Simulação em Ambiente Virtual e Percepção Ambiental: Projeto Participativo de uma Sala de Aula do Ensino Fundamental

Simulation in Virtual Environment and Environmental Perception: Participatory Design of a Classroom in Middle School

Christianne Soares Falcão

Doutora em Design
Professora do Curso de graduação
em Arquitetura e Urbanismo e do
Mestrado em Indústrias Criativas
da Universidade Católica de
Pernambuco, Recife, Brasil
christiannefalcao.arq@gmail.com

Jessica Carvalho Bento

Arquiteta e Urbanista
Universidade Católica de
Pernambuco, Recife, Brasil
cbentoj@gmail.com

RESUMO:

Ao compreender a importância do ambiente da sala de aula como facilitador da aprendizagem intelectual e a formação de valores do indivíduo, a elaboração de um projeto participativo, no qual o usuário possa propor ideias, se torna essencial para um planejamento mais adequado. Este artigo propõe a simulação em ambiente virtual como ferramenta para análise da percepção de um grupo de crianças sobre o projeto de uma sala de aula. Por meio do uso da técnica de Seleção Visual e produção de mapas mentais, foram gerados resultados para o processo de planejamento de uma sala de aula próxima ao que foi elucido pelas crianças. Os resultados comprovaram a viabilidade das técnicas propostas na investigação e representação de soluções de projeto pelo arquiteto.

Palavras-chave: Seleção Visual; Mapa cognitivo; Arquitetura Escolar.

ABSTRACT:

Its important to understand the classroom environment as an intellectual learning facilitator with individual values formation using participatory design approach. The user can propose ideas, which can be essential for a more adequate planning. This article proposes a virtual environment simulation as a tool to analyze the perception of a group of children in topics related to the classroom design. Through the use of the Visual Selection technique and the mental map drawings, results were generated for the classroom planning process according what was elucidated by the children. Results showed the proposed techniques viability in the investigation and representation of design solutions by the architect.

Keywords: Visual Selection; Cognitive Map; School Architecture.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo de décadas de debate centrado nas técnicas de ensino e nas teorias da aprendizagem, o projeto do ambiente escolar passou também a ganhar a atenção entre os educadores, que passaram a analisar o processo educacional como um conjunto que engloba o bem-estar do estudante e sua correlação com o ambiente escolar. A partir da identificação da importância do meio físico, da estrutura na qual se acontece o ensino e o lugar em que o aluno passa grande parte do seu tempo, surge o conceito de “Arquitetura Escolar” (KOWALTOWSKI, 1980).

Ao apontar a arquitetura não como uma atividade artística mas como uma profissão com base científica atenta na resolução de problemas, Rapoport (2005) contribui no entendimento da necessidade do conhecimento de como as pessoas se apropriam dos espaços para um planejamento mais adequado pelo arquiteto. Neste panorama, a arquitetura escolar tem um papel importante no processo ensino-aprendizagem, pois as pessoas interpretam a identidade e significado de seu ambiente a partir de sua interação com uma ampla variedade de características físicas e simbólicas.

Como afirma Montoya (1997), várias investigações revelaram que o espaço físico escolar deve propiciar uma conexão entre a aprendizagem intelectual e a formação de valores do indivíduo, de forma que atenda às necessidades afetivas, de movimento, jogo, diversão, socialização, expressão, conhecimento interior, criação e imaginação.

O ambiente escolar pode ser considerado como o segundo professor, já que tem o poder de organizar e promover relações agradáveis entre as pessoas a fim de fornecer mudanças, promover escolhas, atividades, estimular diferentes tipos de aprendizagem social, cognitiva e afetiva. Logo, no que se refere à arquitetura, o ambiente da escola necessita experimentar mudanças para que se torne um espaço de plena expressão do educando, possibilitando que o espaço físico seja também um meio de comunicação (SILVA, 2016).

Diante do exposto, é importante promover aos alunos a oportunidade de identificar e propor ideias para projetos que melhorarão o ambiente escolar, como a sala de aula, assim como a construção de recreação ao ar livre e de áreas verdes. Desta forma, conforme apontam Gomes et al. (2017), o projeto participativo busca tanto o entendimento das necessidades físicas e funcionais do usuário, como também da sua percepção quanto ao espaço.

O estudo de caso apresentado neste artigo propõe a simulação em ambiente virtual como ferramenta para análise da percepção de um grupo de crianças sobre o espaço da sala de aula em uma escola particular. A primeira parte do artigo trata sobre a influência do ambiente escolar na aprendizagem, expondo a importância de um espaço bem projetado de acordo com as necessidades dos usuários. A segunda parte, aborda os instrumentos da abordagem experiencial para avaliação da percepção ambiental, descrevendo as técnicas utilizadas e os resultados da percepção de salas de aula pelos

usuários. A última parte, sobre o projeto da sala de aula, aborda desde as diretrizes, passando pelo desenvolvimento, e finalizando com a avaliação da percepção dos alunos sobre o ambiente projetado.

2. O AMBIENTE ESCOLAR E A APRENDIZAGEM

O ambiente da sala de aula funciona como um segundo professor e tem influência no comportamento e atitudes dos alunos, pois, uma grande parte do tempo permanecem neste local da escola aprendendo as várias habilidades julgadas necessárias para seu desenvolvimento físico, mental e social (ARAÚJO, 2011). A deficiência na estrutura física da escola afeta também a qualidade da educação, pois, instalações inadequadas, bem como dimensões inadequadas do espaço da sala de aula em função do número de alunos, influenciam de modo direto o desempenho escolar (ROSAI; GALERA, 2008).

Na perspectiva de Monteiro e Silva (2015), a sala de aula é o espaço escolar de aprendizagem por excelência e deve possuir estrutura para que sejam desenvolvidas atividades com os alunos, favorecendo as relações e interações sociais entre os alunos e os professores. Para tanto, deve proporcionar o mínimo de conforto e comodidade aos seus usuários.

O desconforto ambiental está associado também ao mau desempenho escolar dos alunos. Desta forma, observa-se que as condições ambientais, como por exemplo, o conforto térmico, acústico e lumínico, são fatores que interferem na saúde dos alunos e conseqüentemente na forma como estes desenvolvem suas atividades (SOARES; RAZO; FARIÑAS, 2006).

Sob outra perspectiva, Vinao Frago (1998) expõe que todo espaço é um lugar percebido, sendo que esta percepção passa por um processo cultural. Diante disto, o autor afirma que percebemos lugares e não espaços. No estudo de Silva (2016) sobre arquitetura escolar e o currículo oculto, a autora constatou que o ambiente escolar se configura com pouca atratividade. A cor das paredes, dos telhados, janelas quebradas, espaços vazios sem decoração, vegetação inexistente, falta de iluminação, torna o espaço carente de beleza e pouco acolhedor.

Desta forma, as escolas precisam que os designers prestem atenção especial a como cada espaço influencia os alunos à medida que eles se envolvem em diferentes atividades e métodos de aprendizagem. Mesmo as decisões simples são importantes como a cor das paredes. Assim, é tão importante evitar a monotonia visual quanto evitar o excesso de informações visuais e a desordem.

Em face do exposto, compreende-se que o espaço escolar, materializado no prédio, suas divisões e subdivisões internas, produz e ao mesmo tempo é produto de uma cultura escolar que no movimento de sua constituição, se torna palco de apropriações diversas, que vai paulatinamente produzindo e incorporando diversos significados para um mesmo lugar projetado pela arquitetura escolar (MAGALHÃES; RUIZ, 2010).

Segundo Vasconcelos et al. (2010) os usuários possuem uma percepção de suas relações, a partir de imagens e objetos que denominam ou caracterizam o ambiente em que vivem. Neste contexto, professores e alunos são muito mais influenciados pelo ambiente físico do que eles percebem. A sala de aula foi projetada e construída para representar e moldar uma forma particular de comportamento de ensino.

É preciso considerar também que o ambiente de sala de aula influencia o comportamento de professores e estudantes de muitas maneiras diferentes. A forma dos espaços, os arranjos dos móveis e os sinais são sugestões que transmitem mensagens silenciosas que serão respondidas por seus usuários. Essas mensagens ambientais estimulam o movimento, chamam atenção a algumas coisas, mas não a outras, incentivam o envolvimento e pedem aos alunos que se apressem ou se movam com calma.

Esta influência ambiental é contínua e quão bem ela se comunica com os usuários depende de como o ambiente é planejado. Arranjo de sala de aula não é um mero tecnicismo, ou uma parte do estilo do professor. Reflete hipóteses sobre o processo de ensino-aprendizagem e seus resultados.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

As mudanças físicas na sala de aula requerem mais do que mover móveis. Arranjos da sala devem refletir o propósito educacional que o professor tem em mente, e o processo pelo qual ele ou ela se propõe a alcançar. Antes de planejar e projetar ambientes apropriados para os alunos, os objetivos para esse ambiente devem ser discutidos, considerados e decidido pelos professores, administradores e alunos.

Para atender aos objetivos deste estudo em promover a participação dos alunos no projeto de seu ambiente, foi adotada uma abordagem qualitativa, através do estudo de campo, visando a compreensão do problema a ser pesquisado. A primeira etapa do estudo correspondeu a uma abordagem experiencial para avaliação da percepção ambiental das crianças a partir das seguintes técnicas:

1. **Seleção Visual**, baseada na teoria de Henry Sanoff (1991), utiliza um conjunto de imagens referenciais previamente escolhidas. Para tal foi realizada uma captação de imagens pelos pesquisadores de três escolas para serem analisadas pelos alunos participantes da pesquisa. A sua aplicação no estudo possibilitou identificar os símbolos e as preferências destes, para a compreensão de seu imaginário relacionado com o ambiente construído.
2. **Mapa Mental ou Cognitivo**, baseado nos estudos de Rheingantz et al. (2009), que solicita a elaboração de desenhos de ideias ou da idealização que os alunos têm do ambiente da sala de aula.

Os dados coletados a partir destas duas técnicas possibilitaram a elaboração da segunda etapa do estudo, um projeto de sala de aula considerando as preferências apontadas pelas crianças. O projeto final foi

apresentado através do recurso da simulação em ambiente virtual não imersivo como ferramenta para uma melhor compreensão pelas crianças. Para avaliar a percepção das crianças sobre este novo projeto, a técnica da Seleção Visual foi novamente aplicada, seguindo os mesmos procedimentos da primeira fase.

A simulação em ambiente virtual corresponde ao meio simulado por computador pelo qual, tanto o designer como o usuário, podem pensar e debater sobre o projeto. Em muitos casos, não é preciso buscar técnicas mais sofisticadas, o importante é favorecer o usuário de uma representação suficientemente realista e dinâmica (VASCONCELOS, 2015).

Todas as fases do estudo de caso foram realizadas com um grupo de cinco (5) crianças, quatro (4) do gênero feminino e uma (1) do masculino, que estudam na mesma sala de aula, no total de 30 alunos, em uma escola particular na cidade de Camaragibe, Região Metropolitana do Recife – PE. Os usuários foram convidados a participar do experimento de forma voluntária, sendo escolhida a idade entre 9 e 10 anos pelo fato de já conseguirem se expressar através da escrita e não apenas do desenho.

4. ABORDAGEM EXPERIENCIAL PARA AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Como visto anteriormente, os ambientes refletem o modo de viver e os valores sociais dos seus usuários a partir de mensagens silenciosas. Para compreender como um determinado grupo de pessoas interagem com um ambiente, assim como recebem influências deste, certas características como a cor e os arranjos sociais podem dar “pistas”. Sendo assim, a medida em que os usuários se apropriam do ambiente, realizam julgamentos e escolhas, essas características são apreendidas (SANOFF, 1994).

Conforme aponta Rheingantz et al.(2009), em uma abordagem experiencial o observador volta sua atenção para o entendimento do significado das experiências vivenciadas pelos usuários em um ambiente em uso, traduzindo como o lugar influencia as ações humanas, assim como esta dá sentido e significado a este mesmo lugar.

Nesta primeira fase do estudo, duas técnicas foram utilizadas na abordagem experiencial, a Seleção Visual e o Mapa Mental. A técnica da Seleção Visual se adequa na identificação dos valores e significados percebidos pelos usuários sobre o ambiente em análise, permitindo a expressão do imaginário, dos valores simbólicos e culturais destes, como também avaliar o impacto que recebem de determinadas tipologias arquitetônicas, cores e texturas (RHEINGANTZ et al., 2009).

A segunda técnica utilizada, o Mapa Mental ou Mapeamento Cognitivo, corresponde a desenhos ou relatos de memória que expressam a ideia de uma pessoa sobre o ambiente analisado. A representação gráfica pode ao mesmo tempo representar uma experiência pessoal como também experiências

trazidas por outras pessoas com base na imprensa falada e escrita, ou pela literatura (RHEINGANTZ et al., 2009).

4.1. Resultados pela técnica Seleção Visual

Para iniciar a avaliação, foi realizada uma seleção criteriosa das imagens para compor o conjunto de estímulos visuais ambientais, no sentido de haver relação entre as imagens escolhidas, com o contexto estudado, e com os aspectos econômicos e socioculturais específicos para a população entrevistada.

Três escolas de referência com localização próxima a escola dos alunos pesquisados, foram escolhidas para terem suas imagens da sala de aula captadas. Conforme a Figura 1, a escola A está localizada no bairro do Espinheiro, Recife e a escola B em Aldeia, Camaragibe. A escola C não autorizou o registro fotográfico de suas instalações. A solução foi encontrar uma imagem disponível na internet que tivesse consonância com o contexto e com as imagens já registradas das outras duas escolas. As salas de aula escolhidas correspondiam ao 4º ano do Ensino Fundamental, no mesmo nível do grupo de crianças participantes da pesquisa.

Figura 1: Imagens das salas de aula das escolas A, B e C para a técnica da Seleção Visual.

Fonte: (A) e (B) Autoras; (C) Image courtesy of Hunter Douglas Contract.

As imagens selecionadas foram apresentadas às crianças utilizando um *tablet*. Este dispositivo foi escolhido para possibilitar às crianças terem uma melhor visualização, podendo aumentar, diminuir, observar detalhes, etc. Após análise, um questionário foi apresentado com as mesmas imagens impressas para que cada criança relacionasse livremente os aspectos positivos

e negativos (Fig. 2). Como as crianças não tinham um conhecimento abrangente sobre os itens da arquitetura, as pesquisadoras deram algumas dicas gerais de fatores a serem observados, sem interferir na opinião delas. Como por exemplo a iluminação da sala, mobiliário, cores e localização das janelas.

A análise dos dados obtidos demonstrou respostas semelhantes tanto para os aspectos positivos como para os negativos, sendo escolhido o questionário ilustrado na Figura 2 como o mais próximo ao que foi expressado pelas crianças, considerando os seguintes aspectos:

- a. Ao escrevem “luz”, estão querendo se referir às luminárias existentes. As das Salas B e C satisfaziam suas necessidades. O tipo da sala C foi o mais bem votado (4 votos) como “bonita” e “ilumina bem”.
- b. Um item que atraiu bastante a atenção das crianças foram as cores do mobiliário existente. Todas elegeram como positivo as cores das carteiras escolares. Não acharam atrativas as cores sóbrias da Sala C, porém não foi um ponto negativo.
- c. O tipo de carteira que possui as mesas separadas das cadeiras foi o mais bem votado (5 votos). Alguns gostaram da carteira universitária com mesa estendida da Sala A, porém não foi a maioria (2 votos). Isso significa que as crianças precisam de mais espaço na sua área de trabalho.
- d. As crianças adoraram a iluminação natural presente na Sala A. Foi o aspecto desta sala elogiado pela maioria (4 votos). A sala C também recebeu pontos positivos por suas janelas (3 votos). *“Que sala clara! Precisa nem ligar a luz”* Como relatou uma das alunas.
- e. A maioria não gostou das luminárias da Sala A (3 votos), com argumento de que podia não iluminar direito por serem pequenas.
- f. Apontaram como fator negativo a Sala B ter dois equipamentos de ar condicionado (5 votos). Argumentaram que com apenas um a sala fica bastante fria.
- g. Um ponto negativo para a Sala B que todos votaram foi sobre a janela ser fechada com papel de parede. Não viram sentido nisto e gostam da iluminação que vem do exterior.
- h. A sala C também recebeu um ponto negativo (2 votos), a distância entre as carteiras. Alegaram que não dá para interagir com o colega ao lado.

Figura 2: Questionário com base na Seleção Visual respondido por um dos entrevistados

SALA DE AULA

SALA 1

Fonte: Jessica Carvalho

Pontos positivos: cores das cadeiras
a cadeira
janela
azul

Pontos negativos: luz

SALA 2

Fonte: Jessica Carvalho

Pontos positivos: mesas de escrever
luz
cores da sala

Pontos negativos: as condições
nada
janela

SALA 3

Ceiling Technology and Aesthetics
Image courtesy of Hunter Douglas Contract

Pontos positivos: sala clara
mesas
luzes
vistas das janelas

Pontos negativos: mesas longe de amigo

Fonte: Autoras

O Quadro 1 resume os resultados dos dados obtidos na técnica de Seleção Visual com as três salas de aula apresentadas.

Quadro 1: Resultado da análise dos questionários da fase de avaliação da percepção ambiental

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
Luminárias grandes	Luminárias pequenas
Carteiras com mesas separadas	Carteiras afastadas
Iluminação natural	Janela coberta por adesivo
Cores do mobiliário	Dois equipamentos de ar condicionado
Armário na sala	

Fonte: Autoras

4.2. Resultados pela técnica Mapa Mental ou Cognitivo

A aplicação da técnica e avaliação dos desenhos realizados levou em consideração a interpretação pelo observador dos símbolos gráficos representados no desenho, como também na expressão verbal do usuário.

Ao entregar o papel em branco para cada criança, a pesquisadora solicitou que desenhassem uma sala de aula, exatamente como imaginavam, não sendo necessariamente a sala de aula que estudavam. O desenvolvimento da técnica seguiu mais três etapas: 1. Aplicação do instrumento de desenho; 2.

O aluno faz uma breve explicação do desenho realizado; 3. O pesquisador recolhe os desenhos para posterior análise.

Ao analisar os desenhos, o que chamou mais a atenção foi a representação do mobiliário da sala de aula. Ao observar suas carteiras escolares, percebe-se que a maioria (Figs. 3 a 6) desenhou mesa de trabalho e assento separados. Grandes espaços para apoiarem seus materiais e terem liberdade para realizar suas tarefas.

Figura 3: Desenho da sala de aula pela Aluna 1

Fonte: Coletado pelas autoras

Figura 4: Desenho da sala de aula pela Aluna 2

Fonte: Coletado pelas autoras

Outro ponto observado foi o desejo de realizar atividades em dupla ou em grupo, chamando a atenção para uma maior flexibilização do layout em sala (Figs. 5 e 6). Uma criança desenhou uma mesa só para várias pessoas (Fig. 5),

levando a conclusão de que o mobiliário real é limitante para dinamicidade de atividades e, consequentemente associa escola e aprendizado com monotonia, o que os leva a desmotivação.

Figura 5: Desenho da sala de aula pela Aluna 3

Fonte: Coletado pelas autoras

Figura 6: Desenho da sala de aula pela Aluna 4

Fonte: Coletado pelas autoras

Um especial destaque foi dado ao desenho da Figura 7 pela interpretação do aluno quanto às atividades que faz em sala de aula e sua relação com o aprendizado. As carteiras trocadas por poltronas de cinema, nos

remontam a falta de conforto quanto ao seu mobiliário. A representação do espaço sideral no quadro, levou os pesquisadores ao entendimento de que a escola deveria abordar mais os assuntos interessantes que são vistos no cinema.

Figura 7: Desenho da sala de aula pela Aluno 5

Fonte: Coletado pelas autoras

5. O PROJETO DA SALA DE AULA

Os resultados apresentados no item anterior tanto para a seleção visual expressando as preferências das crianças, quanto ao mapa mental evidenciando o que mais lhes chama atenção em ambientes de sala de aula, expõem uma semelhança quanto ao reconhecimento de características desejáveis, possibilitando aos pesquisadores traçarem as diretrizes para o projeto da sala de aula.

Ao confrontar os resultados obtidos nas etapas de Percepção Ambiental foi verificada a recorrência da citação de alguns itens, sendo estes:

- a. Mobiliário – considerando a beleza, conforto e estilo;
- b. Cores – quanto ao contraste e equilíbrio na composição do ambiente e mobiliário;
- c. Iluminação – principalmente quanto a iluminação natural sendo a principal fonte de luz;
- d. Janelas – quanto ao tamanho grande e formato retangular que chama a atenção das crianças;

- e. Armários – considerando um espaço para armazenamento de itens utilizados/executados em sala de aula;
- f. Estética – correspondendo ao resultado do conjunto de elementos que compõe o ambiente.

5.1. Desenvolvimento do Cenário

Para desenvolver o projeto em ambiente virtual simulado, os elementos dos ambientes estudados na primeira fase da pesquisa foram adequados de acordo com os requisitos mais desejados pelas crianças entrevistadas.

Como aspectos positivos a característica “claridade” foi comum aos cinco entrevistados, seguidos dos aspectos “mobiliário” e “cores”. Contudo, para os aspectos negativos os fatores relacionados à falta de iluminação (natural e artificial), à climatização do ambiente quanto a quantidade de equipamentos e à falta da capacidade de interação com os colegas, ficaram evidentes durante a análise dos resultados.

Com base nestes fatores, um cenário foi desenvolvido mantendo-se as características positivas e dando uma nova proposta para as negativas. De acordo com as Figuras 8 a 12, o projeto da sala de aula contemplou os seguintes fatores:

- a. Inserção de grandes janelas retangulares para que a iluminação natural possa adentrar no recinto.
- b. Implantação de cortinas com finalidade de reter a passagem da luz exterior quando esta não for desejável.
- c. Criação de janelas altas para aproveitamento da iluminação presente nos corredores.
- d. Sugestão de um mobiliário mais flexível, eliminando a tradicional carteira escolar com a bancada fixa à cadeira, para que se ajuste de acordo com as atividades exercidas em sala de aula, sejam estas individuais, em dupla ou em grupo.
- e. Adaptação do jogo de cores nos mobiliários e paredes da sala de aula. Cores estimulantes e vivas para os móveis escolares, combinadas com cores neutras do piso e paredes, para o equilíbrio na composição do ambiente.

Figura 8: Imagem do projeto em ambiente virtual com vista para o quadro

Fonte: Autoras

Figura 9: Imagem do projeto com enfoque no mobiliário

Fonte: Autoras

- f. Implantação de mobiliário para livros e materiais utilizados pelos usuários em sala de aula.
- g. Foi criando um espaço na parede para que as crianças possam colocar seus trabalhos e personalizar da maneira que desejarem. Lugares que permitam a personalização de acordo com o usuário trazem uma sensação de pertencimento e bem-estar.
- h. As luminárias embutidas foram dispostas de forma lúdica, pois foi um dos pontos que chamou a atenção das crianças na sala de aula 3 (ver figura 11). Traz a sensação de boa iluminação, com as luzes dispostas em lugares e tamanhos diferentes.

Figura 10: Imagem do projeto com enfoque no mobiliário

Fonte: Autoras

Figura 11. Imagem do projeto com enfoque no espaço de exibição dos trabalhos e luminárias

Fonte: Autoras

- i. Implementação de equipamentos audiovisuais (projektor e caixa de som) que agregam ao conteúdo escolar e podem tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes para as crianças (ver figura 12).

Figura 12. Imagem do projeto com enfoque nos equipamentos audiovisuais

Fonte: Autoras

Como o modelo das salas de aula abordadas neste estudo seguem a pedagogia tradicional, foi preferível seguir este padrão na proposta do novo projeto, considerando como pode ser melhorado os aspectos técnicos, funcionais e estéticos neste contexto.

5.2. Avaliação da Percepção dos Alunos sobre o projeto

A avaliação da percepção dos alunos sobre o ambiente projetado se deu pela exibição da nova sala de aula através de um ambiente virtual não imersivo, seguido pela aplicação da técnica da Seleção visual, a fim de identificar os atributos desejáveis e indesejáveis do novo projeto. A maquete virtual do projeto da sala de aula foi desenvolvida no *software* de modelagem tridimensional *SketchUp* e renderizada com o *plugin* *Vray*.

Para visualização da imagem virtual e sua movimentação, foi utilizado o aplicativo 360° disponível no Facebook² através do dispositivo móvel *Tablet*. De acordo com Vasconcelos (2016), nos dias atuais, a interação com redes sociais e artefatos eletrônicos como os utilizados neste experimento, que se baseiam apenas em movimentos e gestos, já podem ser considerados bastante comuns no ambiente escolar.

A interação com o aplicativo possibilitava ao usuário o manuseio da maquete virtual da sala de aula através do passar dos dedos, ou girando-a como se estivesse vendo o “ambiente real” através da tela. Algumas crianças ainda não haviam experimentado este modelo de apresentação em imagem tridimensional. Durante o experimento, cada criança teve seu tempo para manusear e analisar o projeto para só assim passar para a etapa seguinte.

Como no primeiro experimento, cada criança recebeu uma folha contendo um questionário com as imagens do ambiente projetado para descrição dos aspectos positivos e negativos, conforme ilustra a Figura 13.

² <https://www.facebook.com/>

Figura 13. Modelo do questionário da técnica Seleção Visual

SELEÇÃO VISUAL PARA SALAS DE AULA

SALA DE AULA PROJETADA

Pontos positivos:

Pontos negativos:

Fonte: Autoras

5.3. Análise dos Resultados

O resultado do experimento da aplicação da Seleção Visual atrelada a um ambiente virtual foi bastante satisfatório e inovador, pois algumas crianças estavam experimentando a visualização da imagem em 360° pela primeira vez. “Já gostei por estar em 360 graus!”, disse uma delas. A visualização da sala de aula através da simulação poderia ser realizada de forma mais dinâmica do que é tradicionalmente apresentado através das imagens de maquetes digitais estáticas, permitindo aos usuários moverem a tela em várias posições e verificar cada detalhe dos elementos que compõem o espaço.

As respostas para os aspectos positivos foram os pontos sobre a iluminação da sala, organização e mobiliário. Contudo, apenas um ponto negativo foi citado, o fato da sala “parecer ser quente” e precisar de mais um ar condicionado. Observando o resultado da seleção visual com as salas reais (ver Quadro 1), as crianças apontaram como ponto negativo em uma das salas de aula a presença de dois equipamentos de ar condicionado, alegando “parecer fazer frio”. Analisando este aspecto, o que provavelmente as levou a considerar que faria calor na sala, foram as cores neutras, a representação da iluminação natural, assim como o dimensionamento maior da sala em comparação com o apresentado na primeira etapa.

O Quadro 2 apresenta os resultados da análise da percepção dos usuários.

Quadro 2. Resultado da análise dos questionários da fase de avaliação da percepção do projeto

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
Bem iluminada	Equipamento de ar condicionado mal dimensionado
Organização do mobiliário	
Flexibilidade do mobiliário (para trabalhos em grupo)	
Estantes com livros	
Quadro para exposição dos trabalhos	

Fonte: Autoras

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para um ambiente escolar de qualidade é preciso que cada um dos seus componentes também ofereça qualidade nas relações humanas desenvolvidas nesse espaço para uma melhor qualidade do ensino (KOWALTOWSKI, 1980). Muitos estudos sobre as questões comportamentais focam seus interesses na pedagogia adotada pela escola, como também no processo educativo e nos recursos metodológicos disponíveis, contudo a configuração física do ambiente escolar é pouca citada nestas discussões. Como as crianças passam boa parte do seu dia nestes espaços, é de extrema importância a indagação sobre como os elementos que compõem estes ambientes impactam na sua aprendizagem e na produtividade dos professores ao transmitirem o conhecimento. A comunidade escolar precisa saber o quanto o espaço físico pode contribuir de forma positiva para propiciar um ambiente de aprendizado confortável e estimulante.

Antes de planejar e projetar simples espaços escolares, é interessante estabelecer um debate com os usuários com base em um projeto participativo, investigando quais os seus objetivos para esses ambientes. Neste artigo, a discussão ocorreu através do uso de técnicas da percepção ambiental com os alunos, com uma abordagem de salas de aula reais, cuja análise dos aspectos apontados serviram de base para a elaboração de um projeto. A proposta de uma sala de aula atendendo aos desejos apontados pelos alunos foi apresentada a partir de uma simulação em ambiente virtual. Com base nos resultados deste experimento, foi possível identificar o quanto a simulação em ambiente virtual é útil e viável na avaliação dos projetos de ambientes pelos usuários, pois apresentou uma proposta de interface amigável, com a utilização de recursos acessíveis ao arquiteto e a baixo custo.

Espera-se que os procedimentos e resultados desta pesquisa possam contribuir de forma significativa no campo da Arquitetura Escolar, principalmente no que concerne a ideia de um projeto participativo com os verdadeiros usuários destes espaços.

6. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Gislaine Aparecida Rolim. **Ambientes escolar: espaço de aprendizagem significativa para todos docentes e alunos numa perspectiva interativa**. Monografia. 56 fls. Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2011.
- GOMES, Larissa; FELIPE, Mariana; FALCÃO, Christianne. Avaliação Pós-ocupação e Projeto Participativo: Estudo de Casos de uma Cozinha Residencial Unifamiliar. **Anais do V Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído**. SBQP. João Pessoa, 2017.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Humanization in Architecture: analysis of themes through high school building problems**. Tese (Doutorado em Arquitetura) – College of Environmental Design, University of California Berkeley, 1980.
- MAGALHÃES, Rita de Cássia Barbosa Paiva; RUIZ, Erasmo Miessa. Estigma e currículo oculto. **Rev. bras. educ. espec.**, Marília, v. 17, n. spe1, p. 125-142, Aug. 2011.
- MONTEIRO, Jéssica de Sousa; SILVA, Diego Pereira da. A influência da estrutura escolar no processo de ensino-aprendizagem: uma análise baseada nas experiências do estágio supervisionado em Geografia. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 19, n.3, set./dez. 2015.
- MONTROYA, L. H. (1997). **Comprender el Espacio Educativo**. Málaga, Espanha: Aljibe.
- RAPOPORT, A. **Culture, Architecture and Design**. Illinois: Locke Science Publishing Company, Inc., 2005.
- RHEINGANTZ, Paulo; AZEVEDO, Giselle; BRASILEIRO, Alice; ALCANTARA, Denise; QUEIROZ, Mônica. **Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: PróArq/FAU/UFRJ. 2009.
- ROSAI, Eloisa Helena da; GALERA, Joscey Bassetto. **A gestão do espaço físico escolar: um desafio social**, 2008. Disponível em :<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1699-8.pdf>>Acesso em 12 de fevereiro de 2018.
- SANOFF, Henry. **School Design**. New York: John Wiley & Sons, INC., 1994.
- SANOFF, Henry. **Visual Research Methods in Design**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- SILVA, Carlos Alberto Pereira. **Ambiente escolar: o currículo oculto maltratado**, 2016. Disponível em :<<http://www.uesb.br/labtece/artigos/Ambiente%20escolar%20-%20o%20curr%C3%ADculo%20oculto%20maltratado.pdf>>Acesso em 12 de fevereiro de 2018.

SOARES, Sergei; RAZO, Renata; FARIÑAS, Mayte. Perfil estatístico da educação rural: origem socioeconômica desfavorecida, insumos escolares deficientes e resultados inaceitáveis. In: BOF, Alvana Maria (Org.). **A educação no Brasil rural**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2006. p. 47-68.

VASCONCELOS, Christianne Falcão; VILLAROUÇO, Vilma; SOARES, Marcelo. Contribuição da psicologia ambiental na análise ergonômica do ambiente construído. **Ação Ergonômica**, vol. 3, número 2, 2008.

VASCONCELOS, Christianne S. Falcão. **A Usabilidade e as tecnologias emergentes no desenvolvimento de produtos de consumo: uma abordagem em ambientes virtuais e neurociência**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Design, 2015.

VASCONCELOS, Christianne S. Falcão. Novas tecnologias na educação para o design de produtos e sistemas inteligentes. **Anais do XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educacao**, Recife, 2016.

VIÑAO-FRAGO, A., ESCOLANO, A., **Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa**. Rio de Janeiro: DP&A. Tradução de Alfredo Veiga-Neto, 1998.