Jogando se aprende ciência? E a ciência... É um jogo? Reflexões e desafios para o educador em ciências.

Maria Paula Bonatto
Museu da Vida
Fundação Oswaldo Cruz
bonatto@fiocruz.br

Resumo

O artigo resume a proposta pedagógica do Museu da Vida, que tem como objetivo a divulgação científica crítica e cidadã, construída sob diretrizes do enfoque histórico, interativo e multidisciplinar, como base para a criação de atividades lúdico-pedagógicas. Apresenta a experiência do uso de jogos simbólicos e de regras (Jean Piagete L.S. Vygotsky) para abordar os temas energia, comunicação e organização da vida no Parque da Ciência, propondo reflexões estruturadas em um aprendizado dialógico (Freire). Os jogos descritos são "Brincando de cientista", "Micrografias", "O todo e as partes" e "Viagens: aventuras e riscos". Apresenta como conclusão a proposta de se utilizar jogos em sala de aula como um estímulo à compreensão de processos de construção do conhecimento científico, estabelecendo analogias didáticas entre características dos jogos e de aspectos das investigações científicas.

Palavras-Chave: jogos pedagógicos, educação em ciência, educação não formal, museus de ciências.

I. Introdução

"E se a gente achasse que estudar ciências é tão gostoso quanto brincar, ou jogar?..."

"E se a gente tivesse tempo para jogar até o jogo acabar, para jogar de novo, para jogar outros jogos, para depois conversar sobre os assuntos do jogo, para pensar sobre as regras... para pensar sobre a ciência como um jogo de onde resultam novos conhecimentos?..."

Foi deixando falar o meu lado criança através destas perguntas que decidi escrever um pouco sobre vivências interessantes a partir do ato de jogar para quem ensina ciências, para professores e educadores.

A equipe multidisciplinar (pedagogos, biólogos, físicos, designers, arquitetos) do Parque da Ciência do Museu da Vida[1], Fundação Oswaldo Cruz (RJ), desenvolveu, para um salão de jogos e experimentos, uma série de estratégias lúdicas para a divulgação científica na área de saúde. Estas variam desde cenários para jogos simbólicos, painéis para jogos de regras, além de jogos de tabuleiros e de cartas. Temos recebido públicos diversos, desenvolvendo atividades de popularização da ciência centradas em conceitos específicos segundo cada jogo, tendo como diretrizes o enfoque histórico, a multidisciplinaridade e a interatividade, segundo orientação de nosso Centro de Educação em Ciências. Utilizamos estas estratégias para as mais diversas faixas etárias, entre grupos escolares, familiares ou associações.

Observando diferenças marcantes entre os dois campos de trabalho: a educação não formal em museus e centros de ciências e a educação formal em sala de aula, verificamos que estes apresentam interseções históricas, sendo que museus têm sido cada vez mais procurados por professores e educadores, seja por seu potencial de lazer cultural, seja para estimular, contextualizar, e diversificar o trabalho da sala de aula.

As diferenças entre os campos, por outro lado, oportunizam complementaridades e estímulos para enriquecer nossas práticas.

Como educadores do Museu da Vida, desenvolvendo uma proposta inspirada na pedagogia dialógica de Paulo Freire, nos vemos diariamente diante do encontro entre os dois enfoques: a práxis[2] dos mediadores de centros de ciências que recebem alunos e professores por tempo limitado, e a dos professores que preparam com seus alunos uma visita a um museu. No cenário do museu os encontros são geralmente marcados pela expectativa e necessidades de opções, o que dificilmente oportuniza aprofundamentos entre os atores desta experiência de aprendizado. Neste sentido as reflexões deste texto propõem-se a contribuir para incentivar estratégias educativas que combinem a educação formal e não-formal.

Este artigo tem por objetivo apresentar alguns materiais construídos no Museu da Vida para a divulgação científica, fundamentando e descrevendo seu enfoque lúdico-pedagógico. Vale ressaltar que o investimento médio para se criar um ambiente interativo em um museu de ciências é de cerca de cinco anos. A criação do salão de jogos e experimentos do Parque da Ciência deu-se entre 2000 e 2005, tendo sido aberto ao público em 2006. Assim, estamos ainda aprendendo como utilizá-lo e mantê-lo para um público rotativo de cerca de duzentas pessoas por dia (dois grupos escolares pela manhã e dois à tarde, com atividades variadas que duram cerca de uma hora e meia com cada grupo). O interesse e o tempo de concentração dedicada aos diversos jogos por um público formado por faixas etárias variadas, bem como a procura contínua por agendamento de visitas são atualmente nosso mais concreto resultado. Uma avaliação sistemática sobre o impacto destes jogos no processo educativo do público a partir destes materiais só agora começa a ser estruturada.

Outro objetivo do texto é o de estimular o professor a uma maior aproximação com ambientes não formais de educação, não apenas como alternativas de lazer, mas reafirmando as perspectivas educativas diversificadas oferecidas. Esta proposta se concretiza a partir de um melhor conhecimento das estratégias pedagógicas apresentadas em espaços museais. Sugerimos também que o planejamento de visitas seja feito não apenas em aspectos de organização do grupo, mas junto às expectativas e disponibilidades cognitivas dos alunos para a melhor utilização do potencial educativo que estes espaços prevêem e que muitas vezes passam despercebidos ou subaproveitados.

Durante o período de concepção do espaço de visitação do Parque da Ciência nos foi apresentado o seguinte desafio temático: abordar os temas **energia**, **comunicação** e **organização da vida**. Estes temas geraram estudos e propostas que se traduzem nas atividades de nosso salão de jogos e experimentos. Buscamos neste espaço somar conceitos que possam contribuir para se pensar sobre a saúde sob a ótica da organização da vida respondendo à perguntas como o que são moléculas, vírus, células, tecidos, bactérias, abordando aspectos ecológicos como o papel dos insetos e microrganismos no ambiente. Para isso construímos um salão de jogos e experimentos onde podemos observar modelos e imagens que normalmente pertencem à esfera dos laboratórios ou revistas científicas. Nossa perspectiva é a da construção de uma visão crítica, responsável e participativa sobre a ciência, apontando de forma especial para os conceitos envolvidos na promoção da saúde. Trabalhamos para apresentar ao público uma ciência cidadã, que, longe de mostrar verdades consolidadas, aponta para a ciência como um processo de construção histórica e política, que instrumentaliza pessoas para que possam compreender e inserir-se de forma produtiva e crítica neste mundo de profundas transformações e contradições. Buscamos subsidiar o cidadão para a tomada de decisões,

ações individuais e coletivas em seu cotidiano, tratando da saúde, alimentação, ambiente e seus riscos envolvendo a qualidade de vida.(Seibel, 2006).

II. Os jogos do parque da ciência

A importância dos jogos para o desenvolvimento da criança é um tema já reconhecido na formação do professor, principalmente sob a ótica da psicologia que alude à sua importância na formação do caráter, na possibilidade de contribuir para a formação de indivíduos com capacidade para lidar com regras e limites, por favorecer um espaço de liberdade criativa onde o ser humano se permite vivências que simulam ou ampliam as da vida real. Teóricos como Jean Piaget (1896-1980) e L.S.Vygotsky (1896-1934) abordam a importância dos jogos sob diferentes enfoques, sendo estes autores, ao lado de Paulo Freire (1921-1997), os que embasam a pedagogia museal que estamos construindo[3].

A pedagoga Tânia Ramos Fortuna, através de seu programa de Extensão Universitária "Quem quer brincar?" da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, oferece uma página que disponibiliza uma lista de quatrocentos livros e artigos que abordam a importância de se brincar em sala de aula, hospitais e museus[4]. Por outro lado, ainda são poucas as referências teóricas sobre o uso de jogos na educação em ciências. A professora Maria Ligia Carvalhal, pesquisadora aposentada do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, disponibiliza alguns de seus jogos na página: www.icb.usp.br/%7ebmm/jogos/geral.html, para download gratuito. O Museu da Vida está trabalhando para oferecer serviços equivalentes de disponibilização de jogos educativos pela internet e já oferece uma revista eletrônica de educação em ciências chamada "In Vivo"[5] que contém curiosidades sobre a ciência e jogos educativos.

Ressalto que, quando destaco o jogo como estratégia pedagógica, refiro-me ao aspecto lúdico dos desafios apresentados, o que é totalmente independente da condição de competição e de comparação entre jogadores que muitas vezes se estabelece automaticamente na abordagem de jogos pedagógicos. Nossos jogos são vivenciados em clima de descoberta coletiva e de cooperação na superação de desafios apresentados ao grupo, o que não compromete o interesse de todos pela proposta de jogar.

Descrevo a seguir alguns dos jogos de painéis desenvolvidos no Parque da Ciência, onde nos utilizamos de imagens históricas e científicas dos arquivos da Fiocruz para propor atividades cooperativas. Descrevemos algumas a seguir.

Brincando de cientista no painel "Fiocruz faz história": é um painel que reproduz uma foto histórica em tamanho natural da visita de Einstein aos cientistas da Fiocruz em 1925. Na varanda do castelo podemos ver Carlos Chagas, ao lado de Einstein e de outros cientistas da época posando orgulhosos para esta foto. Neste painel estimulamos o visitante a vestir um jaleco e juntar-se ao grupo de cientistas, para tirar uma foto real ou imaginária.

Aproveitamos para brincar em um jogo simbólico[6] propondo a vivência de um sonho que muitos nutrem em seu imaginário: "_Será que eu posso ser um cientista?... Que escolhas e responsabilidades esta profissão envolve? Será que eu poderia trabalhar criando alternativas e soluções para nossos problemas?... Quantas possibilidades misteriosas e infinitas a ciência guarda para o futuro?...". Esta brincadeira tem uma função especial para as crianças de escolas públicas que muitas vezes

demonstram baixa auto-estima e não se vêem em profissões ligadas à ciência e tecnologia. Tem ainda a função de popularizar a profissão de cientista mostrando que pode ser acessível à qualquer estudante. Conversamos sobre questões de gênero: porque esta foto só tem cientistas homens? E se fosse tirada hoje, como seria? Porque essa realidade mudou? Conversamos também no sentido de construir uma investigação para saber mais sobre a foto. Levantamos hipóteses sobre quem são as pessoas, sobre o porquê da maioria sempre reconhecer Einstein e quase sempre desconhecer Carlos Chagas. Conversamos sobre como vemos a ciência em nosso país, como a ciência e a tecnologia influenciam na realidade, sobre como a ciência é acessível ou não à sociedade, ou a classes sociais. Conversamos ainda sobre etapas da construção da ciência além das hipóteses: a pesquisa documental, a pesquisa iconográfica, etc.

Alguns poderiam criticar o caminho que estamos abrindo para se criar uma ciência idealizada, onde tudo é bom e cientistas assumem ares de personagens super-poderosos, mas nossa prática tem mostrado que através da linguagem e da apropriação da possibilidade de "ser cientista" podemos viajar pelo conhecimento, levantar dúvidas, propostas e principalmente exercitar uma postura crítica responsável perante a ciência, porque envolvida com "minha" emoção de ser cientista e comprometida com uma realidade simbólica. De acordo com as concepções de Vygotsky, uma prática pedagógica adequada perpassa não somente por deixar as crianças brincarem, mas, fundamentalmente por ajudar a brincar, por brincar com as crianças e até mesmo por ensinar a brincar. O educador tem o papel de estimular uma atitude criativa de seus aprendizes para jogar, simbolizar, desvendar. Isto, aplicado ao ensino de ciências pode traduzir-se em propostas para se viver momentos da história, para se debater sentimentos e polêmicas vividos por seus personagens e que retratam o pensar de uma época. O jogo simbólico associado a temas para trabalhos de pesquisa pode ser uma ótima saída para o atual vício do "recorta e cola" em que estão se transformando os trabalhos de pesquisa da era da Internet.

> *"O jogo da criança não é uma recordação simples do vivido, mas sim a transformação criadora das impressões para a formação de uma nova realidade que responda às exigências e inclinações da própria criança"* (Vygotsky, 1999:12)

e às visões de mundo que se constrói socialmente em processos educativos.

Outra modalidade que temos experimentado são os chamados "jogos de regras", segundo o classificação de Piaget[7]. Para ele o *jogo de regras* é importante porque propicia a criança aprender a lidar com a delimitação, no espaço, no tempo, no tipo de atividade válida, o que pode e o que não pode fazer. Assim, garante-se certa regularidade que organiza a ação. Para Vygostsky esta organização pode vir a tornar-se parte do modo de ser da pessoa, estruturando sua ação no dia a dia[8]. Uma de nossas estratégias para explorar os jogos de regras foi o desenvolvimento do "Painel Vira-Vira" (Figura1), com dois metros e meio de comprimento e um metro e meio de altura contendo 32 (trinta e duas) placas giratórias do tamanho de 15x15cm. Estas placas, por serem metálicas, recebem imagens magnéticas (como os imãs de geladeira) que são fixadas na frente e no verso de cada placa. Assim, as placas funcionam como jogos de cartas que podem ser viradas e desviradas, podendo variar quanto aos temas e imagens dos diversos tipos de jogos que ali são montados: jogos de memória, jogos de associação entre imagens, associação entre palavras–chave, etc.

Figura 1: Painel Vira-Vira

Figura 2: Jogo das micrografias

O tamanho do painel propicia a vantagem de que várias pessoas podem ver as imagens ao mesmo tempo, facilitando observações, comentários, análises, que levam ao aprendizado em grupo. Listamos a seguir os jogos desenvolvidos para este painel.

Jogo "Micrografias": é o nome que se dá às fotos tiradas pelo microscópio eletrônico, um equipamento que possibilita a visão tridimensional de coisas muito pequenas, como grãos de poeira, ou organelas no interior da célula. "Micrografias" (Figura2) é um jogo de memória.

Para este jogo temos que, ao desvirar duas cartas, encontrar cartas iguais formando um par. Mas como ensinar ciências através de um jogo de memória? Para isto utilizamos imagens que fazem parte do universo dos cientistas, fotos que existem somente em livros e revistas especializadas, pouco acessíveis ao cidadão comum. São fotos de bactérias, após ter contato com um antibiótico, um glóbulo branco em plena atividade de combate a bactérias, vírus do HIV, fermento do pão em pleno crescimento, brotando e gerando "filhotes", e outras. Para obter estas fotos utilizamos imagens de livros especializados, enciclopédias antigas e fotos cedidas pelos próprios cientistas. Tivemos o cuidado de adicionar uma régua mostrando o tamanho de cada microrganismo em relação a uma micra (μ), mostrando que todos aqueles seres fazem parte de um mundo do tamanho de um milímetro dividido em mil partes. Ao jogar buscamos conversar sobre o que representa cada imagem, suas proporções microscópicas, se aquele ser tem aquela cor ou se foi colorido para se observar detalhes, etc. Assim, jogamos memória e aprendemos vários conceitos relativos ao mundo microscópico. Um jogo como este pode ser feito em sala de aula com cartões e imagens obtidas de revistas e livros, ou com o que se pode obter na Internet.

Jogo "O todo e as partes" (link vídeo 1): trocando-se as imagens das placas deste mesmo painel, podemos jogar "O todo e as partes". Este jogo é muito simples e foi feito com fotos da natureza, artísticas, tiradas pelo fotógrafo alemão Martin Hanemann, que doou suas imagens para nossa exposição. Iniciamos o jogo com todas as cartas expostas apresentando o desafio de se formar pares de imagens da mesma coisa, sendo que cada foto é vista em aproximações diferentes. Por exemplo, um par pode ser formado pela imagem de um girassol e por outra imagem que mostra um "zoom" (aproximação) no miolo do girassol. O jogador deve observar todo o conjunto para entender como identificar as duas visões da mesma coisa. Ao virar as fotos que o jogador supõe que sejam um par, ambas contém um número igual, por exemplo, 3 e 3, mostrando que você encontrou um par, ou não, caso os números sejam diferentes. Trabalhamos este jogo como um exercício para as atividades de microscopia, mostrando que uma coisa pode parecer totalmente diferente se você se foca em apenas uma de suas partes ampliando-a. É também um jogo que brinca um pouco sobre as várias faces que uma mesma coisa pode ter, mostrando na prática que nossos conhecimentos também são relativos à nossos pontos de vista, às tecnologias de que dispomos em cada época. É um jogo simples, divertido, que aproxima visitantes de diversas faixas etárias.

Jogo "Viagens: aventuras e riscos" (link vídeo 2) : Este jogo tem por objetivo apresentar o conceito de protozoário vinculado à possibilidade de conscientização de que algumas doenças estão intimamente associadas á processos de desorganização ambiental. Assim apresentamos quatro doenças causadas por protozoários (doença de Chagas, leishmaniose, malária e amebíase), que estão sendo facilitadas por situações como: habitações construídas em condições precárias, desmatamento, ou água contaminada. É um jogo de associação de palavras-chave e imagens, que acontece ao se virar e desvirar as placas. Apresenta informações em um gradiente de complexidade crescente partindo de situações de lazer: "viagens", e, ao encontrarmos na cor vermelha e a palavra RISCO, passamos a lidar com os riscos ambientais que propiciam as doenças a serem desvendadas pelos jogadores. O interessante deste jogo é que utilizamos fotos de viagens de cientistas da Fiocruz em tempos diversos para ilustrar as situações, o que contribui para que divulguemos aspectos culturais, históricos e científicos num mesmo jogo.

Como reflexão sobre os problemas e dificuldades que temos encontrado no uso dos materiais que desenvolvemos, poderíamos citar a necessidade de preparação permanente de mediadores para estimular o aprendizado através de jogos, o que geralmente torna o custo de manutenção da exposição bem mais alto. Por outro lado em nossa cultura dificilmente encontraremos visitantes que se estimulem para se engajar em uma atividade a partir da leitura de um painel explicativo sobre os objetivos do jogo e suas regras. Além disso, a proposta do Museu da Vida, de veicular uma postura crítica diante da ciência, pressupõe a mediação humana propondo e chamando a atenção para a importância destas reflexões. Por isso optamos por treinar monitores para o atendimento ao público: estagiários de segundo e terceiro graus. Estes atuam ao lado de profissionais graduados, estando presentes durante todo o tempo de visitação, estimulando o público para uma postura ativa de investigação, expressão oral e interação acerca de suas percepções e reflexões. Criar metodologias de capacitação para este mediador, que deve estar atento para propiciar todas estas oportunidades, é um desafio que temos enfrentado, diante de mudanças constantes na equipe de atendimento.

E a ciência...é um jogo? Por uma educação científica crítica e dialógica.

O fato de propiciarmos a convivência entre jogos e experimentos em um mesmo ambiente pedagógico tem nos despertado para as similaridades e congruências entre o jogo e a construção da ciência, sendo diversos critérios comuns a ambos. Esta similaridade já foi observada por autores como Rubem Alves, em *Filosofia da ciência - introdução ao jogo e suas regras*. (São Paulo:Brasiliense, 1992), que introduz de uma forma didática aspectos do pensar científico, ou por Daniel Schwartz em *Le jeu de la science et du hasard*, ou *"O jogo da ciência e do acaso"* (Paris: Champs-Flammarion, 1999), onde são explorados aspectos da estatística relacionados à pesquisa em biologia.

Observo que o acúmulo de informações que a ciência tem concentrado ao longo das últimas décadas reflete-se no aumento compulsivo dos conteúdos informativos. Este fato, associado a uma sociedade que valoriza o ensino conteudista e competitivo, tem se traduzido no pouco tempo dedicado a vivências que propiciem o aprendizado sobre processos da construção científica. Para se formar cidadãos conscientes e críticos em relação à ciência, até para estimular vocações científicas mais comprometidas com os problemas sociais, é necessário que se crie tempos e espaços para estratégias pedagógicas voltadas para o fazer científico enquanto vivência de aprendizado coletivo. É importante que se crie tempo disponível no processo educativo para se experimentar, observar, pensar e conversar sobre fenômenos, que haja maior flexibilidade quanto aos resultados esperados e tranqüilidade para se lidar com incertezas, erros e riscos, típicos dos processos científicos. Isso assumido pode-se ampliar o universo de aprendizado e eliminar o possível sentimento de desconforto do educador diante do imprevisível. Para se ensaiar tudo isso, um caminho seria jogar. Sugiro uma seleção dos jogos que as próprias crianças tenham em casa e que possam ser utilizados como material educativo.

Partindo da observação de pessoas em atitude de investigação e curiosidade diante do ato de jogar, dediquei-me a sistematizar alguns possíveis paralelos entre o jogo e a construção da ciência por verificar que jogando podemos exercitar critérios que podem ser valorizados em um segundo momento como referências para a compreensão do raciocínio científico e construção de uma visão crítica e participativa da ciência. Neste sentido podemos citar:

- o reconhecimento do contexto de cada jogo, tabuleiros, cartas-situações e perguntas: podem ser associados às condições históricas e ambientais de cada pesquisa, às perguntas que motivam cada investigação e às hipóteses que levantamos a princípio.

- os objetivos e as regras, que devem estar claras para todos os jogadores: podem ser associadas à metodologia da pesquisa onde as regras e métodos são chaves para se caracterizar o conhecimento construído.

- os personagens do jogo, escolhas e tomadas de decisões dos jogadores: podem ser associados aos interesses múltiplos, aos valores humanos que estão presentes no contexto de cada pesquisa. E que jogadores estão envolvidos? A sociedade em geral, os financiadores da pesquisa, os moradores de um lugar ou comunidades que vivem situações específicas a serem investigadas. Há os pesquisadores que chegam de fora trazendo outras culturas ao lado da necessidade de diálogo entre diferentes saberes, estes são elementos sempre presentes no seio de cada investigação.

- os novos desafios do jogo diante de cada situação dada, as perguntas e respostas que vão se revelando no decorrer das jogadas: podem ser associados aos conhecimentos sobre a realidade que uma pesquisa demanda, sobre as bases teóricas que utilizamos

para a formulação de perguntas, ilustram como associamos e analisamos os dados obtidos, gerando mais conhecimentos, perguntas e novas hipóteses.

- resultados do jogo: podem ser associados aos novos conhecimentos que o processo de pesquisa produz. É importante discutir como estes conhecimentos transformam a realidade através das tecnologias que geram, e ainda, que a sociedade tem muito interesse e deve estar preparada para acompanhar de perto os resultados do "jogo da ciência" e suas influências nas transformações sociais por ele determinadas.

- o ganhador e o perdedor: estes referenciais podem gerar discussões em torno de quem é realmente o ganhador e o perdedor do "jogo da ciência" em uma sociedade de classes. O conhecimento científico está sendo universalmente distribuído? Ele tem sido utilizado igualmente em função de toda a sociedade?[9]

Como transformar esse jogo em um jogo colaborativo onde todos trabalham para vencer desafios e superar barreiras pela construção de uma sociedade mais justa, igualitária e desenvolvida de forma sustentável, onde todos são ganhadores?

Vejo assim uma forma de partir da prática dos jogos e de situações vivenciadas pelos jogadores para uma reflexão sobre a ciência construída historicamente, na qual todos estão implicados. Outra vantagem dessa associação é que temos observado em nosso cotidiano no museu que existe uma predisposição muito positiva dos estudantes para os jogos enquanto atividades educativas e desafio coletivo, o que pode trazer uma contribuição do campo afetivo para o campo da educação em ciências.

Notas

1 - O Museu da Vida foi criado a partir de parcerias entre a Fundação Oswaldo Cruz, CAPES, CNPq e FINEP, com o objetivo de oferecer ao cidadão comum um espaço de educação para a promoção da saúde como ferramenta para a cidadania. Oferece quatro espaços temáticos de visitação: Biodescoberta, Ciência em Cena, o Castelo Mourisco e o Parque da Ciência.

2 - Marx, observando que os homens são os sujeitos da história em uma sociedade de classes que mantém a alienação, afirma que a práxis envolve uma reflexão transformadora do sujeito e da realidade como ação emancipadora que abre inúmeras possibilidades de realizações históricas. (Siefil, 1992).

3 - "O homem, como um ser histórico, inserido num permanente movimento de procura, faz e refaz constantemente o seu saber".... "Não há saber mais ou saber menos. Há saberes diferentes."..."Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão." (Freire, 1987) http://pt.wikiquote.org/wiki/Paulo_Freire

4 - http://www.ufrgs.br/faced/extensao/brincar/sugestoes.html

5 - http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?tpl=home

6 - JOGO SIMBÓLICO: capacidade ou estratégia para incorporar e interpretar a vida simbolicamente, ou seja, a representação mental. Quando jogamos, a realidade é substituída por uma invenção de uma lógica própria, como fazer de conta que somos algo, que dormimos ou que o brinquedo dorme. Esta forma de jogar é uma forma de se lidar com aspectos limitados da realidade material ou social com utilização da imaginação para superação do conhecido e do desconhecido. Geralmente entre 3 a 4 anos de idade o jogo simbólico torna-se mais realista e compartilhado entre os colegas de jogo. A linguagem tem um papel importante na descrição das simulações e personagens ausentes ou não.

7 - Assumimos esta classificação para efeito de organização, pois sabemos, e Vygostsky chama atenção para o fato, de que jogos simbólicos também têm regras, mesmo que subjetivas ou implícitas.

8 - É importante sinalizar que segundo Palangana (1994) as concepções de Vigostky e Piaget quanto ao papel do jogo no desenvolvimento cognitivo diferem radicalmente. Para Piaget (1975) no jogo prepondera a assimilação, ou seja, a criança assimila no jogo o que percebe da realidade às estruturas cognitivas que já construiu e neste sentido o jogo não é determinante nas modificações das estruturas. Para Vygotsky o jogo proporciona alteração das estruturas cognitivas.

9 - "A desigualdade entre países ricos e pobres fica visível quando se trata de investimentos em pesquisa e desenvolvimento em saúde. Sabe-se que a maior parte dos investimentos na área - em torno de 90%- tem sido aplicada na pesquisa dos problemas de saúde de 10% da população mundial, especialmente impotência e calvície, com mercado nos países ricos. Os restantes 10% são investidos na pesquisa dos problemas que afetam 90% da população mundial, como tuberculose e doenças tropicais, males de grande parte dos países pobres". (Dominguez et al 2006)

Bibliografia Consultada

BONATTO, M. P. O. (2002) - Parque da Ciência da Fiocruz: construindo a multidisciplinaridade para alfabetizar em ciências da vida. In: Seminário Internacional de Implantação de Centros e Museus de Ciências. 2002. Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 137-150.

DOMINGUEZ, B.C., et al. Proteção, a palavra-chave deste nosso mundo partido. **Radis Comunicação em Saúde**, nº. 50, 2006. Disponível em: <http://www.ensp.fiocruz.br/radis/50/capa.html>

FREIRE, P. **Aprendendo com a própria história**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.168 p. (Educação e Comunicação; v.19).

_____**Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, Brasil: Paz e Terra (Colecção Leitura), 1997, 5.5x 4.5 inches, 165 p.

_____**Pedagogia da indignação – cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000, 134 p.

PALANGANA, I. C. "**Desenvolvimento & aprendizagem em Piaget e Vygotsky (a relevância do social)**". São Paulo: Plexus,1994.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

SEIBEL, I. Proposta pedagógica do Museu da Vida. In: **Ciclo de palestras para profesores no Museu da Vida**, nov. 2006.

SIEFIL, E. A. M. "Práxis de Libertação e Subjetividade, Comunicação" apresentada na "**Semana Filosófica**". Curitiba: PUC-PR, 24 de Setembro de 1992.

VYGOTSKY, L. S. **Imaginación y creación en la edad infantil**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1999.

ZACHARIAS, V. L. C. F. O jogo simbólico. **Centro de Referência Educacional: Consultoria e Acessória em educação**. Disponível em: <http://www.centrorefeducacional.com.br/ojogosim.html>.

Sobre a autora

Maria Paula Bonatto é graduada em Biologia, mestre em Educação pela FGV. Atuou como educadora ambiental em escolas e organizações ribeirinhas na região Amazônica. Participou da criação do Museu da Vida, Fiocruz, RJ, desenvolvendo o Parque da Ciência, onde atua como mediadora. É doutoranda na Escola Nacional de saúde Pública, estudando a promoção da cidadania pela colaboração entre conhecimentos populares e científicos.

‘Can we learn science while playing?’ or ‘Is science a game?’ Reflections and (more) challenges for the science teacher.

Abstract

Educators from the Science Park of the Museum of Life, at the Oswaldo Cruz Foundation in Brazil, have developed a series educational games and an interactive experiment room that use play-like strategies for health sciences popularisation activities based upon Piaget´s and Vygotsky´s theories. This paper describes the equipment used and reports data collected during the implementarion of these educational strategies with the general public, mainly in relation to how visitors use their time, to interactivity aspects and to the role of cooperation within the context of games for education in science.

Keywords: educational games, science education, formal education, museums and science