 2
Figura 3
Figura 4
$x^2 - y^2 = (x-y)(x+y)$

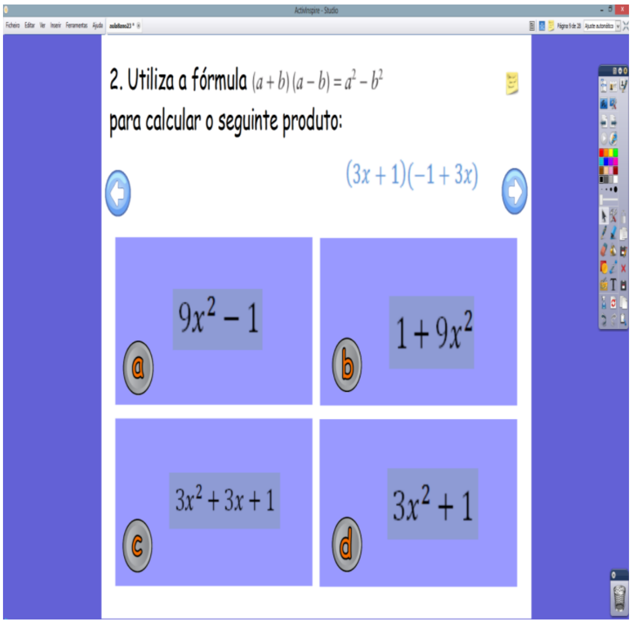

Fórmula da Diferença de Quadrados
$(x-y)\,(x+y) = x^2 - y^2$
1.º 2.º 1.º 2.º
Quadrado do 2.º
Quadrado do 1.º
$(x-3)(x+3) = ?$
$9y^2 - \frac{1}{4} = ?$

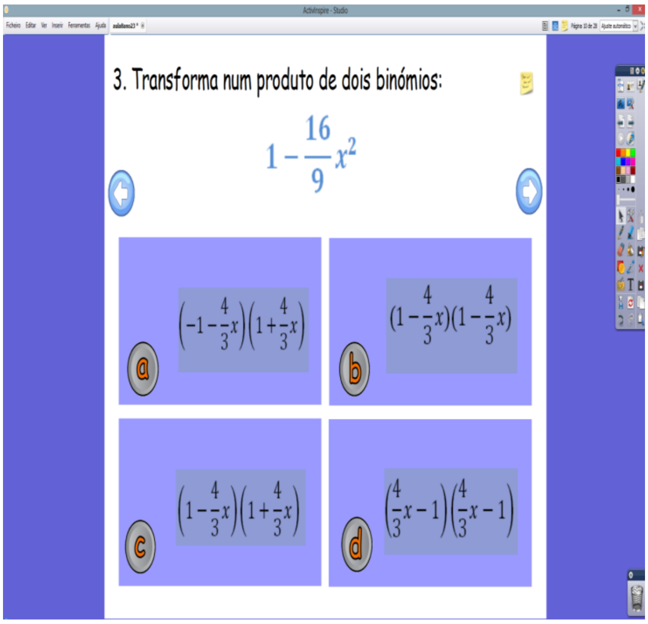

Fórmula da Diferença de Quadrados
$(x-y)\,(x+y) = x^2 - y^2$
1.º 2.º 1.º 2.º
Quadrado do 2.º
Quadrado do 1.º
$(x-3)(x+3) = x^2 - 3^2 = x^2 - 9$
$9y^2 - \frac{1}{4} = \left(3y - \frac{1}{2}\right)\left(3y + \frac{1}{2}\right)$

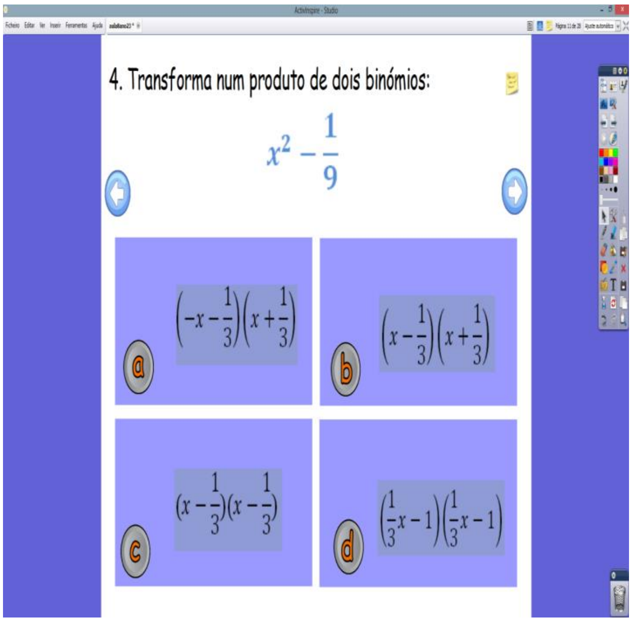

Exemplos
Diferença de Quadrados
$(-3x+5)(5+3x) =$ $=$ $=$
$(-x-y)(-x+y) =$ $=$
$\left(\frac{4}{9}x^2 - 1\right) =$
$(1+y)(y-1) =$ $=$
$(x^2 - 16) =$

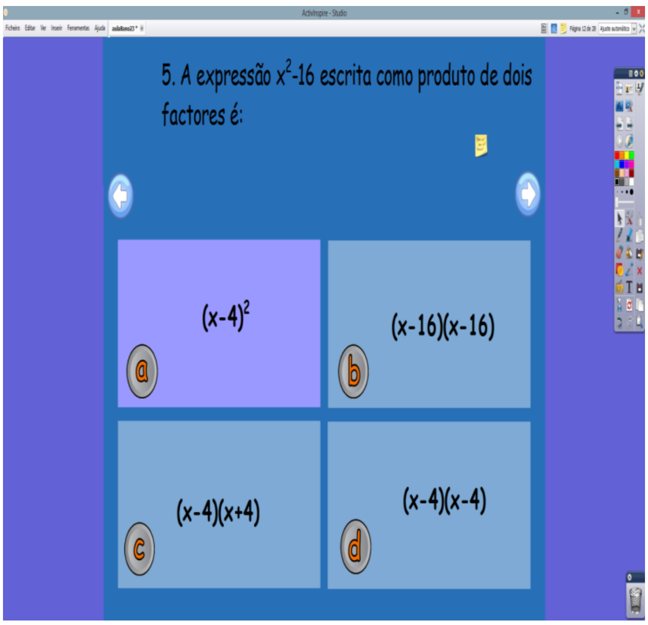

Exemplos
Diferença de Quadrados
$(-3x+5)(5+3x) = (5-3x)(5+3x) = 5^2-(3x)^2 = 25-9x^2$
$(-x-y)(-x+y) = (-x)^2 - y^2 = x^2 - y^2$
$\left(\frac{4}{9}x^2 - 1\right) = \left(\frac{2}{3}x - 1\right)\left(\frac{2}{3}x + 1\right)$
$(1+y)(y-1) = (y+1)(y-1) = y^2 - 1^2$
$(x^2 - 16) = (x-4)(x+4)$

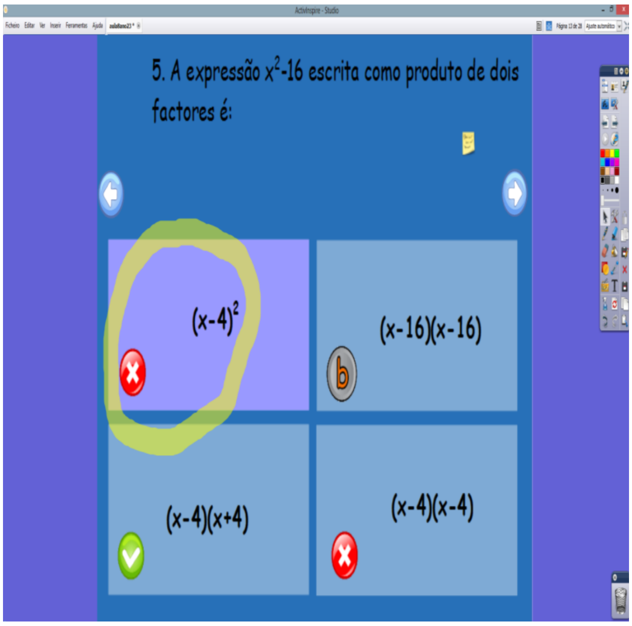

1. Utiliza a fórmula $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
para calcular o seguinte produto:
$\left(-\frac{1}{3}a+2\right)\left(2+\frac{1}{3}a\right)$
a $2-\frac{1}{3}a^2$
b $-4+\frac{1}{9}a^2$
c $4-\frac{1}{9}a^2$
d $4-\frac{4}{9}a-\frac{1}{9}a^2$

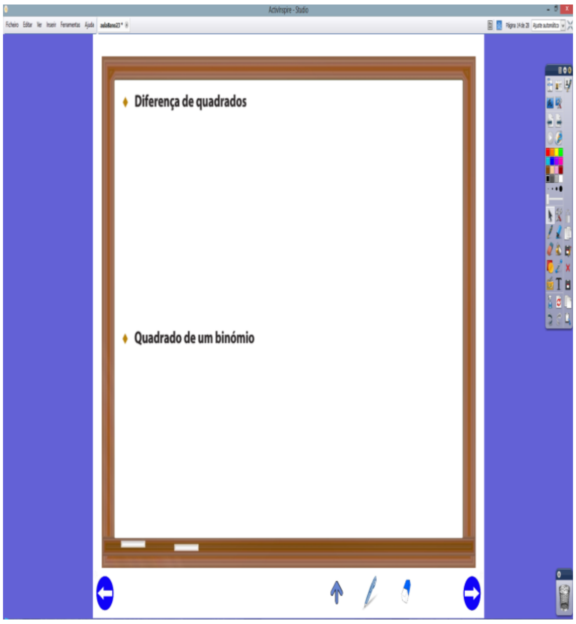

2. Utiliza a fórmula $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$
para calcular o seguinte produto:
$(3x+1)(-1+3x)$
a $9x^2-1$
b $1+9x^2$
c $3x^2+3x+1$
d $3x^2+1$

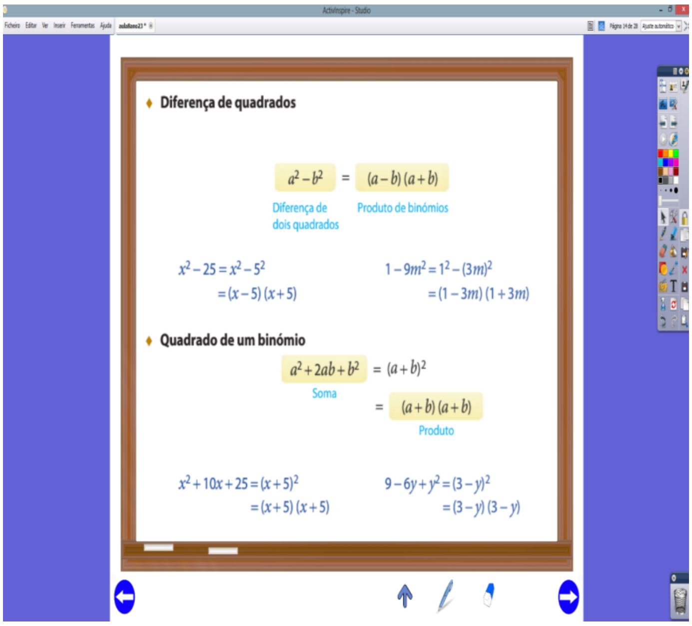

3. Transforma num produto de dois binómios:
$1-\frac{16}{9}x^2$
a $\left(-1-\frac{4}{3}x\right)\left(1+\frac{4}{3}x\right)$
b $(1-\frac{4}{3}x)(1-\frac{4}{3}x)$
c $\left(1-\frac{4}{3}x\right)\left(1+\frac{4}{3}x\right)$
d $\left(\frac{4}{3}x-1\right)\left(\frac{4}{3}x-1\right)$

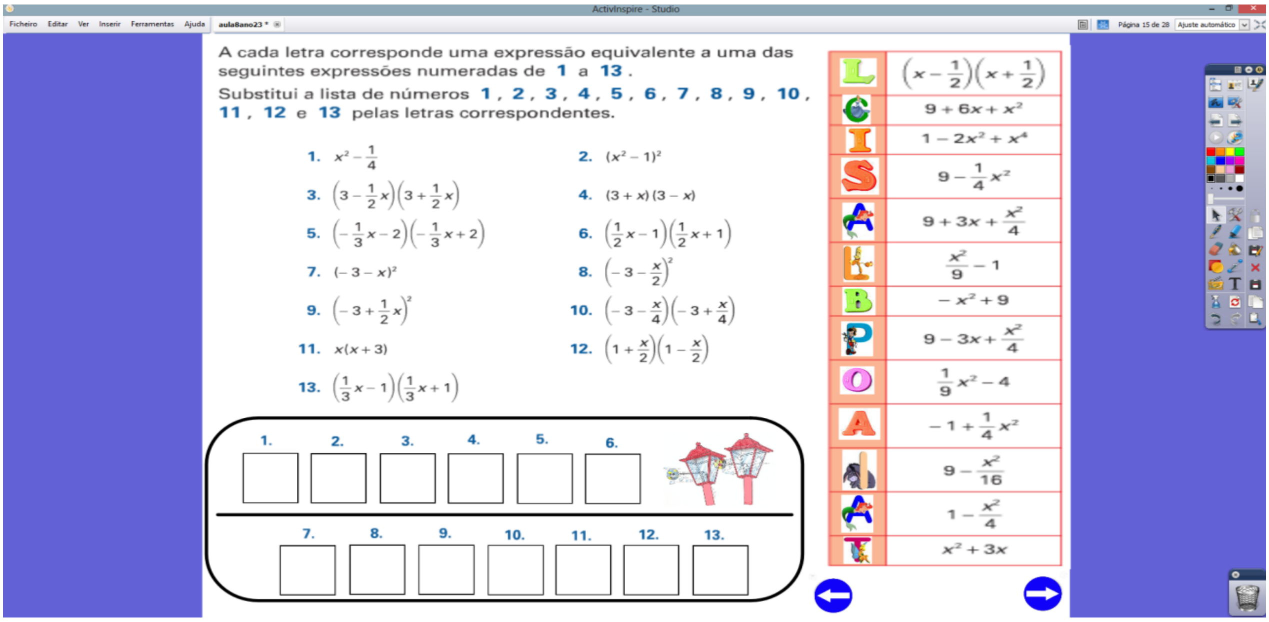

4. Transforma num produto de dois binómios:
$x^2-\frac{1}{9}$
a $\left(-x-\frac{1}{3}\right)\left(x+\frac{1}{3}\right)$
b $\left(x-\frac{1}{3}\right)\left(x+\frac{1}{3}\right)$
c $(x-\frac{1}{3})(x-\frac{1}{3})$
d $\left(\frac{1}{3}x-1\right)\left(\frac{1}{3}x-1\right)$

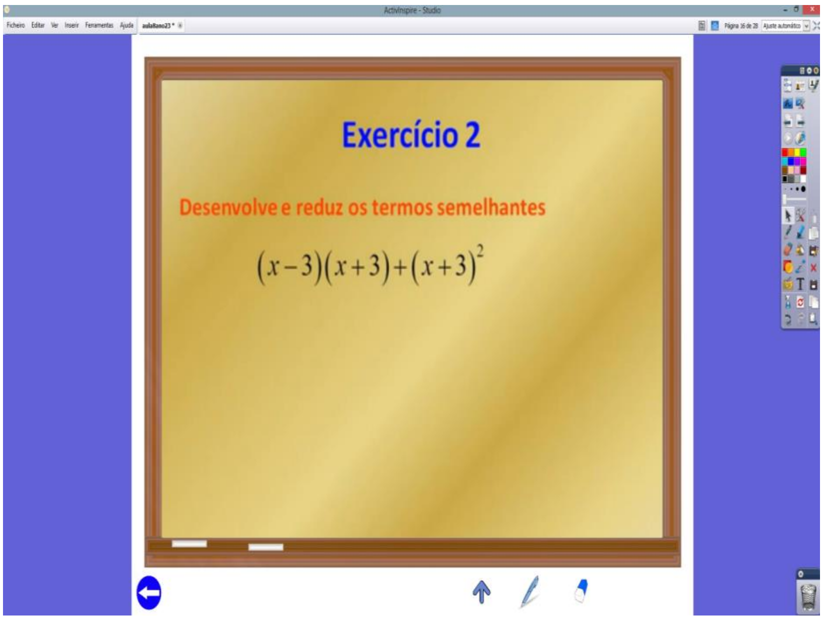

5. A expressão x^2-16 escrita como produto de dois factores é:
a $(x-4)^2$
b (x-16)(x-16)
c (x-4)(x+4)
d (x-4)(x-4)


5. A expressão x^2-16 escrita como produto de dois factores é:
$(x-4)^2$
b (x-16)(x-16)
(x-4)(x+4)
(x-4)(x-4)


ActivInspire - Studio
Diferença de quadrados
Quadrado de um binómio


ActivInspire - Studio
Diferença de quadrados
$a^2-b^2 = (a-b)(a+b)$
Diferença de dois quadrados
Produto de binómios
$x^2-25=x^2-5^2 = (x-5)(x+5)$
$1-9m^2=1^2-(3m)^2 = (1-3m)(1+3m)$
Quadrado de um binómio
$a^2+2ab+b^2 = (a+b)^2 = (a+b)(a+b)$
Soma
Produto
$x^2+10x+25=(x+5)^2 = (x+5)(x+5)$
$9-6y+y^2=(3-y)^2 = (3-y)(3-y)$


ActivInspire - Studio
Ficheiro Editar Ver Inserir Ferramentas Ajuda aula8ano23 *
Página 15 de 28 Ajuste automático
A cada letra corresponde uma expressão equivalente a uma das seguintes expressões numeradas de 1 a 13.
Substitui a lista de números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 pelas letras correspondentes.
1. $x^2-\frac{1}{4}$
2. $(x^2-1)^2$
3. $\left(3-\frac{1}{2}x\right)\left(3+\frac{1}{2}x\right)$
4. $(3+x)(3-x)$
5. $\left(-\frac{1}{3}x-2\right)\left(-\frac{1}{3}x+2\right)$
6. $\left(\frac{1}{2}x-1\right)\left(\frac{1}{2}x+1\right)$
7. $(-3-x)^2$
8. $\left(-3-\frac{x}{2}\right)^2$
9. $\left(-3+\frac{1}{2}x\right)^2$
10. $\left(-3-\frac{x}{4}\right)\left(-3+\frac{x}{4}\right)$
11. $x(x+3)$
12. $\left(1+\frac{x}{2}\right)\left(1-\frac{x}{2}\right)$
13. $\left(\frac{1}{3}x-1\right)\left(\frac{1}{3}x+1\right)$
1. 2. 3. 4. 5. 6.
7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.
L $\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x+\frac{1}{2}\right)$
C $9+6x+x^2$
I $1-2x^2+x^4$
S $9-\frac{1}{4}x^2$
A $9+3x+\frac{x^2}{4}$
K $\frac{x^2}{9}-1$
B $-x^2+9$
P $9-3x+\frac{x^2}{4}$
O $\frac{1}{9}x^2-4$
A $-1+\frac{1}{4}x^2$
$9-\frac{x^2}{16}$
A $1-\frac{x^2}{4}$
T x^2+3x


ActivInspire - Studio
Exercício 2
Desenvolve e reduz os termos semelhantes
$(x-3)(x+3)+(x+3)^2$

Anexo VIII - Guiões de aulas do 11º ano

Guião para a aula de 18 de Fevereiro de 2013

Tema
Operações com funções.
Tópicos (Subtópicos)
Função quociente de duas funções.
Objetivos
– Definir função quociente de duas funções;
- Determinar o domínio da função quociente de duas funções;
– Identificar gráficos de funções resultantes do quociente de duas funções dadas.

Conhecimentos prévios dos alunos:
– Interpretação do gráfico de uma função;
– Operações com expressões;
– Resolução de equações.

Sumário
Correção do trabalho de casa.
Função quociente de duas funções: caraterização.
Resolução de exercícios de aplicação.

Material
- Ficha de trabalho
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.
Terminada esta fase, o professor introduzirá o conceito de quociente de funções, oralmente e escrevendo a definição no quadro. De seguida, recorrendo a um exemplo determinará e caraterizará a função quociente de duas funções, $\frac{f}{g}$ e $\frac{f}{h}$.

Exemplo:
Sejam f, g e h funções reais de variável real definidas por:

$$f(x) = x + 2 \qquad g(x) = \frac{1}{x} \qquad h(x) = x^2 + 2x$$

Questões que podem ser colocadas nesta fase:
- Qual é o domínio da função f?
- Qual é o domínio da função g?
- Qual é o domínio da função h?
- Será que basta a expressão analítica para se definir uma função resultante de uma operação entre outras duas?

Terminada esta fase, os alunos em grupo, grupos habituais de trabalho, e no lugar, resolverão exercícios de aplicação e uma ficha de trabalho de aula. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do exercício, um aluno por exercício, caso se verifique que algum dos grupos não conseguiu resolver corretamente todas as questões.

Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios:
Exercício1:
Considera as funções reais de variável real f, g, e h definidas por:

$$f(x) = -\frac{x}{2x-4} \qquad g(x) = \frac{2}{x-2}$$

1. Determina o domínio de cada uma das funções.
2. Determina a expressão e o domínio das seguintes funções:
    a) $f + g$;
    b) $f - g$;

c) $\frac{f}{g}$;

d) $f \times g$;

Exercício2:

Sendo f e g funções tais que,

$$f(x) = \frac{x+5}{x-2} \qquad g(x) = \frac{2x}{3x-4}$$

Carateriza, indicando a sua expressão analítica e o seu domínio, cada uma das funções seguintes:

a) $f + g$;

b) $f - g$;

c) $f \times g$;

d) $\frac{f}{g}$.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Exercício 1:

Dadas as funções reais de variável real

$f: x \to \frac{x-4}{x^2-4x} \qquad g: x \to \frac{x}{x^2-16} \qquad h: x \to \frac{2}{x-4}$

Caraterize as seguintes funções (simplifique sempre que possível a expressão que as define).

a) $f - g$;

b) $g + h$;

c) $\frac{g}{h}$;

d) $\frac{h}{g}$.

Exercício 2:

Indique o domínio de f e escreva $f(x)$ na forma mais simplificada possível:

a) $f(x) = \frac{2x-1}{3x+2} + \frac{x}{2x-5}$;

b) $f(x) = \frac{x-3}{x+2} \times \frac{2x+4}{x^2+x-12}$;

c) $f(x) = \frac{x+1}{x} \div \frac{x^2+2x+1}{x^2-x}$.

Exercício 3:

Dadas as funções reais de variável real

$r: x \to \frac{5x+10}{x+6} \qquad s: x \to \frac{x+2}{x^2-36}$

Defina as funções seguintes e apresente a respetiva expressão o mais simplificada possível.

a) $r - s$;

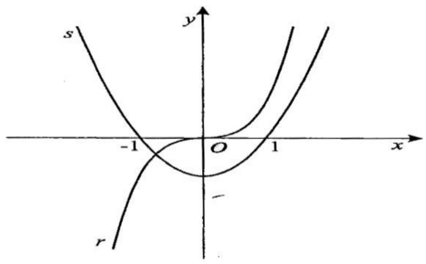
b) $r \times s$;

c) $\frac{r}{s}$.

Ficha de trabalho

Na figura estão parcialmente representados os gráficos de duas funções polinomiais, r e s.

1.



Qual dos seguintes conjuntos pode ser o domínio da função $\frac{r}{s}$?

(A) $\mathbb{R}$

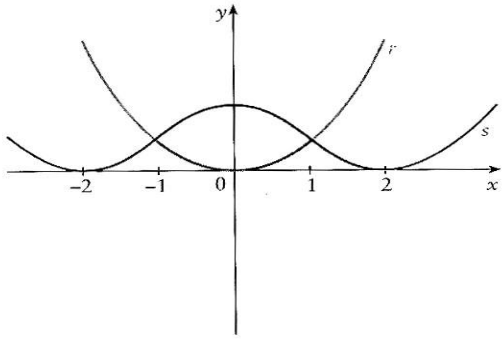
(B) $\mathbb{R}\setminus\{0\}$

(C) $\mathbb{R}\setminus\{-1, 1\}$

(D) $\mathbb{R}\setminus\{-1, 0, 1\}$

2. Na figura estão representadas graficamente duas funções: r e s.

Qual dos seguintes conjuntos pode ser o domínio da função $\frac{r}{s}$?



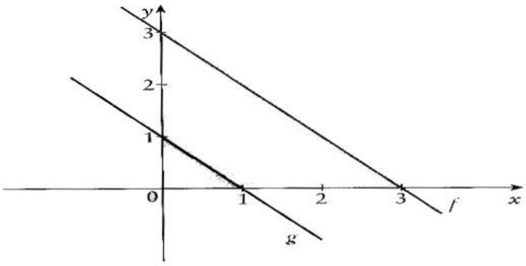
(A) $\mathbb{R} \setminus \{0\}$.

(B) $\mathbb{R} \setminus \{-2, 0, 2\}$.

(C) $\mathbb{R} \setminus [-2, 2]$.

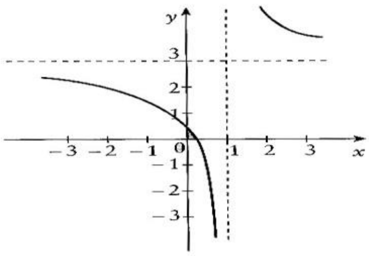
(D) $\mathbb{R} \setminus \{-2, 2\}$.

3. Na figura estão representadas graficamente duas funções: f e g.

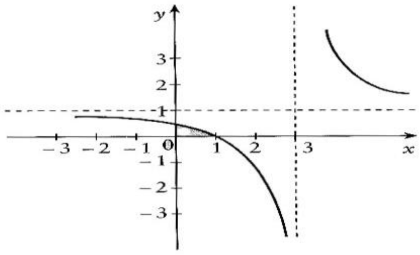


Qual dos seguintes gráficos poderá ser o da função $\frac{g}{f}$?

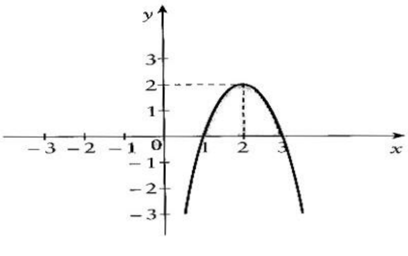
(A)



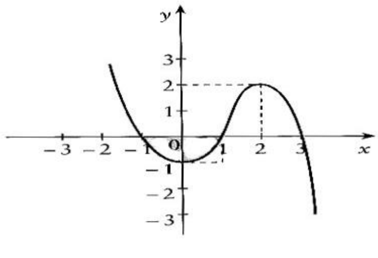
(B)



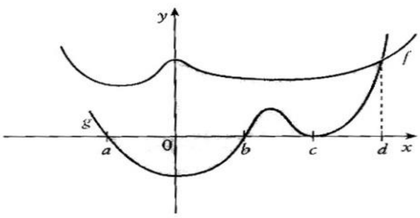
(C)



(D)



4. Na figura estão representadas graficamente as funções f e g.



Qual das afirmações seguintes é verdadeira?

(A) d é zero de $f \times g$.

(B) d é zero de $f - g$.

(C) d é zero de $f + g$.

(D) d é zero de $\frac{f}{g}$.

Guião para a aula de 21 de Fevereiro de 2013

Tema
Operações com funções.
Tópicos (Subtópicos)
Função composta de duas funções.
Objetivos
– Definir a função composta de duas funções;
- Determinar o domínio da função composta de duas funções;
– Reconhecer que a composição de funções não tem a propriedade comutativa.
Conhecimentos prévios dos alunos:
– Operações com expressões;
– Resolução de equações.
Sumário
Correção do trabalho de casa.
Função composta de duas funções: caraterização.
Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Exercícios.
Exercício 1:
Dadas as funções polinomiais:

$f: x \to x+3 \quad g: x \to x^2 \quad h: x \to 4x$

Caraterize as seguintes funções:

e) $f \circ h$ e $h \circ f$;
f) $f \circ g$ e $g \circ f$;
g) $g \circ h$ e $h \circ g$.

Exercício 2:
Dadas as funções polinomiais:

d) $f(x) = x^2 + 3x - 5$
e) $f(x) = 2x^2 - 1$.

Caraterize as funções $f \circ g$ e $g \circ f$.

Exercício 3:
Sendo $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R}\backslash\{2\} \to \mathbb{R}$

$x \to x^2 + x \qquad x \to \frac{1}{x-2}$

Caraterize as funções $g \circ f$ e $f \circ g$.

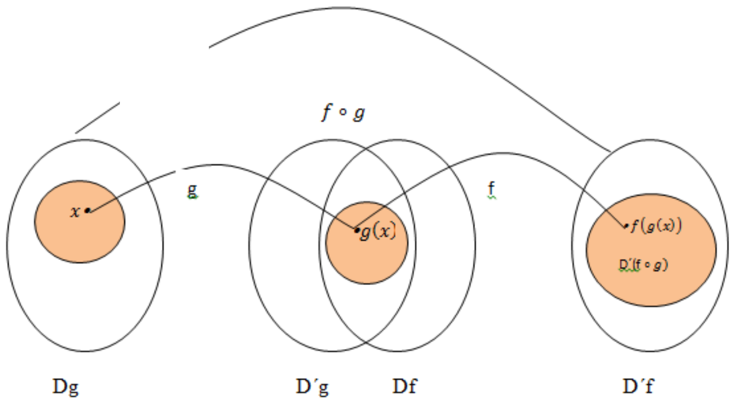
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.
Terminada esta fase, o professor oralmente e escrevendo no quadro branco recorrerá a um exemplo para determinar e caraterizar a função composta de duas funções.
Assim, começará por considerar as funções reais de variável real (exemplo), perguntando aos alunos qual é o respetivo domínio, e de seguida calculará

$$f\big(g(2)\big)$$

Concluindo que f(g(x)) é uma nova função que se representa por $f \circ g$ (f após g, $f \circ g$ é a composta de f por g) definida por:

$$(f \circ g)(x) = f[g(x)]$$

Para determinar o domínio da função composta, recorrerá ao diagrama



E definirá o domínio da função composta, como:
D $f \circ g = \{x \in \mathbb{R}: x \in Dg \wedge g(x) \in Df\}$
Exemplo:
Sejam f e g funções reais de variável real definidas por:

$$f(x) = \frac{1}{x-1} \qquad g(x) = 2x$$

Defina $f \circ g$.

De seguida, e recorrendo ao exemplo seguinte mostrará que a composição de funções não é comutativa.
Exemplo:
Sejam $f: \mathbb{R}\backslash\{0\} \to \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$

$$x \to \frac{1}{x} \qquad x \to 2x + 3$$

Concluída a exemplificação de que a composição de funções não é comutativa, referirá que para certas funções tem-se que: $f \circ g = f \circ g$, e neste caso diz-se que as funções f e g são permutáveis. De seguida apresentará um exemplo para justificar a afirmação.
Exemplo:
Mostre que são permutáveis as funções:

$$x \to 3x \qquad x \to -2x$$

Questões que podem ser colocadas:
- Qual é o domínio da função f?
- Qual é o domínio da função g?
- Será que basta a expressão analítica para se definir uma função resultante de uma operação entre outras duas?
- Será que a composição de funções é comutativa?
- Quando é que dizemos que duas funções são iguais?

Terminada esta fase, os alunos em grupo, grupos habituais de trabalho, e no lugar, resolverão exercícios de aplicação. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do exercício, um aluno por exercício, caso se verifique que algum dos grupos não conseguiu resolver corretamente todas as questões.

Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios:

Exercício1:
Sendo $h: \mathbb{R}\backslash\{0\} \to \mathbb{R}$ e $t: \mathbb{R}\backslash\{-1\} \to \mathbb{R}$

$$x \to \frac{2}{x} \qquad x \to \frac{1}{x+1}$$

Caraterize as funções $h \circ t$ e $t \circ h$.

Exercício2:
Caraterize a função $g \circ f$ no caso em que g e f são definidas por:

$$g(x) = 2x + 3 \qquad f(x) = \frac{3x - 5}{2}$$

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 22 de Fevereiro de 2013

Tema
Operações com funções.
Tópicos (Subtópicos)
Função soma, diferença, quociente, produto e composta de duas funções.
Objetivos
– Definir soma, diferença, produto, quociente e composta de duas funções;
- Determinar o domínio da soma, da diferença, do quociente, do produto e da composta de duas funções;
Conhecimentos prévios dos alunos:
– Operações com expressões;
– Resolução de equações.
– Interpretação do gráfico de uma função;
Sumário
Correção do trabalho de casa.
Resolução de exercícios de aplicação em grupos de trabalho.
Material
- Ficha de trabalho
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.
Terminada esta fase, os alunos em grupo, grupos habituais de trabalho, e no lugar, resolverão uma ficha de trabalho com exercícios de aplicação. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do exercício, um aluno por exercício, caso se verifique que algum dos grupos não conseguiu resolver corretamente todas as questões.

Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios do manual:
- Página 97, exercício 82;
- Página 102, exercício 90 e 91;
- Página 108, exercício 97;
- Página 109, exercício 99;
- Página 144, proposta 35;
- Página 145, proposta 36;

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 1 de Março de 2013

Tema
Operações com funções.
Tópicos (Subtópicos)
Função inversa.
Objetivos

- Definir função injetiva;
- Definir função inversa;
- Determinar a função inversa de uma função injetiva;
- Analisar as propriedades gráficas de funções recorrendo ao software geogebra;
- Descrever propriedades e relações gráficas através da análise e comparação de gráficos de funções;
– Fazer conjeturas e justificar raciocínios;
– Exprimir-se com correção e clareza, tanto na linguagem materna como em linguagem matemática;
– Utilizar adequadamente a tecnologia gráfica tirando partido das suas potencialidades.

Conhecimentos prévios dos alunos:
– Resolução de equações.
– Interpretação do gráfico de uma função;

Sumário
Função inversa de uma função: propriedades.
Realização de uma atividade de investigação, em grupos de trabalho, recorrendo ao software geogebra.

Material
- Ficha de trabalho;
- Computadores;
- Software de geometria dinâmica: Geogebra.

Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, o professor apresentará a tarefa que os alunos irão desenvolver na aula. Assim, explicará que com esta atividade de investigação pretende-se que os alunos descubram o que é a função inversa de uma função, as suas propriedades e em que condição uma função é invertível. (Tempo: 5 minutos).
Terminada esta fase, os alunos nos grupos habituais de trabalho, dois por computador, realizarão a atividade de investigação. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização.
A atividade consiste na realização de tarefas em que se pretende que os alunos verifiquem se as funções dadas são injetivas, comparem o gráfico das funções dadas com o gráfico da respetiva reflexão em relação à reta $y = x,$ relacionem os domínios e os contradomínios da função e da nova função obtida pela reflexão (que designarão por função inversa da função dada), determinem a expressão analítica da função inversa de uma função, concluam que, para certas funções, se o gráfico da reflexão da função não é uma função então a função não admite inversa e o facto de ela não ser injetiva pode estar relacionado com o facto de não ter inversa. (Tempo: $\pm$ 30 minutos).
De seguida, o professor escolherá um aluno por grupo, ao acaso, para apresentar e debater com a turma as conclusões a que chegaram, e com base nas conjeturas que os alunos estabeleceram, far-se-á o resumo do que é uma função inversa, quando é que uma função admite inversa e quais as relações existentes entre uma função e a sua função inversa. (Tempo: $\pm$20 minutos).
Terminada esta fase o professor apresentará um exemplo de aplicação que resolverá no quadro em constante interação com a turma.

Exemplo:
Seja f, uma função real de variável real, definida por $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$.

a) Determina o domínio e o contradomínio de f.
b) Sem recorrer à função inversa determina $f^{-1}(9)$.
c) Carateriza a função f^{-1}, inversa de f.

Questões que podem ser colocadas:
- Qual é o domínio da função …?
- Qual é o contradomínio da função …?
- Quando é que dizemos que uma função é injetiva?
- Quais as coordenadas dos pontos onde o gráfico da função interseta os eixos coordenados?
- Quais as coordenadas dos pontos onde o gráfico da função inversa interseta os eixos coordenados?
- Quais as assíntotas do gráfico da função …?
- Quais as assíntotas do gráfico da função inversa de …?

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Exercícios:

1. Seja f, uma função real de variável real, definida por $f(x) = \frac{2x+4}{x+5}$.
   - **a)** Determina o domínio e o contradomínio de f.
   - **b)** Sem recorrer à função inversa determina $f^{-1}(1)$.
   - **c)** Carateriza a função f^{-1}, inversa de f.

2. Considere a função racional definida por:

$$f(x) = \frac{2}{x-1}$$

   - **a)** Determina o domínio e o contradomínio de f.
   - **b)** Carateriza a função f^{-1}, inversa de f.

Guião para a aula de 6 de Maio de 2013

Tema

Sucessões de números reais.

Tópicos (Subtópicos)

Sucessões monótonas.

Objetivos

- Identificar uma sucessão;
- Utilizar linguagem e simbologia das sucessões;
- Escrever termos de uma sucessão;
- Representar graficamente uma sucessão;
- Escrever, em casos simples, o termo geral de uma sucessão;
- Identificar sucessões monótonas;
- Estudar a monotonia de uma sucessão;

Conhecimentos prévios dos alunos:

– Sequências.
– Restrição de uma função a um intervalo;

Sumário

Introdução ao estudo das sucessões de números reais.
Modos de definir uma sucessão.
Estudo de propriedades: Monotonia.
Resolução de exercícios de aplicação.

Material

- Ficha de trabalho;

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, o professor distribuíra aos alunos a ficha de trabalho (anexo), que será resolvida no lugar e a pares, em conjunto com o professor, como forma de recordar as sequências numéricas lecionadas no terceiro ciclo. De seguida o professor definirá sucessão de números reais, termo da sucessão, ordem do termo e termo geral de uma sucessão, complementando com o exemplo:

Considere a sucessão de termo geral $a_n = \frac{n+1}{n}$

1. Escreve os três primeiros termos da sucessão.
2. Escreve o termo de ordem $n + 1$.
3. Será 1,02 termo da sucessão? E 1,07? Justifica a tua resposta.

No seguimento, o professor abordará o conceito de representação gráfica de uma sucessão e apresentará o exemplo:

Considere a sucessão de termo geral $d_n = (-1)^n \times \frac{1}{n}$

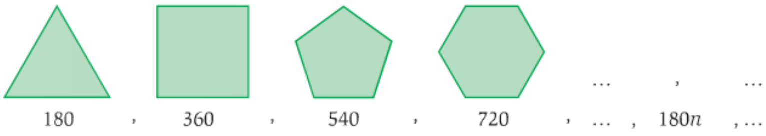
Escreve os cinco primeiros termos e representa-os graficamente.

Terminada esta fase, o professor referirá que as sucessões que foram estudadas até essa altura foram definidas por uma expressão analítica: o seu termo geral, no entanto existe outro processo para definir uma sucessão que é conhecido como definição por recorrência, apresentará então o seguinte exemplo:
Determine os quatros primeiros termos da sucessão (a_n), sabendo que:

$$a_1 = 4 \text{ } e \text{ } a_n = 1 - a_{n-1}, n \geq 2$$

Descreve a regularidade que encontras nos termos da sucessão.

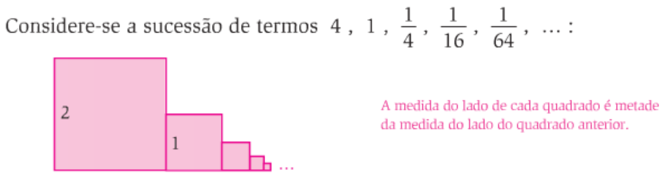
De seguida, recorrendo ao exemplo 1 e ao exemplo 2,
Exemplo 1:
Observa a figura seguinte.



Considera a sucessão de termos:

Os números representam as medidas, em graus, da soma das amplitudes dos ângulos internos dos polígonos de n+2 lados.

Exemplo 2:
Considera a sucessão de termos 4, 1, $\frac{1}{4}, \frac{1}{16}, \frac{1}{64}, \ldots$



em que os números representam as áreas dos quadrados.
o professor definirá sucessão crescente e sucessão decrescente complementando com o exemplo:
Estude a monotonia da sucessão definida por:

$$u_n = \frac{n}{n+1}$$

Terminada esta fase, os alunos a pares, resolverão exercícios de consolidação da matéria lecionada:
Exercício 1:
Considera a sucessão definida por:

$$u_n = \frac{n^2 - 1}{n}$$

a) Determina o termo de ordem:
   i) 1;
   ii) 5;
   iii) n+1.
b) Verifica que 9,9 é termo da sucessão e indica a sua ordem.
c) Será 6 termo da sucessão? Justifica a tua resposta.

Exercício 2:
Considera as sucessões de termos gerais:

$$a_n = \frac{6}{n} \quad ; \quad b_n = \frac{9}{3^n} \quad ; \quad c_n = 4 + (-1)^n$$

a) Escreve os cinco primeiros termos de cada uma delas.
b) Representa, graficamente cada uma das sucessões, usando lápis e papel.

Exercício 3:
Estuda a monotonia de cada uma das sucessões definidas por:
a) $a_n = 6 + (-1)^n$

b) $v_n = \frac{n+3}{n+1}$

Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios 1 e 2 da página 161; exercício 5 da página 164; exercício 6 da página 165; assim como os exercícios que não forem resolvidos na aula.

Questões que podem ser colocadas:
- Quem é que me sabe dizer o que é uma sequência numérica?
- Quem me sabe dizer o que é o termo de uma sequência?
- Quem me sabe dizer o que é a ordem de um termo?
- Quem me sabe dizer o que é o termo geral de uma sequência?
- Qual será o termo geral da sequência …?
- Como é que podemos determinar os termos de uma sequência?
- Quando é que dizemos que um determinado número\valor é termo de uma sucessão?
- Qual é o termo de ordem n da sucessão?

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Ficha de trabalho

Considera que o termo geral de uma sequência se representa por a_n. Por exemplo:

Para a sequência cujos primeiros 5 termos são:

2, 4, 6, 8, 10, …

$$\boldsymbol{a_n = 2n}$$

Cada uma das figuras representa a sequência de construções referidas. Completa a tabela associando a cada construção o número de pontos.

1.

n	1	2	3	4	5	…	n
a_n	12					…	

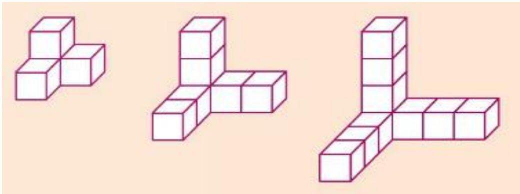
2.

n	1	2	3	4	5	…	n
a_n	2					…	

3.

n	1	2	3	4	5	...	n
a_n	3					...	

4.



n	1	2	3	4	5	...	n
a_n	3					...	

Guião para a aula de 7 de Janeiro de 2013

Tema
Geometria no plano e no espaço.
Tópicos (Subtópicos)
Posição relativa de três planos.
Objetivos
- Identificar a posição relativa de três planos.
- Resolver sistemas de três equações a três incógnitas, recorrendo ao método misto.
- Interpretar geometricamente o resultado da resolução de um sistema de três equações com três incógnitas.

Conhecimentos prévios dos alunos:
- Resolução de sistemas de duas equações a duas incógnitas.

Sumário
Posição relativa de três planos.
Resolução de sistemas de três equações a três incógnitas: método da adição ordenada, método de substituição e método misto.
Interpretação geométrica da solução de um sistema de três equações a três incógnitas.

Tarefa - Resolução dos exercícios
Resolva cada um dos seguintes sistemas e interprete geometricamente a solução encontrada.

1.

$$\begin{cases} 4x + 12y + 8z = 4 \\ 2x + 6y + 4z = 2 \\ x + 3y + 2z = 1 \end{cases}$$

2.

$$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ 3x - y + 4z = 5 \\ 2x - 2y + 3z = 13 \end{cases}$$

3.

$$\begin{cases} 2x - y - 2z = -1 \\ x - 2y - 2z = -2 \\ 2x - 2y - 3z = -3 \end{cases}$$

4.

$$\begin{cases} -x + y + 3z = 4 \\ -3x + 3y + 9z = 0 \\ 3x + 4y + z = 5 \end{cases}$$

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, recorrendo a modelos de planos (com cartões\cartolinas) o professor explorará com os alunos as diferentes posições relativas de três planos:

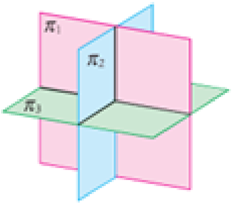
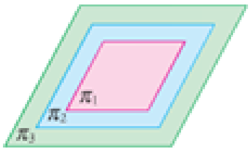
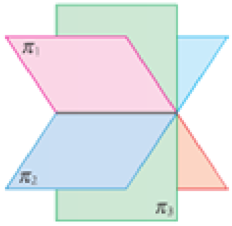
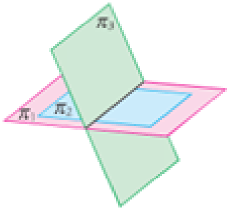
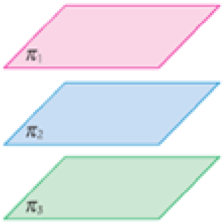
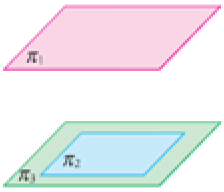
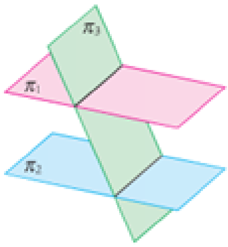
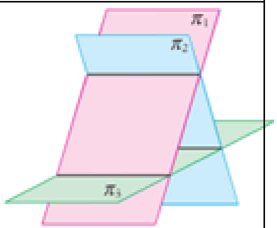
			
- Os planos intersetam-se num ponto. - O sistema tem uma única solução.	- Os planos são coincidentes. - As três equações reduzem-se a uma. - As três equações transmitem a mesma informação.	- Não existem planos coincidentes. - Os três planos intersetam-se numa reta. - São solução do sistema todos os pontos da reta de interseção.	- Dois planos são coincidentes e secantes ao terceiro. - São solução do sistema todos os pontos da reta de interseção.
			
- Os três planos são estritamente paralelos dois a dois. - Os planos não se intersetam.	- Dois planos são coincidentes e estritamente paralelos ao terceiro. - Os planos não se intersetam.	- Dois planos são paralelos e secantes a um terceiro. - Os três planos não se intersetam.	- Não existem planos paralelos. - Os planos intersetam-se dois a dois, segundo retas paralelas.

Figura 1

Questões que podem ser colocadas, durante esta fase:

- *Os três planos intersetam-se?*
- *Em quantos pontos se intersetam estes planos?*
- *Qual é a interseção resultante dos três planos?*
- *Como poderemos descrever a posição destes três planos?*
- *Como se posicionam os vetores normais destes planos?*

De seguida, depois de exploradas todas as possibilidades perguntar aos alunos: como poderemos estudar analiticamente a posição de três planos? Se andamos à procura de interseções, como o poderemos fazer analiticamente?

Após a resposta dos alunos, o professor, recorrendo a exemplos, mostra que dadas as equações gerais de três planos, para estudar a sua posição relativa recorre-se à resolução e interpretação do resultado do sistema formado pelas três equações dos planos, utilizando o método misto (adição ordenada e substituição) para a resolução dos mesmos, começando por escrever o sistema na forma canónica.

$$\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 & (\alpha) \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 & (\beta) \\ A_3x + B_3y + C_3z + D_3 = 0 & (\gamma) \end{cases}$$

Depois, definem-se os vetores normais aos planos através das suas coordenadas,

$$\vec{u} = (A_1, B_1, C_1)$$
$$\vec{v} = (A_2, B_2, C_2)$$
$$\vec{w} = (A_3, B_3, C_3)$$

De seguida, verifica-se se há vetores colineares (2 a 2 ou os três). E temos as seguintes possibilidades:

● Se não houver vetores colineares resolve-se o sistema, havendo 3 hipóteses a considerar:

a) Se o sistema for possível e determinado os 3 planos intersectam-se num ponto de coordenadas iguais ao terno ordenado obtido na resolução do sistema.

Exemplo 1 (sistema possível e determinado, sistema tem uma única solução):

Estudar a posição relativa dos planos definidos pelas equações:

π: x + y + 2z = 9
β: 2x + 4y - 3z = 1
α: 3x + 6y - 5z = 0

b) Se o sistema for possível e indeterminado os 3 planos intersectam-se numa reta; as equações cartesianas obtêm-se resolvendo o sistema apenas com duas equações quaisquer.

Exemplo 2 (sistema possível e indeterminado, os planos intersetam-se segundo uma reta):

Estudar a posição relativa dos planos definidos pelas equações:

π: 4x -y - z = 2
β: 2x - y + 5z = -4
α: 3x -y + 2z = -1

c) Se o sistema for impossível os três planos intersectam-se dois a dois segundo retas paralelas; as equações cartesianas obtêm-se resolvendo 3 sistemas com 3 pares de duas equações.

Exemplo 3 (sistema impossível, os três planos não se intersetam e não são paralelos):

Estudar a posição relativa dos planos definidos pelas equações:

π: x - 2y -4z = 1
β: x + 2y = 3
α: x -2z = 3

Neste caso temos que cada um dos planos é paralelo à reta de interseção dos outros dois:

$\vec{u}$ = (1, -2, -4) vetor perpendicular ao plano definido pela 1ª equação
$\vec{v}$ = (1, 2, 0) vetor perpendicular ao plano definido pela 2ª equação
$\vec{w}$ = (1, 0, -2) vetor perpendicular ao plano definido pela 3ª equação
● Se houver 2 vetores colineares $\vec{v} = k\vec{u}$ há dois casos a considerar:
a) Se $D_2 = kD_1$, então o sistema é indeterminado (não é necessário resolver o sistema) os 3 planos intersectam-se numa reta (as 2 equações correspondentes são equivalentes), e dois planos são paralelos coincidentes e o terceiro plano é concorrente aos outros dois.
(figura na posição 4 da figura 1)

1) O terceiro plano será perpendicular ao primeiro plano e ao segundo plano se o produto escalar entre os vetores normais do terceiro plano e do primeiro plano for zero (ou do terceiro plano e o segundo plano)

2) O terceiro plano será oblíquo ao primeiro plano e ao segundo plano se o produto escalar entre os vetores normais do terceiro plano e o primeiro plano for diferente de zero (ou do terceiro plano e o segundo plano

Exemplo 4 (sistema possível e indeterminado):

Estudar a posição relativa dos planos definidos pelas equações:

π: x +2y - 3z = -6
β: 2x +4y - 6z = -12
α: x +y - 2z = -3

b) Se $D_2 \neq kD_1$, então o sistema é impossível. Os 3 planos intersectam-se em duas retas paralelas (as 2 equações correspondentes não são equivalentes), e o primeiro plano e o segundo plano são paralelos distintos e o terceiro plano é concorrente aos outros dois.
(figura na posição 7 da figura 1)

1) O terceiro plano será perpendicular ao primeiro plano e ao segundo plano se o produto escalar entre os vetores normais do terceiro plano e do primeiro plano for zero (ou do terceiro plano e o segundo plano)
2) O terceiro plano será oblíquo ao primeiro plano e ao segundo plano se o produto escalar entre os vetores normais do terceiro plano e do primeiro plano for diferente de zero (ou do terceiro plano e o segundo plano)

Exemplo 5 (sistema impossível):

Estudar a posição relativa dos planos definidos pelas equações:

π: x +3y - z = 1
β: 2y + 6z = 2
α: 2x +6y - 2z = 0

Terminada esta fase, propor a resolução da tarefa, a pares e no lugar, resolução de um sistema de três equações com três incógnitas para mobilizar a resolução pelo método misto de sistemas de equações a três incógnitas. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, será chamado um aluno ao quadro, por alínea, para a resolução da mesma.

Por fim, propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios:

Exercício 1:

Resolve o sistema seguinte e interpreta-o geometricamente:

$$\begin{cases} x - 2y + z - 3 = 0 \\ 2x + 3y - z = 0 \\ 5x - y - 3z + 1 = 0 \end{cases}$$

Exercício 2:
Estude a posição relativa dos planos π_1, π_2, π_3.

a) $\pi_1 : x - 2y - 3z + 1 = 0$;
$\pi_2 : 2x - y + z - 1 = 0$;
$\pi_3 : 2x - 4y - 6z + 2 = 0$.

b) $\pi_1 : 5x - y = 4$;
$\pi_2 : x + y + z = 0$;
$\pi_3 : x = 0$.

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.
Síntese/Conclusão
Nesta fase, o professor entrega um documento com os exemplos da figura 1 a cada aluno e questiona os alunos sobre como devemos fazer o estudo da posição relativa de planos se não houver vetores colineares, se houver 2 vetores colineares, enfatizando que para estudar a posição relativa de 3 planos, convém, inicialmente, averiguar se alguns dos planos são paralelos ou coincidentes, estudando os seus vetores normais e a equivalência (ou não) das equações e resolver e classificar sistemas de três equações do tipo $Ax+By+Cz+D=0$.

Guião para a aula de 10 de Janeiro de 2013

Tema
Geometria no plano e no espaço.
Tópicos (Subtópicos)
Posição relativa de três planos.
Objetivos
- Identificar a posição relativa de três planos.
- Resolver sistemas de três equações a três incógnitas, recorrendo ao método misto.
- Interpretar geometricamente o resultado da resolução de um sistema de três equações com três incógnitas.

Conhecimentos prévios dos alunos:
- Resolução de sistemas de duas equações a duas incógnitas.

Sumário
Conclusão do sumário da aula anterior.
Resolução de exercícios de aplicação.
Tarefa - Resolução dos exercícios
Resolva cada um dos seguintes sistemas e interprete geometricamente a solução encontrada.

1.

$$\begin{cases} x+2y-3z=-6 \\ -x-2y+3z=0 \\ 2x+y-3z=2 \end{cases}$$

2.

$$\begin{cases} x+y+z=6 \\ 2x-y=-1 \\ 3x+z=2 \end{cases}$$

3.

$$\begin{cases} 3x-y+z=0 \\ x-5y+z=0 \\ -x+2y-3z=0 \end{cases}$$

4.

$$\begin{cases} 3x+4y-2z=1 \\ x-3y-5z=-4 \\ 2x-y+z=9 \end{cases}$$

5.

$$\begin{cases} 4x+12y+8z=4 \\ 2x+6y+4z=2 \\ x+3y+2z=1 \end{cases}$$

6.

$$\begin{cases} x+y+z=1 \\ 3x-y+4z=5 \\ 2x-2y+3z=13 \end{cases}$$

7.

$$\begin{cases} 2x-y-2z=-1 \\ x-2y-2z=-2 \\ 2x-2y-3z=-3 \end{cases}$$

8.

$$\begin{cases} -x+y+3z=4 \\ -3x+3y+9z=0 \\ 3x+4y+z=5 \end{cases}$$

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.

Terminada esta fase, o professor, recorrendo a um exemplo, mostrará o caso que ficou por exemplificar na aula anterior:

● Se houver 2 vetores colineares $\vec{v} = k\vec{u}$ segundo caso a considerar:

b) Se $D_2 \neq kD_1$, então o sistema é impossível. Os 3 planos intersectam-se em duas retas paralelas (as 2 equações correspondentes não são equivalentes), e o primeiro plano e o segundo plano são paralelos distintos e o terceiro plano é concorrente aos outros dois. (figura 7 da ficha entregue na aula anterior)

3) O terceiro plano será perpendicular ao primeiro plano e ao segundo plano se o produto escalar entre os vetores normais do terceiro plano e do primeiro plano for zero (ou do terceiro plano e o segundo plano)
4) O terceiro plano será oblíquo ao primeiro plano e ao segundo plano se o produto escalar entre os vetores normais do terceiro plano e do primeiro plano for diferente de zero (ou do terceiro plano e o segundo plano)

Exemplo 5 (sistema impossível):

Estudar a posição relativa dos planos definidos pelas equações:

π: x +3y - z = 1

β: 2y + 6z = 2

α: 2x +6y - 2z = 0

De seguida, o professor apresentará o último caso de posições relativas de três planos.

● Se houver 3 vetores colineares (não é necessário resolver o sistema) há três casos a considerar, de acordo com as possibilidades de se obter equações equivalentes ou não:

a) Se obtivermos as 3 equações equivalentes então o sistema é indeterminado (não é necessário resolver o sistema) os 3 planos **são coincidentes** (figura 2 da ficha).
Consideremos o sistema:

$$\begin{cases} \alpha: x - 2y + z = 1 \\ \beta: 2x - 4y + 2z = 2 \\ \gamma: -3x + 6y - 3z = -3 \end{cases}$$

Do sistema obtemos os vetores normais:

$$\begin{cases} \overrightarrow{n_\alpha} = (1,-2,1) \\ \overrightarrow{n_\beta} = (2,-4,2) \\ \overrightarrow{n_\gamma} = (-3,6,-3) \end{cases}$$

Os vetores são colineares, verificar se as equações são equivalentes:
$\alpha\ com\ \beta:\ \frac{1}{2} = \frac{-2}{-4} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ as equações são equivalentes, logo os planos são coincidentes.
$\beta\ com\ \gamma:\ \frac{2}{-3} = \frac{-4}{6} = \frac{2}{-3} = \frac{2}{-3}$ as equações são equivalentes, logo os planos são coincidentes.
$\alpha\ com\ \gamma:\ \frac{1}{-3} = \frac{-2}{6} = \frac{1}{-3} = \frac{1}{-3}$ as equações são equivalentes, logo os planos são coincidentes.
Logo os três planos são coincidentes, a sua interseção é o próprio plano α.

b) Se obtivermos só 2 equações equivalentes então o sistema é impossível (não é necessário resolver o sistema) 2 planos **são coincidentes e o outro é estritamente paralelo** aos dois (figura 6 da ficha).
Consideremos o sistema:

$$\begin{cases} \alpha: x - 2y + z = 1 \\ \beta: 2x - 4y + 2z = 2 \\ \gamma: -3x + 6y - 3z = 0 \end{cases}$$

Do sistema obtemos os vetores normais:

$$\begin{cases} \overrightarrow{n_\alpha} = (1,-2,1) \\ \overrightarrow{n_\beta} = (2,-4,2) \\ \overrightarrow{n_\gamma} = (-3,6,-3) \end{cases}$$

Os vetores são colineares, verificar se as equações são equivalentes:
$\alpha\ com\ \beta:\ \frac{1}{2} = \frac{-2}{-4} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ as equações são equivalentes, logo os planos são coincidentes.
$\beta\ com\ \gamma:\ \frac{2}{-3} = \frac{-4}{6} = \frac{2}{-3} \neq \frac{2}{0}$ as equações não são equivalentes, logo os planos não são coincidentes, são estritamente paralelos.
$\alpha\ com\ \gamma:\ \frac{1}{-3} = \frac{-2}{6} = \frac{1}{-3} \neq \frac{1}{0}$ as equações não são equivalentes, logo os planos não são coincidentes, são estritamente paralelos.
Logo os planos $\alpha\ e\ \beta$ são coincidentes e o plano γ é estritamente paralelo aos outros dois.
c) Se não obtivermos equações equivalentes então o sistema é impossível (não é necessário resolver o sistema) os 3 planos **são estritamente paralelos** entre si (figura 5 da ficha).
Consideremos o sistema:

$$\begin{cases} \alpha: x - 2y + z = 1 \\ \beta: 2x - 4y + 2z = -2 \\ \gamma: -3x + 6y - 3z = -4 \end{cases}$$

Do sistema obtemos os vetores normais:

$$\begin{cases} \overrightarrow{n_\alpha} = (1,-2,1) \\ \overrightarrow{n_\beta} = (2,-4,2) \\ \overrightarrow{n_\gamma} = (-3,6,-3) \end{cases}$$

Os vetores são colineares, verificar se as equações são equivalentes:

$\alpha\ com\ \beta : \frac{1}{2} = \frac{-2}{-4} = \frac{1}{2} \neq \frac{1}{-2}$ as equações não são equivalentes, logo os planos não são coincidentes, são estritamente paralelos.
$\beta\ com\ \gamma : \frac{2}{-3} = \frac{-4}{6} = \frac{2}{-3} \neq \frac{-2}{-4}$ as equações não são equivalentes, logo os planos não são coincidentes, são estritamente paralelos.
$\alpha\ com\ \gamma : \frac{1}{-3} = \frac{-2}{6} = \frac{1}{-3} \neq \frac{1}{-4}$ as equações não são equivalentes, logo os planos não são coincidentes, são estritamente paralelos.
Logo os planos α, β e γ são estritamente paralelos dois a dois.
De seguida, propor a resolução da tarefa, em grupo ou a pares e no lugar, resolução de um sistema de três equações com três incógnitas para mobilizar a resolução pelo método misto de sistemas de equações a três incógnitas. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.
Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios:

Exercício 1:

Determina a posição relativa dos planos alfa, beta e gama representados por:

$$\begin{cases} \alpha: x + 2y + z = 4 \\ \beta: 2x + y - 3z = 1 \\ \gamma: 2x - 2y - 8z = -6 \end{cases}$$

Página 158 manual: exercícios 23 e 25;
Página 168 manual: Propostas 26,27 e 28;
Página 169 manual: Proposta 29.

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.
Síntese/Conclusão
Nesta fase, o professor entrega um documento com os exemplos das posições relativas de planos a cada aluno e questiona os alunos sobre como devemos fazer o estudo da posição relativa de planos se não houver vetores colineares, se houver 2 vetores colineares, se houver 3 vetores colineares enfatizando que para estudar a posição relativa de 3 planos, convém, inicialmente, averiguar se alguns dos planos são paralelos ou coincidentes, estudando os seus vetores normais e a equivalência (ou não) das equações e resolver e classificar sistemas de três equações do tipo $Ax+By+Cz+D=0$.

Guião para a aula de 10 de Maio de 2013

Tema
Sucessões de números reais.
Tópicos (Subtópicos)
Sucessões monótonas e sucessões limitadas.
Objetivos
- Identificar uma sucessão;
- Utilizar linguagem e simbologia das sucessões;
- Escrever termos de uma sucessão;
- Representar graficamente uma sucessão;
- Escrever, em casos simples, o termo geral de uma sucessão;
- Identificar sucessões monótonas;
- Identificar sucessões limitadas;
- Estudar a monotonia de uma sucessão;

- Definir minorante e majorante de um conjunto;
- Identificar o conjunto dos minorantes e dos majorantes de um conjunto dado;
- Determinar o conjunto dos minorantes e dos majorantes do conjunto de todos os termos de uma sucessão.

Conhecimentos prévios dos alunos:
– Sequências.
– Restrição de uma função a um intervalo;
Sumário
- Correção do trabalho de casa. Majorantes e minorantes de um conjunto. Sucessões limitadas.
Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Ficha de trabalho;
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo.
De seguida, para consolidação da matéria lecionada na aula anterior o professor proporá a resolução dos seguintes exercícios:
Exercício 1:
Considera as seguintes expressões. Identifica as que são sucessões, justificando as que não são?

a) $u_n = \frac{4n+1}{n-3}$

b)$b_n = \frac{n+1}{2n-3}$

c) $w_n = \frac{4n+1}{n-\frac{3}{2}}$

d) $a_n = \frac{3n-1}{\frac{n^2}{3}-3}$

Exercício 2:
Estuda a monotonia de cada uma das sucessões definidas por:

a) $n \to u_n = (-3)^n$

b) $n \to a_n = (6-n)^2$

c) $n \to b_n = \cos(n\pi)$

d) $n \to v_n = \begin{cases} n-5 \text{ se } n \leq 6 \\ \frac{8}{n} \text{ se } n > 6 \end{cases}$

e) $n \to w_n = \begin{cases} w_1 = 0 \\ w_2 = 4 \\ w_n = \frac{w_{n-1}+w_{n-2}}{2} \end{cases}$

Terminada esta fase, o professor recorrendo ao seguinte exemplo:
Considera o conjunto A =]-1,0] ∪ [2,3[. Determina o conjunto dos majorantes e minorantes de A.
definirá majorante e minorante de um conjunto: **Seja P um subconjunto de ℝ. O número m é minorante do conjunto P se e só se m é menor ou igual que qualquer elemento de P. O número M é majorante do conjunto P se e só se M é maior ou igual que qualquer elemento de P.**
De seguida definirá sucessão limitada: **Uma sucessão (a_n) é limitada se existirem dois números reais m e M tais que: $m \leq a_n \leq M, \forall n \in \mathbb{N}$,** e utilizando os termos majorante e minorante**: uma sucessão é limitada quando o conjunto dos seus termos tem um majorante e um minorante, ou seja, o conjunto dos termos da sucessão é majorado e minorado.**
No seguimento, o professor apresentará alguns exemplos:
Exemplos:

1- Será limitada a sucessão definida por: $a_n = 4 + (-1)^n$
2- Mostre que é limitada a sucessão definida por: $u_n = \frac{n+2}{n}$
3- Verifica se a sucessão

$$2n - 5$$

é limitada.
4- Verifica se a sucessão

$$v_n = \begin{cases} n+3 \ se \ n \text{ é } par \\ 4-3n \ se \ n \text{ é } ímpar \end{cases}$$

é limitada.
Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios 5 da página 164; exercício 6 da página 165; exercício 10 da página 167; exercício 15 da página 168; assim como os exercícios que não forem resolvidos na aula.
Questões que podem ser colocadas:

- Quem é que me sabe qual é o domínio da sucessão…?
- Quem me sabe dizer quando é que dizemos que uma sucessão é monótona?
- Quem me sabe dizer o que é a ordem de um termo?
- Quem me sabe dizer o que é o termo geral de uma sequência?
- Como é que podemos determinar os termos de uma sequência?
- Quando é que dizemos que um determinado número\valor é termo de uma sucessão?
- Qual é o termo de ordem n da sucessão?
- Quando é que dizemos que uma sucessão é crescente?
- Quando é que dizemos que uma sucessão é decrescente?

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 14 de Janeiro de 2013

Tema
Programação linear.
Tópicos (Subtópicos)
Introdução à programação linear.
Objetivos
– Interpretar o enunciado de um problema e reconhecer que se trata de um problema de programação linear;
– Identificar as incógnitas (variáveis de decisão), definir a função objetivo e as restrições do problema;
- Representar, graficamente, todas as soluções possíveis do problema: região admissível;
– Determinar, graficamente e analiticamente, caso exista, o máximo ou o mínimo da função objetivo no domínio definido pelas restrições.
Conhecimentos prévios dos alunos:
– Representar graficamente o domínio plano definido pela conjunção de condições;
Sumário
Introdução ao estudo da programação linear.
Processo de resolução de problemas de programação linear.
Determinar, graficamente e analiticamente, a solução ótima de um problema de otimização.

Material
- Calculadora gráfica;
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, o professor introduzirá o conceito de programação linear, oralmente, referindo que é uma ferramenta matemática utilizada para resolver problemas de otimização, em que se pretende minimizar ou maximizar uma função, que se designa por função objetivo, através da escolha de valores para as variáveis de entre um conjunto de valores possíveis, sendo que a função objetivo está sujeita a um conjunto de restrições.
A programação linear tem como objetivo otimizar problemas de decisão, através da utilização de modelos, que representem uma realidade. O ótimo na globalidade é um mínimo ou máximo a ser alcançado, nas condições existentes.
Pode aplicar-se a situações militares, indústria, agricultura, economia, etc., mas é na área económica que mais se tem desenvolvido.
O processo de resolução de problemas de programação linear contempla os seguintes passos:
- Definir as variáveis em estudo;
- Definir a função objetivo;
-Organizar a informação numa tabela;
- Construir, em função dos dados do problema, as restrições às variáveis, que são, normalmente, inequações;
- Representar graficamente as restrições e definir a região onde estão as possíveis soluções;
- Determinar qual a solução ótima por análise das soluções admissíveis, usando uma abordagem gráfica ou analítica.
De seguida, recorrendo ao problema,

Uma fábrica de confeções produz dois modelos de camisas de luxo. Uma camisa do modelo A necessita de 1 metro de tecido, 4 horas de trabalho e custa 120€. Uma camisa do modelo B exige 1,5 metros de tecido, 3 horas de trabalho e custa 160€.

Sabendo que a fábrica dispõe diariamente de 150 metros de tecido, 360 horas de trabalho e que consegue vender tudo o que fabrica, quantas camisas de cada modelo será preciso fabricar para obter um rendimento máximo?

O professor abordará os passos para a resolução de um problema de programação linear:

1º Passo: Definir as variáveis em estudo.

Quais são as incógnitas\variáveis do problema?

- x = número de camisas do modelo A.
- y = número de camisas do modelo B.

2º Passo: Definir a função objetivo.

A fábrica pretende obter o máximo lucro,

- vendendo x camisas do modelo A ganha 120 euros;
- vendendo y camisas do modelo B ganha 160 euros.

Então, a função objetivo é:

f(x, y) = 120x + 160y

3º Passo: Organizar a informação numa tabela.

Tipo de camisas	**Metros de tecido**	**Horas de trabalho**	**Preço (euros)**
Modelo A	x	4x	120x
Modelo B	1,5y	3y	160y
Disponibilidade	150	360	

4º Passo: Construção das restrições.

$x + 1{,}5y \leq 150$ (restrição relativa aos metros de tecido de que a fábrica dispõe diariamente)

- x é o número de metros de tecido gasto na confeção de x camisas do modelo A.
- 1,5y é o número de metros de tecido gasto na confeção de y camisas do modelo B
- 150 é o número de metros de tecido disponível.

$4x + 3y \leq 360$ (restrição relativa ao número de horas de trabalho de que a fábrica dispõe diariamente)

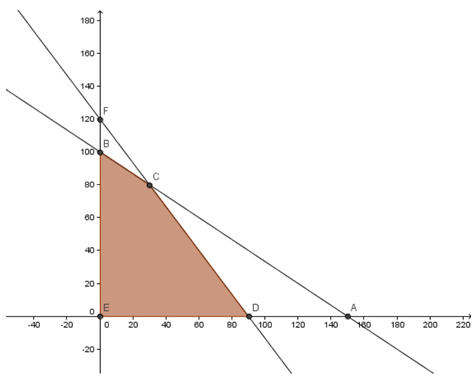
- 4x é o número de horas gastas na confeção de x camisas do modelo A.
- 3y é o número de horas gastas na confeção de y camisas do modelo B.
- 360 é o número total de horas disponível.

Como não é possível fazer um número negativo de camisas, x>=0 e y>=0.

Assim, as restrições são:

$$\begin{cases} x + 1{,}5y \leq 150 \\ 4x + 3y \leq 360 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases} \iff \begin{cases} y \leq -\frac{2}{3}x + 100 \\ y \leq -\frac{4}{3}x + 120 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

5º Passo: Representação gráfica.



Para determinar as coordenadas do ponto C resolver o sistema:

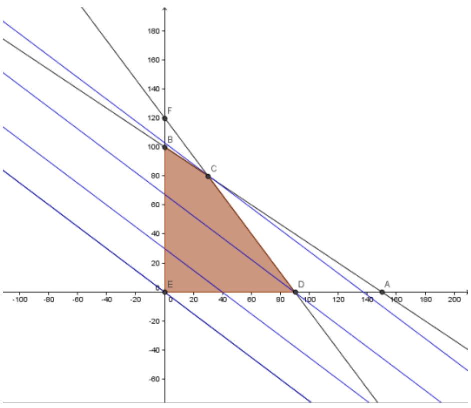
$$\begin{cases} y = -\frac{2}{3}x + 100 \\ y = -\frac{4}{3}x + 120 \end{cases}$$

A região admissível, região colorida, é o conjunto de todos os pontos que satisfaz todas as condições impostas pelas restrições.
6º Passo: Determinar a solução ótima.
Método analítico.
O método analítico baseia-se no Teorema da programação linear:
Seja S uma região admissível para um problema de programação linear e seja z=ax+by a função objetivo. Se S é limitada, então z tem máximo e mínimo em S e cada um destes ocorre pelo menos num dos vértices de S. Se S não é limitada, então o valor máximo ou mínimo de z pode não existir. Contudo, se existir, então ocorre num vértice de S.
Vamos calcular a função objetivo nos vértices da região admissível:
(0,0) ; (0,100) ; (30,80) ; (90,0)

x	**y**	**f(x,y) = 120x+160y**
0	0	0
0	100	160*100 = 16000
90	0	120*90= 10800
30	80	120*30+160*80 = 16400

Observando os valores da tabela, verificamos que o valor máximo do lucro é 16400 euros e é obtido com 30 camisas do modelo A e 80 camisas do modelo B.

Método gráfico.
A função objetivo é definida por f(x,y) = 120x+160y, se considerarmos f(x,y) = 0 temos que 120x+160y= 0, a esta reta dá-se o nome de reta de nível zero, pois em qualquer ponto da reta a expressão 120x+160y toma o valor zero.
Para determinar o valor máximo representamos a reta de nível zero e recorrendo à régua e ao esquadro vamos traçando retas paralelas a ela até traçarmos aquela que interseta a região admissível em pelo menos um ponto e que interessa para a solução.



Verifica-se que a solução ótima é aquela que foi determinada pelo método analítico, o ponto de interseção das equações definidas anteriormente, y = -(2/3)x+100 e y = -(4/3)x+120.

De seguida, o professor proporá a resolução da tarefa, escrevendo-a no quadro ou ditando-a.

Problema – Na florista

Uma florista tem 32 rosas e 42 tulipas.

Vai fazer dois tipos de ramos, *A* e *B*.

Os ramos do tipo *A* levam 5 rosas e 3 tulipas.

Os ramos do tipo *B* levam 4 rosas e 10 tulipas.

Um ramo do tipo *A* dá 10 euros de lucro e um ramo do tipo *B* dá 15 euros de lucro.

Quantos ramos deve fazer de cada tipo para obter o máximo lucro?

Os alunos em grupo, grupos habituais de trabalho, e no lugar, resolverão a tarefa. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução da mesma, caso se verifique que algum dos grupos não a conseguiu resolver corretamente.

Propor para trabalho de casa a resolução dos problemas:

Problema 1 – Produção de rádios

Uma empresa produz dois tipos de rádios:

No máximo, a companhia dispões de 20000 euros de material e 1000 horas para a produção.

Modelo A	**Modelo B**
- O material custa10 euros.	- O material custa 15 euros.
- Leva 1 hora a produzir.	- Leva meia hora a produzir.

Com estas limitações, se a empresa tem 10 euros de lucro para cada rádio do modelo A e 12 euros por cada rádio do tipo do modelo B, quantos rádios de cada modelo deve produzir de modo a obter o **máximo** lucro?

Problema 2 – Medicamentos mais baratos

No mercado estão disponíveis dois medicamentos:

Medicamento A em que uma unidade custa 5 euros e é formada por:	**Medicamento B** em que uma unidade custa 8 euros e é formada por:	Um doente necessita, por dia, no mínimo de:
- 1 Unidade de fibras; - 1 Unidade de proteínas; - 3 Unidades de vitaminas.	- 4 Unidades de fibras; - 1 Unidade de proteínas; - 1 Unidades de vitaminas.	- 7 Unidades de fibras; - 4 Unidades de proteínas; - 8 Unidades de vitaminas.

Nestas condições, determine quantas unidades de cada um dos medicamentos devem ser utilizados de modo a **minimizar** o custo do tratamento.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 15 de Fevereiro de 2013

Tema
Operações com funções.
Tópicos (Subtópicos)
Soma, diferença e produto de funções.
Objetivos
– Definir soma, diferença e produto de duas funções;
- Determinar o domínio da soma, da diferença e do produto de duas funções;
– Identificar gráficos de funções resultantes de uma soma, diferença ou produto de duas funções dadas.
Conhecimentos prévios dos alunos:
– Interpretação do gráfico de uma função;
– Operações com expressões;
– Resolução de equações.
Sumário
Função soma, diferença e produto: caraterização.
Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Ficha de trabalho.
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, o professor introduzirá os conceitos de soma, diferença e produto de funções, oralmente e escrevendo as definições no quadro. De seguida, recorrendo a um exemplo com duas funções, determinará e caraterizará as funções f + g, f – g e f x g.
Exemplo:
Sejam f e g duas funções reais de variável real definidas por:

$$f(x) = \frac{1}{x} \qquad\qquad g(x) = \frac{2x}{x-1}$$

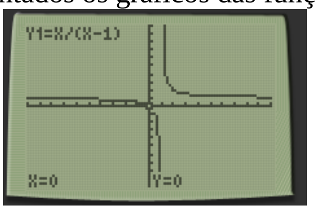
Questões que podem ser colocadas nesta fase:
- Qual é o domínio da função f?
- Qual é o domínio da função g?
- Será que basta a expressão analítica para se definir uma função resultante de uma operação entre outras duas?

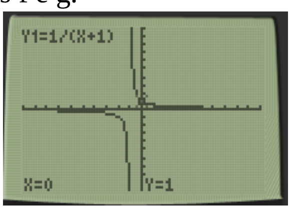
Caso não seja dada uma resposta clara por parte dos alunos, o professor referirá que definir ou caraterizar uma função é indicar o domínio e uma expressão analítica que defina a função.
Terminada esta fase, os alunos em grupo, grupos habituais de trabalho, e no lugar, resolverão a ficha de trabalho de aula. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do exercício, um aluno por exercício, caso se verifique que algum dos grupos não conseguiu resolver corretamente todas as questões.

Propor para trabalho de casa a resolução dos exercícios:
Exercício1:
As funções *f* e *g* estão definidas respetivamente por

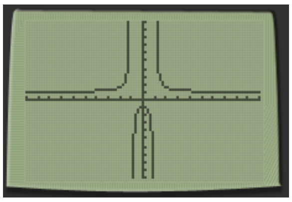
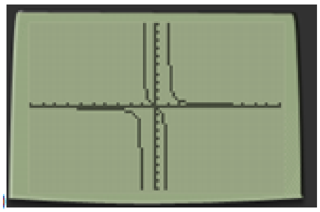
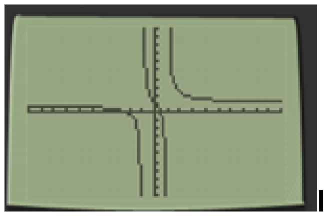
$$f(x) = \frac{x}{x-1} \ e \ g(x) = \frac{1}{x+1}$$

1. Determina o domínio das funções *f* e *g*.
2. Determina as expressões de (*f* + *g*), (*f* - *g*) e (*f* x *g*) e determina os respetivos domínios.
3. Nas figuras estão representados os gráficos das funções f e g.





Indica qual das seguintes figuras é a representação dos gráficos de f + g, f – g e f x g?

(A)  (B)  (C) 

4. Através da observação dos gráficos da alínea anterior, refira quais os elementos que nota no gráfico relacionáveis com os domínios que encontrou.

Exercício2:
Sejam $f(x) = x + 3$ e $g(x) = x^2 - 2x + 5$ duas funções, cujo domínio é R, carateriza as seguintes funções:
e) g + f;
f) g x f.

Exercício3:
Considera as funções reais de variável real m e t, definidas por:

$$m(x) = \frac{x}{x+1} \text{ e } t(x) = \frac{x^2-1}{x^3}$$

Carateriza as funções:
a) m + t;
b) m x t.

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Ficha de trabalho

1. As funções f e g estão definidas respetivamente por:

$$f(x) = \frac{1}{x-1} \; e \; g(x) = \frac{1}{x+1}$$

1.1. Determine o domínio das funções f e g.
1.2. Sabendo que definimos:
- a função $f + g$, soma de f com g pela expressão $(f+g)(x) = f(x) + g(x)$.
- a função $f - g$, diferença entre f e g pela expressão $(f-g)(x) = f(x) - g(x)$.
- a função $f \times g$, produto de f por g pela expressão $(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$.

Determine expressões para definirem $f + g$, $f - g$ e $f \times g$ indicando os respetivos domínios. Através da representação dos gráficos na calculadora refira quais os elementos que nota no gráfico relacionáveis com os domínios que encontrou.

2. Sejam f e g duas funções reais de variável real, defina

$$f + g, f - g \text{ e } f \times g$$

Sendo:
2.1. $f(x) = 3x \; e \; g(x) = x + \frac{1}{2}$
2.2. $f(x) = \frac{x+3}{x} \; e \; g(x) = \frac{x}{x+4}$
2.3. $f(x) = \frac{2x-6}{x} \; e \; g(x) = \frac{x+1}{x-3}$

3. Consideremos as seguintes funções reais de variável real:

$$f: x \to \frac{3x}{(x-2)(x+2)} \qquad g: x \to \frac{(x^2-4)(3x+1)}{x} \qquad m: x \to \frac{3}{x+2}$$

Carateriza as funções:
3.1. $f + m$

3.2. $f \times g$

4. Dadas as funções $f(x) = x - 2$ e $g(x) = \frac{1}{x+3}$. A função $f + g$ é definida por:

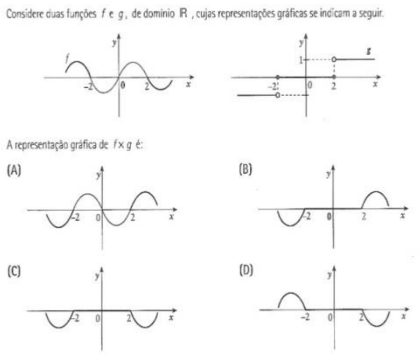
(A) $f + g: |R\backslash\{-3\} \to |R$, $x \to \frac{x^2+x-5}{x+3}$

(C) $f + g: |R\backslash\{0\} \to |R$, $x \to \frac{x^2+x-7}{x+3}$

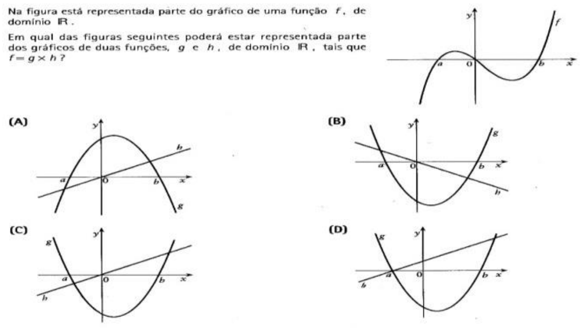
(B) $f + g: |R\backslash\{-3\} \to |R$, $x \to \frac{x^2+x-7}{x+3}$

(D) $f + g: |R\backslash\{0\} \to |R$, $x \to \frac{x^2+x-5}{x+3}$

5.



6.



Guião para a aula de 16 de Maio de 2013

Tema
Sucessões de números reais.
Tópicos (Subtópicos)
Progressões aritméticas.
Objetivos
– Identificar progressões aritméticas;
– Calcular a razão de uma progressão aritmética e classificá-la quanto à monotonia;
– Escrever o termo geral de uma progressão aritmética;
- Determinar a soma de n termos consecutivos de uma progressão aritmética;
Conhecimentos prévios dos alunos:
– Sequências;
- Sucessões;
- Monotonia das sucessões;
Sumário
Definição de progressão aritmética. Determinar o termo geral de uma progressão aritmética e a soma dos n primeiros termos consecutivos. Resolução de exercícios de aplicação.
Material
- Ficha de trabalho.
Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, o professor, em interação com o grupo turma, relembrará os conceitos de sequência aritmética, sequência finita e sequência infinita, apresentando alguns exemplos:
- Sequências finitas: (1,2,3,4,5) e (10, 20, 30, 40, 50)
- Sequências infinitas: sequência dos números pares (2, 4, 6, 8, …) e sequência dos números ímpares (1, 3, 5, 7, …)
Prosseguindo, referirá que as sequências aritméticas dão lugar a sucessões aritméticas quando o conjunto dos seus termos tem uma infinidade de elementos, e que estas sucessões se caraterizam pelo facto da diferença entre cada termo, a partir do segundo, e o termo anterior ser constante. Exemplos de sequências aritméticas:

$$6,\ \underset{+4}{\frown}\ 10,\ \underset{+4}{\frown}\ 14,\ \underset{+4}{\frown}\ 18,\ \dots \qquad 7,\ \underset{-2}{\frown}\ 5,\ \underset{-2}{\frown}\ 3,\ \underset{-2}{\frown}\ 1,\ \dots \qquad 20,\ \underset{+5}{\frown}\ 25,\ \underset{+5}{\frown}\ 30,\ \underset{+5}{\frown}\ 35,\ \dots$$

De seguida, define progressão aritmética: Uma sucessão (a_n) é uma progressão aritmética (p. a.) se existe um número real r tal que $a_{n+1} - a_n = r, \forall n \in \mathbb{N}$. Ao número r chama-se razão da progressão aritmética.
E temos, numa progressão aritmética de razão r:

Se r > 0, $a_{n+1} - a_n > r, \forall n \in \mathbb{N}$, a progressão é crescente ou também podemos dizer que é monótona crescente;

Se r = 0, $a_{n+1} - a_n = r, \forall n \in \mathbb{N}$, a progressão é constante ou não monótona;

Se r < 0, $a_{n+1} - a_n < r, \forall n \in \mathbb{N}$, a progressão é decrescente ou também podemos dizer que é monótona decrescente.

O professor apresenta, em seguida, alguns exemplos:

Exemplo 1:

Mostre que (a_n) é uma progressão aritmética sendo: $a_n = \frac{1}{3}(n+1)$

Exemplo 2:

Verifica se as sucessões (a_n) e (b_n) são progressões aritméticas e, em caso afirmativo, indica a sua razão, sendo:

$$a_n = \frac{3-2n}{5} \qquad \text{e} \qquad b_n = \frac{3-2n}{5n}$$

Terminada esta fase, o professor, com o objetivo de definir termo geral de uma progressão aritmética, uma vez que o conhecimento do termo geral é muito importante para determinar qualquer termo conhecida a sua ordem, recorrerá ao exemplo,

Considere-se a progressão aritmética:

-1, 4, 9, 14, 19, …

Temos:

$$u_1 = -1$$
$$u_2 = -1 + 5$$
$$u_3 = -1 + 5 + 5 = -1 + 2 \times 5$$
$$u_4 = -1 + 5 + 5 = -1 + 3 \times 5$$
$$\vdots$$
$$u_n = -1 + \underbrace{5 + \cdots + 5}_{n-1 \text{ parcelas}} = -1 + (n-1) \times 5$$

De um modo geral, seja:

$$u_1 = u_1$$
$$u_2 = u_1 + r$$
$$u_3 = u_2 + r + r <=> u_3 = u_1 + 2 \times r$$
$$\vdots$$
$$u_n = -1 + \underbrace{r + r + \cdots + r}_{n-1 \text{ parcelas}} <=> u_n = u_1 + (n-1) \times r$$

Definindo termo geral de uma progressão aritmética: o termo geral, u_n , de uma progressão de razão r é dado por $u_n = u_1 + (n-1) \times r, \forall n \epsilon \mathbb{N}$.

Observando a fórmula, podemos concluir que, para determinar uma expressão para o termo geral de uma progressão aritmética, temos que conhecer u_1, mas e se não conhecêssemos u_1?

Então, o professor, mostrará que aplicando a fórmula $u_n = u_1 + (n-1) \times r, \forall n \epsilon \mathbb{N}$ pode obter-se o valor de qualquer termo de ordem k, sendo $u_k = u_1 + (k-1) \times r, \forall n \epsilon \mathbb{N}$.

Definindo: o termo geral, u_n , de uma progressão de razão r é dado por $u_n = u_k + (n-k) \times r, \forall n \epsilon \mathbb{N}$ sendo u_k um termo qualquer.

O professor apresenta, em seguida alguns exemplos:

Exemplo 1:

Considere a progressão aritmética, cujos quatro primeiros termos são:

-5, -7, -9, -11.

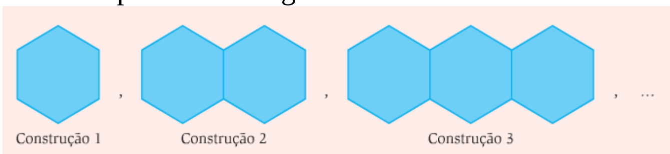
Determine o termo de ordem 20 e o termo geral da progressão.

Exemplo 2:

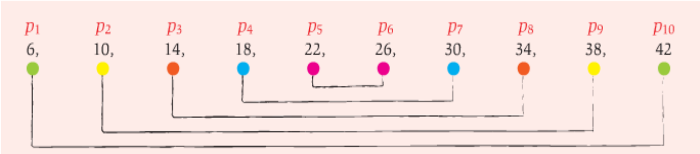
Determine o termo geral de uma progressão aritmética (u_n) sabendo que
$u_6 = 2 \; e \; u_{18} = -34$
Terminada esta fase, o professor, com o objetivo de definir soma de n termos igualmente distantes dos extremos, recorrerá ao exemplo (que será entregue aos alunos em formato papel):

Exemplo:

A Joana desenhou uma sequência de construções com hexágonos regulares, como se mostra na figura seguinte. O perímetro do primeiro hexágono é 6.



Considere os 10 primeiros termos da sucessão



Calcule a soma dos dois termos igualmente distanciados dos extremos.

A partir da resolução do exemplo, o professor definirá a propriedade: Em n termos consecutivos de uma progressão aritmética, a soma dos termos igualmente distanciados dos extremos é igual à soma dos extremos.
Partindo da propriedade podemos deduzir uma fórmula para calcular a soma de n termos consecutivos de uma progressão aritmética, assim, considerando

$$S_1 = u_1$$
$$S_2 = u_1 + u_2$$
$$S_n = u_1 + u_2 + \cdots + u_n$$

em que a soma dos n primeiros termos de uma progressão aritmética se representa por S_n , vamos escrever S_n usando apenas $u_1 \; e \; u_n$. Escrevendo S_n de dois modos diferentes e adicionando termo a termo, temos:

$$S_n = u_1 + u_2 + u_3 + \cdots + u_{n-2} + u_{n-1} + u_n$$
$$+ \; S_n = u_1 + u_{n-1} + u_{n-2} + \cdots + u_3 + u_2 + u_1$$
$$2S_n = \underbrace{(u_1 + u_n) + (u_2 + u_{n-1}) + (u_3 + u_{n-2}) + \cdots + (u_{n-2} + u_3) + (u_{n-1} + u_2) + (u_n + u_1)}_{\text{n parcelas iguais a } (u_1 + u_n)}$$

$$2S_n = n \times (u_1 + u_n) <=> \; S_n = \frac{u_1 + u_n}{2} \times n$$

A soma, S_n , dos n primeiro termos de uma progressão aritmética é dada por:

$$S_n = \frac{u_1 + u_n}{2} \times n$$

Apresentando, em seguida um exemplo:
Considere a progressão aritmética (a_n) cujos primeiros quatros termos são:

$$-1, -\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}, o, \ldots$$

Calcule: $a_1 + a_2 + \cdots + a_{20}$

Propor para trabalho de casa a resolução do exercício 19 da página 172; exercício 23 da página 173; exercício 28 da página 175; assim como os exercícios que não forem resolvidos na aula.

Questões que podem ser colocadas:
- Quem me sabe dizer o que é uma sequência numérica?
- Quem me sabe dizer o que é uma sequência finita?
- Quem me sabe dizer o que é uma sequência infinita?
- Quem me sabe dizer quando é que dizemos que uma sucessão é monótona?
- Quem me sabe dizer o que é a ordem de um termo?
- Quem me sabe dizer o que é o termo geral de uma sequência?
- Como é que podemos determinar os termos de uma sequência?
- Quando é que dizemos que um determinado número\valor é termo de uma sucessão?
- Quando é que dizemos que uma sucessão é crescente?
- Quando é que dizemos que uma sucessão é decrescente?

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Ficha de trabalho

Exemplo 1:
Mostre que (a_n) é uma progressão aritmética sendo: $a_n = \frac{1}{3}(n+1)$

Exemplo 2:
Verifica se as sucessões (a_n) e (b_n) são progressões aritméticas e, em caso afirmativo, indica a sua razão, sendo:

$$a_n = \frac{3-2n}{5} \qquad \text{e} \qquad b_n = \frac{3-2n}{5n}$$

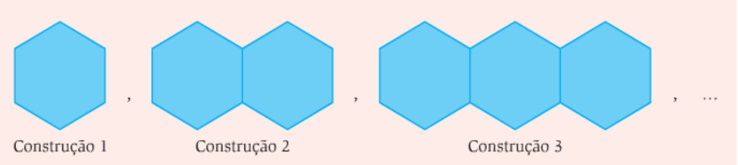
Exemplo 3:
Considere a progressão aritmética, cujos quatro primeiros termos são:

-5, -7, -9, -11.

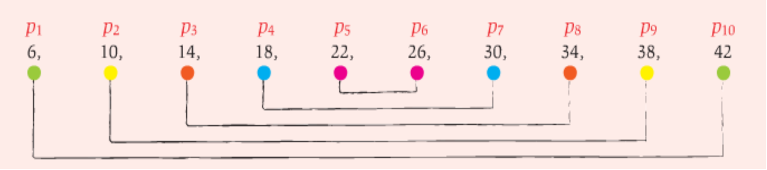
Determine o termo de ordem 20 e o termo geral da progressão.

Exemplo 4:
Determine o termo geral de uma progressão aritmética (u_n) sabendo que $u_6 = 2 \; e \; u_{18} = -34$

Exemplo 5:
A Joana desenhou uma sequência de construções com hexágonos regulares, como se mostra na figura seguinte. O perímetro do primeiro hexágono é 6.



Considere os 10 primeiros termos da sucessão



Calcule a soma dos dois termos igualmente distanciados dos extremos.

Guião para a aula de 17 de Janeiro de 2013

Tema
Programação linear.
Tópicos (Subtópicos)
Introdução à programação linear.
Objetivos
– Interpretar o enunciado de um problema e reconhecer que se trata de um problema de programação linear;
– Identificar as incógnitas (variáveis de decisão), definir a função objetivo e as restrições do problema;
- Representar, graficamente, todas as soluções possíveis do problema: região admissível;
– Determinar, graficamente e analiticamente, caso exista, o máximo ou o mínimo da função objetivo no domínio definido pelas restrições.
Conhecimentos prévios dos alunos:
– Representar graficamente o domínio plano definido pela conjunção de condições;
Sumário
Correção do trabalho de casa.
Resolução, em grupos de trabalho, de problemas de programação linear.
Material

- Calculadora gráfica, ficha de trabalho.

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno, ao acaso, para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo, explicando para toda a turma o raciocínio seguido. Caso subsistam dúvidas em relação à resolução apresentada o professor prestará individualmente os esclarecimentos necessários.

Terminada esta fase, o professor, explica aos alunos qual o trabalho que irão desenvolver nesta aula, pedindo-lhes que se distribuam pelos grupos de trabalho habituais. De seguida, o professor, introduz a tarefa da aula, distribuindo a cada aluno uma ficha de trabalho, que consistirá na resolução de problemas de programação linear, em grupos de trabalho.

Problema 1 – Compra de medicamentos:

Um atleta precisa de tomar por dia um mínimo de 36 unidades de vitamina A, 28 unidades de vitamina C e 32 unidades de vitamina D.

Na farmácia existem dois produtos, P1 e P2, de comprimidos com estas vitaminas.

Cada comprimido contém as seguintes unidades dessas vitaminas

	A	**C**	**D**
P1	2	2	8
P2	3	2	2

Cada comprimido de P1 custa 10 cêntimos e cada comprimido de P2 custa 14 cêntimos.

Quantas pastilhas tem de comprar de cada produto, para satisfazer as necessidades básicas com o menor custo possível?

Problema 2 – Comprar fruta

Um intermediário vai ao Ribatejo comprar melões e melancias para vender em pequenas lojas espalhadas pelo Norte. Cada caixa de melões custa 50 euros e cada caixa de melancias custa 30 euros.

O comerciante dispõe de 600 euros para investir e apenas tem espaço na carrinha para 14 caixas.

Quantas caixas deve comprar de cada tipo para obter o lucro máximo, sabendo que ganha, em cada caixa, 20% do preço de custo?

Problema 3 - Produção

Uma empresa fabrica dois produtos A e B. Cada um destes produtos requer uma certa quantidade de tempo na linha de montagem e ainda mais algum para a sua finalização.

Cada produto do tipo A necessita de 5 horas na linha de montagem e de 2 horas para a finalização.

Cada produto de tipo B necessita de 3 horas na linha de montagem e de 4 horas para a finalização.

Numa semana, a empresa dispõe de 108 horas para a linha de montagem e 60 horas para a finalização. Toda a produção é vendida. O lucro de cada produto é de 120 € para o produto A e de 210 € para o B.

Quantas unidades, por semana, dos produtos A e B se devem produzir, de modo a que o lucro seja máximo?

Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos discutam as diferentes estratégias de resolução e sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização. Terminada a atividade, para cada problema, o professor escolherá um aluno, ao acaso, para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo caso haja necessidade, isto é, caso o problema levante muitas dúvidas na generalidade dos grupos ou surja uma estratégia de resolução muito diferente das apresentadas pelos outros grupos e mereça ser explorada.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 20 de Maio de 2013

Tema

Sucessões de números reais.

Tópicos (Subtópicos)

Progressões geométricas.

Objetivos

– Definir e identificar progressões geométricas;
– Escrever o termo geral de uma progressão geométrica conhecidos um termo e a razão;
– Calcular a razão de uma progressão aritmética;
- Analisar a monotonia de uma progressão geométrica.

Conhecimentos prévios dos alunos:

– Sequências;
- Sucessões;
- Monotonia das sucessões;

Sumário

Definição de progressão geométrica. Determinar o termo geral de uma progressão geométrica. Resolução de exercícios de aplicação.

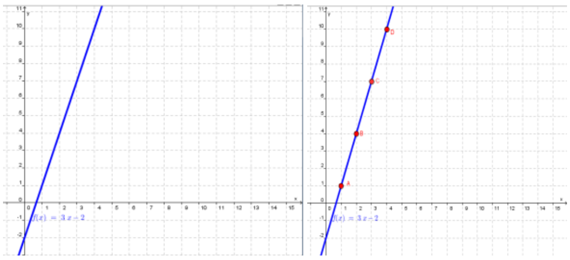
Material

- Quadro interativo.

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, far-se-á a correção do trabalho de casa. Para cada exercício, o professor escolherá um aluno ao acaso para ir ao quadro apresentar a resolução do mesmo. No caso de os alunos apresentarem dúvidas, no início da aula, do trabalho de casa, o professor resolve-o, com a ajuda dos alunos.

Num segundo momento, considerando a função $f(x) = 3x + 2$ e a sucessão a_n= 3n+2, e os respetivos gráficos,



o professor, estabelece a relação entre o gráfico e o declive de uma função afim $f(x) = ax + b$, neste caso $f(x) = 3x + 2$, cujo gráfico é uma reta, com o gráfico e a razão da sucessão, a_n= 3n+2, que é uma progressão aritmética, (o gráfico de uma progressão aritmética é sempre um conjunto de pontos situados sobre uma reta), assim como a monotonia da progressão aritmética.

De seguida, o professor proporá aos alunos a resolução de um exercício em que se pretende que os alunos identifiquem progressões aritméticas.

Exercício:

Entre as sucessões a seguir apresentadas, identifica as que representam progressões aritméticas. Justifica adequadamente as tuas escolhas.

$a)\ d_n = \frac{n+2}{n+3}$ b) $b_n = \frac{3}{n} + n$ c) $a_n = \frac{1}{2} - 3n$ d) $u_n = \begin{cases} u_1 = -5 \\ u_{n+1} = u_n + 3, \forall n \epsilon \mathbb{N} \end{cases}$

e) 3,9,27,81,243,729,…

Terminada esta fase, recorrendo ao quadro interativo, partindo da resolução do exercício, neste caso da alínea e), interligando com o exemplo da árvore genealógica,

o professor define progressão geométrica. De seguida, propõe a resolução de dois exemplos, em que chama alunos ao quadro, ao acaso, um aluno por cada exemplo.

Exemplos:

1) Determine a razão de uma progressão geométrica em que o quarto e o sexto termos são, respetivamente, 15 e 1,35.

2) Considere as sucessões (a_n), (b_n) e (c_n) definidas por:

$a_n = \frac{5}{2^n}$; $b_n = \begin{cases} b_1 = -1 \\ b_{n+1} = 2 \times b_{n,} \end{cases} \forall n \epsilon \mathbb{N}$; $c_n = -3 \times (0{,}25)^{n-1}$

Mostre que são progressões geométricas.

Prosseguindo com a aula, recorrendo à sucessão 3,9,27,81,243,729,… o professor mostra como determinar o termo geral de uma progressão geométrica. De seguida, propõe a resolução de dois exemplos, em que chama alunos ao quadro, ao acaso, um aluno por cada exemplo.

Exemplos:

1) Determine o termo geral de uma progressão geométrica (a_n) de razão r em que:
   a) $a_1 = 3,\ a_5 = 48\ e\ r > 0$
   b) $a_4 = 8,\ a_7 = 1$

2) Numa progressão geométrica o 2º termo é 12 e o 4º termo é 24. Determine o 20º termo.

Propor para trabalho de casa as propostas 10 e 12 da página 239.

Questões que podem ser colocadas:

- Quem me sabe dizer o que é uma sequência?
- Quem me sabe dizer quando é que dizemos que uma sucessão é monótona?
- Quem me sabe dizer o que é a ordem de um termo?
- Quem me sabe dizer o que é o termo geral de uma sucessão?
- Como é que podemos determinar os termos de uma sucessão?
- Quando é que dizemos que um determinado número\valor é termo de uma sucessão?
- Quando é que dizemos que uma sucessão é crescente?
- Quando é que dizemos que uma sucessão é decrescente?
- Como é que se designa a função cuja representação gráfica é uma reta?
- O que é que representa o declive da reta.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Guião para a aula de 26 de Outubro de 2012

Tema

Funções trigonométricas.

Tópicos (Subtópicos)

Função tangente.

Objetivos

Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:

- Identificar o domínio, contradomínio e os zeros de uma função trigonométrica recorrendo à análise do seu gráfico.
– Determinar o período e a amplitude de uma função trigonométrica;
– Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas.
- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.
- Utilizar raciocínio dedutivo.

Capacidades transversais

Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.

Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.

- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Conhecimentos prévios dos alunos:

- Razões trigonométricas de um ângulo.
- Círculo trigonométrico.
- Relações trigonométricas.

Sumário

Estudo das funções trigonométricas: Função tangente.

Resolução de exercícios envolvendo funções trigonométricas.
Tarefas
Tarefa 1 – Construção da função tangente utilizando o software geogebra.

Tarefa 2 - Resolução do exercício

1. Seja g a função real de variável real, definida por $g(x) = 3tg(2x)$.
   1.1.- Indique o seu domínio.
   1.2.- Mostre que
      a) g é uma função ímpar;
      b) o período de g é $\pi/2$.
   1.3. - Sabendo que:
      $g(a) = -2$ e $g(b) = -1/2$
      calcule o valor numérico de
      $g(a-2\pi) - g(b+\pi)$.
   1.4.- Determine os zeros da função g.

Material
- Manual Novo Espaço 11, papel, lápis e esferográfica;
- Computadores.
- Software Geogebra.
-Quadro interativo.

Desenvolvimento da aula
Num primeiro momento, os alunos, em grupos de dois alunos por computador, procederão à construção do gráfico da função tangente, recorrendo ao software de geometria dinâmica, geogebra, seguindo as orientações, passo a passo, do professor, que recorrerá ao quadro interativo para a realização das mesmas.
Terminada esta fase da atividade de construção da função tangente e do seu gráfico, passar-se-á então à definição do seu domínio, contradomínio, período, paridade, zeros e variação, seguido do seu registo em caderno diário, por parte dos alunos.
Posto o que, prosseguir-se-á com a realização do exercício da tarefa 2.
Por fim, e para consolidação da matéria abordada, serão relembrados os conceitos abordados através de uma pequena aplicação realizada com o geogebra.

Avaliação
A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos: interesse e empenho, qualidade da participação, respeito pelas normas de trabalho e convivência e pela cooperação.

Síntese/Conclusão
No final os alunos devem ser capazes de:
- Identificar o domínio, contradomínio e os zeros de uma função trigonométrica recorrendo à análise do seu gráfico.
- Determinar o período e a amplitude de funções trigonométricas.
- Resolver problemas envolvendo funções trigonométricas.

Esta síntese\conclusão poderá ser realizada através de um questionário aos alunos sobre o que foi trabalhado na aula para consolidação dos conhecimentos adquiridos.

Guião para a aula de 29 de Outubro de 2012

Tema
Funções trigonométricas.

Tópicos (Subtópicos)
Função seno e função cosseno.

Objetivos
Com a sua aprendizagem, no âmbito deste tema, os alunos devem:
- Identificar o domínio, contradomínio e os zeros de uma função trigonométrica recorrendo à análise do seu gráfico.

- Exprimir ideias, resultados e processos matemáticos, oralmente e por escrito, utilizando notação, simbologia e vocabulários próprios.
- Utilizar raciocínio dedutivo.

Capacidades transversais

Raciocínio matemático: formulação e teste de conjeturas.

Comunicação matemática: interpretação, representação e discussão.

- Interpretar informação e ideias em contextos reais representados de diversas formas, incluindo textos matemáticos.
- Discutir resultados, processos e ideias.

Conhecimentos prévios dos alunos:

- Razões trigonométricas de um ângulo.
- Círculo trigonométrico.
- Relações trigonométricas.

Sumário

Estudo das funções trigonométricas: Função seno e função cosseno.

Realização em grupos de trabalho de atividades de investigação.

Tarefas

Tarefa 1 – Construção da função seno utilizando o software geogebra.

Tarefa 2 – Construção da função cosseno utilizando o software geogebra.

Material

- Manual Novo Espaço 11, papel, lápis e esferográfica;
- Computadores.
- Software Geogebra.
- Quadro interativo.

Desenvolvimento da aula

Num primeiro momento, os alunos, realizarão, em grupos de dois alunos por computador, uma atividade de investigação sobre a função seno. Recorrendo ao software de geometria dinâmica, os alunos procederão à construção do gráfico da função seno, seguindo as orientações, passo a passo, do professor, que recorrerá ao quadro interativo para a realização das mesmas.

Terminada esta fase da atividade de construção da função seno e do seu gráfico, passar-se-á então à definição do seu domínio, contradomínio, paridade, zeros, maximizantes e minimizantes, seguido do seu registo em caderno diário, por parte dos alunos.

De seguida, será proposto aos alunos que construam o gráfico da função cosseno recorrendo ao mesmo software. Durante a realização desta atividade, em que se pretende que os alunos sejam o mais autónomos possível, o professor prestará aos alunos o apoio que for necessário para a sua realização, sugerindo caminhos a seguir.

Terminada a atividade de construção da função cosseno e do seu gráfico, por parte dos alunos, será chamado um aluno ao quadro para a resolução da mesma, e caso algum dos grupos tenha uma resolução diferente, será chamado ao quadro para explicar como realizou a tarefa.

Terminada esta fase, passar-se-á então à definição do seu domínio, contradomínio, paridade, zeros, maximizantes e minimizantes, seguido do seu registo em caderno diário, por parte dos alunos.

Por fim, e para consolidação da matéria abordada, serão relembrados os conceitos abordados, recorrendo a uma pequena aplicação realizada com o geogebra.

Avaliação

A avaliação será efetuada através da observação sistemática dos alunos nos seguintes domínios: interesse, empenho, qualidade da participação, cooperação e respeito pelas normas de trabalho e de convivência.

Síntese/Conclusão

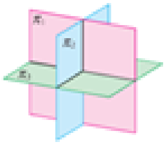
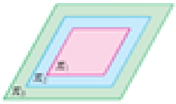
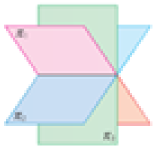
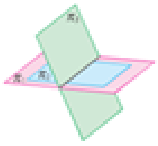
No final da aula, os alunos devem ser capazes de:

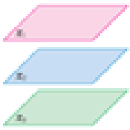
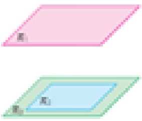
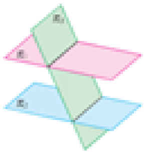
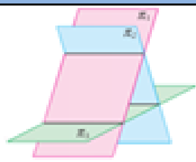
- Identificar o domínio, contradomínio e os zeros de uma função trigonométrica recorrendo à análise do seu gráfico.

Observações:

Caso não seja possível, por imperativos de tempo, a concretização da última tarefa da aula (definição do domínio, contradomínio, paridade, zeros, maximizantes e minimizantes da função cosseno, seguido do seu registo em caderno diário, por parte dos alunos), será proposto aos alunos que a realizem como trabalho de casa.

Anexo IX - Fichas de trabalho de aula 11º ano

Sistemas Possíveis			
Sistema Possível e Determinado	**Sistema Possível e Indeterminado**		
			
- Os planos intersetam-se num ponto. - O sistema tem uma única solução.	- Os planos são coincidentes. - As três equações reduzem-se a uma. - As três equações transmitem a mesma informação. **3 Vetores colineares**	- Não existem planos coincidentes. - Os três planos intersetam-se numa reta. - São solução do sistema todos os pontos da reta de interseção. **3 Vetores não colineares**	- Dois planos são coincidentes e secantes ao terceiro. - São solução do sistema todos os pontos da reta de interseção. **2 Vetores colineares**

Sistemas Impossíveis			
			
- Os três planos são estritamente paralelos dois a dois. - Os planos não se intersetam. **3 Vetores colineares**	- Dois planos são coincidentes e estritamente paralelos ao terceiro. - Os planos não se intersetam. **3 Vetores colineares**	- Dois planos são paralelos e secantes a um terceiro. - Os três planos não se intersetam. **2 Vetores colineares**	- Não existem planos paralelos. - Os planos intersetam-se dois a dois, segundo retas paralelas. **3 Vetores não colineares**

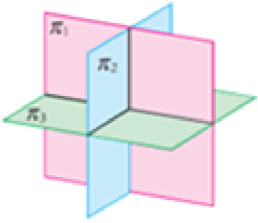
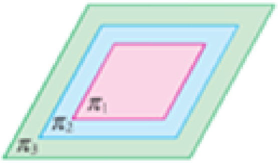
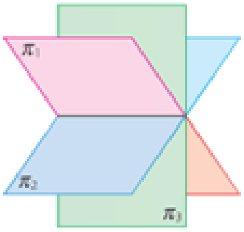
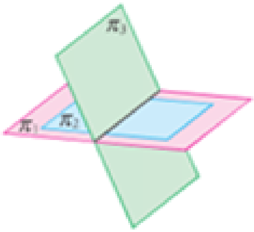
			

Figura 1	**Figura 2**	**Figura 3**	**Figura 4**

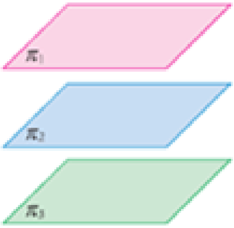
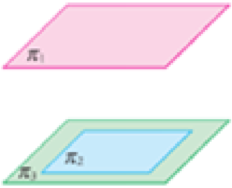
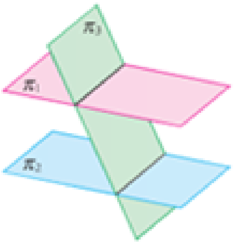
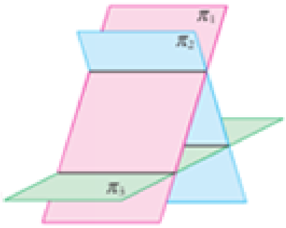

			

Figura 5	**Figura 6**	**Figura 7**	**Figura 8**

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
11º Ano de Escolaridade

Ficha de trabalho – Programação linear

Problema 1:

Um atleta precisa de tomar por dia um mínimo de 36 unidades de vitamina A, 28 unidades de vitamina C e 32 unidades de vitamina D. Na farmácia existem dois produtos, P1 e P2, de comprimidos com estas vitaminas. Cada comprimido contém as seguintes unidades dessas vitaminas:

	A	**C**	**D**
P1	2	2	8
P2	3	2	2

Cada comprimido de P1 custa 10 cêntimos e cada comprimido de P2 custa 14 cêntimos.

Quantas pastilhas tem de comprar de cada produto, para satisfazer as necessidades básicas com o menor custo possível?

Problema 2

Um intermediário vai ao Ribatejo comprar melões e melancias para vender em pequenas lojas espalhadas pelo Norte. Cada caixa de melões custa 50 euros e cada caixa de melancias custa 30 euros. O comerciante dispõe de 600 euros para investir e apenas tem espaço na carrinha para 14 caixas.

Quantas caixas deve comprar de cada tipo para obter o lucro máximo, sabendo que ganha, em cada caixa, 20% do preço de custo?

Problema 3

Uma empresa fabrica dois produtos A e B. Cada um destes produtos requer uma certa quantidade de tempo na linha de montagem e ainda mais algum para a sua finalização. Cada produto do tipo A necessita de 5 horas na linha de montagem e de 2 horas para a finalização. Cada produto de tipo B necessita de 3 horas na linha de montagem e de 4 horas para a finalização.

Numa semana, a empresa dispõe de 108 horas para a linha de montagem e 60 horas para a finalização. Toda a produção é vendida. O lucro de cada produto é de 120 € para o produto A e de 210 € para o B.

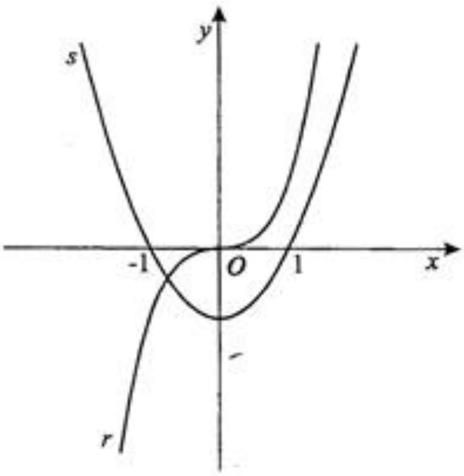
Quantas unidades, por semana, dos produtos A e B se devem produzir, de modo a que o lucro seja máximo?

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
11º Ano de Escolaridade

Ficha de trabalho – Operações com funções

1. Na figura estão parcialmente representados os gráficos de duas funções polinomiais, r e s.



Qual dos seguintes conjuntos pode ser o domínio da função $\frac{r}{s}$?

(A) $\mathbb{R}$

(B) $\mathbb{R}\setminus\{0\}$

(C) $\mathbb{R}\setminus\{-1, 1\}$

(D) $\mathbb{R}\setminus\{-1, 0, 1\}$

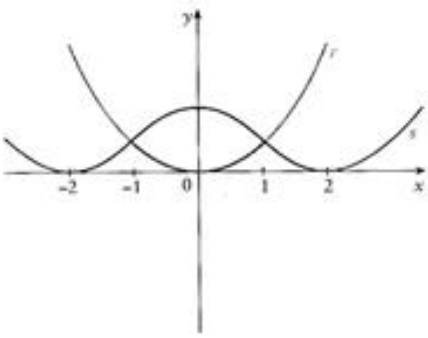
2. Na figura estão representadas graficamente duas funções: r e s.
Qual dos seguintes conjuntos pode ser o domínio da função $\frac{r}{s}$?

(A) $\mathbb{R}\setminus\{0\}$.

(B) $\mathbb{R}\setminus\{-2, 0, 2\}$.

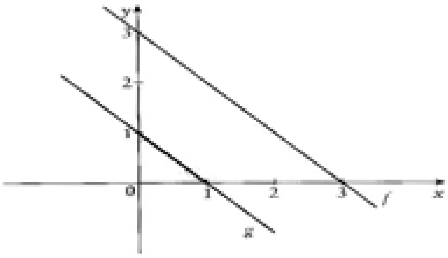
(C) $\mathbb{R}\setminus[-2, 2]$.

(D) $\mathbb{R}\setminus\{-2, 2\}$.



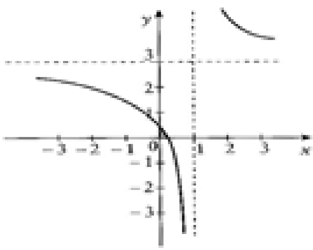
1

3. Na figura estão representadas graficamente duas funções: f e g.

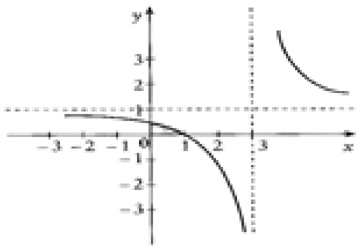


Qual dos seguintes gráficos poderá ser o da função $\frac{g}{f}$?

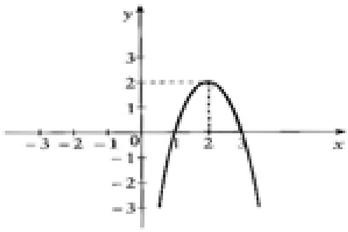
(A)



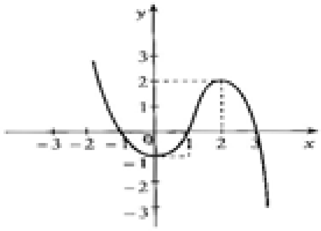
(B)



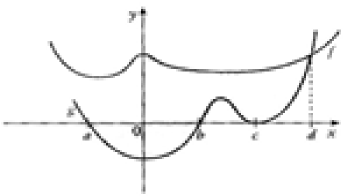
(C)



(D)



4. Na figura estão representadas graficamente as funções f e g.



Qual das afirmações seguintes é verdadeira?

(A) d é zero de $f \times g$.

(B) d é zero de $f - g$.

(C) d é zero de $f + g$.

(D) d é zero de $\frac{f}{g}$.

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
11º Ano de Escolaridade

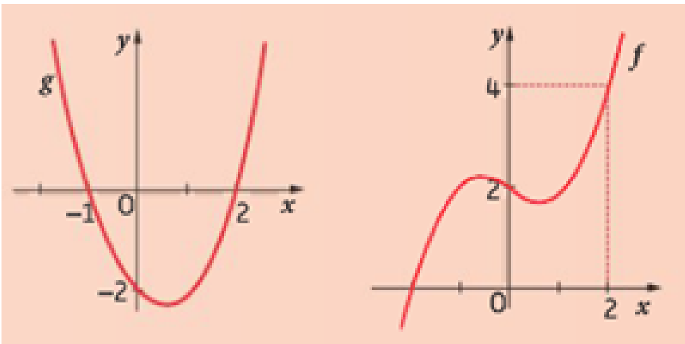
Ficha de trabalho – Operações com funções

1. Averigua se os pares de funções, f e g, definidas em cada uma das alíneas seguintes, são iguais:
   a) $f(x) = \frac{2x^2+x-3}{2x+3}$ e $g(x) = x - 1$;
   b) $f(x) = \frac{x^2-4}{(x-2)^2}$ e $g(x)=\frac{x+2}{x-2}$;
   c) $f(x) = \frac{x^3+x}{x^2+1}$ e $g(x) = x$.

2. Sendo f e g funções tais que
$$f(x) = \frac{x+5}{x-2} \quad e \quad g(x) = \frac{2x}{3x-4}$$
   Carateriza, indicando a sua expressão algébrica e o seu domínio, cada uma das funções seguintes:
   a) $f + g$;
   b) $f - g$;
   c) $f \times g$;
   d) $f \div g$.

3. Considera as funções reais de variável real f, g e h definidas por:
$$f(x) = -\frac{x}{2x-4}; \quad g(x) = \frac{2}{x-2}; \quad h(x) = \frac{1-3x}{x-9}$$
   a) Indica o domínio de cada uma das funções.
   b) Indica a expressão e o domínio das seguintes funções:
      1. $f + g - h$;
      2. $f \times g$;
      3. $f \div g$;
      4. $g \circ h$.

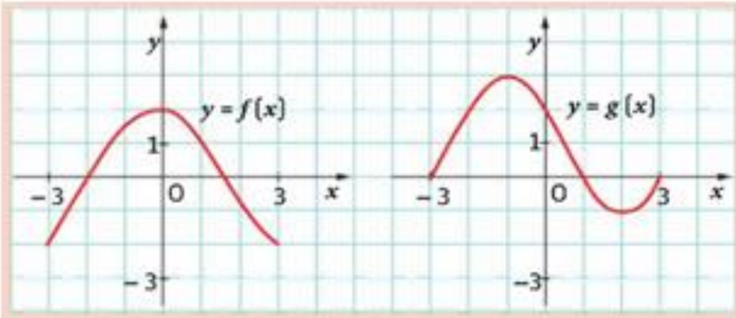
4. Os gráficos representam duas funções reais de variável real f e g.



   a) Determine $(f+g)(2)$ e $(f \times g)(2)$.
   b) Determine $(f \circ g)(2)$.

1

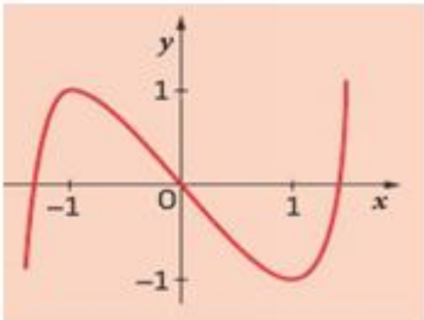
5. Duas funções estão definidas pelos gráficos seguintes:



Determine:

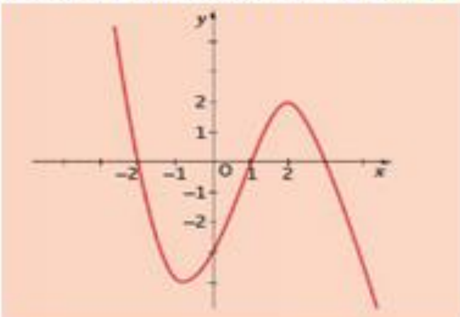
a) $(f \circ g)(1)$;
b) $(g \circ f)(1)$;
c) $(f \circ g)(-1)$;
d) $(g \circ f)(-2)$;
e) $(f \circ g)(0)$;
f) $(g \circ f)(0)$.

6. Seja f a função cujo gráfico está representado na figura. Seja g a função de domínio $\mathbb{R}$ definida por $g(x) = 2x^2 + x$.



Determine $(f \circ g)(-1)$.

7. Na figura está representado o gráfico de uma função f, de domínio $\mathbb{R}$.



Em qual das figuras seguintes poderá estar representada parte dos gráficos de duas funções h e g, de domínio $\mathbb{R}$, *tal que* $f = g \times h$?

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
11º Ano de Escolaridade
Atividade Investigativa

Funções Inversas

Objetivo:

- Descobrir quais as funções que possuem inversa.
- Relacionar os domínios e os contradomínios de uma função e da sua inversa.
- Investigar as propriedades gráficas de duas funções inversas uma em relação à outra.

Material:

- Ficha de trabalho;
- Computadores;
- Software Geogebra.

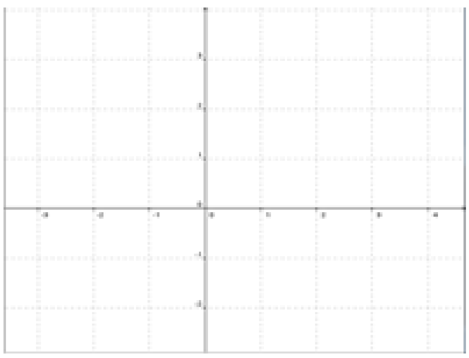
Lê com atenção as indicações que te são dadas para cada uma das questões, e vai registando as tuas observações no referencial ao lado, **utilizando cores diferentes**

1. Recorrendo ao software geogrebra representa graficamente a função $f(x) = 2x + 1$.

   No campo de Entrada, escreve:

   seguido de ENTER.

1.1. Como classificas a função f quanto à injetividade? Justifica.



1.2. Representa agora a reta de equação $y = x$ (seguindo o mesmo procedimento) e de seguida, representa a reflexão do gráfico da função f em relação a essa mesma reta.

Para representar a reflexão do gráfico seleciona o menu

depois seleciona a reta $y = 2x + 1$ e de seguida a reta $y = x$.

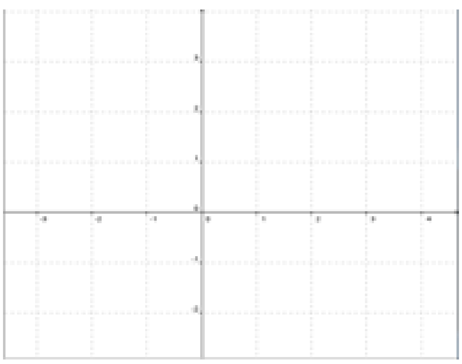
1.3. Descreve a(s) relação(ões) que existe(m) entre o gráfico da função $f(x) = 2x + 1$ e a sua reflexão ao longo da reta $y = x$.

1.4. A reta obtida pela reflexão do gráfico de f relativamente à reta $y = x$ é o gráfico de uma função. Denotemos essa função por f^{-1}.
Define f^{-1} pela sua expressão analítica.

1.5. Resolve a equação $y = 2x + 1$ em ordem a x e compara-a com a expressão de f^{-1} obtida na alínea anterior. O que observas?

2. Representa, agora, **seguindo os mesmos procedimentos**, a função $g(x) = 1 + \frac{1}{x}$.

2.1. Como classificas a função g quanto à injetividade? Justifica.



2.2. Representa a reta de equação $y = x$ e, de seguida, representa a reflexão do gráfico da função g em relação à reta $y = x$.

2

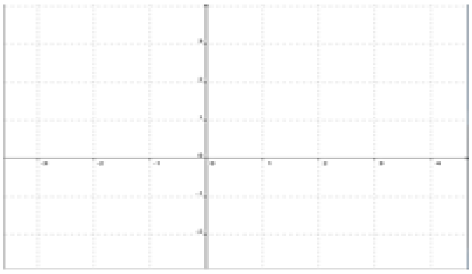
2.3. Descreve a(s) relação(ões) que existe(m) entre o gráfico da função $g(x) = 1 + \frac{1}{x}$ e a sua reflexão ao longo da reta $y = x$.

2.4. A reflexão obtida na alínea anterior é o gráfico de uma função. Denotemos essa função por g^{-1}.
Define g^{-1} pela sua expressão analítica.

2.5. Resolve a equação $y = 1 + \frac{1}{x}$ em ordem a x e compara-a com a expressão de g^{-1} obtida na alínea anterior. O que observas?

3. Recorrendo ao software geogebra representa graficamente a função $h(x) = x^2$.

3.1. Como classificas a função h quanto à injetividade? Justifica.



3.2. Representa agora a reta de equação $y = x$ e a reflexão do gráfico da função h em relação a essa mesma reta.

3.3. A reflexão do gráfico de h relativamente à reta $y = x$ é o gráfico de uma função? Porquê?

3.4. A função h não admite função inversa. Na tua opinião o que terá condicionado esta situação? Justifica adequadamente a tua resposta.

Estabelece agora as tuas conjeturas:

- Uma função f admite função inversa se e só se f é ________________;
- Quando as representações gráficas de duas funções são ____________ em relação à reta de equação $y = x$, dizemos que as funções são **inversas** uma em relação à outra e podemos dizer que se uma é a função f a outra pode-se representar por ____.
- A relação existente entre os domínios e contradomínios de uma função (f) e da sua inversa(f^{-1}) é:

$$D_f \_\_\_\_ D'_{f^{-1}} \text{ e } D'_f \_\_\_\_ D_{f^{-1}}$$

- A função inversa é obtida trocando as ___________ e as ____________ da função inicial.

Considera que o termo geral de uma sequência se representa por a_n. Por exemplo:

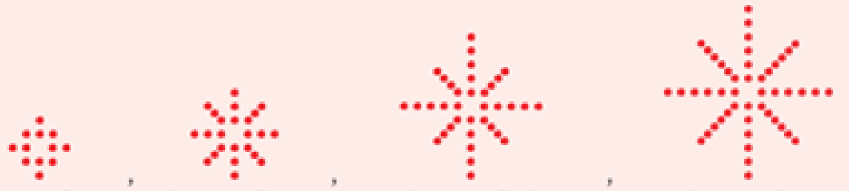
Para a sequência cujos primeiros 5 termos são:

2, 4, 6, 8, 10, …

$$a_n = 2n$$

Cada uma das figuras representa a sequência de construções referidas. Completa a tabela associando a cada construção o número de pontos.

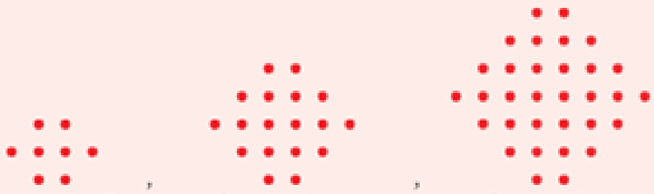
1.



Construção 1 , Construção 2 , Construção 3 , Construção 4 , …

n	1	2	3	4	5	…	n
a_n	12					…	

2.



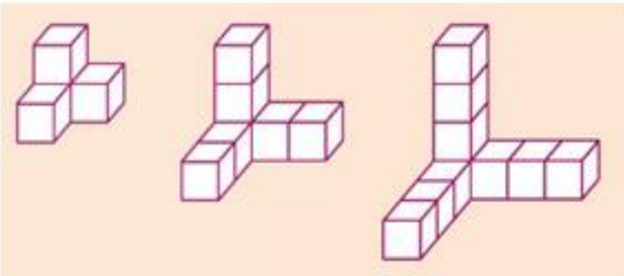
Construção 1 , Construção 2 , Construção 3 , Construção 4 , …

n	1	2	3	4	5	…	n
a_n	2					…	

3.

n	1	2	3	4	5	...	n
a_n	3					...	

4.



n	1	2	3	4	5	...	n
a_n	3					...	

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária
de Cunha Rivara de Arraiolos

Matemática
11º Ano de Escolaridade

Ficha de trabalho – Sucessões de Números Reais

Exercício 1:

Considera as seguintes expressões. Identifica as que são sucessões, justificando as que não são?

a)

$$u_n = \frac{4n+1}{n-3}$$

b)

$$a_n = \frac{3n-1}{4n+5}$$

c)

$$w_n = \frac{4n+1}{n-\frac{3}{2}}$$

d)

$$a_n = \frac{3n-1}{\frac{n^2}{3}-3}$$

Exercício 2:

Estuda a monotonia de cada uma das sucessões definidas por:

a) $n \to u_n = (-3)^n$

b) $n \to a_n = (6-n)^2$

c) $n \to b_n = \cos(n\pi)$

d) $n \to v_n = \begin{cases} n-5 \text{ se } n \leq 6 \\ \frac{8}{n} \text{ se } n > 6 \end{cases}$

e) $n \to w_n = \begin{cases} w_1 = 0 \\ w_2 = 4 \\ w_n = \frac{w_{n-1}+w_{n-2}}{2} \end{cases}$

Exemplo 1:

Mostre que (a_n) é uma progressão aritmética sendo: $a_n = \frac{1}{3}(n+1)$

Exemplo 2:

Verifica se as sucessões (a_n) e (b_n) são progressões aritméticas e, em caso afirmativo, indica a sua razão, sendo:

$$a_n = \frac{3-2n}{5} \quad \text{e} \quad b_n = \frac{3-2n}{5n}$$

Exemplo 3:

Considere a progressão aritmética, cujos quatro primeiros termos são:

-5, -7, -9, -11.

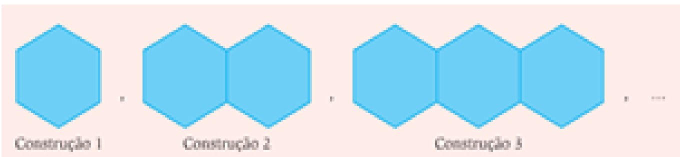
Determine o termo de ordem 20 e o termo geral da progressão.

Exemplo 4:

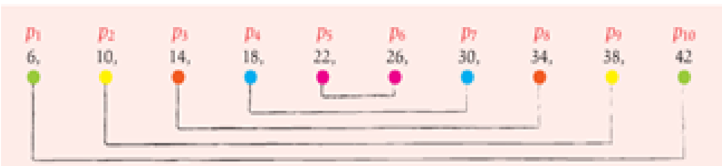
Determine o termo geral de uma progressão aritmética (u_n) sabendo que $u_6 = 2$ e $u_{18} = -34$

Exemplo 5:

A Joana desenhou uma sequência de construções com hexágonos regulares, como se mostra na figura seguinte. O perímetro do primeiro hexágono é 6.



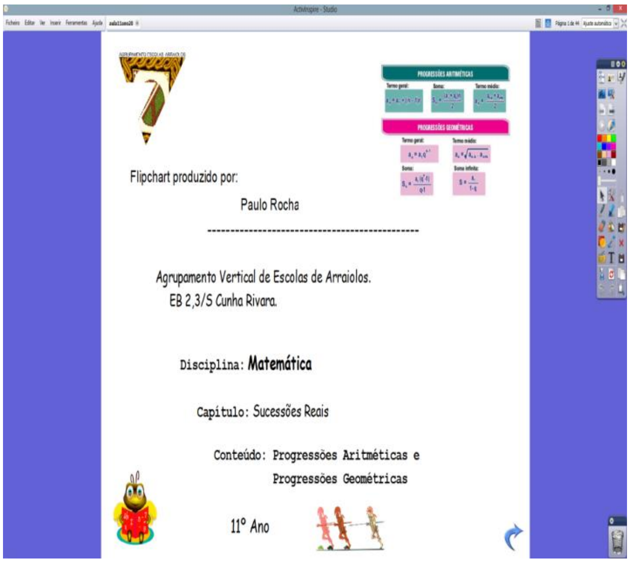
Considere os 10 primeiros termos da sucessão

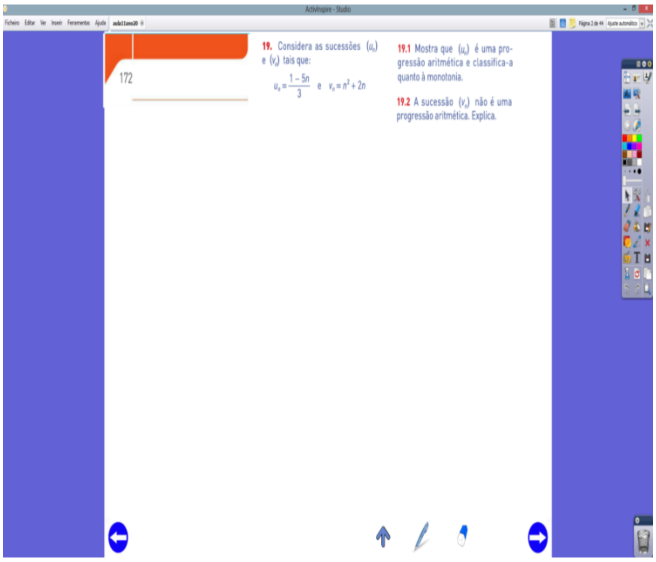


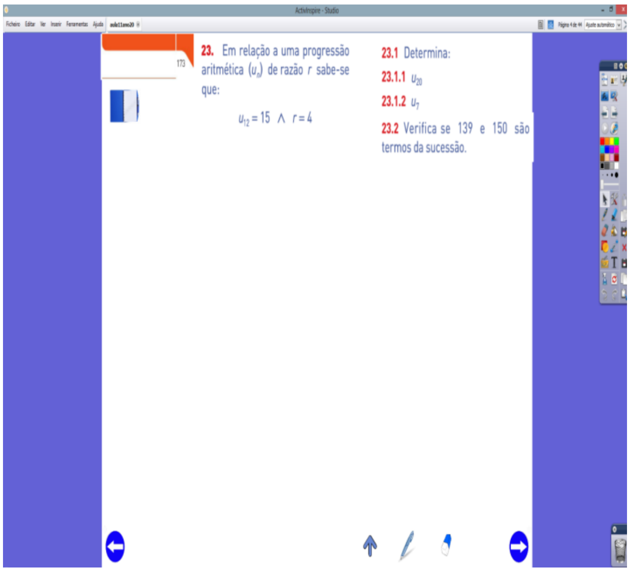
Calcule a soma dos dois termos igualmente distanciados dos extremos.

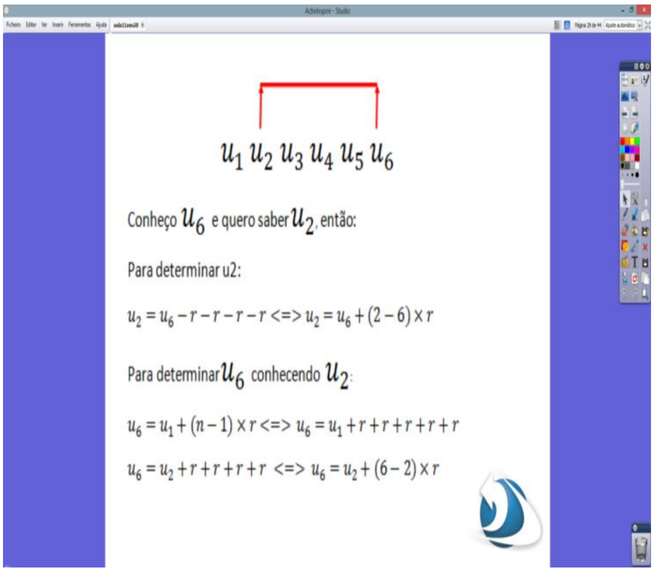
Anexo X – Aulas Quadro Interativo 11º ano

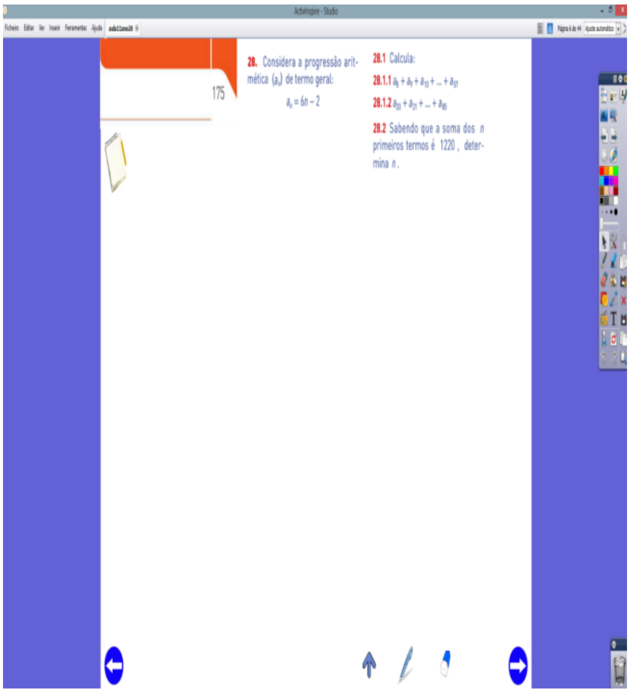
Aula de 20 de Maio

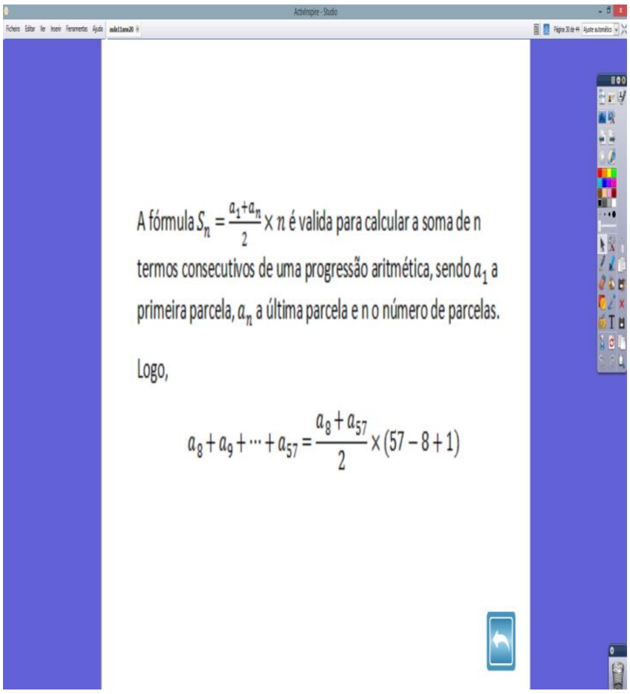


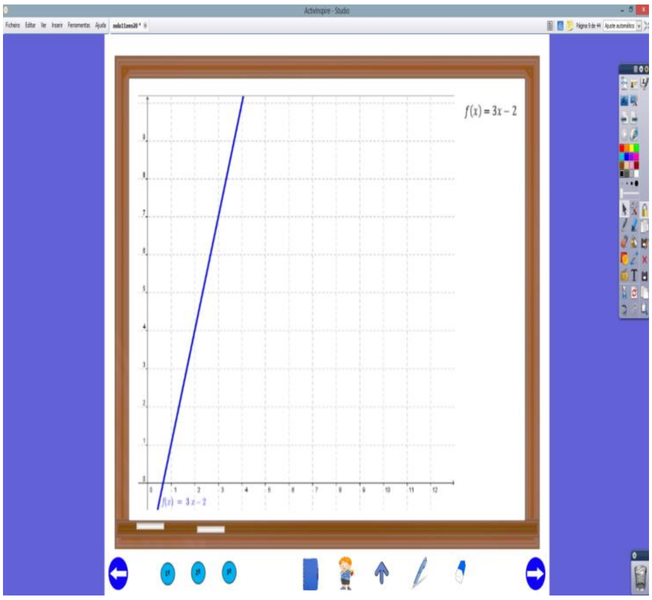


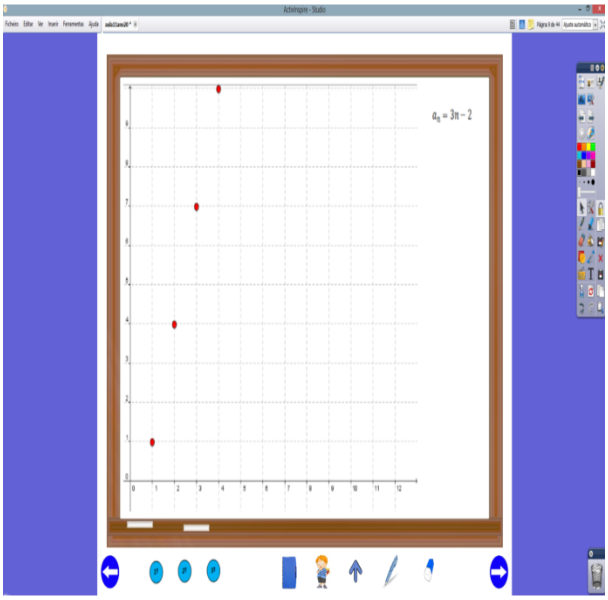


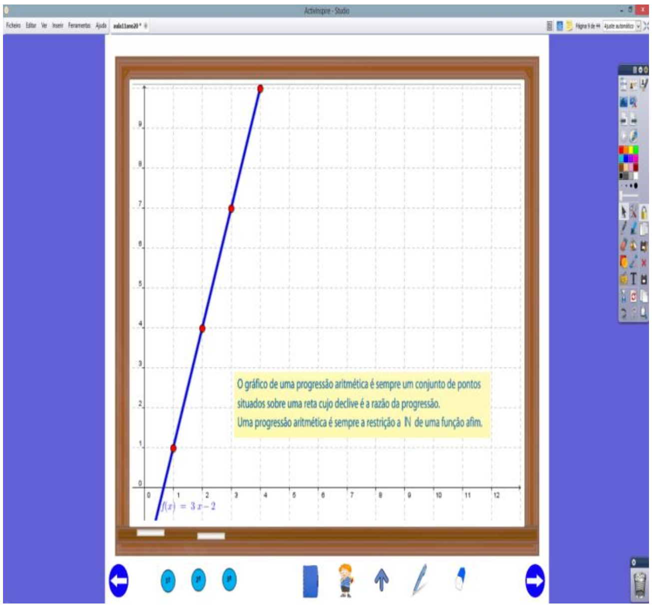


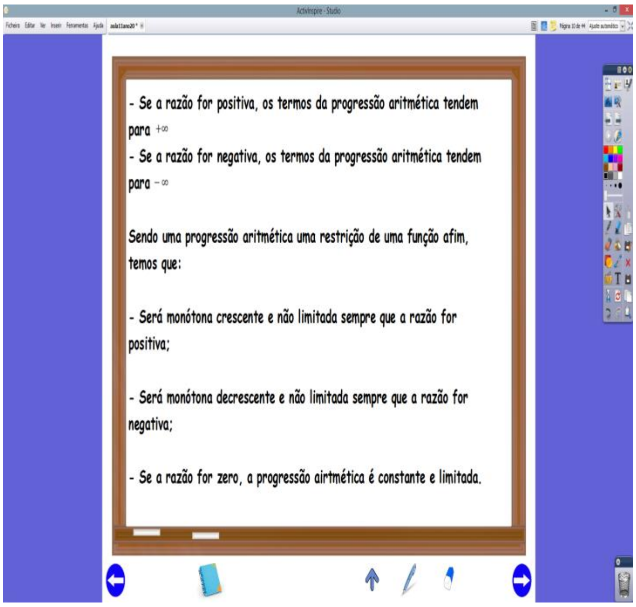


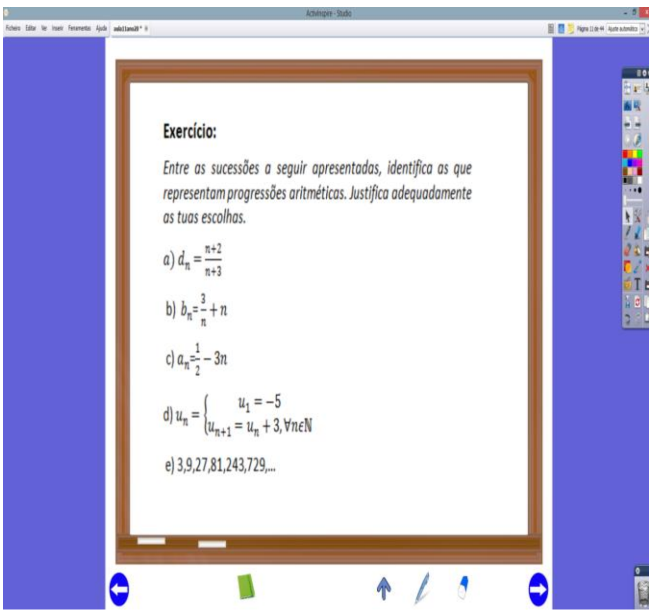


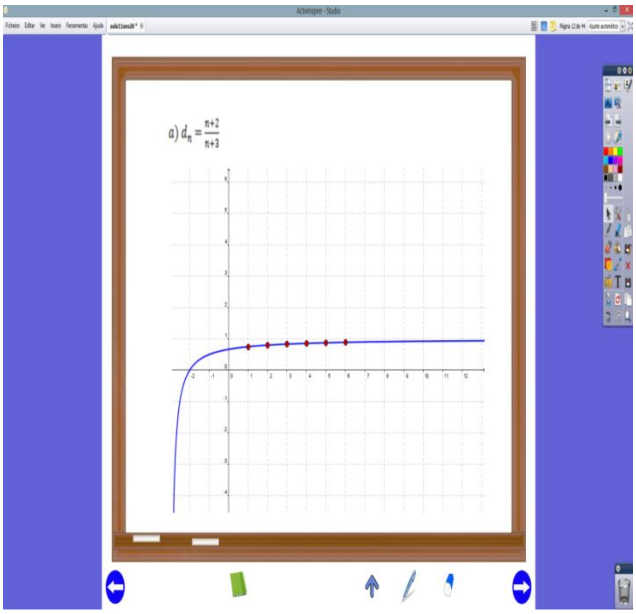

$f(x) = 3x - 2$
$f(x) = 3x - 2$

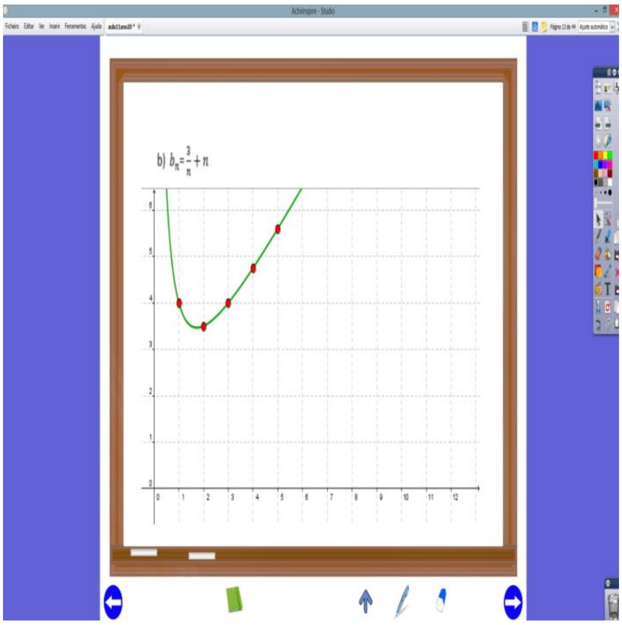

$a_n = 3n - 2$

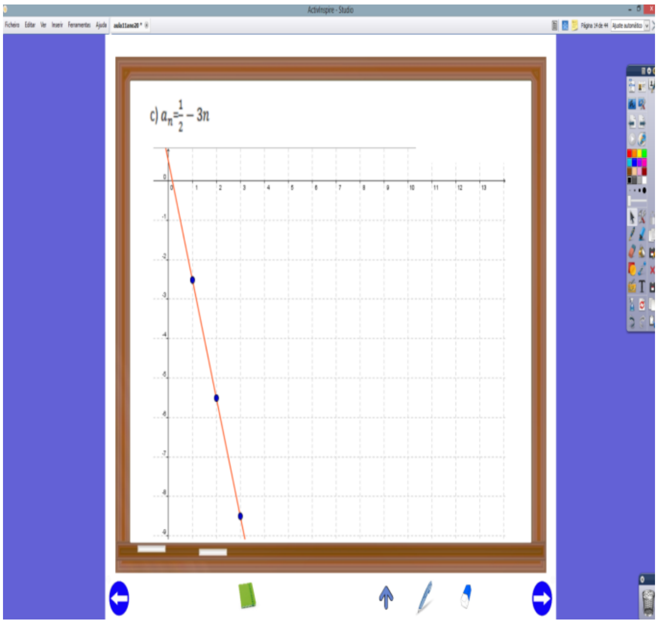

O gráfico de uma progressão aritmética é sempre um conjunto de pontos situados sobre uma reta cujo declive é a razão da progressão.
Uma progressão aritmética é sempre a restrição a ℕ de uma função afim.
$f(x) = 3x - 2$


- Se a razão for positiva, os termos da progressão aritmética tendem para $+\infty$
- Se a razão for negativa, os termos da progressão aritmética tendem para $-\infty$
Sendo uma progressão aritmética uma restrição de uma função afim, temos que:
- Será monótona crescente e não limitada sempre que a razão for positiva;
- Será monótona decrescente e não limitada sempre que a razão for negativa;
- Se a razão for zero, a progressão airtmética é constante e limitada.

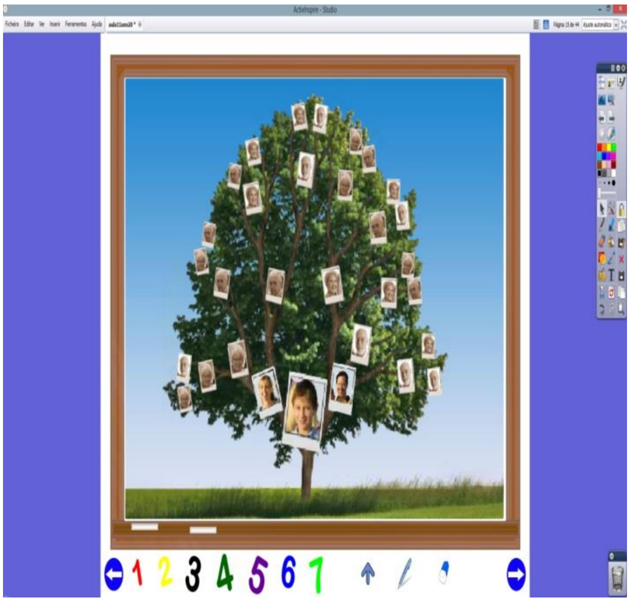

Exercício:
Entre as sucessões a seguir apresentadas, identifica as que representam progressões aritméticas. Justifica adequadamente as tuas escolhas.
a) $d_n = \frac{n+2}{n+3}$
b) $b_n = \frac{3}{n} + n$
c) $a_n = \frac{1}{2} - 3n$
d) $u_n = \begin{cases} u_1 = -5 \\ u_{n+1} = u_n + 3, \forall n \in \mathbb{N} \end{cases}$
e) 3,9,27,81,243,729,...

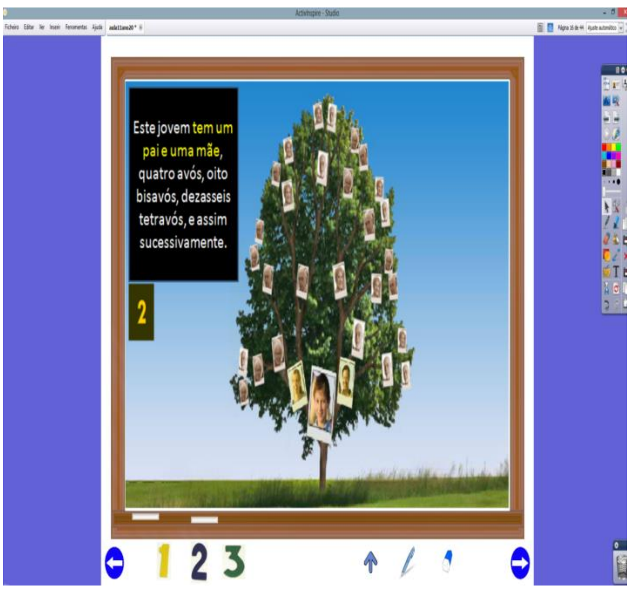

a) $d_n = \frac{n+2}{n+3}$


b) $b_n = \frac{3}{n} + n$

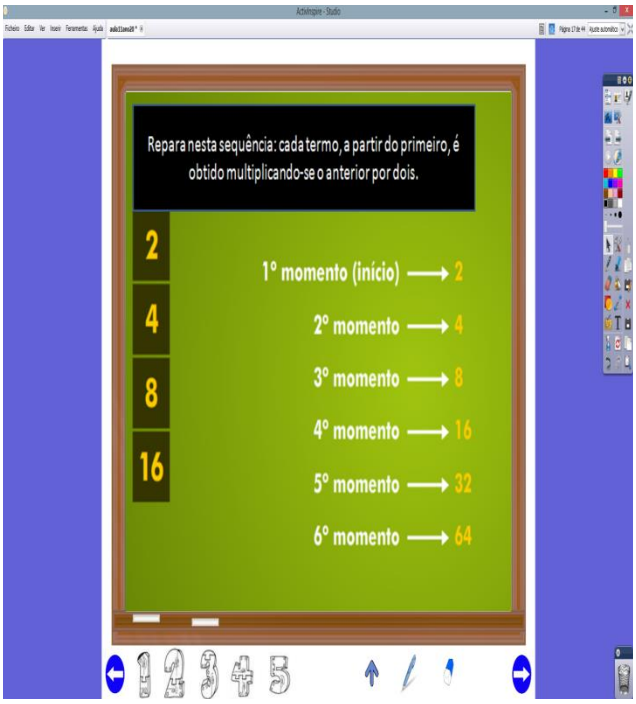

c) $a_n = \frac{1}{2} - 3n$

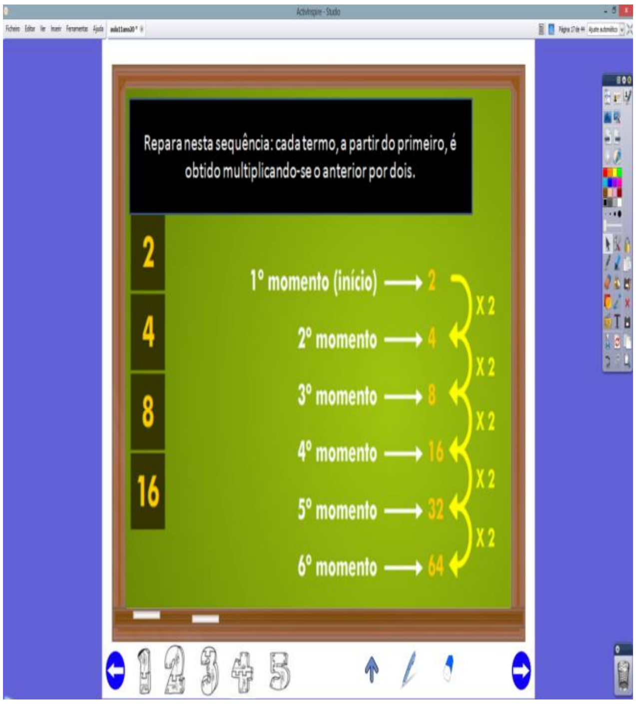

Um exemplo quotidiano de uma sequência é a árvore genealógica.
1 2 3 4 5 6 7

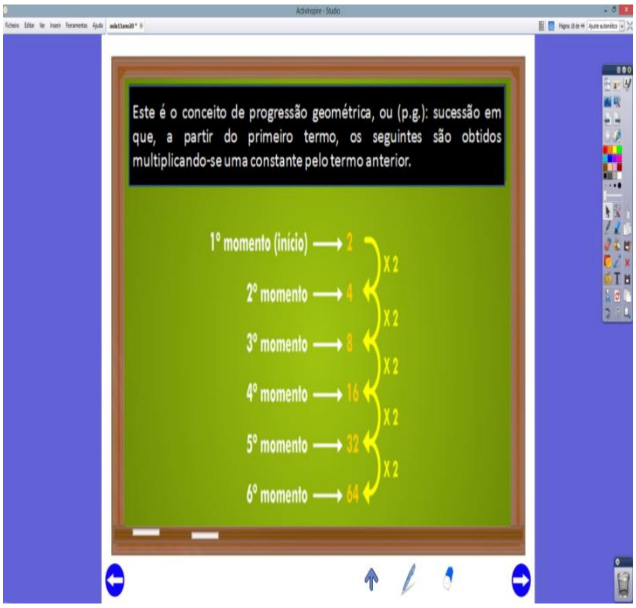

1 2 3 4 5 6 7

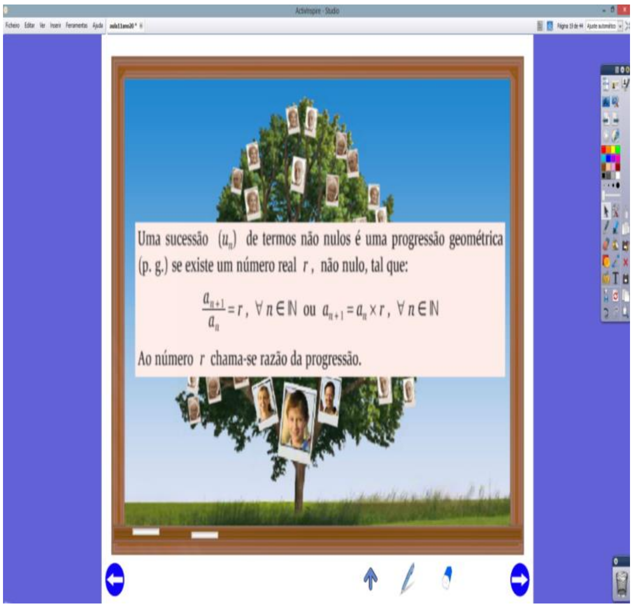

Este jovem tem um pai e uma mãe, quatro avós, oito bisavós, dezasseis tetravós, e assim sucessivamente.
2
1 2 3

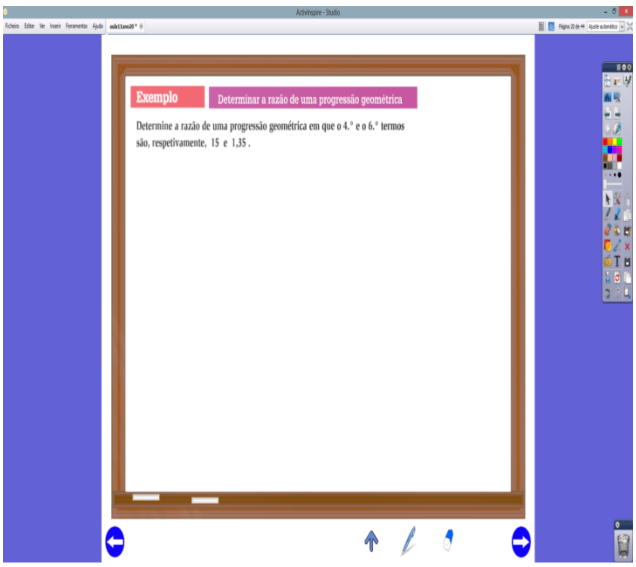

Este jovem tem um pai e uma mãe, quatro avós, oito bisavós, dezasseis tetravós, e assim sucessivamente.
2 4 8 16
1 2 3

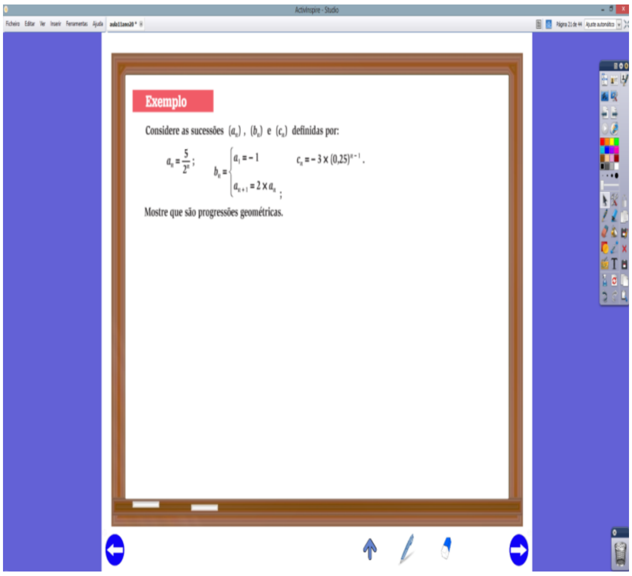

ActivInspire - Studio
Repara nesta sequência: cada termo, a partir do primeiro, é obtido multiplicando-se o anterior por dois.
2
4
8
16
1º momento (início) ⟶ 2
2º momento ⟶ 4
3º momento ⟶ 8
4º momento ⟶ 16
5º momento ⟶ 32
6º momento ⟶ 64


ActivInspire - Studio
Repara nesta sequência: cada termo, a partir do primeiro, é obtido multiplicando-se o anterior por dois.
2
4
8
16
1º momento (início) ⟶ 2
2º momento ⟶ 4
3º momento ⟶ 8
4º momento ⟶ 16
5º momento ⟶ 32
6º momento ⟶ 64
X 2
X 2
X 2
X 2
X 2


ActivInspire - Studio
Este é o conceito de progressão geométrica, ou (p.g.): sucessão em que, a partir do primeiro termo, os seguintes são obtidos multiplicando-se uma constante pelo termo anterior.
1º momento (início) ⟶ 2
2º momento ⟶ 4
3º momento ⟶ 8
4º momento ⟶ 16
5º momento ⟶ 32
6º momento ⟶ 64
X 2
X 2
X 2
X 2
X 2

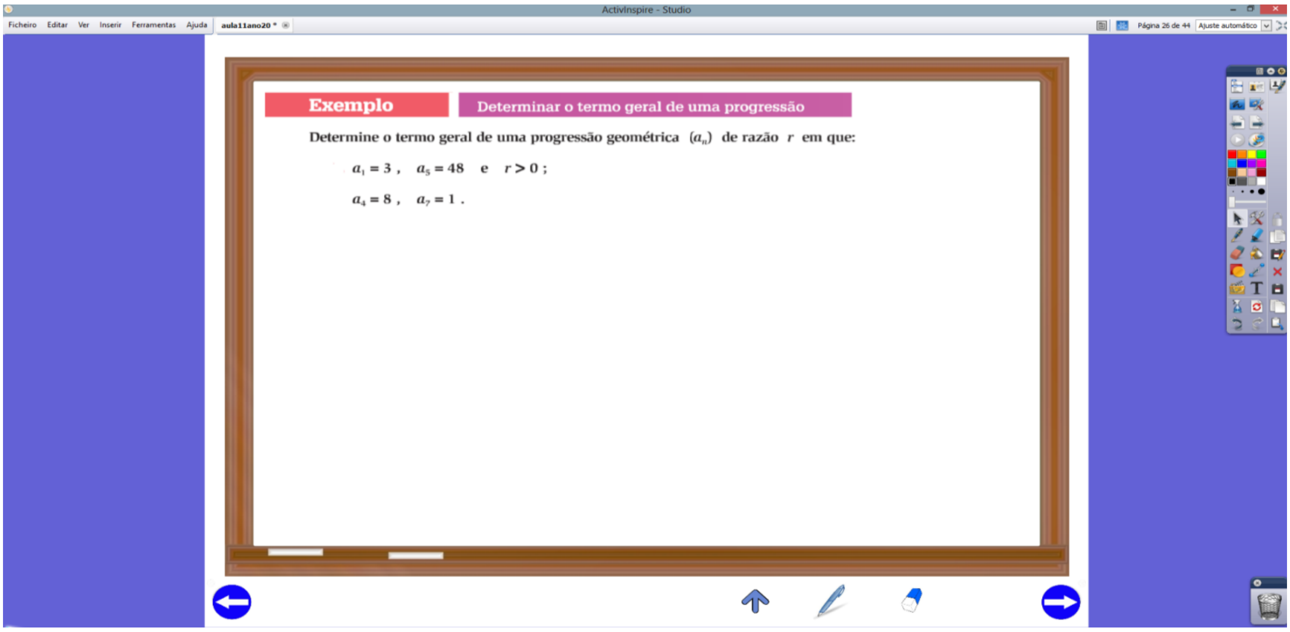

ActivInspire - Studio
Uma sucessão (u_n) de termos não nulos é uma progressão geométrica (p. g.) se existe um número real r, não nulo, tal que:
$\frac{a_{n+1}}{a_n} = r, \forall n \in \mathbb{N}$ ou $a_{n+1} = a_n \times r, \forall n \in \mathbb{N}$
Ao número r chama-se razão da progressão.

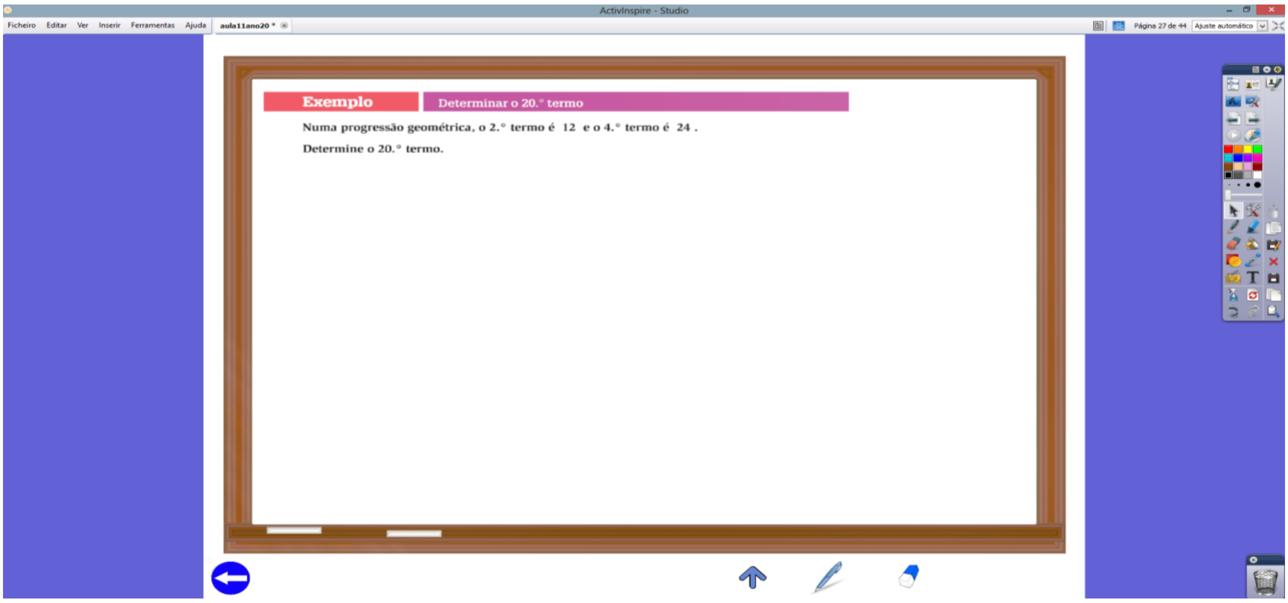

ActivInspire - Studio
Exemplo
Determinar a razão de uma progressão geométrica
Determine a razão de uma progressão geométrica em que o 4.º e o 6.º termos são, respetivamente, 15 e 1,35 .


ActivInspire - Studio
Exemplo
Considere as sucessões (a_n), (b_n) e (c_n) definidas por:
$a_n = \frac{5}{2^n}$; $b_n = \begin{cases} a_1 = -1 \\ a_{n+1} = 2 \times a_n \end{cases}$; $c_n = -3 \times (0{,}25)^{n-1}$.
Mostre que são progressões geométricas.


Termo geral de uma progressão geométrica
Considera a progressão geométrica:
3,9,27,81,243,729,...


Termo geral de uma progressão geométrica
$u_1\ u_2\ u_3\ u_4\ u_5\ u_6$


ActivInspire - Studio
Ficheiro Editar Ver Inserir Ferramentas Ajuda
aula11ano20 *
Página 26 de 44
Ajuste automático
Exemplo
Determinar o termo geral de uma progressão
Determine o termo geral de uma progressão geométrica (a_n) de razão r em que:
$a_1 = 3$, $a_5 = 48$ e $r > 0$;
$a_4 = 8$, $a_7 = 1$.


ActivInspire - Studio
Ficheiro Editar Ver Inserir Ferramentas Ajuda
aula11ano20 *
Página 27 de 44
Ajuste automático
Exemplo
Determinar o 20.º termo
Numa progressão geométrica, o 2.º termo é 12 e o 4.º termo é 24.
Determine o 20.º termo.

Anexo XI – Teste de Avaliação do 8º ano

Matriz do teste de avaliação

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos

Duração: 45 minutos
Tipologia das questões: O teste é constituído por questões de escolha múltipla e questões de desenvolvimento.
Material a utilizar: Caneta ou esferográfica de cor preta ou azul, máquina de calcular.

Matriz do teste de avaliação da disciplina de Matemática

Unidade	Conteúdos	Competências essenciais	Cotação
Equações	✓ Equações do 1º grau. ✓ Equações com denominadores. ✓ Equações com parênteses e denominadores. ✓ Equações literais. ✓ Resolução de sistemas de equações. ✓ Resolução de problemas com sistemas de equações.	✓ Distinguir expressão algébrica, equação e fórmula. ✓ Identificar equações equivalentes. ✓ Resolver equações do 1º grau com uma incógnita. ✓ Resolver equações literais em ordem a uma das letras. ✓ Interpretar graficamente um sistema de equações. ✓ Resolver um sistema pelo método de substituição. ✓ Interpretar o enunciado de um problema.	18% 7% 10% 10% 21% 22%

		✓ Traduzir um problema por meio de uma equação.	12%

Critérios de correção do teste de avaliação do 8º ano

Teste de Avaliação de Matemática

3.º Ciclo do Ensino Básico

8º Ano de escolaridade - Turma D

Critérios de Classificação

6 Páginas

2013

Cotações

1.
   - a) .... 6 pontos
   - b) .... 4 pontos
   - c) .... 6 pontos
   - d) .... 2 pontos
2. .... 7 pontos
3. .... 10 pontos
4. .... 10 pontos
5.
   - a) .... 7 pontos
   - b) .... 7 pontos
   - c) .... 7 pontos
6.
   - a) .... 11 pontos
   - b) .... 11 pontos
7. .... 12 pontos

Total = 100 pontos

Critérios gerais de classificação

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro, previsto na grelha de classificação.

As respostas ilegíveis são classificadas com zero pontos.

Caso o aluno utilize a(s) página(s) em branco que se encontra(m) no final da prova, qualquer resposta apresentada nessa(s) página(s) deve ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

Se o aluno responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

Na classificação das respostas, não devem ser tomados em consideração erros:

– linguísticos, a não ser que sejam impeditivos da compreensão da resposta;

– na utilização da linguagem simbólica matemática, desde que, nos critérios específicos de classificação, nada seja referido em contrário;

– resultantes de o aluno copiar mal os dados de um item, desde que esses erros não afetem a estrutura ou o grau de dificuldade do item.

Itens de SELEÇÃO

Escolha múltipla

A cotação total do item é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única opção correta.

São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada:

– uma opção incorreta;

– mais do que uma opção.

Não há lugar a classificações intermédias.

Itens de CONSTRUÇÃO

Resposta curta

Nos itens classificados por níveis de desempenho, as desvalorizações passíveis de serem aplicadas às respostas do aluno estão previstas nos descritores dos níveis de desempenho definidos nos critérios específicos de classificação.

Nos itens em que os critérios específicos não se apresentem organizados por níveis de desempenho, as respostas corretas são classificadas com a cotação total do item e as respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Nestes casos, não há lugar a classificações intermédias.

Cálculo / Composição / Construção geométrica / Resolução de problemas

Para estes itens, há dois tipos de critérios específicos de classificação: por *níveis de desempenho* e por *etapas de resolução do item*.

Por *níveis de desempenho*

Indica-se uma descrição para cada nível e a respetiva pontuação. Cabe ao professor classificador enquadrar a resposta do aluno numa das descrições apresentadas, sem atender às seguintes incorreções:

– erros de cálculo que envolvam apenas as quatro operações elementares em $\mathbb{N}_0$.

– apresentação do resultado final numa forma diferente da pedida e/ou mal arredondado.

Nota – Salvo indicação em contrário no critério específico, à classificação a atribuir à resolução destes itens devem ser aplicadas as seguintes desvalorizações, não podendo daí resultar uma desvalorização superior a dois pontos:

- 1 ponto por erros de cálculo que envolvam apenas as quatro operações elementares em $\mathbb{N}_0$ (independentemente do número de erros cometidos);

• 1 ponto pela apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou pela apresentação de um arredondamento incorreto;

• 1 ponto pela apresentação do resultado final numa forma diferente da pedida e/ou mal arredondado.

Por *etapas de resolução do item*

Nos itens em que se exige que o aluno apresente cálculos ou mostre como chegou à resposta, a apresentação apenas do resultado final é classificada com zero pontos.

Indica-se uma descrição de cada etapa e a respetiva pontuação. A classificação a atribuir à resposta é a soma das pontuações obtidas em cada etapa.

Em cada etapa, a pontuação a atribuir, salvo indicação em contrário no critério específico de classificação, deve ser:

– a pontuação indicada, se a etapa estiver inteiramente correta ou, mesmo não o estando, se as incorreções resultarem apenas de erros de cálculo que envolvam as quatro operações elementares em $\mathbb{N}_0$.

– zero pontos, nos restantes casos.

No caso de o aluno cometer um erro numa das etapas, as etapas subsequentes devem ser pontuadas de acordo com o parágrafo anterior.

Se, apesar do erro cometido, o grau de dificuldade das etapas subsequentes se mantiver, a pontuação dessas etapas continua a ser a indicada.

Se, em virtude do erro cometido, o grau de dificuldade das etapas subsequentes diminuir significativamente, a pontuação dessas etapas deve ser metade da indicada, arredondada por defeito.

Pode acontecer que o aluno, ao resolver um item, não explicite uma dada etapa prevista nos critérios específicos de classificação. Se essa etapa não envolver cálculos e/ou justificações, e se a resolução apresentada permitir perceber inequivocamente que a etapa foi percorrida, a mesma é pontuada com a pontuação total para ela prevista.

Nota – Salvo indicação em contrário no critério específico, à classificação a atribuir à resolução destes itens devem ser aplicadas as seguintes desvalorizações, não podendo daí resultar uma desvalorização superior a dois pontos:

• 1 ponto por erros de cálculo que envolvam apenas as quatro operações elementares em $\mathbb{N}_0$ (independentemente do número de erros cometidos), a não ser que esses erros ocorram apenas em etapas pontuadas com zero pontos;

• 1 ponto pela apresentação de cálculos intermédios com um número de casas decimais diferente do solicitado e/ou pela apresentação de um arredondamento incorreto, a não ser que tal ocorra apenas em etapas pontuadas com zero pontos;

• 1 ponto pela apresentação do resultado final numa forma diferente da pedida e/ou mal arredondado, a não ser que a etapa correspondente tenha sido pontuada com zero pontos.

Alguns itens da prova poderão ser corretamente resolvidos por mais do que um processo.

Sempre que o aluno utilizar um processo de resolução que não esteja previsto no critério específico de classificação, cabe ao professor classificador, tendo como referência as etapas de resolução ou os níveis de desempenho do item previstos nos critérios específicos e as respetivas pontuações, adotar um critério de distribuição da cotação total do item e utilizá-lo em situações idênticas.

Critérios Específicos de classificação

1.

a) ………………………………………………………………………………………………… 6 pontos

Assinalar as opções corretas (A);(D);(E)…………………………6 pontos

b) ………………………………………………………………………………………………… 4 pontos

Assinalar as opções corretas (B);(F)………………………………4 pontos

c) ………………………………………………………………………………………………… 6 pontos

Assinalar as opções corretas (C);(G);(H)…………………………6 pontos

d) ………………………………………………………………………………………………… 2 pontos

Assinalar a opção correta (H)…………………………………………2 pontos

2. ……………………………………………………………………………………………………… 7 pontos

Resolver a 1.ª equação ………………………………………………….... 2 pontos

Resolver a 2.ª equação ………………………………………………….... 2 pontos

Responder corretamente (As equações não são equivalentes pois não têm o mesmo conjunto solução)... 3 pontos

3. ……………………………………………………………………………………………………… 10 pontos

Desembaraçar de denominadores.. 3 pontos

Isolar os termos com variável num dos membros .... 3 pontos

Restantes cálculos ……………………………………………….............. 2 pontos

Apresentar o conjunto solução C.S.={7}.................................. 2 pontos

4. ………………………………………………………………………………………………… 10 pontos

Desembaraçar de parêntesis.. 2 pontos

Desembaraçar de denominadores................................. 2 pontos

Isolar os termos na variável y num dos membros .... 2 pontos

Restantes cálculos ………………………………………............... 2 pontos

Resolver a equação em ordem a y ($y = -\frac{3x+2}{8}$.............. 2 pontos

5. .... 21 pontos

a) .... 7 pontos

Responder corretamente C. S. = {(-2;-1)}...... 7 pontos

b) .... 7 pontos

Responder corretamente C. S. = {(2;1)}..... 7 pontos

c) .... 7 pontos

Responder corretamente C. S. = {(0;-3)}..... 7 pontos

6.

a) .... 11 pontos

Desembaraçar de parêntesis.. 1 ponto

Escrever o sistema na forma canónica........................... 2 pontos

Resolver uma das equações em ordem a uma das incógnitas... 1 ponto

Substituir a expressão encontrada na outra equação..... 1 ponto

Determinar o valor de uma das incógnitas..................... 1 ponto

Substituir o valor da incógnita encontrada na outra equação.. 1 ponto

Restantes cálculos... 1 ponto

Classificação do sistema(sistema possível e determinado)... 3 pontos

b) .... 11 pontos

Desembaraçar de parêntesis.. 2 pontos

Desembaraçar de denominadores................................. 2 pontos

Escrever o sistema na forma canónica........................... 1 ponto

Resolver uma das equações em ordem a uma das incógnitas... 1 ponto

Substituir a expressão encontrada na outra equação..... 1 ponto

Determinar o valor de uma das incógnitas..................... 1 ponto

Classificação do sistema(sistema impossível)... 3 pontos

7. .... 12 pontos

Este item pode ser resolvido por, pelo menos dois processos:

1º processo:

Definir as variáveis x e y ....…………………..……...….......2 pontos

Escrever o sistema na forma canónica $\begin{cases} x + y = 900 \\ 8x + 5y = 6600 \end{cases}$(p.e.)…4 pontos

Restantes cáculos……………..…………………..…………….. 4 pontos

Responder corretamente (Na plateia estavam 700 espetadores).. 2 pontos

2º processo:

Definir as variáveis x e y ....…………………..……...….......2 pontos

Restantes cálculos……………..…………………..………...….. 8 pontos

Plateia	Balcão	Preço Plateia	Preço Balcão	Total
500	400	4000	2000	6000
600	300	4800	1500	6300
700	200	5600	1000	6600

Responder corretamente (Na plateia estavam 700 espetadores)……………………………………………...….... 2 pontos

Teste avaliação 8º ano

Duração do Teste: 45 min. | 26-4-2013

8º Ano de Escolaridade Turma D

Prof. Paulo Rocha

NOME: ____ Nº ________

CLASSIFICAÇÃO: ____________________________ O PROFESSOR: ___________

ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO: _______________________________________

Lê com **muita atenção** todas as questões do teste, indica **todos** os cálculos que efetuares e apresenta as **justificações** que julgares necessárias.

O teste termina com a palavra **FIM**.

BOM TRABALHO!

Formulário

Números

Valor aproximado de π (pi): $3{,}14159$

Geometria

Perímetro do círculo: $2\ \pi\ r$, sendo r o raio do círculo

Áreas

Paralelogramo: $base \times altura$

Losango: $\dfrac{diagonal\ maior \times diagonal\ menor}{2}$

Trapézio: $\dfrac{base\ maior + base\ menor}{2} \times altura$

Círculo: $\pi\ r^2$, sendo r o raio do círculo

Volumes

Prisma e cilindro: $área\ da\ base \times altura$

Pirâmide e cone: $\dfrac{1}{3}\ área\ da\ base \times altura$

1. Considera as seguintes expressões:

(A) $\frac{2}{3}x + 3$

(B) $\frac{x}{2} + 3 = 5$

(C) $\frac{1}{3}x + y = 7$

(D) $3x - 1 + \frac{x}{5}$

(E) $\frac{2}{3}x + \frac{y}{4}$

(F) $\frac{3}{5}y - 3y = 0$

(G) $A = b \times h$

(H) $A = \frac{b \times h}{2}$

Utilizando as respetivas letras, identifica:

a) As expressões algébricas.
Resposta: ____

b) As equações do 1º grau a uma incógnita.

Resposta: ____

c) As equações literais.

Resposta: ____

d) A fórmula que te permite determinar a área de um triângulo em função da sua base e da sua altura.

Resposta: ____

2. Averigua se são equivalentes as seguintes equações, justificando adequadamente a tua resposta:

$$x + 2 = 9 \quad \text{e} \quad -2x = 14$$

Resposta: ____

3. Resolve a seguinte equação e apresenta o respectivo conjunto de solução.

$$\frac{2}{3}x - 2 = x - \frac{2x - 1}{3}$$

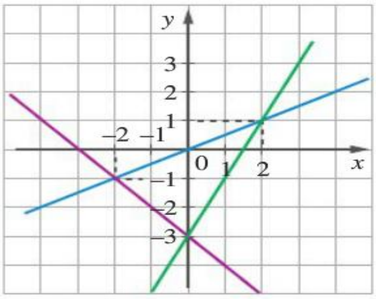
Resposta: ____

4. Resolve, **em ordem a y**, a seguinte equação literal.

$$\frac{2(y + 5)}{9} + \frac{x - 1}{12} = 1$$

5. No referencial estão representadas as funções afins definidas pelas expressões:

® $y = 0{,}5x$
® $y = -x - 3$
® $y = 2x - 3$



Atendendo ao gráfico anterior, indica a solução de cada um dos sistemas **sem os resolver**.

a) $\begin{cases} y = 0{,}5x \\ y = -x - 3 \end{cases}$

Resposta: ____________________

b) $\begin{cases} y = 0{,}5x \\ y = 2x - 3 \end{cases}$

Resposta: ____________________

c) $\begin{cases} y = -x - 3 \\ y = 2x - 3 \end{cases}$

Resposta: ____________________

6. Resolve, cada um dos seguintes sistemas e classifica-o quanto ao número de soluções.

a) $\begin{cases} 4x - y = 0 \\ 2(x-1) - 3(y+3) = 1 \end{cases}$

Resposta: ____________________

b) $\begin{cases} \frac{2(x-1)}{3} - y = 0 \\ x + 1 = \frac{1}{2}(3y + 2) \end{cases}$

Resposta: ____________________

7. **No teatro**

Foi um êxito o espectáculo do grupo de teatro da escola. Todos os 900 lugares estavam ocupados. A venda de bilhetes rendeu 6600 euros, sendo os bilhetes da plateia vendidos a 8 euros e os bilhetes do balcão vendidos a 5 euros cada bilhete.
Quantos espectadores assistiram na plateia?

Resposta: ____________________

FIM

Cotações

1.
   - e) .... 6 pontos
   - f) .... 4 pontos
   - g) .... 6 pontos
   - h) .... 2 pontos

2. .... 7 pontos
3. ....10 pontos
4. ....10 pontos
5.
   - d) ....7 pontos
   - e) ....7 pontos
   - f) ....7 pontos
6.
   - c) ....11 pontos
   - d) ....11 pontos
7. ....12 pontos

Total = 100 pontos

Grelha de Correção do teste avaliação 8º ano

	Questões	1.a)	1.b)	1.c)	1.d)	2	3	4	5.a)	5.b)	5.c)	6.a)	6.b)	7	13		
	Cotações	6	4	6	2	7	10	10	7	7	7	11	11	12	100	Total	Classificação
Nº	Alunos																
1	Alexandre Recharto	2	3	4	2	0	9	10	0	0	0	3	10	6		49	Não Satisfaz
2	Alexandre Rodrigues	2	3	2	2	0	9	10	7	7	7	8	9	10		76	Satisfaz Bastante
3	Daniel Coelho	3	1	3	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0		11	Não Satisfaz
4	Irene Romão	0	3	1	0	7	9	8	0	0	0	8	5	0		41	Não Satisfaz
5	João Lóios	0	3	2	2	3	9	10	0	0	0	8	9	12		58	Satisfaz
6	João Machado	6	4	2	1	7	9	10	0	0	0	6	6	10		61	Satisfaz
7	João Fortio	0	3	2	2	7	9	6	0	0	0	7	9	10		55	Satisfaz
8	João Filipe	6	3	4	2	0	9	8	0	0	0	7	6	0		45	Não Satisfaz
9	José Angelino	6	4	6	2	6	10	10	7	7	7	8	10	10		93	Excelente
10	Leandro Recharto	2	3	4	2	4	9	10	7	7	7	6	9	10		80	Satisfaz Bastante
11	Luís Barbosa	4	3	2	0	0	10	10	0	0	0	5	7	3		44	Não Satisfaz
12	Luís Vieira	6	0	1	0	0	9	5	0	0	0	4	8	0		33	Não Satisfaz
13	Luís Courela	4	4	2	2	4	10	10	0	0	0	10	11	12		69	Satisfaz
14	Marcelo Jesus	3	1	2	2	0	4	0	0	0	0	0	3	0		15	Não Satisfaz
15	Márcia Grazina	2	2	4	0	0	9	0	0	0	0	6	4	0		27	Não Satisfaz
16	Nádia Marques	5	3	3	1	5	2	6	0	0	0	5	6	0		36	Não Satisfaz
17	Patrícia Aldeias	4	0	3	0	6	0	2	0	0	0	4	5	0		24	Não Satisfaz
18	Patrícia Branco	4	2	2	2	6	9	9	7	7	7	7	8	0		70	Satisfaz Bastante
19	Pedro Pereira	6	2	4	0	5	9	6	0	0	0	7	4	10		53	Satisfaz
20	Ricardo Peixe	0	3	0	0	0	9	6	0	0	0	7	0	0		25	Não Satisfaz

Observações:	Positivas: 9	Negativas: 11	

Anexo XII - Caracterização da turma do 11º B

Escola Básica dos 2º e 3º Ciclos e Secundária de Cunha Rivara de Arraiolos

---

INQUÉRITO INDIVIDUAL PARA CARACTERIZAÇÃO DA TURMA

Nome do aluno: ____ Nº _______

Local e Data de Nascimento______________________________ em ___/___/____

Residência do Aluno ____

Com quem vive o Aluno ____

Nome da Mãe____ Profissão ___________________________

Habilitações Académicas _____________________________

Situação face ao emprego: Efetivo □; Contratado □; Desempregado □; Reformado □; Outro □_________________

Nome do Pai____ Profissão ___________________________

Habilitações Académicas _____________________________

Situação face ao emprego: Efetivo □; Contratado □; Desempregado □; Reformado □; Outro □__________________

Nº de Irmãos ___________ Idades: _________________ Sexo: Masculino ____ Feminino ____

1 - <u>ENCARREGADO DE EDUCAÇÃO (preencher apenas se não for o pai ou a mãe)</u>

Nome____ Grau de Parentesco ______________

Morada ____

Profissão _____________________________________

2 - <u>SITUAÇÃO FAMILIAR</u>

Alterações recentes (menos de 1 ano) verificadas no agregado familiar do aluno

Falecimento de familiar próximo: □ Sim □ Não Grau de parentesco : __________________________

Separação dos pais: □ Sim □ Não

Nascimento de irmão(s): □ Sim □ Não

Outros dados importantes para melhor conhecimento do aluno:

____

____

3 - <u>VIDA ESCOLAR</u>

Gostas da tua escola? □ Sim □ Não

Porquê? ____

Como vens para a escola

□ a pé □ de carro □ de autocarro □ de bicicleta □ outro _______________

Tempo utilizado no percurso casa-escola (em minutos)

□ até 10 □ entre 11 e 20 □ entre 21 e 30 □ mais de 30

4 - <u>ESTUDO</u>

Estudas em média por dia …

□ 30 min. □ 60 min. □ 90 min. □ 120 min. □ Antes dos testes □ Nunca

Onde estudas?

□ Em casa: local ______________________________

□ Na escola □ em casa de amigos □ outro ________________

Como gostas mais de estudar?

☐ Sozinho ☐ Em grupo

Tens alguém que te ajude a estudar? ☐ Não ☐ Sim Quem?______________________

Tens computador em casa? ☐ Sim ☐ Não E acesso à Internet: ☐ Sim ☐ Não

Os teus pais costumam …	Nunca	Poucas vezes	Algumas vezes	Muitas vezes
Ver as tuas fichas de trabalho/avaliação	☐	☐	☐	☐
Assinar as tuas fichas de trabalho/avaliação	☐	☐	☐	☐
Conversar contigo sobre os teus resultados escolares	☐	☐	☐	☐

Quais as disciplinas de que mais gostas? Porquê?

____

Quais as disciplinas de que menos gostas? Porquê?

____

Quais as disciplinas em que sentes mais dificuldades? Porquê?

____

Quais as disciplinas em que sentes menos dificuldades? Porquê?

____

Escreve no espaço em branco quantos anos frequentaste cada ano de escolaridade.

Ano Escolaridade	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º
Nº de Anos										

5 - OCUPAÇÃO DOS TEMPOS LIVRES

VER TELEVISÃO

☐ Filmes ☐ Documentários

☐ Desenhos animados ☐ Futebol

☐ Telenovelas ☐ Outros desportos

☐ Telejornal ☐ Outros programas:______________________

☐ Concursos

PASSATEMPOS

☐ Ler ☐ Ouvir música ☐ Ir ao café

☐ Conversar ☐ *Aprender música ☐ Ir ao cinema

☐ Passear ☐ *Aprender dança ☐ Ir à catequese/Missa

☐ Brincar ☐ Computador ☐ *Praticar desporto

☐ Ajudar em casa ☐ Ajudar os pais (profissão) ☐ *Outras

* Qual? ____

6 - ESCOLA

Numera por ordem de prioridade (1 - mais importante; 4 - menos importante).

Para ti a escola é um local onde …

- ○ Podes aprender

- Podes conviver
- Podes fazer amigos
- Aprendes a crescer

Outro: ____

7 - <u>MATÉRIAS A ESTUDAR</u>

As dificuldades que por vezes sentes resultam de ...

- Não trazeres o material necessário para as aulas.
- Teres dificuldade em compreenderes a explicação do professor.
- Os assuntos serem tratados com demasiada rapidez.
- Dedicares pouco tempo ao estudo.
- Seres pouco organizado.
- A forma como o professor organiza a aula.
- Teres pouco interesse por algumas matérias.

8 - <u>COMO TE VÊS</u>

Indica seis características que reconheças em ti próprio

☐ Atento	☐ Calmo
☐ Responsável	☐ Distraído
☐ Preguiçoso	☐ Agressivo
☐ Cooperante	☐ Compreensivo
☐ Nervoso	☐ Desorganizado
☐ Honesto	☐ Egoísta
☐ Tímido	☐ Organizado

Outra. Qual? ____

O que é que te preocupa? (Por exemplo em relação à escola, à vida familiar, aos amigos, à tua terra, ao mundo, etc...): ____
____
____
____

9 - <u>O FUTURO</u>

Escolhe três profissões que gostarias de vir a ter, por ordem de preferência. Utiliza as hipóteses do quadro abaixo ou indica outras.

1. ____
2. ____
3. ____

Carpinteiro	Cientista	Educador de Infância	Jardineiro	Futebolista
Cabeleireira/o	Professor	Electricista	Artista Plástico	Advogado
Pedreiro	Engenheiro	Médico	Comerciante	Enfermeiro
Mecânico	Canalizador	Modelo	Informático	Costureiro/a

Obrigado pela colaboração