



## **DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA DE APOIO AO PROGRAMA ARQUITETÔNICO ESCOLAR COM ENFOQUE NO CONFORTO AMBIENTAL DOS USUÁRIOS.**

**Marcella Savioli Deliberador (1); Doris Kowaltowski (2)**

- (1) Arquiteta, Mestre, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Tecnologia e Cidades, marcelladeliberador@yahoo.com.br  
(2) PhD, Professor do Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, doris@fec.unicamp.br  
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.  
Av. Albert Einstein, 951 Campinas-SP CEP 13083-852

### **RESUMO**

A discussão acerca da educação é de extrema importância, especialmente em países em desenvolvimento como é o caso do Brasil. A caracterização do processo de projeto dos arquitetos que trabalham para a Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), indicou alguns problemas no processo, destacando-se a rigidez do programa arquitetônico e o pouco espaço para inovações, resultando em edifícios por vezes similares e que repetem os mesmos problemas de projetos anteriores. Por outro lado, a mesma caracterização indicou que a participação dos arquitetos da FDE está aberta para mudanças que tragam melhora ao processo e ao produto final. Muitas são as etapas onde essa intervenção se mostra importante, entre as quais a fase do programa arquitetônico. Dessa forma, esse artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao programa arquitetônico, baseada em parâmetros de projeto. A ferramenta foi desenvolvida baseada em um jogo de cartas com o objetivo de estimular a participação dos diversos envolvidos no processo de projeto escolar, sugerindo a reflexão e o debate sobre temas que não devem ser esquecidos no processo, dada a importância para a qualidade final dos edifícios. A ferramenta foi aplicada de diferentes maneiras, tanto no âmbito profissional como acadêmico, e demonstrou que existem diversas maneiras de ser utilizada: estímulo às primeiras ideias para o programa arquitetônico, orientador para o desenvolvimento de um programa para tipologias complexas como é o caso das escolas, ou ainda como checklists para verificar e avaliar o projeto com relação aos parâmetros considerados importantes. O programa arquitetônico pode ser construído em grupos utilizando diagramas previamente preparados de acordo com conhecidos métodos de apoio ao desenvolvimento do programa arquitetônico, como o Problem Seeking. Finalmente, a ferramenta pode ser a base de um aplicativo online, permitindo acesso rápido a dados científicos, estudos de caso, referências e outras ferramentas de avaliação.

Palavras chave: arquitetura escolar, processo de projeto, ferramentas de apoio.

### **ABSTRACT**

Education is an important factor for social advancement, especially in developing countries such as Brazil, and must be looked at from various angles when a new school building is being proposed. In the State of São Paulo the *Fundação para o Desenvolvimento da Educação* (FDE) is responsible for the construction and maintenance of State schools. The design process for new schools was studied and showed to be based on a rigid architectural program, which leaves little space for innovation, and resulting in buildings that are similar and often repeating the same errors. On the other hand, the same study of the design process showed that participating professionals are open to change to improve the process and its product. Tools to effectively help in the improvement of school building quality are thus necessary. Design processes include many phases, not the least the programming phase, where first ideas are analysed and important decisions are made, following reflections and discussions. This paper presents the results of a research focused on the development of a tool to support the architectural program for new public school buildings in the State of São Paulo. The tool is based on essential school design parameters as found in the literature. The tool takes the form of a card game, to encourage participation of various users during the programming phase. The idea of the game is to make participants reflect on the various issues related to a quality-learning environment, structuring discussions and making sure that vital questions are taken into account. The tool was tested in several ways in professional and academic environments. Priorities can be established efficiently and more detailed debates can be organized on a specific suit of cards. The brief can then be constructed as a collective effort organized according to known programming methods such as "Problem Seeking". The tool can also help in other phases of the design process for instance as an analytical tool, since the cards are a type of checklist and indicators and their metrics can be added to the program in relation to each of the items contained in the card game. Finally the card game can be further developed as an online computer tool, with access to scientific data, case study results, references and other design evaluation tools.

**Keywords:** school building design, design process, support tools, architectural programme.

## 1. INTRODUÇÃO

A discussão acerca da educação é de extrema importância, especialmente em países em desenvolvimento como é o caso do Brasil. Nesse sentido vislumbra-se uma atuação multidisciplinar que envolve todos os agentes do processo educativo no país (DELIBERADOR, 2010). Aos arquitetos, incumbe-se a função primordial de avaliação da condição do espaço físico da instituição escolar, propondo melhorias nas escolas existentes e principalmente propondo novas soluções mais adequadas às necessidades pedagógicas atuais. Desse modo, a abordagem espacial, cada vez mais mencionada como capaz de influenciar a capacidade de aprendizado dos alunos torna-se elemento essencial no pensamento de uma educação de qualidade (SANOFF, 2001; TARALLI, 2004; CABE, 2009).

Muitos estudos de avaliação já foram realizados com o enfoque no ambiente escolar. As Avaliações Pós-Ocupação (APO's) no Brasil indicam falhas do ambiente construído escolar, que podem ter sido originadas em função de possíveis lacunas existentes no processo de projeto (KOWALTOWSKI et al., 2012; ORNSTEIN, 2005). Essa observação justificou a caracterização do processo de projeto dos arquitetos da Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), que teve por objetivo o conhecimento mais profundo desse processo para que fossem vislumbradas oportunidades de intervenção, que resultassem em melhorias do ambiente escolar construído (DELIBERADOR, 2010).

A conclusão dessa caracterização indicou alguns problemas no processo, destacando-se a rigidez do programa arquitetônico e o pouco espaço para inovações, resultando em edifícios por vezes similares e que repetem os mesmos problemas de implantação e projeto dos anteriores. Com relação aos aspectos de conforto, a maioria dos arquitetos mencionaram a grande preocupação com os aspectos de conforto térmico, dadas as exigências da FDE, mas destacaram a importância de outras temáticas, como acústica, iluminação e funcionalidade, aspectos que tem mais dificuldade em aprofundar dado o prazo exíguo e aos recursos limitados desses processos de projeto. Percebeu-se também a ausência da participação da comunidade envolvida em uma reflexão sobre parâmetros de projeto, considerados essenciais à arquitetura escolar de qualidade (DELIBERADOR, 2010; WOOLNER, 2009). Por outro lado, a caracterização também destacou aspectos extremamente positivos, como a predisposição e abertura dos arquitetos entrevistados para a inserção de novos parâmetros projetuais, assim como o grande entusiasmo e envolvimento desses profissionais e dos profissionais da FDE no desenvolvimento de edifícios para a tipologia escolar.

Muitos são os aspectos considerados essenciais para a obtenção de uma arquitetura escolar de qualidade, mas todos eles precisam estar em acordo com as realidades onde serão inseridos, respeitando as peculiaridades inerentes a cada processo. A complexidade do projeto escolar esbarra, em primeiro lugar, no dinamismo da educação e em seus métodos pedagógicos, que demandam constante atualização dos programas arquitetônicos para abrigarem adequadamente as atividades de ensino propostas. Tal complexidade também se apresenta na ampla diversidade de usuários que a escola abriga: alunos (de idades bastante diversas, com diferentes formações e em etapas diferentes de desenvolvimento), pais, funcionários, professores e a comunidade do seu entorno que também podem frequentar os espaços escolares (KOWALTOWSKI et al, 2012).

As pesquisas em arquitetura escolar, principalmente no âmbito internacional, demonstram grande variedade de partidos que os projetos podem adotar (HILLE, 2011; DESIGN et al, 2010; WOOLNER, 2010; DUDEK, 2007; NAIR e FIELDING, 2005). No Brasil, ainda predominam as edificações com salas de aula tradicionais, que tiveram seu conceito espacial pouco alterado em função das mudanças das metodologias pedagógicas e demandas sociais vivenciadas nos últimos anos.

Muitas são as instituições internacionais que se ocupam da discussão do ensino de maneira ampliada, onde o ambiente físico é considerado elemento essencial na busca por um aprendizado de qualidade. Podem-se citar alguns exemplos como a Design Council e o CABE (Commission for Architecture and the Built Environment), The Collaborative for High Performance Schools (CHPS-EUA), Design Share, Building Schools for the Future, Educational Facility Planner, entre outros (KOWALTOWSKI et al., 2012). De formas distintas, todas elas reúnem importantes informações sobre o desenvolvimento sustentável e confiável de um projeto escolar, dentro de um escopo relativamente parecido, destacando-se as informações necessárias à fase de programação. São aspectos que deveriam embasar as decisões projetuais, incluindo critérios tais como: identidade, contexto, formas de implantação do edifício, o terreno e suas áreas externas, organização e funcionamento do edifício, estratégias de segurança e sustentabilidade, as características específicas de cada sala de aula associadas aos métodos pedagógicos implantados, as questões da temporalidade e da durabilidade dos edifícios, entre outras (CABE, 2004; NAIR e FIELDING, 2005; CHPS, 2002).

A partir das premissas acima levantadas, abriu-se espaço para a realização de pesquisas que aprofundem o conhecimento sobre as oportunidades de intervenção levantadas pela caracterização do

processo de projeto já mencionada (DELIBERADOR, 2010), buscando fundamentar o processo de projeto dos profissionais das escolas públicas brasileiras, visando uma efetiva contribuição na sua atuação profissional que resulte em melhoria dos edifícios escolares construídos. Tal caracterização delineou algumas possibilidades de melhoria, destacando a necessidade da criação de ferramentas de apoio ao processo de projeto. Muitas são as etapas onde essa intervenção se mostra importante, entre as quais a fase do programa arquitetônico, onde as primeiras ideias são discutidas pela equipe de projeto.

A falta de um programa arquitetônico, discutido a fundo e documentado o mais completo possível, pode prejudicar o projeto, inclusive porque na realidade das escolas públicas brasileiras não se tem prazo suficiente ao processo para possibilitar que os profissionais busquem as informações faltantes durante o próprio desenvolvimento do projeto. Neste processo podem por tanto faltar fatos, necessidades e referências, o que pode resultar em uma solução final pouco amadurecida com relação aos parâmetros considerados essenciais à realidade específica que está sendo trabalhada.

A literatura também destaca a importância em serem levantados parâmetros de projeto adequados à realidade onde o projeto deverá ser implantado, podendo esses parâmetros servirem como orientadores dos processos, como itens de um checklist para avaliação dos projetos, ou ainda como referências para a fase do programa arquitetônico. A definição desses parâmetros surge a partir dos trabalhos da década de 70, do arquiteto e matemático Christopher Alexander que, com seus colegas, no livro “Uma Linguagem de Padrões” (ALEXANDER et al., 2013) propôs a utilização desse conceito como uma metodologia de projeto. O autor denominou tais configurações de *patterns*, cuja tradução mais aproximada são parâmetros de projeto que deveriam conferir à arquitetura o “caráter essencial e atemporal” necessário à garantia de sua qualidade. Assim, parâmetros projetuais referem-se aos problemas, subproblemas e as soluções desses, imaginando um conjunto maior de requisitos de um projeto completo (BARROS, 2008).

Alguns parâmetros específicos da realidade escolar já foram desenvolvidos. Os autores, Nair e Fielding (2005), por exemplo, utilizaram-se dessa linguagem para a proposição de 25 parâmetros específicos para a realidade escolar que, segundo os autores, deveriam enriquecer a experiência humana nos ambientes educacionais. A ideia foi buscar uma expressão gráfica para o projeto de ambientes escolares funcionais e saudáveis, buscando demonstrar as necessidades surgidas a partir dos novos modelos pedagógicos e educacionais existentes. Desse modo, cabe uma discussão mais aprofundada sobre parâmetros adequados à realidade da escola pública brasileira, uma vez que a caracterização do processo no Estado de São Paulo demonstrou existirem aspectos específicos e bastante peculiares ao processo (DELIBERADOR, 2010).

A partir das informações apresentadas, optou-se pelo desenvolvimento da ferramenta de apoio baseada em parâmetros de projeto, dada sua aparente aplicação direta ao processo dos arquitetos. Assim, esse trabalho apresenta resultados da criação da ferramenta de apoio ao programa, que deve contribuir para a melhoria do processo de projeto escolar e conseqüentemente dos edifícios construídos. A aplicação dessa ferramenta junto aos profissionais desencadeia reflexões e debates sobre a extensa lista de parâmetros importantes ao almejar-se escolas de alto padrão de desempenho.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é apresentar resultados do desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao programa arquitetônico, baseada em parâmetros de projeto que incluem aspectos de conforto ambiental, dada sua importância na elaboração de um edifício escolar de qualidade.

## **3. MÉTODO**

A pesquisa configurou-se como um estudo de levantamentos, com validação da proposta de ferramenta a partir de testes exploratórios. Em termos metodológicos ela foi desenvolvida da seguinte maneira:

### **a) Definição dos parâmetros de projeto importantes para a tipologia escolar**

Esse levantamento foi feito a partir da literatura, destacando-se a publicação de Nair e Fielding (2005) e os parâmetros mais específicos levantados na caracterização do processo de projeto das escolas da FDE (DELIBERADOR, 2010). Também foram definidos importantes parâmetros relativos à realidade das escolas públicas brasileiras, baseados na literatura acerca do programa arquitetônico. O Problem Seeking (PENA e PARSHALL; 2001), por exemplo, destacou a importância em serem pensados os aspectos que envolvem os espaços de serviço, que apoiam os ambientes presentes no ambiente escolar. Exemplos desses

espaços são as cozinhas, depósitos, vestiários, sanitários, entre outros que, se não presentes em tamanho e quantidade adequada nas escolas, originam sérios problemas, muitas vezes resultantes de um programa arquitetônico pobre e pouco discutido. Em se tratando de ambientes escolares, não se pode também excluir os parâmetros relativos à psicologia ambiental. Territorialidade, Densidade, Privacidade e Segurança Psicológica (GIFFORD, 1997) são aspectos que devem permear a discussão de todos os ambientes, da sua ativa participação na constituição de espaços mais humanizados e consequentemente mais estimulantes e adequados às atividades realizadas nas escolas (KOWALTOWSKI, 1980).

#### **b) Definição do tipo de ferramenta de apoio**

Como a ferramenta de apoio foi utilizada na fase inicial de programação do projeto, entendeu-se que essa ferramenta deveria ter um caráter dinâmico e lúdico na sua aplicação, inclusive em razão de estar-se trabalhando com a tipologia escolar. Desse modo, essa pesquisa investigou a possibilidade de criação de um jogo como ferramenta de apoio. O uso de jogos para estimular a participação de usuários em processos de projeto ou de APO já foi divulgado na literatura (BRANDT, 2006; HABRAKEN e GROSS, 1987). Jogos de cartas, por exemplo, foram desenvolvidos em pesquisas que buscavam apurar necessidades básicas dos usuários, sua satisfação com o ambiente construído e apuração de valores em relação às características de projetos de habitação social (KOWALTOWSKI et al., 2001; KOWALTOWSKI et al., 2002). GRANJA et al (2009:p.92) ao apresentar os resultados de sua pesquisa realizada em conjuntos habitacionais populares afirma que a técnica dos jogos foi extremamente útil à pesquisa: *“Essa técnica de coleta de dados se mostrou mais rápida e eficaz nesse contexto em relação às técnicas tradicionais de aplicação de questionários fechados”*.

No caso dos jogos como ferramentas de apoio ao processo de projeto, o objetivo não é obter um jogador vencedor e sim tirar vantagem das diferentes habilidades e interesses dos participantes, sejam eles especialistas ou futuros usuários, estabelecendo diferentes cenários de projeto possíveis em um ambiente de jogo. Diversos são os tipos de jogos que a literatura apresenta como apoio aos processos de projeto, dependendo da etapa e dos objetivos que se pretende alcançar (BRANDT, 2006). Para essa ferramenta de apoio ao programa arquitetônico, optou-se pelo tipo de “jogo de contextualização do projeto”, definido por BRANDT (2006) como *“capaz de contextualizar, entender e melhorar os edifícios e o espaço urbano”*. Propositamente nem as peças e nem os tabuleiros se relacionam a situações ou edifícios existentes, sendo todo o material estilizado e abstrato, para evitar que os profissionais de projeto os relacionem com seu conhecimento funcional ou com suas prévias experiências sobre o assunto. O jogo possibilita a criação de um ambiente que pode ser bem delimitado e manipulado, o que facilita a construção de hipóteses importantes às etapas iniciais do programa.

Assim, definiu-se que para a ferramenta de apoio objeto dessa pesquisa, utilizar-se-ia um Jogo de Cartas ilustrado, com o objetivo de estimular a participação dos diversos envolvidos no processo de projeto escolar, sugerindo a reflexão e o debate sobre temas que não devem ser esquecidos no processo, dada suas importâncias para a qualidade final dos edifícios.

#### **c) Criação de pilotos do jogo de contextualização do projeto**

Foram criados pilotos da ferramenta de apoio, no formato de um Jogo de Cartas. Esse jogo foi assim definido por se constituir em um grupo de cartas, divididos em naipes de acordo com temas previamente identificados como importantes ao processo de projeto escolar. As cartas foram definidas a partir dos parâmetros levantados na Etapa A e buscaram uma expressão gráfica que estimulasse a discussão dentro de cada temática.

Esse conceito estabeleceu uma relação paralela com a proposta de parâmetros de projeto, apresentada em 1977 por Alexander et al. (2013). Para esses autores, um parâmetro de projeto deve expressar seu conceito a partir de um argumento (texto e diagramas) e uma imagem (desenhos, ou fotos) e possuir um título descritivo que expressa seu conteúdo de forma clara. Essa obra seminal de Alexander, nos últimos 30 anos já desencadeou diversos estudos, inclusive para ferramentas de apoio ao projeto, como por exemplo um recente aplicativo desenvolvido por Souza (2012). Esse estudo apresenta uma ferramenta de avaliação e desenvolvimento de projetos de bibliotecas. Para o jogo de cartas em questão, utilizou-se o conceito do “pattern” como referência para a criação das cartas, não pretendendo-se escrever uma nova linguagem de padrões para o projeto de escolas locais. Isso porque o objetivo principal do Jogo de Cartas é o apoio a fase de programa, portanto com a necessidade de uma aplicação mais direta e dinâmica e que proporcione um debate aprofundado sobre o ambiente escolar, já nas primeiras discussões do programa arquitetônico.

A partir da definição sobre o tipo de jogo que deveria ser desenvolvido, elaborou-se um Jogo de Cartas dividido em 12 naipes, sendo que cada naipe agrupava um grupo de 04 parâmetros dentro de uma temática previamente estabelecida, em analogia aos baralhos comuns (Figura 1 e 2). Os naipes e cartas dessa primeira versão do jogo eram os seguintes:

- **Naipes 01: Pedagogias.** (Tradicional, Waldorf, Integral (Escola Parque) e Montessori).
- **Naipes 02: Espaços de Ensino.** (Salas de Aula Tradicionais, Sala de Aula Z, Salas de Aula com terraço e salas de Aula com núcleo comum de ensino).
- **Naipes 03: O pátio escolar.** (Pátio Aberto, Pátio Coberto, Pátio Coringa e Pátio Natureza).
- **Naipes 04: Inserção Urbana.** (Localização no bairro, Assinatura Local: Linguagem Arquitetônica, Fechamento e Entrada Convidativa).
- **Naipes 05: Conforto Ambiental.** (Conforto Térmico, Conforto Acústico, Conforto Luminoso e Acessibilidade+Funcionalidade).
- **Naipes 06: Ambientes Especiais.** (Biblioteca, Sala de Artes, Música e Atuação, Laboratório e Sala de Atividade Física Interna).
- **Naipes 07: Ambientes Sociais.** (Espaços de Exposição, Nichos de Estudo, Espaços de Alimentação e Tecnologia Distribuída).
- **Naipes 08:** Conceitos. (Humanização, Sustentabilidade, Qualidade Construtiva e Flexibilidade/Generosidade).
- **Naipes 09: Zoneamento.** (Pátio Central, Sala de Aula Centrais, Quadra Central e Quadra Superior).
- **Naipes 10: Ambientes de Apoio.** (Administração, Cozinha, Sala de Professores e Depósito).
- **Naipes 11: Espaços de Serviços aos Alunos.** (Vestiários/ Guarda Volumes, Sanitários, Grêmio e Enfermaria).
- **Naipes 12: Espaços de Circulação.** (Corredor, escada, rampa, elevador).

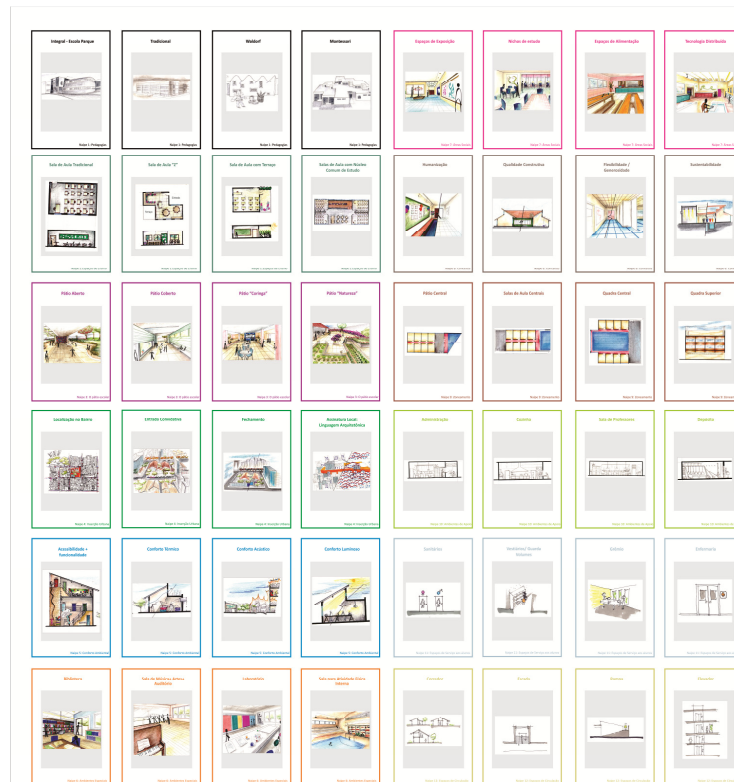


Figura 1: Primeira versão completa do Jogo de Cartas.



Figura 2: Exemplo de cartas ampliadas da primeira versão do jogo.

#### d) Pré- testes com a ferramenta desenvolvida: o Jogo de Cartas

Após a definição do jogo foram realizados pré-testes, em um primeiro momento, com comunidades de profissionais envolvidos com o projeto escolar. A forma de aplicação do jogo baseou-se no interesse em iniciar as discussões sobre o programa, buscando romper com impedimentos e limitações na participação dos envolvidos, alinhando os interesses e vislumbrando uma discussão aprofundada sobre os parâmetros presentes nas cartas.

Para isso uma ficha foi criada (Figura 3), solicitando que em grupos fossem estabelecidas as prioridades dentro de cada naipe (temática). Depois, os participantes deveriam estabelecer a ordem de prioridade para os naipes de forma geral.

Atividade 06: Jogo de Cartas

	Prioridades Etapa 1	Prioridades Etapa 2
Nome da comunidade		
Integral Escola pública		
Tradicional		
Waldorf		
Montessori		
Naipes 2: Espaço de ensino		
Sala de Aula Tradicional		
Sala de Aula 2ª		
Sala de Aula com Integro		
Sala de Aula com múltiplo comum de estudo		
Naipes 3: O pátio escolar		
Pátio Aberto		
Pátio Coberto		
Pátio Corredor		
Pátio Natureza		
Naipes 4: Meio ambiente		
Localização no bairro		
Entrada Comunitária		
Estacionamento		
Arquitetura Local		
Naipes 5: Qualidade ambiental		
Acessibilidade e Funcionalidade		
Conforto Térmico		
Conforto Acústico		
Conforto Luminoso		
Naipes 6: Atividades Esportivas		
Biblioteca		
Sala de Música / Artes / Auditório		
Laboratório		
Sala para Atividade Física Interna		
Naipes 7: Qualidade de vida		
Escadaria de Exposição		
Nichos de estudo		
Técnicas de armazenamento		
Tecnologia Aplicada		
Humidificação		
Qualidade Construtiva		
Formalidade/ Geniosidade		
Sustentabilidade		
Naipes 8: Zonamento		
Pátio Central		
Sala de Aula Centrais		
Quadra Central		
Quadra Superior		
Naipes 9: Infraestrutura de Apoio		
Administração		
Cozinha		
Sala de Professores		
Repositório		
Recepção/ Recepção de Visitantes/ Alunos		
Banheiros		
Vestibulador/ guarda volumes		
Galpão		
Enfermagem		
Naipes 10: Recursos de circulação		
Corredor		
Escada		
Hallway		
Elevador		

Figura 3: Tabela de apoio ao jogo de cartas: prioridades

Observou-se que diversos ajustes seriam necessários. Primeiro destacou-se a importância das imagens das cartas, que se tornaram elementos muito fortes e orientadores das discussões. Por vezes elas não eram capazes por si só de exprimirem os conceitos de determinado parâmetro, dificultando as discussões nos grupos (por exemplo, nas cartas relativas aos naipes da pedagogia e ao zoneamento, entre outras cartas isoladas). Algumas foram então substituídas, buscando se aproximarem dos conceitos almejados. Também se observou a necessidade de serem incluídas algumas palavras que “traduzissem”

de forma rápida e direta aqueles parâmetros. Elas não deveriam ser textos explicativos, mas deveriam provocar a discussão e direcionar o pensamento dos participantes. Por fim, observou-se que ainda havia a temática da psicologia ambiental que deveria fazer parte dessa etapa, até porque muitas vezes esses conceitos acabam não fazendo parte do processo dos arquitetos, dada a dificuldade em medir esses aspectos por serem mais subjetivos. Criou-se um 13º. Naípe, chamado de Psicologia Ambiental, que possuía as seguintes cartas: Territorialidade, Privacidade, Segurança e Densidade.

Por outro lado o instrumento foi extremamente bem aceito pelos participantes e realmente incentivou a discussão de maneira bastante interessante, possibilitando a participação de todos, que inclusive eram especialistas em áreas diversas, embora em sua maioria arquitetos.

Esse novo jogo foi novamente reaplicado em algumas situações, que serão descritas a seguir.

#### 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Após os pré testes, uma nova versão do jogo foi elaborada, conforme pode ser visualizado na Figura 4 e 5. Novas imagens foram desenvolvidas, além de serem incluídas palavras, como mencionado acima.

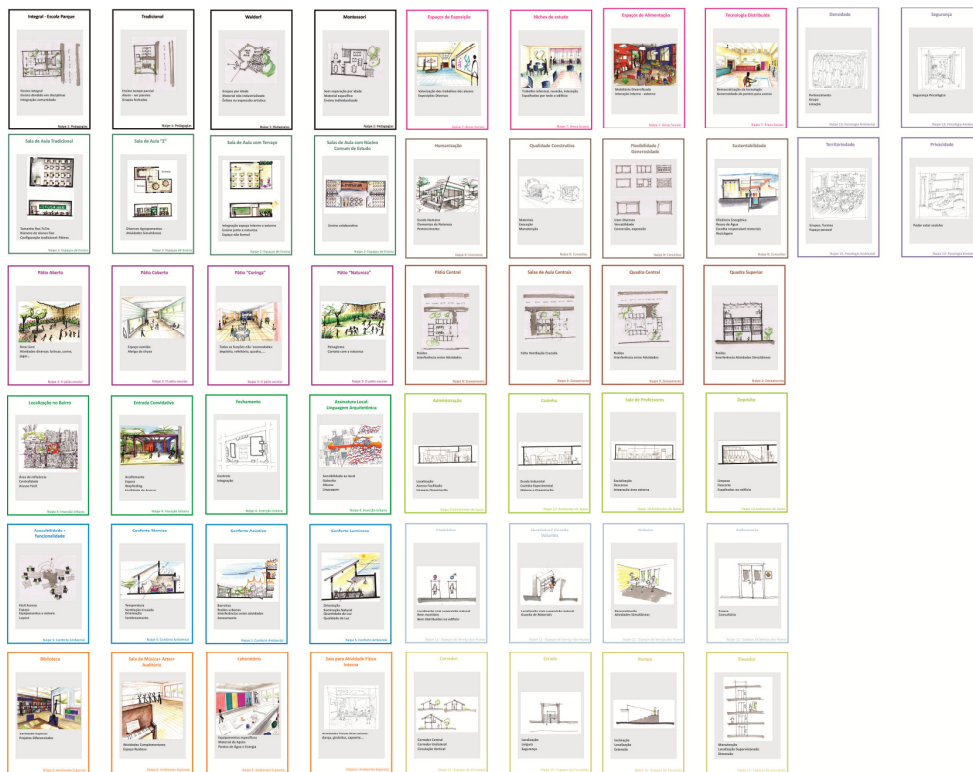


Figura 4: Versão Final do Jogo

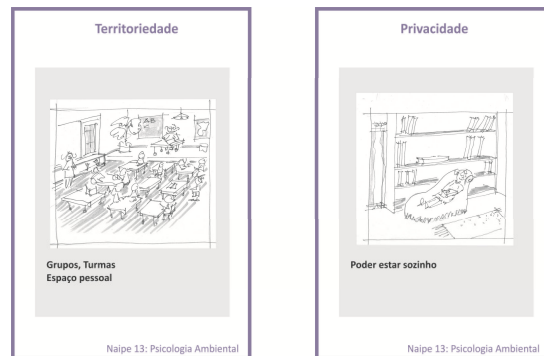


Figura 5: Exemplo de cartas ampliadas da versão final do jogo.



Novos testes foram feitos, tanto com profissionais da área como também com os alunos de terceiro ano de arquitetura e urbanismo da UNICAMP, como estímulo ao desenvolvimento do programa arquitetônico da escola que irão projetar na disciplina. Nessa última versão, para aplicação com os alunos, também foram desenvolvidas fichas específicas para cada um dos naipes para orientar o grupo de informações que deveria ser capturada por cada dupla. A ideia foi a utilização do jogo como base para o desenvolvimento de um programa coletivo, no qual cada dupla ficou responsável por um único naipe, com suas quatro cartas, que depois foram agrupadas para a elaboração do programa final. As fichas de cada naipe foram criadas a partir da metodologia do Problem Seeking (PENA e PARSHALL; 2001), que sugere que o programa seja estruturado a partir de um checklist, que inclui diversos tópicos divididos em quatro categorias: forma, função, economia e tempo. Para cada uma dessas categorias, devem-se observar objetivos, fatos, conceitos e necessidades, para por fim definir-se o problema propriamente dito, que deveria ser o objetivo da etapa de programação.

Baseado nesse conceito, as fichas de programação foram criadas, sendo um exemplo apresentado na Figura 6.

The figure displays six programming cards for the 'Naipes 02: Espaços de Ensino' deck, arranged in two rows of three. Each card is titled 'Espaços de Ensino: Sala de Aula Tradicional' and contains a numbered task, a drawing area, and a grid for notes.

- Card 1 (Top Left):** Task: '1. Definir Metas e Objetivos'. Drawing area: '2. Caracterizar Público Alvo'. Grid: 'Esquemas, Fluxogramas, Croquis...'
- Card 2 (Top Middle):** Task: '3. Definir e caracterizar atividades desenvolvidas nesse ambiente'. Grid: 'Esquemas, Fluxogramas, Croquis...'
- Card 3 (Top Right):** Task: '4. Para essas atividades, qualificar e quantificar necessidades: área, layout, etc.'. Grid: 'Esquemas, Fluxogramas, Croquis...'
- Card 4 (Bottom Left):** Task: '5. Áreas e Relacionamento: Fluxogramas'. Grid: 'Esquemas, Fluxogramas, Croquis...'
- Card 5 (Bottom Middle):** Task: '6. Caracterizar Desempenhos: o que cada uma das atividades demanda em termos de desempenho?'. Grid: 'Esquemas, Fluxogramas, Croquis...'
- Card 6 (Bottom Right):** Task: '7. Indicadores de Avaliação'. Grid: 'Esquemas, Fluxogramas, Croquis...'

Each card has a green header with the title and a green footer with the text 'Naipes 02: Espaços de Ensino'.

Figura 6: Fichas de Programação para cada carta. Exemplo Naipes 02: Espaços de Ensino, Sala de Aula Tradicional

Após cada dupla preencher os requisitos de um naipe, a ideia foi uma discussão coletiva sobre o que cada grupo havia observado e a sistematização de um único programa, que serviria de base para o desenvolvimento de todos os projetos. Percebeu-se que o jogo favoreceu a discussão, colaborando para que nenhum aspecto fosse deixado em segundo plano nos debates sobre o programa que a escola deveria atender. Em termos de aplicação, as fichas demandavam muita pesquisa e conseqüentemente bastante tempo para seu



preenchimento. Faltaram também mais gráficos, desenhos e layouts, embora houvesse espaço para esse fim. Estudos futuros pretendem remodelar essas fichas, diminuindo sua extensão e buscando favorecer de forma mais incisiva a importância dos desenhos, layouts e etc para o desenvolvimento de um programa completo.

Com relação ao jogo propriamente dito, tanto na aplicação com os alunos como nos novos testes com os profissionais da área, observou-se que existem diversas maneiras de utilizar o jogo: estímulo às primeiras ideias para o programa arquitetônico, orientador para o desenvolvimento de um programa completo para tipologias complexas como é o caso das escolas ou ainda como checklists para verificar e avaliar se todos os parâmetros importantes foram contemplados. A utilização como checklists é vista de forma pejorativa na área de arquitetura mas, de outro lado, pode ser uma maneira de vencer complexidades e de serem criadas novas ideias interessantes, uma vez que ao analisar um determinado item outras questões podem aflorar e serem melhor exploradas numa discussão aprofundada.

## 5. CONCLUSÕES

Os profissionais de arquitetura vem lidando com complexidades cada vez maiores em sua prática profissional em razão do maior número de variáveis que os arquitetos tem de lidar, especialmente ao tratar-se de projetos com programas ampliados ou dinâmicos como é o caso dos espaços escolares. Isso desperta para a necessidade em serem criadas metodologias e ferramentas de apoio ao processo de projeto que, de fato, possam ser aplicadas na realidade projetiva atual.

Desse modo, a ferramenta desenvolvida para apoio ao programa arquitetônico das edificações escolares pode se constituir em um eficiente instrumento aos profissionais arquitetos, como suporte a essa etapa essencial à qualidade dos processos de projeto, possibilitando o enriquecimento desse e a consequente melhora dos edifícios escolares construídos. Novos testes ainda serão realizados e a ferramenta ainda será modificada, visando suprir demandas que surgiram nas últimas aplicações.

Dada a existência de uma instituição específica para a tipologia escolar no Estado de São Paulo, a FDE, acredita-se que uma ferramenta de apoio ao processo de projeto pode ter grande repercussão na construção de futuras edificações escolares, o que significa a tradução direta de um trabalho científico à prática arquitetônica. Os dados desse jogo podem também subsidiar o desenvolvimento de um aplicativo online que ofereça suporte direto aos processos de projeto escolares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M.; JACOBSON, M.; KING, I.F.; ANGEL, S. **Uma linguagem de padrões**. Bookman, 2013.
- BARROS, R.R.M.P. **Habitação coletiva : a inclusão de conceitos humanizadores no processo de projeto** (Tese de Doutorado). Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, Brazil, 2008.
- BRANDT, E. **Designing exploratory design games: A Framework for participation in participatory design?** PDC 2006 - Proceedings of the ninth Participatory Design Conference 2006. Copenhagen, 2006.
- CABE. Commission for Architecture and the Built Environment (CABE). **Being involved in school design**. London, 2004.
- CHPS. **The Collaborative for High Performance Schools. Best Practice Manual**. USA, 2002.
- DELIBERADOR, M. S. **O processo de projeto de arquitetura escolar no Estado de São Paulo: caracterização e possibilidades de intervenção** (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, Brazil, 2010.
- DESIGN, I. O. C.; FURNITURE, V. S.; DESIGN, B. M. **The Third Teacher: 79 Ways You Can Use Design to Transform Teaching & Learning**. New York: Abrams, 2010.
- DUDEK, M. **Schools and Kindergartens – a design manual**. Berlin: Birkäuser, 2007.
- GIFFORD, R. **Environmental Psychology: Principles and Practice**. Boston: Allyn and Bacon 1997.
- GRANJA, A.D., KOWALTOWSKI, D.C.C.K; PINA, S.A.M.G; FONTANINI, P.S.P; BARROS, L.A.F; PAOLI, D.; JACOMIT, A.M.; MAÇANS, R.M.A. **A natureza do valor desejado na habitação social**. Ambiente Construído, v. 9, n. 2, p. 87-103. Porto Alegre, abr./jun. 2009.
- HABRAKEN, H. J. e GROSS, M. D. **Concept design Games (Book 1 and 2)**. Design Methodology Program. Cambridge: Massachusetts, 1987.

- HILLE, T. **Modern Schools: A Century of Design for Education**. Hoboken: Wiley, 2011.
- KOWALTOWSKI, D. C.C.K. **Humanization In Architecture: Analysis Of Themes Through Highschool Building Problems**. 1980. Tese (PhD) - CED - College of Environmental Design, Berkeley.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; LABAKI, L.C.; PINA, S.A.M.G.; RUSCHEL, R.C.;BORGES, F. e BERTOLLI, S.R. **Melhoria do conforto ambiental em edificações escolares de Campinas**. Campinas : FEC/UNICAMP, 2001.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. **Environmental Comfort and School Buildings: the case of Campinas, SP**. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR PEOPLE ENVIRONMENT STUDIES, 17., 2002, La Coruña, Espanha. Proceedings. La Coruña: IAPS, 2002.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; MOREIRA, D.C.; DELIBERADOR, M.S. **O programa arquitetônico no processo de projeto: discutindo arquitetura escolar, respeitando o olhar do usuário**. IN Projetos Complexos e seus Impactos na Cidade e na Paisagem. Rio de Janeiro, Antac, 2012.
- NAIR, P. e FIELDING,R. **The language of school design. Design patterns for the 21st century school**. India: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2005.
- ORNSTEIN, S.W. e MOREIRA, N.S. **Evaluation school facilities in Brazil**. OECD/ PEB Evaluating Quality in Educational Facilities, 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/6/17/40051760.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2009.
- PEÑA, W. M.; PARSHALL, S. A. **Problem Seeking: An Architectural Programming Primer**. New York: John Wiley and Sons, 2001.
- SOUZA, M.N.P.O. **Padrões em projetos arquitetônicos de bibliotecas públicas**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, Brazil, 2012.
- WOOLNER, P., **Building Schools for the Future through a participatory design process: exploring the issues and investigating ways forward** in: BERA2009. Presented at the The British Education Association Conference, Manchester, UK,2009.
- WOOLNER, P. **The Design of Learning Spaces**. Continuum, 2010.