

O PODER DA ARQUITECTURA: O IMPACTO DO EDIFÍCIO ESCOLAR

João Manuel Bernardo, Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Universidade de Évora

1. A IMPORTÂNCIA DO EDIFÍCIO ESCOLA

Longe dos programas dos pré-fabricados de baixo custo ou das escolas básicas de instalações mínimas que quase se restringiam à(s) sala(s) de aula, ao longo das últimas décadas têm sido construídas por todo o mundo, e em Portugal também, edifícios escolares de elevada qualidade. Muitos contribuintes interrogam-se se esses edifícios não são sobretudo imagem e afirmação arquitectónica de quem os projecta e promove. Esta interrogação suscita a questão da *necessidade* da arquitectura ou do *poder* da arquitectura nas vidas dos respectivos utentes. Os espaços de vida têm o poder de afectar as nossas vidas ou mesmo de as transformar?

Ao nível das escolas, pode a arquitectura contribuir para melhorar a qualidade da educação? Pode a arquitectura por si só, através dos espaços, volumes, cores, materiais servir também para educar? Sim (OECD 2006). Os edifícios escolares devem criar condições de bem-estar emocional e social para os que os utilizam e constituir um factor importante na motivação de docentes e alunos.

Já há mais de meio século, Maslow e Mintz (1956) compararam as respostas dos alunos numa sala "feia" e numa sala "bonita" concluindo que elas diferiam. Sommer e Olsen (1980) concluíram que numa sala renovada, com ambiente atraente, a participação dos alunos nas discussões era 2 ou 3 vezes superior à observada em aulas semelhantes leccionadas em salas normais, realçando o efeito de estímulo que a qualidade do espaço pode ter no processo de ensino.

Os edifícios escolares deve ser belos, inspiradores, elevando o espírito dos que os utilizam, e a qualidade arquitectónica é um ingrediente essencial na criação de um ambiente estimulante para a aprendizagem, não implicando necessariamente um custo maior (Comely 2002). Não se trata apenas de uma questão estética, de conferir qualidade aos espaços urbanos onde as escolas se inserem e marcar positivamente a vida dos que aí estudam e trabalham ou que vivem na vizinhança. A arquitectura incorpora valores culturais e educacionais e os edifícios escolares transmitem frequentemente mensagens sobre o carácter e a vida da instituição e a sociedade transmite mensagens através do edifício escolar aos que aí estudam. O espaço da escola é anúncio e programa. A escola espelha princípios, ordem, enuncia expectativas. Desde logo os bons edifícios transmitem uma mensagem de estímulo relativamente ao presente e de optimismo e expectativa relativamente ao futuro.

A arquitetura e a manutenção dos espaços da escola expressam o *ethos* desta e as expectativas sobre a atitude dos alunos. Por sua vez, os alunos vêem nela um sinal de que a respectiva educação é valorizada pelos professores e pela sociedade em geral. Gostar da escola, vê-la como património comum da comunidade escolar presente e futura, como elemento essencial à vida dessa comunidade, é estimá-la assumindo a respectiva preservação.

2. IMPACTO DO ESPAÇO ESCOLAR NOS ESTUDANTES

Avaliar o impacto que os espaços de uma escola têm no processo de aprendizagem é particularmente difícil. Os critérios de análise de um projecto incluem a atracção estética, que é subjectiva mas pode ser objecto de algum consenso, funcionalidade, adequação dos espaços de ensino, de circulação e das áreas de estar e é também importante que o edifício proporcione um ambiente caloroso e confortável para estudantes, professores, pessoal, pais e outros visitantes (OECD 2001).

Uma das formas de avaliar as alterações introduzidas por uma nova escola é inquirir os alunos relativamente a percepções sobre um conjunto de itens na escola antiga e na nova. Relativamente à diferença que as novas escolas construídas no Reino Unido no âmbito do programa “*Building Schools for the Future*” fazem para os alunos, Rudd et al. (2008) mencionam:

- os alunos que consideram sentir-se seguros na escola aumentaram de 57 para 87%;
- os que se sentem orgulhosos da escola aumentaram de 43 para 77%;
- os que gostam de ir para a escola aumentaram de 50 para 61%;
- a percepção da existência de vandalismo decresceu de 84 para 33%;
- a percepção do *bullying* (violência física ou psicológica intencional e repetida contra alguém com baixa ou sem capacidade de se defender) desceu de 39 para 16%.

Miller (2009) sintetiza os resultados de um programa de investigação sobre o impacto dos espaços de ensino nos alunos. Embora este programa tenha envolvido instituições de ensino superior, as conclusões são relevantes para outros níveis de ensino e corroboram outras análises relativas ao ensino básico e secundário. O conforto é uma dimensão frequentemente negligenciada mas de grande relevância. Os espaços de ensino física e psicologicamente confortáveis promovem o bem-estar, permitem manter a concentração e limitam as distrações. Mobiliário, iluminação e temperatura desempenham um papel importante no conforto pessoal (Miller 2009).

MOBILIÁRIO

É essencial que os alunos disponham duma superfície de trabalho com área suficiente para escrever confortavelmente e para o computador, livros e outros materiais e de uma cadeira confortável. Cadeiras desconfortáveis nas salas de aula foram referidas por estudantes como uma das causas de faltas às aulas (Oblinger 2006).

A possibilidade de deslocar e ajustar mobiliário, quadros e outro material na sala de aula contribuiu para melhorar a eficácia da aprendizagem e a satisfação dos alunos elevou-se em função de qualidade da iluminação (26%), acesso a ligação de internet (25%), disponibilidade de superfície de trabalho (13%) (Miller 2009).

LUZ

A luz é um dos elementos naturais mais importantes, a seguir ao alimento e à água, para as funções vitais (Wurtman, 1975) e é uma das características mais críticas da sala de aula (Phillips, 1997). Dunn et al. (1985) frisam que a iluminação de uma escola deveria ser sempre considerada um elemento activo do ambiente escolar, contribuindo de modo decisivo para a estética e carácter da escola. Na apreciação de escolas que constituem casos exemplares, a OECD (2001) realça a grande relevância dos espaços de ensino terem janelas e luz natural.

A luz de dia está directamente associada a melhores resultados escolares, melhores hábitos de trabalho e menor fadiga mental (Nicklas e Bailey 1996, Nair e Fielding 2005). Estudos de grande escala abrangendo diferentes currículos, métodos pedagógicos, edifícios e clima comprovaram estatisticamente a ligação entre a luz de dia e os resultados dos estudantes; nas salas com mais luz natural, os estudantes progrediram 20% mais rapidamente em matemática e 26% em leitura do que nas salas com menos luz natural (Heschong Mahone Group 1999).

Relativamente à luz artificial, quanto mais próximo o espectro for do da luz natural, melhor e há sobretudo que evitar a luz fria que torna o ambiente particularmente desconfortável. A temperatura de cor da luz afecta a pressão sanguínea, a pulsação, a actividade cerebral, o biorítmo, o estado de espírito. É sabido que a quantidade e qualidade da luz está associada a desequilíbrios metabólicos, depressões, incluindo o transtorno afectivo sazonal (depressões de inverno), e perturbações de sono dadas as implicações da luz na produção de melatonina. A luz natural é necessária para induzir a produção e regulação dos níveis de serotonina e melatonina que são muito importantes para a saúde e o desenvolvimento das crianças (Ott 1973). Nesse sentido, são preferíveis lâmpadas de espectro completo ou total que mais se aproximem da luz natural.

Em crianças de 8 a 11 anos com deficiência e perturbações comportamentais, a substituição de lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de espectro próximo do da luz natural e uma alteração na cor do espaço resultou num abaixamento da pressão sanguínea e redução da agressividade tanto em crianças com visão como em cegas (Wohlfarth 1982).

Na utilização de luz directa e difusa, a combinação ideal é 30%-40% de luz directa sobre os planos de trabalho e 60-70% para o tecto para luz reflectida difusa (Fielding 2006a).

A intensidade e a temperatura de cor da luz interferem na experiência da cor, intensificando ou atenuando o respectivo efeito. Nesse sentido, um factor não pode ser dissociado do outro.

COR

A cor é habitualmente considerada um factor essencial no ambiente físico das escolas e tem sido objecto de uma vasta literatura. Desde logo, a cor é um elemento identitário e promove o espírito da escola (Thompson, 2003) reflectindo o carácter mais formal ou mais descontraído da instituição e é um elemento importante da imagem que a escola pretende transmitir. Em função da idade, função e tipo de actividade do espaço, a cor reduz o tédio, cria um efeito fisiológico e emocional positivo, refresca a percepção visual e motiva os alunos melhorando-lhes o rendimento (Hathaway, 1987; Daggett et al. 2008).

O correcto uso da cor numa escola pode transformar um edifício monótono ou mesmo deprimente tornando-o agradável, excitante e estimulante, promovendo uma atitude de valorização da escola e reduzindo o absentismo e vandalismo (Papadotas 1973, Thompson 2003). A primeira aproximação à cor num edifício liga-se à apreciação da beleza e da harmonia no modo como as cores jogam com os volumes e a luz. Nesse sentido, a cor cria prazer, conforto, bem-estar, expectativas. No limite, a apreciação estética remete para o plano emocional e espiritual. Mas, como Engelbrecht (2003) refere, na discussão sobre a cor em edifícios escolares é importante valorizar as escolhas cromáticas numa perspectiva funcional, i.e. para atingir determinados resultados como melhoria da atenção e redução da fadiga ocular, e não unicamente sob o ponto de vista estético.

Diversos estudos têm mostrado uma relação entre preferências cromáticas, emoções e resultados académicos dos estudantes (O'Connor et al. 1990, Boyatzis e Varghese 1993, Karp e Karp 2001, Terwogt e Hoeksma 2001, Imhof 2004). A cor altera o estado de espírito e a atenção (Engelbrecht 2003, Shabha 2006). Assim, por exemplo o rosa reduz a agressividade, como se verificou em prisões (Walker 1991). Heidi e Maki (2009) compararam as respostas a uma sala de controlo branca e a uma sala em que 3 paredes foram pintadas de bege e a parede frontal de azul acinzentado, num tom mais escuro para reduzir a fadiga ocular. Os resultados mostraram que a cor na sala de aula pode reduzir a distração e ansiedade e afectar positivamente a aprendizagem e o bem-estar.

As crianças do pré-escolar e 1º ciclo tendem a preferir cores quentes (vermelho, laranja, amarelo) e, com o crescimento, as preferências alteram-se para as chamadas cores frias (Engelbrecht 2003, Thompson 2003). Para Daggett et al. (2008), no secundário as cores preferidas são verde (natureza, conforto), amarelo claro (vitalidade, energia, verão), azul (descontração, calma), seguidos por vermelho, púrpura, azul esverdeado, vermelho arroxeadado, amarelo alaranjado, e púrpura azulado.

As crianças entre 5 e 8 anos rejeitam o preto, branco, cinzento e castanho escuro, enquanto que as crianças mais velhas preferem vermelho, laranja, amarelo e violeta (Thompson 2003). Para o pré-escolar e 1º ciclo, cores suaves e quentes como cremes claros e brancos quentes funcionam bem como cor base. Cores mais fortes são recomendadas para acentuar ou marcar pontos focais. É conveniente não esquecer que os desenhos produzidos pelas crianças são frequentemente expostos nas escolas e o esquema de cores não deve competir mas harmonizar-se com essas obras. Os teenagers, por seu lado, vêem as cores primárias como infantis. Para as escolas secundárias, poderão funcionar bem as cores delicadas como verdes salvas, azuis e verdes refrescantes com tons mais saturados nalgumas zonas.

Fielding (2006b) critica as concepções correntes sobre a cor que considera reflectirem diversos mitos, como é o caso de:

- “cores primárias para as crianças” - as cores primárias podem ser agressivas e é necessária moderação na sua utilização;
- “o vermelho incita à agressão, o verde acalma” - estas ideias são simplistas e ultrapassadas;
- “cores neutras são preferíveis” - é um mito corrente que as cores neutras são a melhor paleta porque os alunos se concentram no professor e não no edifício; tem sido evidenciado que um ambiente rico em estímulos traz benefícios na aprendizagem, o que se aplica a interiores e a exteriores;
- “é preferível usar cores claras porque dão a sensação de as salas serem maiores” - a maior reflectância numa grande percentagem de tectos e paredes permite uma maior eficiência na iluminação e a sensação de espaço é de facto maior com tons claros mas usar cores de acentuação em áreas seleccionadas cria ambientes mais variados e interessantes sem comprometer esses objectivos.

O uso de diferentes cores saturadas pode causar problemas de percepção como serem percebidas como flutuando à frente ou atrás de outras cores (cromostereopsia). As cores saturadas devem ser utilizadas com carácter pontual, para áreas em que se pretenda dirigir a atenção (Daggett et al. 2008). O amarelo saturado em particular deve ser utilizado com especial cuidado já que os olhos são muito sensíveis a essa cor e grandes áreas de amarelo causam fadiga visual e stress (Daggett et al. 2008)

Nas salas de aula, os estudantes e professores necessitam de se sentir estimulados mas o excesso de cor baixa a concentração. Uma solução eficaz é pintar a parede do professor num tom mais forte ou vivo (com 50-60% de reflectância) do que nas paredes laterais (Mahnke e Mahnke 1996, Thompson 2003). Tem sido sugerido que nesta diferenciação de tons para as paredes, as cores podem ser da mesma gama, sendo recomendável uma cor neutra como cor de areia, branco pérola ou bege (Engelbrecht 2003, Gaines e Curry 2011). A acentuação da parede do professor num tom mais forte permite que a atenção dos alunos seja atraída para a frente da sala podendo os olhos descansar nas paredes laterais.

No entanto, as cores muito fortes na parede do professor devem ser evitadas, não só para contrariar a fadiga ocular como para procurar evitar a formação de imagens fantasma, imagens “queimadas” (*burn-in images*), ou imagens residuais (*afterimages*). A visão prolongada (o que tende a acontecer em aulas expositivas em que a visão do aluno está de modo persistente centrada no professor) de uma situação de cromatismo intenso com luz forte induz uma imagem residual sem detalhe e de cores complementares, i.e., uma imagem que persiste quando se olha para outro lado ou se fecha os olhos. O mesmo tende a acontecer em situações de grandes contrastes como branco e preto.

A sobrecarga sensorial devida a uma sobre-estimulação de cor é tão negativa como uma sub-estimulação (Daggett et al. 2008, Gaines e Curry 2011). O excesso de cor pode tornar um espaço educacional stressante porque o cérebro procura continuamente organizar a informação visual e o excesso dificulta esse processo (Verghese 2001).

Mas como utilizar a cor nos vários espaços, considerando as diferentes funções de cada um? Thompson (2003) tece um conjunto de considerações sobre o uso da cor nas escolas. Refere nomeadamente que as bibliotecas não precisam de ser aborrecidas e alguma utilização de cor pode torná-las mais convidativas sem que a cor comprometa a tranquilidade e concentração. Nas zonas com computadores há que evitar cores e tipos de acabamento que provoquem reflexos e fadiga ocular. Os auditórios, ginásios e cafetarias são frequentemente mal iluminados e a grande área torna a selecção da cor crítica - tons leves e quentes são recomendados para as maiores áreas e cores mais fortes em determinadas áreas para dar vitalidade ao espaço. Corredores e escadas são os espaços ideais para usar cores mais fortes e alegres para reflectir o espírito da escola; a cor pode ser utilizada como código para marcar partes do edifício com determinadas funções ou direcções de fluxos.

Sendo certo de que na área da cor, como talvez em qualquer outra, não há propriamente fórmulas, Daggett et al. (2008) fazem um conjunto de recomendações:

- Ginásio: actividade - vermelho, laranja avermelhado, laranja, amarelo quente, alperce, lima, verde médio
- Auditório: dignidade - violeta, preto, verde escuro, azul *navy*, roxo, neutras quentes
- Centro multimédia: descanso - verde claro, pêssego, rosa, água, creme
- Sanitários: conforto - branco, azul
- Bar: nutrição - laranja, vermelho, verde, lima, castanho escuro
- Espaços de leitura: reflexão - azul, verde, violeta, magenta

As opções cromáticas em função das actividades de aprendizagem a desenvolver em cada espaço que se encontram na literatura carecem frequentemente de bases sólidas e parecem emanar de associações vulgarizadas no âmbito da chamada psicologia da cor. Diversos estudos, no entanto, têm abordado as implicações da cor nos processos cognitivos, sendo os resultados contraditórios. Por exemplo, no nível do desempenho em tarefas cognitivas em função da cor, alguns investigadores concluíram que as cores frias conduziam a melhores resultados do que as quentes (Soldat et al. 1997, Elliot et al. 2007) enquanto que outros observaram o oposto (Kwallek e Lewis 1990, Hatta et al. 2002). No entanto, num estudo mais recente em que foram efectuadas diversas experiências para testar os efeitos da cor, concluiu-se que o vermelho reforça a capacidade de realizar tarefas que requerem atenção aos detalhes, enquanto que o azul melhora a performance em tarefas associadas à criatividade (Mehta e Zhu 2009). A exposição à cor verde antes de uma tarefa criativa melhora igualmente o desempenho (Lichtenfeld et al. 2012).

Estes resultados vêm ao encontro de associações frequentes como o vermelho estar ligado a atenção, alarme, perigo (Elliot et al. 2007, Maier et al. 2008). Isto implicaria que, perante a necessidade de evitar riscos, as pessoas concentrar-se-iam mais fortemente em tarefas que envolvem precisão. Relativamente ao azul, cor do céu e do mar, associando-se a abertura, tranquilidade e segurança (Kaya e Epps 2004, Mehta e Zhu 2009) propicia uma maior actividade exploratória e reflecte-se assim na liberdade criativa. O verde está ligado à ideia de crescimento, fertilidade, vida e esperança o que

parece criar um ambiente positivo que estimula novas ideias (Lichtenfeld et al. 2012).

As implicações no plano cognitivo e da realização de tarefas em geral carecem ainda de mais investigação, assim como o modo como essas relações se podem traduzir com eficácia no projecto arquitectónico. A um nível mais simples, mesmo a oposição entre cores estimulantes e cores tranquilizantes não é óbvia e frequentemente fazem-se generalizações simplistas. As relações entre cor e conforto básico são algo de muito mais óbvio. Assim, a escolha de esquemas de cores deve ter em atenção o clima da região e a orientação e área envidraçada de cada espaço (exposição a norte ou a sul e poente) de modo a contrariar pelas temperaturas de cor a sensação de frio ou calor. Assim, numa região de clima quente, o uso de cores frias torna o espaço mais convidativo.

Como terá ficado expresso neste ponto, são abundantes as ideias sobre a cor em ambiente escolar, algumas contraditórias e outras no mínimo simplistas. Parece fazer sentido relembra o comentário de Sundstrom (1987) sobre a cor no espaço de trabalho: *"Color is one of the least studied aspects of the physical environment, but it nevertheless remains the topic of some of the most optimistic claims about morale and efficiency"*.

ACÚSTICA, RUÍDO

É sabido que o ruído a que as crianças estão regularmente expostas afecta a discriminação auditiva e a capacidade de leitura (e.g. Cohen 1973) e que as características acústicas das salas de aula afectam a inteligibilidade da comunicação verbal (Yang e Bradley 2009). Alguns estudos mostraram que a maioria das salas de aula no Reino Unido têm má acústica o que se reflecte na capacidade de aprendizagem das crianças (BRE 2004). É essencial evitar níveis de ruído desconfortáveis, cansativos e stressantes em salas de aula, espaços de recreio e refeitórios, o que é frequentemente o resultado da utilização de materiais muito reflectores. A utilização de materiais absorventes e barreiras acústicas permite manter os níveis de conforto e atenção evitando distrações e cansaço (Maxwell e Evans 2000).

Em divisões com grandes volumes e superfícies reflectoras, o problema está essencialmente na reverberação. É a situação típica dos ginásios mas pode também ocorrer em sala de aula de maiores dimensões. A comunicação verbal torna-se difícil, o ruído sobe, alunos e professores não se conseguem entender e as consequências são desconforto, cansaço e perda de atenção com as consequências decorrentes na aprendizagem. A utilização de material absorvente no chão, paredes e suspenso do tecto, no caso de espaços de pé-direito elevado, resolve os problemas acústicos (Maxwell e Evans 2000), mesmo em espaços difíceis como ginásios (Bennett e Brooks 2000).

Próximo de vias rápidas e de tráfego intenso é essencial reduzir os níveis de ruído. As soluções passam pelo recurso a materiais que provoquem a absorção, reflexão/deflexão ou refração do som. Em função das circunstâncias, barreiras como muros de alvenaria, placas de materiais diversos ou sebes de vegetação, utilizadas isolada ou conjuntamente, contribuem para resolver ou minorar este tipo de problemas.

JANELAS, VISTAS PARA O EXTERIOR

É frequente alguém interromper uma tarefa que envolve visão próxima e olhar para um elemento distante, exterior, se possível, sem um fim aparente. Este acto, frequentemente inconsciente, constitui uma forma de descansar os olhos alterando a distância focal (Fielding 2006a). Olhar para o exterior através de uma janela, interrompendo por momentos um trabalho prolongado de leitura ou escrita, permite aliviar a fadiga, o que é particularmente importante para as crianças que trabalham por períodos longos numa sala de aula (Heschong Mahone Group 2003), e tem ainda as consequências positivas do contacto com o exterior, sobretudo se a vista for de uma paisagem natural, parque ou espaço com vegetação.

Muitos educadores consideram que as janelas distraem os estudantes, preferindo por isso janelas elevadas, claraboias, cortinas ou mesmo, como em algumas escolas projectadas nos anos 1960 e 1970, ausência de janelas. No entanto, em espaços sem ligação visual com o exterior, muitos estudantes sentem-se aprisionados, elevando-se a ansiedade e as crianças acabam por se concentrar menos na aprendizagem (Fielding 2006b). Vistas generosas e interessantes melhoram a performance dos estudantes. Em salas de aula com janelas grandes, os estudantes progrediram 15% mais rapidamente em matemática e 23% em leitura do que os das salas com janelas de menor área (Heschong Mahone Group 1999). A distância mínima para descansar os olhos é de 15m (Nair e Fielding 2005).

A existência de vista para o exterior influenciou, num estudo experimental, a variância das performances estudantis relativamente a leitura, arte e matemática (Tanner 2009). Os estudantes necessitam de vista para o exterior mas não necessariamente de uma vista total a partir do seu lugar, o que pode de algum modo ir ao encontro da concepção de *zen view* de Alexander et al. (1977).

ELEMENTOS VEGETAIS

Cada vez mais estudos mostram que os edifícios que permitem uma ligação das pessoas com a natureza possibilitam um maior bem-estar emocional e performance cognitiva do que os ambientes sem essa ligação (Miller 2009).

Para além dos espaços exteriores da escola ou de janelas com vista sobre uma envolvente natural, são também importantes os elementos naturais dentro do edifício, concretamente plantas. São bem conhecidos os benefícios do contacto com as plantas na vida quotidiana. Estar num ambiente natural ou simplesmente olhar para espaços naturais ou para plantas promove bem-estar, redução e recuperação da fadiga ocular e mental e de estados de stress, diminuindo a irritabilidade e a agressão (e.g., Hartig et al. 1991, 1996, Ulrich et al. 1991, Herzog et al. 1997, Kaplan 2001a, 2001b, Kuo e Sullivan 2001, Shibata e Suzuki 2001, 2004, Berman et al. 2008, Lohr 2010).

A Hipótese da Biofilia (Wilson 1984) pretende explicar esta necessidade de ligação da nossa espécie com os outros organismos. Esta teoria consiste na ideia de que essa tendência inata para estabelecer ligações com os outros seres vivos estaria inscrita no nosso genótipo e seria devida a um longo processo evolutivo em que os humanos estavam profundamente ligados à natureza, de que dependiam directamente para sobreviver.

A presença de plantas em salas de aula tem um efeito positivo nos estudantes relativamente ao conforto e bem-estar (Han 2009) e na recuperação da fadiga mental (Shibata e Suzuki 2001). Mas, para além disso, pode melhorar o aproveitamento dos alunos melhorando a eficiência na execução de tarefas (Shibata e Suzuki 2002). Como Daly et al. (2010) observaram em escolas australianas, a introdução de vasos com plantas em salas de aula melhorou entre 10 e 14% o aproveitamento de alunos do 6º e 7º anos em inglês, matemática e ciências.

Mas se a vista de uma janela pode ter um efeito favorável em tarefas de natureza criativa, o oposto pode ocorrer se as tarefas forem repetitivas e exigirem atenção (Stone e Irvine 1993, 1994, Stone 1998) e nesse caso um espaço sem janelas pode ser preferível. O resultado seria assim dependente do tipo de tarefa e a questão pode estar ligada à atenção (Kaplan 1995). Um espaço natural complexo ou com muitas características interessantes pode atrair a atenção involuntariamente e esta ser desviada de tarefas que exijam maior concentração, afectando a sua concretização. O efeito de uma vista exterior ou de plantas sobre a eficácia da realização de tarefas parece assim depender da complexidade visual e atractabilidade desses elementos naturais e do tipo de tarefa.

ESPAÇOS EXTERIORES, RECREIOS

Os espaços de recreio devem estar organizados de modo a permitir actividades físicas como correr ou jogar à bola, mas também jogos mais sossegados e possuir áreas com algum isolamento, com bancos, para as crianças que pretendam espaços mais tranquilos (Dixon 2004). Para os mais novos, equipamentos de parque infantil constituem um importante foco de actividade sendo conveniente haver algum afastamento de zonas abertas onde se corre ou joga à bola. Nas escolas em que existam grupos etários diferenciados, os recreios devem ser separados ou com zonas com a adequada segregação espacial. Nos recreios, é desejável uma área de espaço aberto de 5-10m² por estudante, excluindo equipamentos desportivos, áreas de resíduos e de estacionamento (OECD 2005). Devem oferecer tanto zonas abertas, como zonas de retiro, possibilitando diferentes tipos de experiências e de interações.

Áreas de entrada devem ser projectadas como pontos de encontro ou áreas de espera. Devem existir assentos suficientes. As diferentes zonas devem estar adaptadas às necessidades dos utilizadores, considerando diferenças de idade, género, temperamento, etc. Os espaços exteriores devem possibilitar o desenvolvimento de actividades de aprendizagem individual e colectiva e permitir a realização de actividades diversas, celebrações, apresentações, performances, etc.

Na elaboração do projecto, deve ser considerada, na medida do possível, a vegetação previamente existente, privilegiar espécies nativas rústicas. Sempre que possível, a vegetação deve cobrir superfícies dos elementos edificados para reduzir ruído, permitir isolamento e proporcionar habitats. A água da chuva deve ficar no terreno e ser utilizada.

Devem proporcionar condições de sol e sombra, evitando nas zonas de estar a exposição a ventos norte. Devem ainda permitir que as crianças tenham a possibilidade de observar e experienciar a natureza. É importante criar diversidade visual que mantenha interesse ao longo de todo o ano,

marcando a sucessão das estações. As árvores de fruto e a instalação de caixas de nidificação para aves elevam o interesse dos recreios estreitando a relação dos alunos, sobretudo os mais novos, com a natureza e os seus ciclos. A inclusão de uma área de horta, a ser cuidada pelos alunos, é também importante pela contribuição para a construção de uma relação com o vivo, podendo os produtos vegetais ser consumidos na cantina da escola, o que constitui um motivo de orgulho para os alunos. É importante os espaços de recreios serem projectados de modo a que a manutenção seja mínima e que possibilitem alterações e novas configurações fáceis de implementar no futuro.

É geralmente nos recreios que as hierarquias sociais são estabelecidas e que os comportamentos violentos e de *bullying* tendem a ocorrer (Hampton 2000, in Dixon 2004). Como consequência, muitas crianças tendem a evitar os recreios e, para que isso não aconteça, é importante que a totalidade do espaço, mesmo as zonas relativamente abrigadas, seja vigiável, i.e. visualmente controlável. Um espaço de recreio atractivo e bem mantido pode ajudar a manter as crianças ocupadas no período do almoço e nos intervalos e constatou-se que melhora comportamentos e reduz o *bullying*. Os alunos são os primeiros a identificar a ligação entre a qualidade do ambiente exterior e o bem-estar de todos os elementos da comunidade escolar (TEN e School Works, 2003).

VIOLÊNCIA, VANDALISMO, BULLYING

Os problemas actuais na educação não são só sobre currículos, aprendizagem e aproveitamento. É também a violência e esta tem a ver com o edifício. Os alunos de uma escola violenta com problemas de *bullying*, vandalismo e criminalidade, quando num edifício confortável e com arquitectura e espaços exteriores de qualidade e bem mantidos, comportaram-se de forma totalmente diferente, ordeira e não destrutiva (Upitis 2010).

O'Reilly (1993) sustenta que a maior parte dos problemas humanos são problemas de arquitetura. As salas de aula traduzem as concepções de educação e de algum modo dizem-nos, se não tivermos disso consciência, o horizonte que definimos para a geração seguinte (O'Reilly 1993).

São frequentes os relatos de violência nas escolas. Violência contra as instalações escolares, destruindo ou pintando grafitis, violência entre alunos e sobre professores e auxiliares. A violência tornou-se um problema corrente, reflectindo a situação que se vive nas áreas residenciais mais problemáticas ou decorrente da frustração e insucesso das crianças e adolescentes.

A violência é tipicamente uma resposta comportamental ao desconforto e à frustração. Densidade, confinamento, edifícios degradados e com carências de equipamento são causas de violência. São necessárias escolas inclusivas, que lutem contra a marginalização, escolas que façam a diferença relativamente a quadros sociais e familiares desfavoráveis. A qualidade dos edifícios e do projecto global tende a inspirar um sentido de ordem e de bem-estar que previne ou minora o desencadeamento de respostas comportamentais violentas e a degradação das instalações causadas por stress. A qualidade do ambiente físico da escola reflecte-se na ocorrência de problemas comportamentais (e.g. Kumar et al. 2008).

Como refere Born (2000), é necessário criar nas escolas áreas protegidas, que não corram riscos de vandalismo, e utilizar materiais resistentes que sejam facilmente reparáveis e com baixo custo. Deste modo, será possível manter os edifícios em boas condições evitando o bem conhecido síndrome da janela partida que associa a existência de sinais de abandono ou degradação ao desencadeamento ou intensificação de vandalismo e destruição (Wilson e Kelling 1982). Os projectistas deverão privilegiar acabamentos resistentes e fáceis de limpar para evitar a persistência e consequente escalada de grafitis e inscrições.

Plank et al. (2009) conduziram um estudo com alunos do 6º ao 8º anos sobre os efeitos do aspecto da escola sobre o comportamento dos alunos, particularmente no respeitante a medo e desordem, concluindo que estavam correlacionadas com as condições físicas da escola. As conclusões do estudo sugerem que é essencial estar vigilante sobre os factores que influenciam a percepção dos estudantes relativamente ao ambiente da escola e à segurança. Eliminar os sinais de degradação e manter o bom aspecto da escola não garante por si só uma aprendizagem com sucesso, mas ignorá-los aumenta grandemente a possibilidade de se entrar numa espiral de perturbação.

Experiências de intervenções nos edifícios revelam a importância das instalações na redução da violência. Numa escola com problema de violência foram introduzidas diversas alterações: o hall de entrada foi pintado e passaram a ser exibidos trabalhos dos alunos, foram criados espaços com jogos para serem utilizados durante os intervalos, o acesso às salas de aula foi melhorado, foi criado um jardim, uma pista de corrida e cestos de basquete, a cantina foi transformada introduzindo-se separadores móveis e novo mobiliário menos ruidoso quando movido e 2 períodos de refeição. Na sequência destas intervenções, os comportamentos violentos desapareceram (Floro 1996).

3. CONCLUSÃO

A qualidade da infraestrutura escolar determina em grande medida o nível de satisfação por estar na escola, o que se reflecte na assiduidade e no nível de abandono escolar. Assim, em escolas obsoletas ou degradadas, com estruturas precárias, ou com falta de pessoal que vele pelas instalações, a frequência às aulas diminui com as consequências no aproveitamento escolar (e.g., Stevenson 2001, Branham 2004, Duran-Narucki 2008). Para muitos responsáveis escolares, as condições e adequação do edifício afectam a atitude dos professores, o recrutamento e manutenção destes nas escolas, e a atitude e o apoio dos pais e da comunidade (Stevenson 2001).

É importante que os alunos se sintam bem na escola, que esta se reflecta nos respectivos desenvolvimento geral e atitude, assim como na diminuição do abandono escolar mas, tratando-se de estabelecimentos de ensino, não poderá ser esquecido o impacto nos resultados escolares.

Vários estudos indicam que os resultados académicos melhoram com a melhoria das condições dos edifícios (Stevenson 2001, Tanner 2009). De entre os elementos a considerar neste âmbito, há a referir a área de entrada como espaço convidativo e apropriado para a idade dos alunos ligando o mundo exterior e interior, espaços de carácter mais privado com supervi-

são, espaços públicos como centros multimídia e salas comuns que criem um sentido de comunidade.

Diversos estudos recentes, designadamente nos E.U.A., têm procurado atribuir pontuações às instalações escolares relativamente a diversas características e estabelecer relações estatísticas com os resultados dos alunos. Tanner (2009) encontrou relações significativas entre a qualidade dos edifícios escolares, relativamente a movimento e circulação (nível de liberdade de movimentos sem a sensação de se estar aprisionado ou num ambiente superlotado), luz natural e vistas para o exterior, e os resultados dos alunos em línguas, matemáticas, ciências, estudos sociais e artes. No estudo de Bullock (2007) realizado na Virginia, os resultados das escolas com piores instalações relativamente às outras são 2,2-3,9% piores em inglês, matemática e ciências. Blincoe (2008), analisando os resultados num conjunto de liceus do Texas, encontrou diferenças de 4-9% entre os alunos de escolas nas piores e nas melhores condições, e 5-9% entre os alunos das escolas mais velhas e os das mais novas. As diferenças encontradas noutro estudo efectuado em Milwaukee são mesmo superiores, 10-15% (Lewis 2000). Mais resultados podem ser encontrados em Cheng et al. (2011). Contrariamente, Picus et al. (2005) não obteve relações significativas entre a performance dos alunos e as condições dos edifícios escolares.

Independentemente do impacto nos resultados, há os efeitos na formação geral dos estudantes enquanto pessoas. Mais do que um espaço que alberga, o edifício escolar deve ser, nos diversos níveis, uma *máquina de formar*, parafraseando a máxima funcionalista de Le Corbusier. Sendo embora a escola um espaço especial, deve também representar uma 2ª casa, espaço de conforto, de sociabilização. Para os mais pequenos, é o primeiro anel espacial e social a seguir à casa-família. A escola é esse espaço de integração num colectivo, de participação e de auto-responsabilização perante os outros, de *construção* de uma comunidade. A escola representa a primeira metáfora do mundo, de um mundo maior que está para além do pequeno círculo da casa familiar. E marca para a vida as memórias da infância e da adolescência. Habitamos a vida inteira a escola das nossas memórias.

REFERÊNCIAS

- Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M. 1977. *A Pattern Language*. Oxford University Press, N.Y.
- Bennett, M., Brooks, P.E. 2000. *Eliminating acoustical barriers to learning in classrooms - Case study of reverberation reduction in elementary school gymnasiums*. Paper 3pAA3 - Presented at the 139th Meeting of the Acoustical Society of America, Atlanta, Georgia. <http://www.brooks-acoustics.com/Gymnasium%20poster.pdf>
- Berman, M.G., Jonides, J., Kaplan, S. 2008. *The cognitive benefits of interacting with Nature*. *Psychological Science* 19(12): 1207- 1212.
- Blincoe, J. M. 2008. *The age and condition of Texas high schools as related to student academic achievement*. Ed.D., University of Texas at Austin.
- Born, M. 2000. *School premises and violence*. PEB Exchange, Programme on Educational Building, 2000/10, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/833054225153>
- Boyatzis, C.J., Varghese, R. 1993. *Children's emotional associates with colors*. *The Journal of Genetic Psychology* 155(1): 77-85.
- Branham, D. 2004. *The wise man builds his house upon the rock: The effects of inadequate school building infrastructure on student attendance*. *Social Science Quarterly* 85(5): 1112-1128.
- BRE 2004. *Building for people. The real value of construction*. BRE, Garston, Hertfordshire. <http://www.school-works.org/docs/BREconference2004.pdf>
- Bullock, C. C. 2007. *The relationship between school building conditions and student achievement at the middle school level in the commonwealth of Virginia*.

- Ed.D, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Cheng, G., English, S., Filardo, M. 2011. *Facilities: Fairness & Effects, Evidence and Recommendations Concerning the Impact of School Facilities on Civil Rights and Student Achievement*. Submission to U.S Department of Education Excellence & Equity Commission. 21st Century School Fund, Washington, DC; ACLU Maryland, Baltimore, Maryland; Advancement Project, Los Angeles, California; Center for Cities and Schools, UC Berkeley, California; Designs for Change, Chicago, Illinois; Healthy Schools Network, New York; Innovative School Facilities, Portland, Oregon; National Clearinghouse for Educational Facilities, Washington, DC; Public Education Network, Washington, DC. <http://www.21csf.org/csf-home/publications/ImpactSchoolFacilitiesCivilRightsAug2011.pdf>
- Cohen, S. 1973. *Apartment noise, auditory discrimination, and reading ability in children*. *Journal of Experimental and Social Psychology*, 9: 407-22.
- Comely, G. 2002. *School Works in the United Kingdom: A New Approach to Local School Design*. PEB Exchange, Programme on Educational Building, 2002/07, OECD Publishing.
- Daggett, W.R., Cobble, J.E., Gertel, S.J. 2008. *Color in an optimum learning environment*. *International Center for Leadership in Education*. <http://www.leadered.com/pdf/color%20white%20paper.pdf>
- Daly, J., Burchett, M., Torpy, F. 2010. *Plants in the classroom can improve student performance*. National Interior Plantscape Association. <http://www.interiorplantscapes.asn.au/plants-in-schools-full-report/>
- Dixon, A. 2004. *Space, Schools and the Younger Child*. *Forum* 46(1): 19-23.
- Dunn, R., Krinsky, J.S., Murray, J.B., Quinn, P.J. 1985. *Light up their lives: A research on the effects of lighting on children's achievement and behavior*. *The Reading Teacher* 38(19): 863-869.
- Duran-Narucki, V. 2008. *School building condition, school attendance, and academic achievement in New York City public schools: A mediation model*. *Journal of Environmental Psychology* 28: 278-286.
- Elliot, A.J., Maier, M.A., Moller, A. C., Friedman, R., Meinhardt, J. 2007. *Color and psychological functioning: the effect of red on performance attainment*. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(1): 154-168.
- Engelbrecht, K. 2003. *The impact of color on learning*. Perkins & Will, Chicago, Illinois.
- Fielding, R. 2006a. *Learning, lighting and color. Lighting Design for Schools and Universities in the 21st Century*. www.designshare.com/index.php/articles/learning-lighting-color/
- Fielding, R. 2006b. *What they see is what we get: a primer on light - ten myths about lighting and color in schools*. <http://www.edutopia.org/what-they-see-what-we-get>
- Floro, M. 1996. *Questions de violence à l'école*. Erès, Toulouse.
- Gaines, K.S., Curry Z. D., 2011 *The inclusive classroom: the effects of color on learning and behavior*. *Journal of Family & Consumer Sciences Education*, 29(1): 46-57
- Han, K.T. 2009. *Influence of limitedly visible leafy indoor plants on the psychology, behavior, and health of students at a junior high school in Taiwan*. *Environment and Behavior* 41(5): 658-692.
- Hartig, T., Bök, A., Garvill, J., Olsson, T., Gärling, T. 1996. *Environmental influences on psychological restoration*. *Scandinavian Journal of Psychology* 37: 378-393
- Hartig, T., Mang, M., Evans, G. W. 1991. *Restorative effects of natural environment experiences*. *Environment and Behavior* 23: 3-26.
- Hathaway, W. 1987. *Light, colour, and air quality: important elements of the learning environment?* *Education Canada* 27(3): 35-44.
- Hatta, T., Yoshida, H., Kawakami, A., Okamoto, M. 2002. *Color of computer frame in work performance, mood, and physiological response*. *Perceptual Motor Skills* 94: 39-46.
- Heidi, S.S.J., Maki J.A. 2009. *The classroom environment can affect students' behavior, sense of well-being and academic success*. *American School & University* 81(13): 143-145.
- Herzog, T. R., Black, A. M., Fountaine, K. A., Knotts, D. J. 1997. *Reflection and attentional recovery as distinctive benefits of restorative environments*. *Journal of Environmental Psychology* 17: 165-170.
- Heschong Mahone Group 1999. *Daylighting in schools: an investigation into the relationship between daylighting and human performance*. The Pacific Gas and Electric Company. <http://www.coe.uga.edu/sdpl/research/daylightingstudy.pdf>
- Heschong Mahone Group 2003. *Windows and Classrooms: A Study of Student Performance and the Indoor Environment*. California Energy Commission, October 2003. http://www.lightingcontrols.com/campus/pdfs/daylighting_classroom.pdf
- Imhof, M. 2004. *Effects of color stimulation on handwriting performance of children with ADHD without and with additional learning disabilities*. *European Child and Adolescent Psychiatry* 13: 191-198.
- Kaplan, R. 2001a. *The nature of the view from home: Psychological benefits*. *Environment and Behavior* 33: 507-542.
- Kaplan, S. 2001b. *Mediation, restoration, and the management of mental fatigue*. *Environment and Behavior* 33: 480-506.
- Kaplan, S. 1995. *The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework*. *Journal of Environmental Psychology* 15: 169-182.
- Karp, E.M., Karp, H.B. 2001. *Color associations of male and female fourth-grade school children*. *The Journal of Psychology* 122(4): 383-388.
- Kaya, N., Epps, H.H. 2004. *Relationship between color and emotion: a study of college students*. *College Student Journal* 38 (3): 396-405.
- Kumar, R., O'Malley, P.M., Johnston, L. 2008. *Association between physical environment of secondary schools and student problem behavior - A national study, 2000-2003*. *Environment and Behavior* 40(4): 455-486.
- Kuo, F.E., Sullivan, W.C. 2001. *Aggression and violence in the inner city: Effects of environment via mental fatigue*. *Environment and Behavior* 33: 543-571.
- Kwallek, N., Lewis, C.M. 1990. *Effects of environmental colour on males and females: A red or white or green office*. *Applied Ergonomics*, December 1990: 275-278.
- Lewis, M. 2000. *Where children learn: Facility condition and student test performance in Milwaukee public schools*. Scottsdale, AZ: Council of Educational Facility Planners.
- Lichtenfeld, S., Elliot, A.J., Maier, M.A., Pekrun, R. 2012. *Fertile green, green facilitates creative performance*. *Personality & Social Psychology Bulletin* 38(6): 784-797
- Lohr, V.I. 2010. *What are the benefits of plants indoors and why do we respond positively to them?* *Acta Horticulturae* 881(2): 675-682.
- Mahnke, F. H., Mahnke, R.H. 1996. *Color, Environment and Human Response*. John Wiley & Sons, Inc, New York.

A ESCOLA IDEAL

Daniela Ladiana
Nuno Lacerda Lopes
Rui Braz Afonso
(coord.)

Título

A ESCOLA IDEAL

Workshop

A ESCOLA IDEAL - QUE ESPAÇO PARA A ESCOLA?

Org. Daniela Ladiana, Nuno Lacerda Lopes e Rui Braz Afonso

Coordenação Editorial

Daniela Ladiana

Nuno Lacerda Lopes

Rui Braz Afonso

Tradução

Regina Valente

ISBN

978-989-98808-3-2

Depósito Legal

442192/18

Edição

CIAMH Centro de Inovação em Arquitectura e Modos de Habitar

Via Panorâmica S/N

4150-755 PORTO

(+351) 226 057 100

ciamh.faup@gmail.com

www.arq.up.pt

Copyright

Nenhuma parte desta publicação pode ser usada ou reproduzida em qualquer forma sem a autorização expressa por parte do editor. As fotografias dos trabalhos foram disponibilizadas pelos estudantes e são da sua autoria. Para as restantes, foram realizadas todas as tentativas para identificar os créditos fotográficos e pertencem aos seus autores. Quaisquer erros ou omissões serão corrigidos nas seguintes edições.

© CIAMH e autores - Todos os direitos reservados



CONTEÚDOS

4 **Apresentação**
Teresa Heitor

QUE ESPAÇO PARA A ESCOLA?

8 **O sentido de uma pesquisa**
Rui Braz Afonso

12 **Cenários de Inovação para o Projecto**
Daniela Ladiana e Nuno Lacerda Lopes

SECÇÃO I – OUTROS OLHARES

28 **Que educação no futuro?**
Helena Santos

41 **Pensar a escola do futuro**
João Manuel Bernardo

61 **A Escola impossível é possível**
Chiara Rapaccini

SECÇÃO II – ARQUITETURA E PEDAGOGIA

67 **O projecto dos espaços de aprendizagem:
a flexibilidade tecnológica e espacial**
Daniela Ladiana

80 **Espaços e lugares de aprendizagem**
Maria Bacharel

97 **Inovação Tipológica no Projecto dos Edifícios Escolares:
Está ou não obsoleta a sala de aula?**
Paulo Lousinha

106 **O poder da arquitectura: o impacto do edifício escolar**
João Manuel Bernardo

SECÇÃO III – ESCOLA, COMUNIDADE, CIDADE E TERRITÓRIO

122 **A escola como equipamento urbano**
Rui Braz Afonso

138 **Escola, Cidade e Comunidade**
Daniela Ladiana

148 **Do cânone pedagógico ao cânone arquitetónico:
a inclusividade como instrumento de harmonia**
Daniela Ladiana, Rui Braz Afonso

158 **O espaço da horta pedagógica: iniciativas escolares no Porto**
Isabel Coimbra

SECÇÃO IV - CASOS DE ESTUDO / UMA VISÃO

170 **O mobiliário no “espaço de aprendizagem”**
Joana Vale

178 **Ideias e formas – um percurso
por algumas escolas portuguesas**
João Manuel Bernardo

201 **Entre vida e imaginação**
Helder Casal Ribeiro

POSFÁCIO

209 **(Re)Pensar as escolas e os arquitectos das Escolas**
Nuno Lacerda Lopes

219 **Ensinar e Aprender em Arquitectura**
Nuno Lacerda Lopes