

O DESIGN E O PRODUTO: PARÂMETROS PROJETUAIS PARA O PLANEJAMENTO DE JOGOS GEOMÉTRICOS PRÉ-ESCOLARES

Daniela de Cássia Gamonal Marcato¹

Roberto Alcarria do Nascimento²

Resumo

Os jogos educativos são responsáveis por parte da informação absorvida pela criança, pois respeitam o tempo de aprendizagem pessoal, dando possibilidade de experimentação e conseqüentemente, contribuindo para a retenção do conhecimento adquirido de maneira espontânea. No entanto, a relação entre estímulo e a recepção/resultados nem sempre é o esperado. De um lado têm-se os pedagogos portadores do conhecimento e do conteúdo necessário para a formação infantil, mas que encontram dificuldades para torná-los atrativos. Do outro, tem-se as crianças que acabam não absorvendo o conceito por completo; muitas vezes, por falta de planejamento do produto, elas acabam se desinteressando pelo jogo, não desenvolvendo capacidades cognitivas planejadas com o uso deste. Partindo da importância que os jogos têm na formação infantil, o presente trabalho pretendeu analisar e selecionar jogos educativos existentes nas pré-escolas, baseado na exploração da linguagem a partir dos conhecimentos e habilidades do design. Buscou-se, em particular, investigar jogos especificamente direcionados ao estímulo de conceitos geométricos e assim, definiram-se parâmetros que devem ser observados durante o planejamento do produto.

Palavras-chave: Jogos educativos, Design e Geometria

Abstract

Educational games are responsible for part of the information assimilated by the child, because these games respect the individual learning time, enabling experimentation and, consequently, being an accessory to retain the acquired knowledge spontaneously. However, the analogy between stimulus and reception/result is not always the expected. On the one hand, there are the pedagogues, bearing the knowledge necessary to the children's development. On the other hand, are the children, who cannot completely assimilate the concept, commonly because of lack of planning on the product. After all, the children become not interested in the game, without developing the expected cognitive abilities planned for the product. Whereas the importance of the games on children's development, this work aimed to analyze and select educational games presented on the preschool, based on the language exploration from the Design's knowledge and skills. Specifically, the research intends to investigate games targeted to stimulate geometric concepts, and so, to describe parameters that must be observed during the product planning.

Keywords: Educational games, Design and Geometry

¹ Mestre -
danigmarcato@ig.com.br

² Professor Doutor,
docente da Universidade
Estadual Paulista –
UNESP
alcarria@faac.unesp.br

1. Introdução

O jogo pode ser um importante aliado ao ensino infantil, afinal trata-se de um material didático que viabiliza a utilização espontânea e respeita o tempo e a forma de aprendizagem de cada um. Quando o jogo educativo faz com que o jogador aceite seus desafios e se disponha a vencê-los é que se trabalha o conteúdo cognitivo, ou seja, o jogador não só aceita as regras do jogo, mas se compromete inconscientemente a apreender e aprender com os obstáculos propostos.

Pode-se perceber com isso que a utilização do jogo dentro ou fora do ambiente escolar é justificada à medida que complementa o trabalho intelectual da criança. Enquanto se joga, o empirismo e a experimentação são interligados: conseguindo um, obtém-se o outro. Pois, através da experimentação se atinge um repertório e este repertório é obtido através da prática, da experiência, isto é, do empirismo.

Por sua vez, os jogos educativos que enfatizam algum conhecimento matemático são produtos que encontram muita resistência ao uso e isto se deve à visão que os alunos têm da Matemática. Afinal, desde tenra idade tanto socialmente como culturalmente, estes são condicionados a ver a Matemática como uma disciplina complexa que é compreendida por poucos.

Se o ensino de conteúdos matemáticos enfrenta resistência dos alunos, com a geometria (que é parte desta disciplina) não é diferente. Os educandos não vêem utilidade prática para este conhecimento, o tomam como abstrato e acaba não percebendo o quanto sua vivência está diretamente associada com a visão espacial que a geometria lhe oferece.

Dentro das unidades educacionais de ensino infantil, as chamadas EMEIS, encontram-se uma grande gama de jogos e brinquedos que estimulam o conhecimento geométrico. Todavia, nem sempre estes materiais didáticos são projetados por um designer e acabam possuindo uma série de falhas que concorrem para o desinteresse. Não se pode esquecer que o jogo é um objeto, um produto e neste intento deve ser estudado sob a perspectiva do design.

Assim, esta pesquisa almejou analisar quais os problemas comuns de “*design*” desse produto, viabilizando assim, determinar parâmetros que auxiliem no planejamento de futuros produtos similares. Acredita-se que quando existe um questionamento isso pode provocar uma mudança.

Para o design, quanto mais alternativas forem encontradas, maior o repertório. Ampliam-se as opções de soluções para velhos e novos problemas. Quando um paradigma é revisto, depara-se com uma nova forma de pensar que vem sempre acompanhada de uma evolução no campo do saber, atentando-se desta forma, a característica versátil do próprio design. Portanto, a proeminência deste trabalho volta-se à possibilidade de uma visão interdisciplinar dos conteúdos (educação, design e geometria), mostrando que o design integrado a outras áreas pode e deve contribuir para uma sociedade melhor. O objetivo não é indicar uma solução, e sim, gerar mais uma alternativa, formando um novo olhar sobre o assunto.

2. Revisão teórica

Percebe-se que as características e os avanços que a criança tem, desde seu nascimento até os seis anos de idade, são muitos (a construção de um esquema corporal, ajuste progressivo das habilidades motoras, projeção em pessoas e objetos, domínio da linguagem, formação do caráter, orientação de espaço e no tempo, etc.), e de que forma os recursos pedagógicos estão adequados para englobar tantas necessidades?

A vivência não traz embutida a consciência e percepção da experiência adquirida. Cabe à educação formal apontar, ilustrar, organizar, dar uso, não apenas para o conhecimento abstrato, mas provar que este consentiu a melhora deste indivíduo. Permitindo que, futuramente, evoluam abalizado em conceitos mais diversificados e menos palpáveis de campos do conhecimento (geometria analítica ou física quântica).

Portanto este estudo está baseado em três vertentes teóricas (o jogo, a educação e o design). No item a seguir, propõe uma reflexão sobre o papel do design para fundamentar as análises posteriores (jogos encontrados nas pré-escolas do Município de Bauru).

2.1. Jogo, design e educação

Embora projetar seja tarefa do designer, muito pouco foi encontrado na literatura sobre design de jogos, o que é uma incoerência, afinal, antes de qualquer coisa o jogo é um produto, um objeto e sendo por conseqüência, responsabilidade do designer. Nota-se também que a maioria das publicações sobre jogos educativos estão dentro da Educação e na Psicologia e nestas encontram-se apontadas necessidades e dificuldades diárias, esclarecimentos e hipóteses sobre os tipos de jogos, sua utilização e até mesmo sobre sua produção. De acordo com Costa (2008 apud FURTADO, 2003) a maioria dos jogos educativos é desenvolvida apenas por pedagogos.

Estima-se que os pedagogos e os psicólogos tomaram frente para questionar e projetar porque não encontraram em outras áreas mais aptas, disposição e interesse para se envolverem apropriadamente com este produto. Conforme constatou Matos (2006) o design de brinquedos (termo compreendido pela autora da maneira mais ampla e indistinta de jogo ou brincadeira), mesmo que exerça importante papel para o desenvolvimento da indústria nacional dessa área, ainda não está consolidado como um campo de estudo delimitado, sobre o qual sejam feitas pesquisas, e sejam desenvolvidos projetos.

Pode-se, desta maneira, afirmar que a maior iniciativa para melhorar e promover avanço dos jogos e dos brinquedos provém da educação e do design, porém, o segundo está ausente e inexpressivo. Matos (2006) afirma que no Brasil, a área de design de brinquedos tem evoluído lentamente em comparação com outros países, como a Alemanha, Estados Unidos e a Suécia.

2.2. As cores e o jogo

Cada cor tem um comprimento de onda diferente e atinge com mais ou menos intensidade as pessoas. A cor é uma sensação visual e logo se pode dizer que ela vem antes de sua interpretação intelectual. De acordo com a autora Tiski-Franckowiak (1997) a cor acontece no sistema límbico, estritamente relacionado à vida vegetativa e emocional.

Compreende-se desta forma que a cor é estimulante não apenas no sentido

cognitivo, mas de estabelecer uma ligação emocional com o indivíduo. Segundo Löbach (2001) o objeto de design (neste caso o jogo) possui duas funções (estética e simbólica) que são estritamente inconscientes e emocionais. Estas são possíveis graças a relações positivas e negativas (impressões) que estes indivíduos estabelecem ao utilizar ou escolher um produto.

Nesta perspectiva é que se analisa a cor como ferramenta para o design, bem como, para a educação através do jogo. A cor não deve ser utilizada de maneira aleatória, ela deve ser uma aliada no primeiro contato com a criança, chamando sua atenção.

Concluí-se que as cores principais nos jogos infantis devem ser primárias, possuindo uma pequena parcela de cores secundárias. Explica-se este posicionamento pois entende-se que as cores primárias são a base para a compreensão de toda a diversidade cromática, logo deve ser bem aprendida. Além do mais a visão da criança está em desenvolvimento então precisa de cores bem marcadas e diferenciadas para entendê-las e nomeá-las. Sem contar que as cores bem distintas e primárias possibilitam detectar, com mais facilidade, problemas de vista em crianças daltônicas e viabiliza que crianças com deficiências visuais sérias (como daltonismo¹ e subvisão²) consigam jogar.

As cores terciárias não estão sendo recomendadas porque já fazem parte do cotidiano e são os mais presentes na natureza, por isso, além de serem menos marcantes, nomeá-las é intrincado e normalmente é feito de maneira subjetiva. Como saber se uma cor é verde-azulado ou azul-esverdeado? Não se sabe realmente a resposta para esta pergunta, porque até mesmo a maneira de observar o mundo é individual o que torna a criação de uma informação não-verbal para um grupo de pessoas (mesmo com características similares) complexa e independente do querer - ela está em toda parte e a todo o momento - e por isso, planejar como ela chegará ao receptor e se chegará da forma desejada é um desafio.

Logo, conota-se a relevância da forma neste contexto, afinal ela é mais um código da informação visual (e não-verbal) que auxilia na percepção diferenciada e destacada, apesar da quantidade de informações verbais e visuais presentes no cotidiano. Percebe-se que entre a forma e a cor estabelece-se uma linha tênue, ambos propiciam visibilidade, diferenciação, percepção e identificação com/e do produto, sendo um fator indissociado do outro.

2.3. A criança e a forma

Para a criança que está aprendendo e agregando valores ao seu cotidiano, toda a informação é uma semente para uma descoberta. Por isso, a forma tem que se adequar à criança e para tanto, Tilley (2005) organizou dados de crianças com dois anos e meio à idade adulta, onde fez uma relação entre idade, sexo, altura, peso médio, movimento e desenvolvimento cognitivo.

Contudo, Croney (1978 apud PASCHOARELLI, 1997) faz ressalva sobre a necessidade da adequação antropométrica de produtos deve obedecer à faixa etária. Isto representa que produtos para crianças não devem ser iguais a produtos para adultos, mesmo que em escala menor. Percebe-se assim, que existe um conjunto de configurações e preocupações projetuais que são próprias para este grupo. Para Lida (2001) o desenho adequado tem grande influência no desempenho de um produto. Por isso, uma ferramenta destinada ao manejo fino deve ter formas menores que aquela de manejo grosseiro. Existem basicamente dois tipos de desenhos de manejos:

¹ Segundo a Grande Enciclopédia Larousse cultural o daltonismo é um distúrbio visual que impede a percepção de todas as cores (acromatopsia), ou distinção entre uma cor e outra, principalmente entre verde e vermelho também chamado de daltonismo verdadeiro. Fonte: **Grande Enciclopédia Larousse cultural**. v. 8. São Paulo: Nova Cultura, 1998.

² O portador de subvisão é aquele cujo sua visão alcança no máximo 60% de sua capacidade tanto de perto como longe.

- **Manejo geométrico:** é aquele que se assemelha a uma figura geométrica regular, como cilindros, esferas, cones, paralelepípedos e outras.
- **Manejo antropomorfo:** é o desenho que geralmente apresenta uma superfície irregular, conformando-se com a anatomia da parte do organismo usada no manejo. Geralmente possuem depressões ou saliências para o encaixe da palma da mão, dos dedos ou das pontas dos dedos.

Além do manejo Tilley (2005) organiza algumas preocupações projetuais para tornar seguro um artigo produzido para crianças:

- Nenhum artigo (ou parte deste) deve ser suficientemente pequeno para caber em um cilindro de 32 mm de diâmetro.
- Os brinquedos devem ter cores sólidas (pintura e revestimento não podem descascar).
- Cordões ou cordas flexíveis com mais de 3.048 mm em brinquedos de puxar para crianças com três anos ou menos não devem ser dotados de esferas ou qualquer outro elemento que possa enredar e formar um laço.
- Não se deve dar brinquedos ou jogos com dobradiças.
- Os materiais texturizados são melhores.
- Devem-se prever situações na quais as crianças possam se ferir ou ferir outra pessoa (evitar superfícies duras).

Por fim, as considerações teóricas acima permitiram a análise detalhada dos jogos presentes nas EMElS colaboradoras.

3. Metodologia

Os procedimentos metodológicos aplicados neste estudo se deram em duas partes complementares. Na primeira etapa visitaram-se 22 pré-escolas do município de Bauru onde foram fotografados os jogos disponíveis, selecionando os que possuíam conteúdo geométrico e, posteriormente, analisaram-se detalhadamente quatro jogos desta natureza.

O nível de mensuração utilizado nesta etapa foi o nocional, isto é, a medição é realizada apenas no campo qualitativo. Lüdke & André (1986) explicam que a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. A análise de dados tende a seguir um processo indutivo e envolve a obtenção de dados descritivos, conseguidos através do contato direto do pesquisador com a situação estudada.

Logo após, foi elaborado um estudo analítico que viabilizou a extração dos pontos mais significativos, verificando os aspectos positivos e negativos dos produtos encontrados. Estes dados permitiram a criação de perguntas que sofreram um pré-teste, antes de virar um questionário e um roteiro para entrevista.

A linguagem da entrevista embora tenha o mesmo teor teórico, foi diferenciada para abordar corretamente crianças (alunos das pré-escolas) e adultos (professores destas escolas). O questionário foi aplicado nas crianças e professores das pré-escolas que possuíam os quatro jogos selecionados. O objetivo com isso foi perceber se os

professores e alunos que fazem uso do produto ou dos produtos notaram suas limitações e quais as dificuldades encontradas pelos usuários (crianças) para a utilização mais efetiva do mesmo (pelos professores), averiguando os pontos importantes indicados nas respostas.

A segunda etapa se iniciou efetivamente com a aplicação do questionário junto aos professores das duas EMElS selecionadas para esta etapa do estudo.

O questionário foi aplicado nos professores antes das entrevistas com as crianças, este foi utilizado primeiramente para se observar as dúvidas no seu preenchimento, bem como, possíveis sugestões advindas dos docentes adicionando contribuições que serviram para criação de uma entrevista mais direcionada. Com relação os docentes optou-se por um questionário por ser mais direto e mais privativo.

As respostas (dos questionários e das entrevistas) passaram por uma análise temática. Severino (2002) pontua que esta prática serve para coletar dados, aprender com eles, sem intervir em quem os oferece.

Logo após a análise dos jogos selecionados, das entrevistas e dos questionários, confrontaram-se os dados encontrados, entendendo assim, as necessidades do público alvo junto ao produto. Concluiu-se o trabalho após a criação de parâmetros que visam facilitar o posterior desenvolvimento de produtos similares.

4. Dados gerais dos jogos encontrados

Foram analisados 182 tipos diferentes de jogos. Explica-se que para chegar a este fator numérico (182 exemplares) os jogos iguais - como os muitos dominós, legos e/ou quebra-cabeças entre outros - foram considerados apenas um exemplar de cada um para a amostragem. Quando o mesmo jogo era encontrado em outra unidade este não era contabilizado. Aponta-se também, que do total de jogos analisados, escolheu-se quatro exemplares para se fazer uma observação mais detalhada (item 3.1.).

Percebeu-se que os materiais utilizados para a fabricação destes jogos não variam, sendo sempre ou de madeira ou/e de plástico ou de papel e/ou E.V.A (*Ethil Vinil Acetat* em português Etileno Acetato de Vinila).

Outra característica encontrada nas unidades é a existência de uma quantidade muito maior de jogos industrializados do que jogos confeccionados por profissionais da própria escola. Contudo pontua-se que mesmo sendo uma quantia menor, ela é muito significativa, apresentando uma proporção de aproximadamente 40 jogos industriais para cada 16 confeccionados.

Dentro dos jogos educativos encontrados que estimulam o conhecimento geométrico se destacam dois tipos: 83% eram jogos de encaixe (aqueles que formam imagens bidimensionais) e 17% jogos de construção (aqueles que permitem a construção de objetos tridimensionais). Notou-se que os jogos de construção sempre são industrializados, ao passo que, os de encaixe podem ser tanto industrializados como confeccionados.

4.1. Análise detalhada dos jogos selecionados

Para tornar mais claro o norte desta pesquisa, bem como, apontar a natureza e relevância dos jogos escolhidos no contexto geométrico, demonstra-se parte do critério

classificatório proposto nesta pesquisa, delimitando e aprofundando-se em suas vertentes.

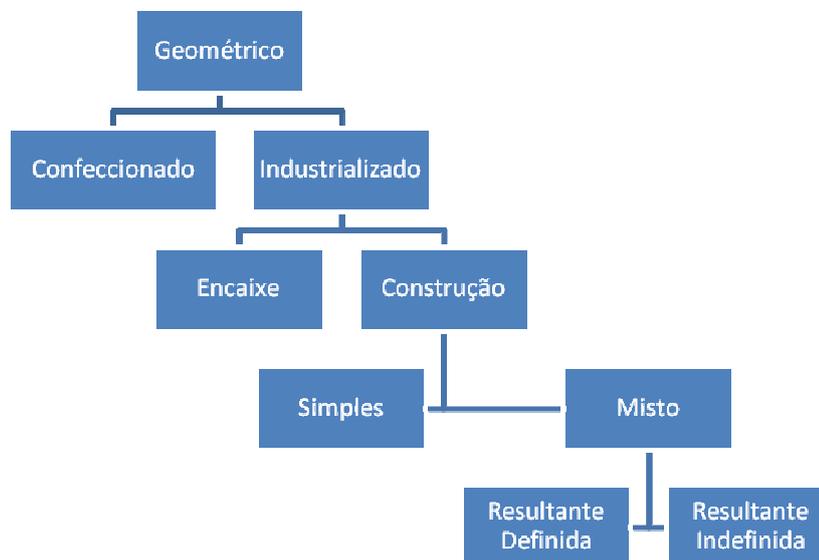


Figura 1: Esquema da classificação dos tipos de jogos geométricos

A Figura 1 apresenta a forma de organização e catalogação dos tipos de jogos geométricos encontrados na pesquisa de campo, onde se distingue dois grupos: os confeccionados e industrializados. Para o design, contudo, embora os jogos confeccionados sejam interessantes representações do que os professores acreditam ser necessário em jogo educativo, compreende-se que estes produtos não fazem parte do campo de atuação do designer, pois, são produzidos segundo gostos pessoais não existindo um planejamento ou cuidados projetuais para uma fabricação em série. Assim, a análise voltou-se para os jogos industrializados, já que estes possuem, mesmo que de maneira incipiente, uma preocupação projetual. Como já abordado anteriormente, apenas os jogos de construção são sempre industrializados, por isso aprofundou-se nos produtos desta categoria. Outro aspecto interessante é que os jogos de construção podem viabilizar a compreensão mais direta dos três eixos (X, Y e Z) enquanto os jogos de encaixe são limitados a dois planos. Após definir o tipo de jogo a serem estudados com maior detalhamento, estes foram separados e caracterizados em: jogos de construção simples e jogos de construção mista.

Entende-se que os jogos de construção simples são aqueles que só permitem encaixes tridimensionais, no entanto, alguns jogos desta natureza possibilitam apenas a formação de objetos indeterminados, ou seja, são aqueles que quando montados tornam-se um objeto simplesmente sem nenhuma relação direta com forma pronta e um símbolo específico; um exemplo são os vários tipos de lego, blocos de construção entre outros. É claro, que embora estes jogos não permitam o desenvolvimento do repertório simbólico da criança, eles auxiliam no desenvolvimento da imaginação, trazendo liberdade para criar e nomear as formas construídas.

Já os jogos de construção mista são aqueles em que suas peças podem ser montadas tanto nos eixos X, Y quanto no Z, porque o design das peças viabiliza os dois usos (bidimensional e tridimensional). Acredita-se que devido a este diferencial os jogos com natureza mista são os mais complexos de serem projetados. Os jogos de construção

mista se dividem em duas vertentes: aqueles com **resultante definida** e os com **resultante indefinida**.

Os jogos com **resultante definida** resultam em uma única possibilidade de objeto, entretanto, esta característica propicia que o educando estabeleça uma relação direta entre o objeto e um signo, isto é, depois de montados são facilmente relacionados com imagens e referências do cotidiano da criança (porque foram projetados para isso). As peças, desta categoria de jogo, têm uma finalidade específica e quando encaixadas geram uma forma definitiva e limitada, como é o caso do Kit Fazenda em E.V.A. Já os jogos de construção mistos cuja forma final é ilimitada são nomeados como os de **resultante indefinida**. Trata-se do jogo que permite a montagem de um cenário para brincar criando um contexto menos fechado que o anterior. Normalmente ambos (resultante definida e indefinida) possibilitam com que as crianças brinquem com eles depois de montados como se fossem brinquedos.

Foram selecionados para a análise detalhada, jogos que foram projetados para serem utilizados nas pré-escolas e que não são normalmente encontrados no mercado. Delimitaram-se quatro jogos sendo dois com **resultante definida** (Figura 2) e dois com **resultante indefinida** (Figura 3). Optou-se por jogos parecidos para observá-los dentro dos mesmos critérios.



Figura 2: Jogos escolhidos com resultante definida



Figura 3: Jogos escolhidos com resultante indefinida

5. Resultantes

As resultantes são uma tentativa de tornar o planeamento de jogos desta natureza mais consciente e responsável, além de impedir segregação dos indivíduos com necessidades especiais e possibilitar um melhor uso (tanto para professores como alunos). E todas as peças devem ser projetadas e testadas, para que uma peça não tire a credibilidade de todo o conjunto.

Percebeu-se que os jogos com resultantes indefinidas trazem um maior desafio para o designer no ato de projetá-lo porque o profissional deve prever todas ou grande parte das possibilidades de uso dos alunos. Daí a relevância de se conhecer o contexto escolar e uma literatura pedagógica, pois esta pode agregar valores baseados na vivência do usuário de maneira pontual e permitindo ter outras perspectivas que vêm a somar ao objeto como um todo, tornando-o mais funcional.

Em relação aos materiais, as peças em E.V.A são criadas através de moldes, estes, normalmente, são facas especiais (similares as utilizadas em gráficas para cortar papéis em formatos diferenciados). Estes moldes ou facas permitem uma variedade de formas e desenhos. No caso dos animais em E.V.A percebeu-se que as peças são resistentes graças a sinuosidade do molde e não propriamente ao material ou sua gramatura. Observou-se também que um vinco ou vértice no molde de peça feita em E.V.A a torna frágil, ou seja, muito fácil de ser rasgada ou danificada.

Portanto, estima-se que o ideal para jogos com muito manuseio e encaixes é o plástico, por ser fácil de limpar e não reagir às mudanças climáticas como é o caso da madeira (que dilata no inverno e contrai no verão) o que pode resultar em encaixes ora soltos demais, ora justos demais.

No item anterior notou-se que o J.04 permite a montagem de armas, recomendando-se que todas as partes e montagens devem ser previstas durante o planeamento deste produto. Acredita-se que armas sempre serão montadas em jogos desta natureza, as crianças as vêm em filmes, novelas, noticiários e até mesmo desenhos animados, contudo o material didático deve fornecer outras possibilidades fazendo com que a criança deixe este tipo de montagem em segundo plano.

Por fim, este item apresenta a resultante desta pesquisa, ou seja, os parâmetros que só foram exequíveis graças aos dados coletados na pesquisa de campo e à literatura levantada no decorrer do estudo. Para o planeamento destes jogos dividiu-se os parâmetros em cinco especificidades.

A. Em relação à **usabilidade** do produto:

- O projeto deve evitar uma complexidade desnecessária.
- Durante o processo de planeamento devem-se utilizar signos claros para que a criança possa brincar com o jogo sozinha, ou seja, sem a ajuda de um adulto.
- A forma deve ser flexível sendo planejada para comportar uma diversidade de tamanhos.
- Os encaixes devem ser padronizados, isto é, todas as peças de um determinado jogo devem possuir uma forma de encaixe única, viabilizando assim que a perda de algumas não impeça a utilização do material.

O design e o produto: parâmetros projetuais para o planejamento de jogos geométricos pré-escolares

- Uso de maior número de materiais possível para provocar sensações táteis.
- O projeto deve prever a reposição das peças perdidas.
- O jogo não pode ter pouca quantidade de um tipo específico de peça.
- O projeto deve facilitar a precisão nos encaixes.
- O objeto lúdico deve englobar o maior número de crianças a utilizá-lo.
- Deve permitir “pegas” variadas para evitar o cansaço, possibilitando a utilização de destros e canhotos.
- Verificar se a dimensão e espaço do objeto são apropriados para o acesso, a manipulação e o uso de acordo com o tamanho da criança.
- Prever acondicionamento e conservação do objeto o maior tempo possível, ou seja, o material utilizado na fabricação do jogo deve ser resistente.

B. Em relação à **segurança**:

- O projeto deve prever que a criança pode colocar o objeto na boca.
- O produto deve ter um material fácil de limpar e, tanto o material quando as tintas utilizadas para dar cor a ele devem ser atóxicas.
- O fim da tarefa deve ser previsto, notando se as peças do jogo ou até mesmo depois de montado podem machucar a criança.
- As peças não podem ter vincos.
- As peças não podem ser pesadas.
- As peças não podem ser pequenas demais.
- O ato de encaixar deve ser observado e estudado antes de se colocar o produto a disposição da criança; como ela ainda está desenvolvendo sua coordenação motora fina, ela utiliza muitos músculos para atividades simples, por isso um encaixe mal projetado pode implicar esforços repetitivos errados e desnecessários.

C. Em relação aos **atrativos** importantes para o jogo:

- O objeto deve ser utilizado independente do ambiente, isto é, não ser paradidático, mas ser formativo.
- O planejamento não pode tornar o jogo fácil demais; jogos muito simples não estimulam e podem não ser bons para a auto-estima da criança.
- Os signos disponíveis devem ser de acordo com o cotidiano das crianças para que estas o reconheçam.
- Deve-se ter diversidade de signos a serem descobertos.
- Quando forem representados elementos da natureza devem ser planejados com as características reais.
- O projeto deve prever sensações também táteis e utilizar a textura para ser mais um recurso informativo. Por exemplo, os furos onde encaixam uma peça

podem ter uma textura à sua volta permitindo que criança cega também consiga encaixar ou quando se trata de um animal, como um leão, no local da juba pode ter texturas remetendo a pêlos.

- O material utilizado tem que permitir o uso de cores diversas.
- As cores primárias devem ser maioria, tendo-se uma pequena quantidade de peças com cores secundárias.

D. Em relação ao **conjunto** (identidade do jogo):

- As peças devem conter informações visuais similares para remeter à idéia de conjunto.
- Peças com função comum dentro do jogo devem possuir a mesma cor.
- O material ou os materiais devem ser o mesmo em todas as peças.
- As texturas devem ser poucas e sua distribuição padronizada, ou seja, ela deve se encontrar sempre nos mesmos locais, sendo mais um referencial de identidade com as demais peças e de fácil acesso a crianças não videntes.

E. Em relação à **diversidade**:

- Quando o jogo é de variável definida ele deve ter várias opções de objetos finais.
- No caso dos jogos com resultante indefinida, a montagem das peças deve possibilitar o maior número de encaixes possível, evitando a montagem de apenas um tipo de objeto.
- Os jogos devem permitir que os pré-conceitos culturais sejam trabalhados, colocando elementos que estimulem as crianças a utilizarem todas as peças indiscriminadamente.

6. Conclusão

Apesar de os jogos pré-escolares serem instrumentos importantes para as professoras terem acesso aos seus alunos, infelizmente estes normalmente são mal projetados. Estima-se que não se pode ser utópico e acreditar que só existem bons livros, bons filmes, bons brinquedos, bons jogos; a questão é: Como melhorar os “ruins”? Como fazer melhor uso do que já existe? O potencializar um jogo ou um conteúdo depende muito da qualidade que este já tem; ao modificar-se um bom jogo as melhoras serão menos visíveis do que em um jogo mal projetado.

Após analisar os tipos de jogos, as possibilidades, a instituição (o local onde estes produtos se encontram) refletiu-se sobre os jogos matemáticos, descobrindo que na primeira infância tem-se contato com princípios básicos para o desenvolvimento do raciocínio lógico como correspondência, comparação, classificação, seriação, inclusão e conservação. Estes conceitos permitem que a criança comece a fazer suas primeiras relações espaciais, causais e temporais, importantes para a compreensão de conceitos com anos, dias, vida, morte, distância e tamanho entre outras.

Assim, entendeu-se que os jogos que estimulam o conhecimento geométrico em pré-escolas devem viabilizar que a criança experimente bastante a construção e a

desconstrução de objetos de seu cotidiano (animais, casas e etc) e de sua imaginação (cenários montados por elas).

O design surgiu neste trabalho relacionando e interligando os vários conteúdos até então abordados. Determinou-se que o “bem projetado” não pode se relacionar com fatores e aspectos subjetivos, mas com um desenho e conjunto de códigos visuais pré-estabelecidos e delineados. Contudo, notou-se que apesar da carência projetual que os jogos educativos apresentaram, o design tem participação discreta no desenvolvimento destes. Deparou-se com uma grande dificuldade em encontrar pesquisa na área de design de jogos e tiveram-se como base apenas os parâmetros projetuais ditados por outras áreas (como a Educação e a psicologia). Conclui-se que o design de jogos é pouco estudado e pesquisado.

Sabe-se que o design não pode tomar bases projetuais de nenhum outro objeto, mesmo que pedagógico, para projetar um jogo geométrico específico; daí a urgência em se ter mais estudos sob este enfoque. Acredita-se que houve ausência de teorias sobre o planejamento de jogos educativos porque a produção do designer tem se baseado no “fazer”, mas atenta-se que para se criar com qualidade é necessário criticidade, pesquisa e busca por diferenciais e melhorias.

Pode-se concluir também que a experiência didática (*praxis* pedagógica) associado ao design só soma as áreas (design, educação e geometria) facilitando a busca do saber, ampliando o raciocínio geométrico, contribuindo no desenvolvimento do potencial intuitivo, lógico e criativo do aluno.

Por fim, o fato do profissional da educação ter acesso à ferramenta não significa que sabe usá-la ou que a usa corretamente ou que o material didático se adéqua ao proposto. Os jogos educativos em uso hoje não são estruturados projetualmente, não existe definição da função deste produto, o que resulta em um objeto lúdico cujo alcance é incipiente. Sendo assim, considera-se este trabalho uma tentativa de se pensar sobre o design de jogos, mas explica-se que se trata de um processo que precisa de realimentação constante para que se possa futuramente atingir qualidade, gerar outros questionamentos e suportes. O design é parte da sociedade, ele existe porque a sociedade existe, não há sentido gerar produtos se eles não a representarem, não a fizerem refletir. Códigos visuais só perduram quando ajudam a construir uma comunicação, não quando oferecem um monólogo.

Agradecimentos

Agradeço à FAPESP pelo financiamento desta pesquisa e às EMELs colaboradoras.

Referencias

COSTA, L. D. **O que os jogos de entretenimento têm que os jogos com fins pedagógicos não têm:** Princípios para projetos de jogos com fins pedagógicos. Dissertação (Mestrado em Design). Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2008.

IIDA, I. **Ergonomia:** Projeto e produção. 7ª ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda. 2001.

LÖBACH, B. **Design industrial:** Bases para a configuração dos produtos industriais. 1ªed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. A. A. **Pesquisa em educação**: Abordagens qualitativas. 3^aed. São Paulo: EPU, 1986.

MATOS, K. **Posso brincar com você**: Um estudo das possibilidades de crianças cegas brincarem com crianças videntes. Dissertação (Mestrado em Design). Bauru: UNESP, 2006.

PASCHOARELLI, L. C. **O posto de trabalho carteira escolar como objeto de desenvolvimento da educação infantil**: Uma contribuição do design e da ergonomia. Dissertação (Mestrado em Design). Bauru: UNESP, 1997.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22^a.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

TILLEY, A. R. **As medidas do homem e da mulher**: Fatores humanos em design. Porto Alegre: Bookman, 2005.

TISKI-FRANCKOWIAK, I. **Homem comunicação e cor**. 3^a ed. São Paulo: Ícone, 1997.