

© EDIPUCRS, 2013

PROJETO GRÁFICO (CAPA) Shaiani Duarte

PROJETO GRÁFICO (MIOLO) Graziella Morrudo

REVISÃO DE TEXTO Fernanda Lisbôa

IMPRESSÃO E ACABAMENTO 

Edição revisada segundo o novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.



EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 33

Caixa Postal 1429 – CEP 90619-900

Porto Alegre – RS – Brasil

Fone/fax: (51) 3320 3711

E-mail: edipucrs@pucrs.br - www.pucrs.br/edipucrs

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M986 Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS : coletânea de textos publicados / org. Regina Maria Rabello Borges . – Porto Alegre : EDIPUCRS, 2013.
244 p.

ISBN: 978-85-397-0360-9

1. PUCRS – Museu de Ciências e Tecnologia. I. Borges, Regina Maria Rabello.

CDD 069.1

Ficha Catalográfica elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, especialmente por sistemas gráficos, microfilmáticos, fotográficos, reprográficos, fonográficos, videográficos. Vedada a memorização e/ou a recuperação total ou parcial, bem como a inclusão de qualquer parte desta obra em qualquer sistema de processamento de dados. Essas proibições aplicam-se também às características gráficas da obra e à sua editoração. A violação dos direitos autorais é punível como crime (art. 184 e parágrafos, do Código Penal), com pena de prisão e multa, conjuntamente com busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610, de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).



REGINA MARIA RABELLO BORGES

ORGANIZADORA



Porto Alegre, 2013

9

JOGOS NO MUSEU: UMA MANEIRA LÚDICA DE APRENDER¹

Elaine Vieira (Org.)

Mônica Bertoni dos Santos (Org.)

Berenice Alvares Rosito

Concetta Schifino Ferraro

Egon Pedro Lerner

Gustavo Luiz Pereira de Araújo

Ivo Vedana

Lea Volquind

Maria Rotraut Conter

Rejane Rolim Azambuja

Roque Moraes

Rosane da Conceição Vargas

Considerando que o conhecimento estrutura-se de forma significativa durante o desenvolvimento do ser humano, pode-se afirmar que a aprendizagem consiste em uma construção/reconstrução, uma transformação de ideias. Aprender, portanto, exige reestruturação do próprio conhecimento. Todos necessitam dar sentido aos procedimentos que utilizam para aprender. A aprendizagem por investigação e estruturação caracteriza atividades didáticas que visam à apropriação do saber ou tramas conceituais, fazendo emergir problemas científicos de problemas de vida, a fim de tornar as aprendizagens significativas;

¹ Este texto foi produzido pela equipe do Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática (NAECIM). Publicado em *Divul. Mus. Ciênc. Tecnol.* – UBEA/PUCRS, Porto Alegre, n. 11, p. 7-40, abr. 2007.

apoia-se nas representações dos alunos, e o professor chega a uma atividade heurística como a resolução de problemas.

A partir do momento em que este saber objetivado ao nível da classe tem espaço para ser confrontado e estruturado, no Museu, ocorrem atividades de síntese que oferecem igual importância à pesquisa e à estruturação dos saberes. Cabe aos professores que promovem as visitas de seus alunos ao Museu a responsabilidade de criar condições para que os alunos relacionem as diversas informações de que dispõem e desenvolvam uma atitude de pesquisa.

INTERATIVIDADE EM MUSEUS E CENTROS DE CIÊNCIAS

A interatividade nos museus e centros de ciências é um tema complexo que tem sido objeto de pesquisa, pois se trata de um processo que proporciona resultados significativos no relacionamento entre visitantes e experimentos expostos. Pretende-se trazer aqui uma discussão sobre esse tema, focalizando quatro aspectos básicos sobre essa questão: compreendendo o interagir; explorando o interagir; aprendendo no interagir e processando o interagir.

Aborda-se, ainda, a ideia de que a interação não depende apenas dos objetos expostos, os experimentos, por maior que seja seu potencial interativo. Uma interatividade efetiva depende, também, do visitante e de um conjunto de condições a serem atendidas antes, durante e após o seu envolvimento com a exposição.

COMPREENDENDO O INTERAGIR

Os museus podem ser entendidos como espaços de interação do visitante com os experimentos, com os outros e consigo mesmo. Assim, todos os museus, independentemente de sua denominação, são sempre interativos, tendo em vista que o sujeito pode interagir sem, necessariamente, tocar nos objetos. Então se estabelece um diálogo entre os conhecimentos prévios dos visitantes com um “mundo novo” que se lhe

apresenta, elaborando/reelaborando novas construções. Esta interação introspectiva pode ocorrer, também, pelo confronto com as ideias prévias do outro, seja esse monitor ou visitante.

Nesse contexto, faz-se necessária uma linguagem comum entre os interlocutores que permita a comunicação, facilitando a relação e, consequentemente, a troca de conhecimentos entre eles. Essa comunicação pode ser facilitada por outros fatores, tais como um ambiente agradável e confortável, textos compreensíveis e de complexidade adequada ao público, aos seus interesses e saberes prévios e atividades que propiciam as interações entre elas como jogos.

O visitante envolve-se no processo interativo, agindo não somente com suas mãos, como também com sua mente. O manuseio de experimentos que o desafiem a confrontar suas próprias teorias leva-o a uma estreita relação entre teoria e prática, dando início a uma reflexão que pode continuar ao longo do tempo. Os museus podem fortalecer o processo de ensino e aprendizagem próprio da escola, sendo o professor um importante mediador. Sua disposição e empenho profissional nos diferentes momentos da visita serão substanciais para a experiência de seus alunos. A visita poderá, ainda, ser uma oportunidade para trabalhar interdisciplinarmente.

Diferentes atividades, como pesquisas, elaboração de experimentos, relatórios e projetos poderão ser desenvolvidos e utilizados antes, durante e depois da visita para uma melhor interação do sujeito com os experimentos.

O Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS oferece diversificadas situações de interatividade, que se realizam tanto com os experimentos, como entre os grupos de visitantes, com ou sem a mediação dos professores acompanhantes ou os monitores do Museu. Profissionais da área educacional têm reconhecido a importância das atividades interativas oferecidas no Museu, uma vez que entendem que, através delas, são ativados os esquemas de conhecimentos que irão colaborar para novas aprendizagens.

Assim, esta publicação tem como finalidade demonstrar a relevância do Museu como espaço de construção de conhecimentos para crianças, jovens e adultos, uma vez que permite a exploração do mundo,

exercitando a socialização e desenvolvendo aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores.

Inicialmente, define-se o que é entendido por interatividade em museus e centros de Ciências. Na medida em que esse é um tema complexo, tratou-se de explorá-lo em diferentes aspectos, procurando compreender o interagir e abordar diferentes níveis e modos de interação, relacionados ao aprender, que envolve a linguagem e a pesquisa como processos de construção do conhecimento.

O Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS é apresentado em suas diferentes áreas e como uma oportunidade agradável de aprender, evidenciando os pressupostos que fundamentam as exposições. É, ainda, esclarecido como as escolas podem explorar tal oportunidade, e como, através do Núcleo de Apoio à Educação em Ciências e Matemática (NAECIM) os professores são orientados a preparar suas visitas.

Após algumas reflexões do grupo de professores do NAECIM a respeito de jogos, são oferecidas algumas atividades que exploram os diferentes experimentos do Museu e que podem compor trilhas e gincanas a serem realizadas nas visitas. A finalidade desse trabalho é, portanto, promover o Museu como espaço de aprendizagem que se efetiva pela ludicidade, pela pesquisa e pela interatividade de todos os envolvidos no processo.

EXPLORANDO O INTERAGIR

Ao aprofundar a compreensão do interagir, examina-se este fenômeno a partir de diferentes níveis e modos de interação, da associação da pesquisa com a interatividade e da relação entre linguagem e interatividade.

NÍVEIS E MODOS DE INTERAÇÃO

Em museus, o interagir pode se dar de vários modos: pelo observar, acionar, tocar ou manusear os experimentos, pelo ler, comparar, registrar e ainda pelo jogar. Estes modos correspondem a uma interação concreta e direta. Num segundo momento, temos a interatividade em níveis mais

elaborados como problematizar, discutir, elaborar hipóteses. Nesses níveis, interagir é questionar, decidir, refletir e implica dialogar e atuar.

Dessa maneira, a interação com os experimentos pode acontecer em diferentes níveis. Num nível mais concreto, os visitantes apenas interagem com os experimentos por operações que têm características mais mecânicas. Um segundo nível envolve a problematização, a experimentação, a interpretação e a crítica. Trata-se de um nível mais abstrato de interação com os experimentos, pois os visitantes desenvolvem interpretações, explicações, teorizações e, assim, uma maior compreensão dos fenômenos com os quais interagem.

A interatividade em museus pode se dar, também, de diferentes formas, algumas com maior orientação e mediação (interatividade orientada com ou sem registros), outras com maior liberdade de movimento dos visitantes (interatividade livre, com ou sem registros). Os registros são instrumentos valiosos para que os níveis mais elevados de interatividade sejam desenvolvidos, na medida em que a linguagem escrita é um poderoso auxiliar na construção do conhecimento. Se o nível concreto de interatividade é assegurado na interatividade livre, os outros níveis de interação têm maior possibilidade de serem alcançados no caso de uma interatividade orientada.

INVESTIGAÇÃO E INTERATIVIDADE

A mediação que objetiva a interatividade tem como característica a atividade desafiadora. Mais do que perguntas e respostas prontas, deve ser buscado o diálogo com vista à resolução de problemas e à adequação à estruturação do pensamento lógico.

Um dos modos de organizar uma interação mais intensa com os experimentos é a resolução de problemas, que pode partir da coleta de informações junto aos experimentos, desde que esteja garantida a possibilidade de integração texto-experimento-visitante ou a intervenção de um mediador.

Variadas fontes de pesquisa podem propiciar que o visitante desenvolva investigações que o auxiliem na resolução de problemas e situ-

ações que o desafiem. O envolvimento em pesquisa é modo importante de construir interatividade nos museus, o que conduz à reconstrução do conhecimento e implica o uso da linguagem falada e escrita.

LINGUAGEM E INTERATIVIDADE

A interação com os experimentos possibilita aos participantes desenvolverem um conjunto de habilidades cognitivas ou motoras. A interação concreta do visitante com diferentes experimentos é um fator de desenvolvimento motor, enquanto a observação, a comunicação, a coleta de dados, a oportunidade de debater e concluir e atividades que envolvem a fala, a leitura e a escrita são fatores de desenvolvimento cognitivo.

Diálogos promovidos a partir da interação com experimentos podem dar espaço para a confrontação de diferentes entendimentos, construídos pela interação com os experimentos. A confrontação de ideias dos interlocutores no envolvimento com um experimento leva à reconstrução do conhecimento. A comunicação e a argumentação são partes integrantes da interação.

Os espaços de exposição de museus interativos podem ser entendidos como espaços de impregnação com o discurso da ciência. Independentemente de qualquer interação com experimentos, quem entra num museu interativo está imerso nesse discurso. A interação do visitante com esse discurso e a reconstrução do seu conhecimento, que evolui para o conhecimento científico, depende de uma interação efetiva que promova o diálogo, a argumentação e a confrontação de ideias em que está envolvida a comunicação e a escrita.

APRENDENDO NO INTERAGIR

As interações com experimentos, quando efetivas, oportunizam aos alunos a reconstrução de conhecimentos. No entanto, faz-se necessário que esta reconstrução se inicie a partir de conhecimentos já construídos.

Uma das formas de promover o aperfeiçoamento dos novos conhecimentos, de acordo com o Educar pela Pesquisa (DEMO, 2000), é

trabalhar com a escrita e a leitura a partir dos experimentos propostos, problematizando situações, levantando questionamentos, interagindo e criando novos conceitos, num processo de ação e reflexão. Também deve ser levado em conta que a aprendizagem é um processo contínuo e que os sujeitos, sendo diferentes, poderão construir seu conhecimento em diferentes níveis e em diferentes períodos. É importante que sejam incentivados a experimentar, dialogar, ousar e acreditar em suas possibilidades.

Quando se trata de interação com experimentos, todos os envolvidos, alunos, professores ou monitores, podem aprender novos conceitos, pois o processo interativo é reconstrutivo. Avançar dentro das próprias possibilidades é a forma como cada um se faz presente no processo de aprendizagem, reconstruindo o que sabe a partir de experiências pessoais. É fundamental, ainda, saber trabalhar com todas as hipóteses, processando os prováveis erros. Nesta perspectiva, a interatividade é o elemento aglutinador no processo de aprendizagem, através da construção e reconstrução do conhecimento.

PROCESSANDO O INTERAGIR

A interação com os experimentos nos museus interativos deve ser planejada tendo em vista seus visitantes e adequando-se ao seu nível de compreensão. O contato da pessoa com um fenômeno deve ser facilitado ao máximo, tanto em termos de manipulação, como de visualização, de audição ou de outras formas de explorar e sentir o experimento. Para que qualquer visitante possa interagir no museu, os equipamentos devem estar adequados às diferentes faixas etárias, numa linguagem acessível a todos, atendendo aos limites físicos.

Cada indivíduo carrega consigo vivências, interesses e expectativas que necessitam, também, ser levadas em consideração quando da concepção de um experimento, tanto em termos de *design* como de fenômenos a serem explorados e de contexto de vida, entre outros aspectos.

Os visitantes necessitam ter a liberdade para buscar os experimentos de seus interesses e investigá-los. Devem, espontaneamente, procurar

aqueles em que os fenômenos observados despertem sua curiosidade, a fim de que participem da visita, procurando analisá-los e explicá-los, desenvolvendo modelos que justifiquem os fatos experimentados. Para isto, é necessário que todos os elementos a serem incorporados no desenvolvimento do experimento estejam perfeitamente integrados e adequados.

Na interação com os experimentos na visita ao museu, colegas, professor, monitor, entre outros participantes, são os sujeitos desta interação numa ação integrada. Neste contexto, o mediador (ou mediadores) pode ser o professor, o monitor ou outro visitante.

A mediação constitui a palavra-chave para promover a interação, uma vez que envolve o estabelecimento de um processo de ida e vinda, de participação e integração, de investigação e de diálogo com o experimento. A mediação, segundo Rego (2000, p. 50), “é de fundamental importância, justamente porque, através deste processo, as funções psicológicas superiores, especificamente humanas, se desenvolvem”.

Para que a interatividade se efetive, é importante, também, uma integração entre o texto, o experimento e o visitante. Por exemplo, um texto mediador associado ao experimento pode facilitar a interação do visitante ao contexto exposto. O texto, seja ele verbal ou não, pode (e deve) auxiliar na interação visitante-experimento.

Outro aspecto da mediação é a função do professor como mediador da interatividade, o que exige a sua preparação prévia para a visita. Na estruturação da visita ao museu, parte-se de um conjunto de experimentos anteriormente organizados. Porém os professores da escola podem ser vistos não somente como intermediadores, mas também como coproponentes da visita. Uma vez conhecedores do espaço e do conteúdo da exposição, podem ajudar a escolher e organizar o que será explorado. Tal envolvimento e responsabilidades requerem que o professor se qualifique por meio de uma preparação prévia.

O modo como o professor se envolve com os experimentos pode fazer com que seu papel junto a seus alunos e aos experimentos vá além da mediação, podendo torná-lo um coautor no experimento, estabelecendo-se novas perspectivas para a abordagem experimental no museu.

Quando os visitantes são alunos acompanhados de seus professores, os alunos podem ser vistos como o público-alvo a quem se destinam, primeiramente, os conhecimentos da ciência e da tecnologia expostos. No entanto, essa mensagem interativa de alfabetização científica atinge a todos, professores e alunos, podendo, também, despertar interesse por carreiras científico-tecnológicas, abordadas nas diferentes áreas exploradas.

O planejamento de uma visita ao museu necessita ser visto como um trabalho coletivo no conjunto das três categorias dos sujeitos: os organizadores, os professores e os visitantes. Para uma interatividade mais efetiva no museu, serão abordados alguns tipos de planejamento: a preparação de roteiros de visitas dos professores com seus alunos e a organização de jogos interativos.

MCT/PUCRS: UMA OPORTUNIDADE AGRADÁVEL DE APRENDER²

Com relação ao que o MCT/PUCRS pode oferecer às escolas dos diferentes níveis de ensino, destacam-se as visitas e a interação com os experimentos na área de exposições. As visitas podem ser orientadas. Nesse caso, a partir de um agendamento prévio, as escolas e grupos de alunos podem programar suas visitas. Neste sentido, na escola, as aprendizagens poderão ser complementadas com discussões e com estudos orientados pelo professor.

O MCT tem organizado uma atividade destinada aos professores, especialmente voltada à preparação de suas visitas com grupos de alunos, tendo em vista determinados objetivos e conteúdos de seu interesse. Aos professores, cabe a preparação dos roteiros das visitas, nos quais os alunos poderão explorar determinados temas do currículo para o aprofundamento dos conhecimentos trabalhados na

² O texto “MCT-PUCRS: uma oportunidade agradável de aprender” retoma um artigo (MORAES, 1999) publicado anteriormente no Informativo NAECIM, que já foi incluído no capítulo anterior. Por isso, na Parte 2 deste capítulo consta apenas a ampliação realizada ao final nessa atualização do artigo, destacando orientações aos professores quanto à elaboração de roteiros de visitas.

escola. Esses roteiros poderão incluir não apenas a área de exposições do Museu, mas também seus laboratórios de ensino, onde outras atividades poderão ser desenvolvidas. Desta maneira, a interação do visitante com o Museu poderá ser multiplicada.

PREPARAÇÃO DE ROTEIROS DE VISITAS

O Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS é um Museu dinâmico e interativo, mas para conseguir objetivos de aprendizagem mais efetivos, especialmente em visitas de alunos, é essencial que se processe uma mediação, e essa pode ser planejada e concretizada de modo especial pelos professores das escolas que acompanham os grupos. Para conseguir explorar as riquezas do Museu com maior proveito, o processo de mediação pode ser realizado pelo professor em três momentos: antes, durante e depois da visita.

Denomina-se roteiro de visita o conjunto das ações dos alunos, mediadas pelos professores nos três momentos anteriormente citados. Para tanto, é recomendável que os professores, primeiramente, conheçam o Museu, sua organização e seus experimentos, o que pode ser feito a partir de uma visita presencial ou virtual.

Em sala de aula, professores e alunos elegem um ou mais temas centrais que definirão a escolha das áreas e dos experimentos a serem explorados, e organizam um conjunto de atividades a serem desenvolvidas na preparação da visita, durante a sua realização e, posteriormente, na escola. Recomenda-se, entre outros, os seguintes tipos de atividades: levantamento de problemas a serem pesquisados; leituras sobre os temas a serem explorados; preparo de questões a serem respondidas. Sugere-se, ainda, a organização de pequenos grupos, combinações sobre os experimentos a serem explorados por eles, a forma de registrar as observações ou outras ações sugeridas nos textos que acompanham os experimentos e a maneira de apresentá-los, posteriormente, a seus colegas.

Na etapa posterior à visita, realizada na escola, cada grupo terá a tarefa de expor aos colegas o experimento que escolheu para analisar e explorar com maior profundidade. Isto poderá ser realizado por meio de

exposição oral, apresentação em forma de painéis ou *slides*, reprodução do experimento ou de atividades práticas. Para isto, será proveitoso que os alunos, durante a visita, tenham feito adequados registros, sintetizando os textos ou as multimídias que acompanham os experimentos. O roteiro de visitas, com seus questionamentos, objetivos e etapas de realização, pode ser sintetizado em um projeto que culmine em um texto coletivo, no qual as possíveis respostas estejam apresentadas e contenha a avaliação do trabalho.

É recomendado que a visita ocorra em duas diferentes situações. Uma em que os alunos, em pequenos grupos, executem as tarefas previstas na escola, quando a interação é feita com os experimentos, com os colegas e com a mediação do professor. Outra em que os alunos livremente explorem as áreas de seu interesse, interagindo com os experimentos e seus colegas sem nenhum direcionamento específico.

O Museu conta ainda com uma central de empréstimos de materiais pedagógicos. Trata-se de um espaço em que professores poderão tomar emprestados materiais didáticos para utilização em suas escolas. Esses empréstimos geralmente estão associados à realização de cursos de formação continuada, em que os professores vivenciam novas formas de ensinar e de aprender e utilizam diferentes recursos didáticos, relacionando a teoria com a prática.

JOGOS: UMA MANEIRA LÚDICA DE INTERAGIR

Uma forma eficiente de se promover a interação entre as pessoas e os experimentos em museus consiste no uso de jogos. No exercício de aprofundar algumas reflexões sobre jogos, de modo especial com foco no contexto dos museus interativos, o presente texto pretende explorar as possibilidades de os participantes se assumirem sujeitos-autores dentro desses contextos lúdicos. Nesse sentido, o texto inicia com um foco nos objetos dos jogos, para daí mover-se para os sujeitos, culminando por apresentar os jogos como interessantes espaços de desenvolvimento de sujeitos autônomos, independentes e que podem assumir suas autorias.

Jogos são frutos da criatividade dos seres humanos e o envolvimento no jogar implica, para os participantes, socialização e possibilidades de manifestar a criatividade, assumir as próprias autorias e desenvolver o espírito inventivo. Tudo isso ocorre de modo mais intenso na criação dos jogos. O mesmo acontece nos museus interativos entendidos como espaço para jogos, envolvendo grupos de interesse, com diferentes visões, nos quais o diálogo é uma ação para ouvir e aprender no processo de troca a ser desenvolvido e mediado por professores e alunos.

Em museus interativos, os jogos podem desempenhar um papel muito significativo. Podem constituir novos modos de interação com os experimentos, resultando em aprendizagens diversificadas e intensas. Os jogos nos museus interativos permitem explorar as possibilidades sociais do aprender, aproximando visitantes e experimentos em diversificadas formas.

SUJEITOS ASSUMINDO-SE AUTORES NO CONTEXTO DOS JOGOS

OBJETOS DO JOGO

Os jogos organizam-se em torno de algum objeto concreto capaz de por em movimento conhecimentos e habilidades dos participantes. Nesses processos, outras realidades podem ser vivenciadas, criando-se ao mesmo tempo oportunidades de aprender, pois há sempre o intenso envolvimento dos participantes.

O jogo possibilita modos de aprender que se aproximam das aprendizagens espontâneas concretizadas no viver cotidiano. Constituem outros modos de vivenciar realidades, além daquelas em que, geralmente, nos envolvemos. Possibilitam, também, acessar realidades virtuais e simuladas em que os jogadores colocam em movimento sua criatividade e sua imaginação, com iguais possibilidades de aprendizagem para os envolvidos.

Entende-se que o contexto lúdico dos jogos, especialmente em museus interativos, é espaço interessante para o desenvolvimento de

autorias, espaços em que os participantes podem tornar-se mais autônomos, mais espontâneos, mais inteligentes, desenvolvendo suas próprias potencialidades e interesses.

As realidades simuladas estruturam-se em torno de desafios e problemas. O valor educacional de um jogo depende da natureza dos desafios que propõe e da adequação dos mesmos aos virtuais jogadores. Perguntas são formuladas e os participantes se envolvem de modo ativo na procura de respostas, consistindo em exercícios de utilização concreta de conhecimentos e de habilidades.

Solucionar desafios é o que dá aos jogos sua atratividade. Conseguir criar jogos que integrem desafios e problemas do interesse e dos contextos atuais dos jogadores é garantir um envolvimento intenso dos participantes nos jogos. Os desafios propostos devem estar no nível do desenvolvimento dos participantes, não sendo nem excessivamente fáceis, nem representando dificuldades insuperáveis, mas incluindo algo novo a ser explorado. No entanto é importante que os jogos educativos não se atenham apenas à solução de desafios e problemas, mas representem espaços de crescimento num sentido mais amplo, integrando momentos de reflexão e de diálogo na busca de soluções.

Quando os jogos propiciam espaço para os próprios jogadores criarem desafios ou acrescentarem problemas aos já propostos, ampliam as possibilidades de autoria dos participantes e, conseqüentemente, aumentam possibilidades de novas aprendizagens. Ao se envolverem em jogos, os participantes o fazem em torno de objetos de seu interesse, que os desafiam e provocam, no sentido de utilizarem conhecimentos e habilidades anteriormente construídos, propiciando ao mesmo tempo sua reconstrução.

SUJEITOS DOS JOGOS E O LÚDICO COMO FORMA DE APRENDER

O JOGO É UMA FORMA DE BRINCAR

O jogo é acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria, sendo importante elemento do conhecimento de si próprio, tornando o

sujeito capaz de lidar com suas emoções. Os jogos envolvem conflitos e são fontes de motivação.

Cada jogo é uma forma de brincar. Tem origem na situação imaginária criada pela criança, em que desejos irrealizáveis podem ser realizados com a função de reduzir a tensão e, ao mesmo tempo, de construir uma maneira de acomodação a conflitos e frustrações da vida real, conforme afirma Moi (1996), baseado em Vygotsky.

O jogo, de uma maneira ativa, possibilita a resolução de tensões. Através da ação de jogar, a criança exterioriza seus medos e problemas mais internos, dominando-os. Possibilita a criação de diferentes tipos de conflitos internos, que proporcionam a perene vontade de encontrar caminhos diversificados para atingir metas e objetivos. O surgimento desses conflitos faz com que o pensamento amplie suas potencialidades, tornando a pessoa cada vez mais capaz de conviver com novas transformações. Assim, o jogo cria a possibilidade de superar dificuldades, constituindo um recurso básico e importante de desenvolver a autoconfiança. A criança aprende brincando e é desta forma que ela organiza e desenvolve o pensamento. Jogar é aprender brincando.

O JOGO É UMA FORMA DE COMUNICAR-SE

Os jogos organizam-se em torno de objetivos comuns a serem atingidos pelos participantes. São esses objetivos que ajudam a criar espaços de interação e integração entre os jogadores.

O envolvimento em jogos corresponde a integrar-se com o outro e a aprender com ele. No sentido de atingir tais objetivos, aprende-se a lidar com o diferente, a cooperar e respeitar o outro, seja um adversário ou um parceiro.

No mundo dos jogos, sujeitos e objetos entrelaçam-se no sentido de atingir metas e objetivos com intenso envolvimento. Ainda que se envolver em jogos possa significar competição entre participantes de equipes diferentes, é especialmente na cooperação que se encontram as possibilidades de crescimento e de aprendizagem. A cooperação está presente no esforço para atingir os objetivos que são de todos os participantes no momento do jogo.

Nos processos cooperativos proporcionados pelos jogos, os participantes têm condições de desenvolver competências de respeito aos parceiros e aos oponentes, de conseguir perceber as situações não só na própria perspectiva, mas também no olhar do outro. Os jogos representam espaços de aprender a respeitar e a lidar com o diferente, com intenso envolvimento. São espaços de aprendizagem e de socialização. Ao jogar, os participantes constituem-se efetivamente sujeitos, pois, necessariamente, envolvem-se em sua integralidade cognitiva e afetiva no que estão fazendo. Relações dinâmicas entre os elementos constituintes de um jogo garantem o interesse e o envolvimento continuado, colocando em ação o que os participantes já conhecem e sabem fazer. Nos jogos, os jogadores envolvem-se despidos de amarras sociais que possam limitar suas ações. Ao se envolverem de maneira espontânea e livre, eles conseguem assumir-se em seus modos de pensar e agir, projetando-se nos espaços lúdicos em suas próprias autorias.

Os movimentos dentro dos jogos são essencialmente linguísticos. Correspondem a movimentos de pensamento em que a reflexão e a argumentação se fazem constantemente presentes, implicando, ao mesmo tempo, um espírito crítico e de julgamento de diferentes alternativas, na interação com os outros jogadores.

Saber aproveitar a fala e a escrita para explorar o potencial educativo dos jogos é modo de qualificar o lúdico. Pela exploração da linguagem, os participantes podem atingir objetivos de maior complexidade por meio do seu envolvimento com jogos. Assim, o investimento na fala e na escrita, além de outros modos de expressão, possibilita ampliar o desenvolvimento de habilidades de pensamento nos processos lúdicos. Em seu aspecto criativo, o jogo possibilita a expressão escrita e a representação simbólica em geral.

De modo especial, a combinação de linguagem e jogos, num ambiente de trabalho realizados em grupos, pode propiciar espaços importantes para o exercício da argumentação dos participantes. Em processos cooperativos dentro de equipes, trabalhando em função de objetivos comuns ou em confrontação com outras equipes, podem ser organizadas oportunidades de argumentar e contra-argumentar, o que ajuda a desenvolver as capacidades de se manifestar com consistência e fundamentação.

O contexto do jogo é especialmente importante como espaço de ouvir, avaliar e respeitar os argumentos dos outros. Em jogos organizados como modo de exploração do potencial da linguagem, os participantes poderão vivenciar oportunidades importantes de diálogo, de ouvir ideias diferentes, de reconstruir seus próprios argumentos a partir dos pontos de vista dos outros.

Esse exercício de atenção ao outro e aos seus entendimentos é também espaço importante de construção da capacidade de crítica. A participação em jogos pode exercitar nos jogadores uma crítica cuidadosa de diferentes alternativas que se oferecem. Essa crítica pode exercitar-se também sobre as regras do jogo, possibilitando aos jogadores, sempre em estreita interação nos grupos envolvidos, praticarem sua liberdade e criatividade ao modificar e reconstruir as regras estabelecidas. Bons jogos são organizados de modo a deixar espaços de liberdade aos jogadores, no sentido de modificarem as regras estabelecidas.

JOGOS TÊM REGRAS, MAS TODOS SAEM VENCEDORES

O jogo está presente em todas as culturas, em todas as épocas, faz parte do cotidiano das pessoas. É um faz de conta, é uma brincadeira que oportuniza tensão, alegria, prazer, ordem e diálogo. Para vencer, é preciso estar atento, respeitar regras, ter limites, pois qualquer desobediência estraga o jogo.

A socialização da criança é feita por intermédio de regras que representam o limite que regula as relações entre as pessoas. No seu futuro, o mundo do trabalho também será regido por regras, portanto, o jogo regado é um modo de preparar para a vida.

Os jogos de regras criam um contexto de observação e diálogo sobre os processos de pensar e construir o conhecimento de acordo com os limites da criança. O jogo é uma ação disciplinada que gera organização, necessitando, às vezes, até mesmo da figura do árbitro para total controle da situação criada pelos participantes.

As regras podem ser criadas pelos jogadores ou recebidas prontas. Mas, de qualquer forma, as instruções precisam ser simples, explicitadas numa linguagem clara e precisa, de fácil compreensão e que não deixe

espaço para dupla interpretação. Se as regras forem criadas pelos jogadores, haverá chance de maior diálogo, enriquecimento de ideias e desenvolvimento da autonomia, considerando, ainda, que as regras organizadas coletivamente têm maior probabilidade de serem respeitadas e cobradas pelos adversários.

A responsabilidade de cumprir regras e zelar pelo seu cumprimento encoraja o desenvolvimento da iniciativa, da mente alerta e da confiança em falar honestamente o que pensa. Existe a possibilidade de, inicialmente, haver apenas regras básicas e o grupo construir as demais. Deixar escolher quem começa o jogo e decidir quem é o ganhador auxilia no desenvolvimento intelectual e social do sujeito aprendente. Os integrantes do grupo supervisionam uns aos outros, discutem, trocam ideias, refletem sobre o que ouvem dos colegas. A avaliação é imediata e constante. Existe uma oportunidade de argumentação e desenvolvimento da linguagem oral.

Durante a vivência do jogo, o importante é a participação de cada um, a contribuição com suas ideias, a troca de experiências, pois é aí que se encontra a riqueza da atividade, para a qual não há sucesso ou derrota. Todos saem vencedores, porque a meta é atingida: construir conhecimento.

Para que o jogo seja realmente considerado um material pedagógico, o educador precisa estar atento à sua adequação ao nível dos alunos, ao modo de apresentar ao grupo e ao seu aproveitamento. O professor pode observar e questionar a turma ou participar de um grupo de cada vez. O importante é acompanhar o interesse e o aprendizado da classe, por meio de perguntas e de comparações entre jogadas, tendo o cuidado de fazer registros para posterior análise sobre a compreensão e a participação de cada jogador, refletindo, então, acerca dos vários aspectos do desenvolvimento do ser humano.

De acordo com Sicoli Petti (1995, p. 24), “o jogo de regras assume seu lugar na pedagogia e psicopedagogia, com a vantagem de atuar no âmbito das atitudes (organização, atenção, autoestima, disciplina, etc.) e do desenvolvimento do raciocínio (interpretação de informações, busca de soluções, levantamento de hipóteses, análise e superação de erros, etc.)”.

No jogo educativo, a vitória precisa ser vista de forma natural, sem glorificá-la. É melhor minimizar a importância da vitória e jogar pela brincadeira que leva ao aprendizado. É possível jogar sem destacar a competição. Pode-se jogar transformando-se o momento do jogo em um meio favorável para a criança enfrentar situações-problema que precisam ser solucionadas.

Perder também faz parte do jogo. E essa perda não deve ser encarada como derrota, mas como desafio para uma nova tentativa. Não importa quem tirou o primeiro ou o último lugar, o que interessa é que, por meio de jogos significativos, todos construam conceitos e reconstruam conhecimentos, cada um de acordo com o seu nível cognitivo.

Durante os jogos, os participantes interagem, acertam ou erram, refletem e reformulam suas ideias. Os acertos entusiasmam a escolher mais jogos, a estabelecer diálogos com outros parceiros, a construir novos conhecimentos. Os erros solicitam questionamentos, oportunizam novas tentativas, contribuem para realizar outras análises e novas reflexões e, como os acertos, fazem parte do dia a dia. Como dizem, é errando que se aprende. Mas não basta errar. É preciso analisar o processo e saber o porquê do erro.

O jogo é sempre fascinante, lança sobre as pessoas um poder de sedução. Ganhar ou perder não é o que conta e, sim, a satisfação do próprio envolvimento emocional. É preciso considerar diferentes possibilidades, eliminar obstáculos, perceber e desistir de procedimentos adequados para descobrir meios mais produtivos. Jogando, todos saem vencedores, pois o jogo é um instrumento de desenvolvimento social.

O JOGO PROMOVE A SOCIALIZAÇÃO DOS SUJEITOS

O ser humano nasce motivado a aprender, a explorar o mundo e a beneficiar-se disso. A criança aprende jogando e investigando a realidade, o que é fundamental para a apropriação da cultura e para o seu desenvolvimento social. A aprendizagem por meio de jogos possibilita a evolução social, proporciona independência, maturidade e permite aos sujeitos o alcance de novos conceitos construídos por eles mesmos.

O jogo é um importante processo na socialização do indivíduo, pois proporciona cooperação, espírito de equipe e permite que se vivenciem regras de convivência e de sociabilidade, compreendendo como a sociedade se organiza. Nos jogos em equipe, toma-se consciência de que os progressos individuais favorecem o progresso do grupo e melhoram as relações interpessoais.

No ato de jogar, o sujeito discute, opina, discorda, concorda, segue regras, ou não, o que lhe possibilita compreender os valores do grupo com o qual está jogando. Na discussão com o outro ou consigo mesmo, é possível que o sujeito revise suas convicções e certezas, possibilitando a dúvida, a busca do novo e proporcionando a construção de novos conceitos. Assim, o sujeito “comporta-se de forma mais avançada do que nas atividades da vida real e também aprende a separar objeto e significado” (OLIVEIRA, 1999, p. 67).

O jogo é manifestação da cultura. Desta forma, pode-se inferir que a atividade de jogar promove a socialização, por meio do diálogo com o outro. O jogo contempla diálogo interno e externo, promovendo a socialização dos sujeitos nas diferentes culturas. O diálogo que se estabelece no jogo envolve diferentes formas de linguagem, como oral, escrita, mímica, teatral e outras. Um modo de ampliar o aspecto educativo de um jogo é solicitar que os alunos produzam algo por escrito a ser discutido e comparado com produções de outros grupos, possibilitando um intercâmbio de ideias para que todos possam conhecer e reconhecer a função do texto. Enfatizando o diálogo, as pessoas aprendem a pensar, não simplesmente no sentido de analisar um problema comum, mas no de criar uma sensibilidade coletiva na qual pensamentos, ações e emoções resultam num todo.

O jogo no contexto educacional precisa desencadear a discussão, a troca de informações e de ideias. Cabe ao orientador incentivar tentativas e respostas divergentes ou novas alternativas, aceitando erros, promovendo a sua análise. Para que isso aconteça, é importante que os professores joguem, percebam-se jogando, sintam os desafios e as potencialidades do jogar.

DINÂMICA DOS JOGOS

A dinâmica dos jogos varia de acordo com a sua tipologia e com a forma como são encarados.

TIPOS DE JOGOS E SEUS OBJETIVOS

O jogo é um instrumento para a construção do conhecimento. Sendo assim, é preciso que o professor tenha bem definidos os seus objetivos, para que o tipo de jogo escolhido proporcione o real alcance das metas desejadas. Os jogos podem envolver estratégias, bem como construção, aprofundamento, treinamento e fixação de conhecimentos.

Os jogos que envolvem estratégias têm como principal objetivo o desenvolvimento de habilidades, tais como elaborar hipóteses, experimentar e argumentar, supondo o trabalho com a resolução de problemas. Com eles são criadas estratégias de ação, podendo-se pensar em múltiplas alternativas para resolver o desafio. A busca de alternativas ou da melhor alternativa para a resolução de um problema proposto no jogo leva o sujeito à previsão de jogadas e à formulação de expressões que envolvam o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Nesse tipo de jogo, segundo Borin (1996, p. 16), “Os alunos não jogam por jogar, mas suas preocupações estão centradas na descoberta de um caminho que os faça sempre vencedores”.

Jogos de construção são os que trazem um assunto novo a ser trabalhado a partir da resolução de um problema. A curiosidade faz com que os sujeitos busquem ferramentas, que manipulem materiais, perguntem, pesquisem e sintam a necessidade de algo novo para poder resolver a situação-problema. Jogos desse tipo permitem abstrações e não somente a memorização sem uma real compreensão dos temas abordados; permitem a construção do conhecimento em níveis mais avançados de complexidade.

Os jogos de aprofundamento envolvem o nível de aplicação, podendo, também, ser utilizados para articular diferentes assuntos já estudados ou para desafiar os alunos em diferentes ciências. Por meio deles os alunos terão a oportunidade de avançar no seu aprendizado.

Jogos de treinamento e fixação de conhecimentos são os que se organizam com o objetivo de auxiliar na memorização de conceitos, técnicas

operatórias, nomenclaturas, propriedades ou outros tópicos dos conteúdos. Por meio desse tipo de jogo, também é possível medir o real entendimento do aluno sobre o conhecimento elaborado. Geralmente, é uma atividade prazerosa, na qual quem joga assume posições e percebe que sua participação é imprescindível.

OUTRAS VISÕES A RESPEITO DOS JOGOS

JOGOS COOPERATIVOS VERSUS JOGOS COMPETITIVOS

De acordo com Brotto (2003), existem dois estilos básicos de jogos: jogar com o outro e jogar contra o outro. O primeiro caso envolve um movimento de aproximação entre os jogadores, denominado de processo associativo, que pode se apresentar na forma de cooperação, acomodação ou assimilação. O segundo caso apresenta um movimento de distanciamento entre os jogadores e é chamado de processo dissociativo e se manifesta através da competição e do conflito. Brotto (2003) salienta que estes dois estilos de jogos estão presentes em todas as situações de interdependência, situações essas em que duas ou mais pessoas ou grupos interagem, exercendo influência mútua.

Brown (2002) aponta algumas características dos grupos cooperativos, mostrando suas diferenças em relação aos grupos competitivos. Essas características são as seguintes:

- * Os indivíduos em situações cooperativas consideram que a realização de seus objetivos é, em parte, consequência das ações dos outros participantes, enquanto os indivíduos em situações competitivas consideram que a realização de seus objetivos é incompatível com a realização dos objetivos dos demais membros.
- * Os membros de grupos cooperadores terão mais facilidade do que os membros de grupos competitivos para valorizar as ações de seus companheiros, propensos a atingir seus objetivos comuns e para não reagir negativamente diante das ações capazes de dificultar ou impedir a obtenção de tais objetivos.
- * Os indivíduos em situações cooperativas são mais sensíveis às solicitações dos companheiros do que os indivíduos em situações competitivas.

- * Os membros de grupos cooperadores ajudam-se mutuamente com maior frequência do que os membros dos grupos competidores. Após certo tempo, registra-se uma frequência maior na coordenação de esforços em situações cooperativas do que nas situações competitivas.
- * A homogeneidade quanto à quantidade de contribuições ou participações é maior nas situações cooperativas do que nas situações competitivas. A especialização numa atividade é maior nos grupos cooperativos do que nos grupos competitivos.
- * Existe maior pressão para agir em grupos cooperativos do que em grupos competitivos.
- * A atenta observação da produção de sinais emitidos pelos membros de uma situação competitiva é menor do que a revelada numa situação cooperativa.
- * Existe maior aceitação das intercomunicações nos grupos cooperativos do que nos competitivos. A produtividade, em termos qualitativos, é maior nos grupos cooperativos do que nos competitivos.
- * Existe uma maior manifestação de amizade entre os membros dos grupos cooperativos do que entre os dos grupos competitivos. Os membros dos grupos cooperativos avaliam a sua produção mais favoravelmente do que os membros dos grupos competitivos.
- * Registra-se um percentual maior de funções coletivas nos grupos cooperativos do que nos competitivos.
- * Os membros de grupos cooperativos consideram que são mais capazes de produzir efeitos positivos sobre seus companheiros de grupo do que os membros competitivos.

Os jogos cooperativos permitem que seus participantes trabalhem questões como resolução de problemas, liberdade e emoções. Considerando a resolução de problemas, os participantes podem questionar ideias e conclusões e refletir para entender melhor qual seria o problema e como ele poderia ser solucionado. No âmbito da liberdade, os jogos colaborativos possibilitam vários tipos de liberdade aos seus participantes, como, por exemplo, a liberdade para interagir com várias pessoas, conhecendo e discutindo diferentes pontos de vista e a liberdade para criar e

construir com a colaboração de todos. Considerando as emoções, David e Roger Johnson, *apud* Brown (2002), apontam que os participantes de grupos cooperativos apresentam um baixo nível de angústia e estresse.

JOGOS EDUCACIONAIS

Independentemente de um jogo ser cooperativo ou competitivo, o jogo só é educativo quando o educador o desenvolve com objetivo e intencionalidade, caso contrário é apenas uma brincadeira (KYWAHARA, 2004). Neste sentido, o jogo educativo, seja cooperativo ou competitivo, deve desenvolver o pensamento lógico, possuir etapas que levem do mais fácil ao mais difícil.

Entende-se que o processo educativo baseia-se no diálogo, na participação e na solidariedade. Assim, faz-se importante incorporar tais atitudes à nossa prática de ensino, como mecanismos eficazes de aprendizagem. E os jogos devem seguir essa orientação.

As atitudes pretendidas estão diretamente relacionadas com os jogos cooperativos. Isto não significa que não se devam utilizar jogos competitivos, mas a ênfase do jogo deve ser centrada na cooperação, mesmo quando existe a presença de uma competição. Os jogos devem ser criados para incentivar e valorizar a comunicação, o questionamento e a troca de ideias entre os participantes. No caso da existência de uma competição, por exemplo, estes critérios devem ser considerados como básicos para determinar a classificação de um grupo. Assim, mesmo competindo, a cooperação seria um critério básico para existência do jogo. A ideia seria de compartilhar com os outros para ter chances de ganhar.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E JOGOS PEDAGÓGICOS

O jogo como resolução de problemas tem como meta resgatar a vontade de aprender, por meio do caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais. É necessário que o professor faça do jogo um instrumento para a construção de conhecimento.

Resolução de problema consiste em um procedimento didático ativo, uma vez que o aluno é colocado diante de uma situação problemática, para a qual tem que apresentar sugestões de solução. Essa estratégia

considera que ensinar é apresentar desafios que estimulem o pensamento reflexivo e que aprender é a busca de uma solução satisfatória para os problemas apresentados. Para isso, o professor pode utilizar questionamentos adequados, estimulando a resolver desafios.

A resolução de problemas pode articular-se com outras estratégias de ensino, como o uso de atividades lúdicas e de jogos pedagógicos. O jogo agrada crianças, adolescentes e adultos, tanto pelos desafios que lhes são propostos, como pela sua superação. Desenvolve o pensamento lógico através da interpretação de informações, do levantamento de hipóteses, da análise das possibilidades de solução e da superação dos erros, proporcionando o “aprender a aprender”. Atua no âmbito das atitudes, desenvolvendo o “aprender a ser” e na socialização dos sujeitos, levando-os a “aprender a conviver”. Nesse sentido, jogos bem escolhidos e bem orientados são importantes para o desenvolvimento de potencialidades pessoais no que refere à organização, à atenção, à disciplina, à responsabilidade, ao pensamento autônomo, à criticidade, à criatividade e ao senso ético. Tais jogos, que enfatizam a resolução de problemas como forma de aprender no seu sentido mais amplo, são considerados jogos pedagógicos e, em qualquer ambiente em que forem desenvolvidos, principalmente quando bem orientados, são ricos em possibilidades de ensino e de aprendizagem.

OS JOGOS E A INFORMÁTICA

No âmbito da informática educativa, um *software* educacional pode ser classificado de acordo com dois enfoques: o algorítmico e o heurístico. Estes enfoques apresentam diferentes dimensões sobre as quais a informática educativa e a educação relacionam-se.

O enfoque algorítmico está baseado na definição e realização de sequências predeterminadas de atividades. Este enfoque enfatiza o modelo de ensino do tipo tutorial, onde o docente pretende transmitir, de maneira eficiente, o conhecimento que considera necessário ao aluno aprender. Desta maneira, o aluno tem como objetivo assimilar os ensinamentos do seu professor. Sob este enfoque, a educação é controlada pelo educador. Este decide o que e para que ensinar, cabendo ao aluno

aprender somente o que o docente ensina através das informações disponibilizadas para aprendizagem. Assim, não há nada para descobrir e, sim, para assimilar. O enfoque algoritmo tem grande aplicação para promover aprendizagens do tipo reprodutivo e apresenta sérias limitações para favorecer a aprendizagem produtiva (análise, síntese e avaliação, assim como domínio afetivo).

O enfoque heurístico enfatiza a aprendizagem a partir de situações, experiências e conjecturas que levem à construção daquilo que interessa aprender e não apenas à transmissão de conhecimento. De acordo com o dicionário *Aurélio* (FERREIRA, 1985), “heurístico” significa um método analítico para o descobrimento de verdades científicas ou ciência auxiliar da História que estuda a pesquisa das fontes. Desta maneira, como o nome sugere, o enfoque heurístico tem a ver com a construção de verdades. Nesse enfoque, os professores devem oportunizar a experimentação, possibilitando ao aluno percorrer por si mesmo o caminho com autocontrole das metas da educação.

A classificação através dos enfoques algoritmo e heurístico não permite distinguir os diferentes tipos de *softwares* educacionais, pois enfoca apenas uma abordagem pedagógica. Uma forma possível de classificar os *softwares* educacionais é apresentada por Campos e Rocha (1990), que os agrupam em exercício e prática, tutoriais, tutores inteligentes, simuladores, jogos educativos, informativos e hipertexto/hipermídia.

Os tipos de *software* classificados como exercício e prática são programas que visam ao exercício de um conteúdo ou habilidade já conhecido pelo aluno, mas não inteiramente dominado por ele. Estes materiais podem complementar o ensino em sala de aula, aumentando ou automatizando habilidades básicas. Em geral, os *softwares* do tipo exercício e prática utilizam *feedback* imediato, exploram as características gráficas e sonoras do computador e geralmente são apresentados sob a forma de jogos. Os alunos trabalham com uma seleção aleatória de problemas, repetindo o exercício quantas vezes forem necessárias para atingir os objetivos determinados no programa. As respostas erradas são rapidamente detectadas, o que reduz a possibilidade de reforço em procedimentos errôneos.

Os programas tutoriais constituem-se numa versão computacional da instrução programada. A vantagem dos tutoriais é o fato de o computador poder apresentar o material com características que não podem ser apresentadas nos materiais impressos, tais como: animação, som e manutenção do controle da *performance* do aprendiz, facilitando o processo de administração das lições e possíveis programas de remediação. Esses programas servem como apoio ou reforço para as aulas e para preparação ou revisão de atividades, entre outros aspectos. Os programas tutoriais podem introduzir conceitos novos, apresentar habilidades, pretender a aquisição de conceitos, princípios ou generalizações através da exposição de determinado conteúdo ou da proposição de atividades que verifiquem a aquisição deste conteúdo.

Os sistemas tutores inteligentes têm como objetivo desenvolver processos de ensino adaptados aos diferentes tipos de aprendizes (LOINAZ, 2001). A ideia básica dos tutores inteligentes é a de ajustar a estratégia de ensino e aprendizagem ao conteúdo e à forma do que se aprende e a interesses, expectativas e características do aprendiz. Esses sistemas levam em consideração também as possibilidades da área, o nível de conhecimento e as múltiplas formas em que esse pode ser apresentado. Os tutores inteligentes devem possuir um conhecimento do perfil do aluno, tornando-se sensíveis ao comportamento dos estudantes e devem ter uma interface com a linguagem natural, pois a capacidade de diálogo deve ser desenvolvida.

Para tornar isto possível, um tutor inteligente tradicional possui os seguintes módulos: domínio do conhecimento, modelo do estudante, módulo pedagógico e módulo de comunicação ou interface (WENGER, 1987). O módulo do domínio de conhecimento contém o conteúdo que está sendo ensinado e a representação desse conhecimento por um especialista no assunto. O modelo do estudante armazena informações em relação ao aluno, como seu estado mental, seus conhecimentos, suas habilidades e sua destreza, e serve para monitorar o desempenho do aprendiz. O módulo pedagógico, ou tutor, fornece um modelo para direcionar o processo de ensino, gerando situações para resolução de problemas, aplicáveis ao estado

do conhecimento do aprendiz, considerando a base de conhecimento especializado que se deseja obter. O módulo de comunicação ou interface é responsável por proporcionar a interação com o aprendiz. Neste tipo de programa, a interface deve oferecer diferentes tipos de ambiente de aprendizagem, ser adaptável e permitir chegar ao conhecimento desejado.

Os *softwares* de simulação contêm a representação ou a modelagem de um objeto real, de um sistema ou evento. Utilizam modelos que representam a realidade, a partir da caracterização dos aspectos essenciais do fenômeno. Podem envolver situações de risco, tais como controladores de voo, manipulação de substâncias químicas ou objetos perigosos. Lidam ainda com experimentos complexos, caros ou que levam muito tempo para se processarem, como crescimento de plantas e de situações impossíveis de realizar como manipulação do ecossistema.

As simulações, por meio da informática educativa, podem ser utilizadas na educação para a aprendizagem por solução de problemas, possibilitando aos alunos por meio do computador desenvolver hipóteses, testá-las e ampliar conceitos. Esta modalidade é muito útil para trabalho em grupo, sobretudo para situações que envolvam pesquisa.

Os jogos educativos estabelecem uma fonte de recreação visando à aquisição de um determinado tipo de aprendizagem. Geralmente, envolvem elementos de desafio ou competição. Neste tipo de *software*, utilizam-se variados recursos para despertar e motivar o aluno para a situação de aprendizagem. Com os jogos, os alunos aprendem a negociar, persuadir, cooperar, respeitar os adversários, projetar consequências de longo prazo em um cenário e ver o todo mais do que as partes.

A utilização dos jogos depende, em boa medida, da necessidade educativa que se vai atribuir a este tipo de material e à forma como se vai utilizá-lo. Como motivadores são eficientes, pois favorecem a aprendizagem de experiências e conjecturas. Seu potencial de alcance é elevado, pois cumpre com os requisitos de um *software* do tipo exercício e prática, só que proporcionando uma experiência do tipo vivencial, próxima à realidade. Além disto, crianças e jovens dominam com desenvoltura este tipo de material.

A categoria de *softwares* informativos pode ser identificada quando os dados são apresentados sob forma de texto, gráficos ou tabelas. Esses tipos de *softwares* devem apresentar, como características principais, a documentação de fácil entendimento e o armazenamento de informação com capacidade adequada, de acordo com o nível do aluno, porém nem sempre estes aspectos são bem conseguidos no produto. Enquadram-se nesta categoria o *software* do tipo livro eletrônico, como é o caso das enciclopédias interativas, ou *software* que pretende apresentar uma informação específica a ser aprofundada, cujo conteúdo de leitura e interpretação é significativamente maior que o exercício e prática de situações hipotéticas do mundo real.

O hipertexto é comumente definido como uma forma não linear de armazenamento e recuperação de informações. Isto significa que a informação pode ser organizada em qualquer ordem, através de seleção de tópicos de interesse. Desta forma, um hipertexto tem como principal característica a capacidade de interligar pedaços de textos ou outros tipos de informação entre si através do uso de palavras-chave.

A hipermídia é um hipertexto que possui várias mídias além do texto, como, por exemplo, sons, imagens, filmes e outros *softwares*. Multimídia é um documento no qual a informação é apresentada de forma sequencial ou não, utilizando várias mídias para representar a informação. A Figura 2 mostra o relacionamento destes três conceitos. Através da figura, podemos observar que toda hipermídia é um hipertexto, mas nem todo hipertexto é uma hipermídia, como é o caso de um dicionário tradicional impresso.

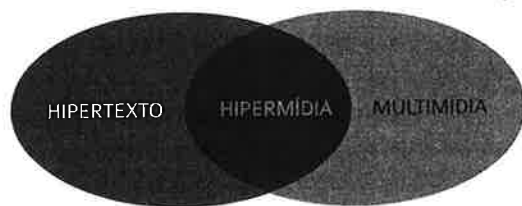


Figura 2: Relação entre Hipertexto, Hipermídia e Multimídia.

O hipertexto tem sua estrutura caracterizada pela presença de nós ligados por conexões (LÉVY, 1993), *links* e redes, que podem remeter a outros textos (hiper ou não) e a outras mídias. Nessa estrutura quem determina a construção do caminho é o leitor que, além de ler, interage com o hipertexto de acordo com os seus interesses e necessidades. Esse interesse poderá levá-lo a outros espaços e, inclusive, poderá desviá-lo do nó original em favor de outro.

A sequência multilinear do texto é determinada pelo leitor no momento da navegação, podendo ser alterada sempre que o hipertexto for novamente acessado. Assim, um hipertexto pode proporcionar várias leituras para um mesmo usuário. Leituras que variam de acordo com o interesse do leitor em determinado momento. Os tipos de *softwares* educativos podem ser classificados considerando o seu enfoque e as suas abordagens pedagógicas, como consta no Quadro 1.

ABORDAGEM PEDAGÓGICA	ENFOQUE	TIPOS DE SOFTWARE
Comportamentalista	Algorítmico	Exercício e prática, tutoriais, tutores inteligentes, informativos.
Construtivista	Heurístico	Simulação, jogos educativos, hipertexto/hipermídia.

Quadro 1: Classificação dos tipos de *software* de acordo com a abordagem pedagógica.

Fonte: *Divul. Mus. Ciênc. Tecnol.*, UBEA/PUCRS, Porto Alegre, nº 11, abr. 2007, p. 39.

Cabe ressaltar que o Quadro 1 não é estanque, pois um tutorial pode possuir apresentação de conhecimentos na forma de hipertexto/hipermídia ou incluir jogos para incentivar a construção do conhecimento por parte do aprendiz. Ou seja, essa é uma classificação básica e esses tipos básicos podem se misturar, produzindo tipos compostos que considerem as características mais desejáveis de cada abordagem. A maneira como estes tipos de *softwares* podem ser combinados irá depender dos critérios adotados pelo professor de acordo com a sua prática, podendo pender mais para o lado comportamentalista ou o construtivista.

ESPAÇO DE JOGOS NO MUSEU

O Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS pode ser compreendido como um espaço pedagógico e cultural que proporciona situações-problema, ao mesmo tempo em que oferece uma estrutura em que os visitantes são constantemente solicitados à ação e à reflexão, o que implica a formulação de hipóteses e capacita para uma melhor tomada de decisões e apreciação de valores. No Museu, existe a possibilidade de desenvolver a integração dos sujeitos entre si e com os experimentos, o que pode acontecer a partir da resolução de problemas seja individualmente, seja coletivamente. A primeira modalidade, a individual, ocorre quando o visitante seleciona o jogo de seu interesse no Museu, o que lhe possibilita desenvolver a autonomia, pois, neste momento, depara-se com uma situação problemática para a qual deve encontrar solução. Na segunda modalidade, a coletiva, os jogos podem ser realizados por grupos de visitantes, oferecendo oportunidades de estabelecer trocas de ideias e opiniões, desenvolvendo as habilidades necessárias à prática da convivência com os demais participantes.

Por outro lado, em qualquer uma das modalidades, existe o benefício proporcionado pela articulação entre a resolução de problemas e os jogos pedagógicos, que consiste no desenvolvimento do controle emocional, pois, nessas situações, o visitante deverá trabalhar com tranquilidade e eficiência para solucionar a questão que lhe é proposta e superar os possíveis desafios.

O jogo bem escolhido e orientado é um excelente meio de desenvolver a motivação e a socialização, pois conta com o envolvimento do participante, que interage ativamente ao jogar. O jogo não deve ser considerado uma atividade isolada, mas uma atividade dentro de uma sequência definida de aprendizagem e um meio a ser usado para alcançar certos objetivos educacionais, podendo ser considerado como uma estratégia de ensino.

Ensinar através de jogos no Museu é uma nova maneira de levar os alunos a se sentirem questionados e provocados frente ao conhecimento. Ao envolver-se em jogos no Museu, o aluno-visitante pode aprender mais, desenvolvendo todo um conjunto de habilidades relacionadas com

a Ciência. Ao jogar, os visitantes têm a oportunidade de fazer Ciências, favorecendo a iniciativa, a coordenação, além de desenvolver as faculdades intelectuais e a integração nas dimensões cognitiva, afetiva e psicomotora da personalidade.

Os jogos podem ser utilizados para uma exploração mais aprofundada dos experimentos em museus interativos, uma vez que oferecem a prática de diversos conceitos. Com a atividade proporcionada pelo jogo, os alunos-visitantes aprendem a pensar, aprendem a aprender e essa relação traz mudanças de impacto para a aprendizagem.

O jogo é um recurso didático que mobiliza os esquemas mentais de forma a acionar e ativar as funções psiconeurológicas e as operações mentais, estimulando o pensamento. As operações mentais são desenvolvidas pelos alunos com base em interações com materiais proporcionados pela cultura como os do Museu. Entretanto, as interações não são determinadas pelos experimentos, elas emergem de metas que são socialmente construídas.

A direção do desenvolvimento dos participantes é dada pela natureza dos conceitos científicos considerados importantes pelos professores que planejam suas aulas, existindo uma conexão entre aprendizagem e desenvolvimento. Os conceitos cotidianos são desenvolvidos espontaneamente em uma relação dialética com os conceitos científicos, os quais são mediados pela instrução. O desenvolvimento de conceitos científicos depende e constrói-se a partir de um conjunto já existente de conceitos cotidianos.

Em Mol (1996), encontra-se uma distinção entre conceitos cotidianos e científicos. Para ele, trabalhar em profundidade a questão do aprendizado no cotidiano, como preparação ao científico, pode envolver diferentes estratégias de pensamento. Para Leontiev (1985), “O grau em que a criança domina os conceitos cotidianos mostra seu presente desenvolvimento, enquanto o grau em que adquire conceitos científicos mostra a zona de desenvolvimento proximal.” (apud MOL, 1996, p. 47-48).

O jogo cria uma situação de regras que proporcionam uma zona de desenvolvimento proximal, fazendo com que o aluno aja de forma mais avançada do que nas atividades da vida real e também aprenda a separar

objeto e significado. O pensamento dos alunos-visitantes precisa ser conhecido e compreendido para que os professores possam trabalhar a zona de desenvolvimento proximal, maximizando o aproveitamento com a participação nos jogos realizados no Museu. A reflexividade, que é tanto uma característica quanto uma precursora do pensamento científico, deve ser construída a partir do jogo, uma experiência concreta, bem como a partir de noções abstratas originadas na comunidade científica.

Muitos experimentos integrados em jogos educativos podem propiciar espaços para o desenvolvimento de habilidades de pensar, tais como a observação, interpretação de informações, a formulação de hipóteses, as testagens das mesmas e a busca de soluções. Com a exploração de jogos e com recursos mentais, aumenta-se a capacidade de examinar novos materiais, permitindo aos alunos-visitantes o alcance de novos conceitos construídos por eles mesmos, uma vez que permite pôr em andamento os esquemas de conhecimento, tais como o planejamento, a previsão, a antecipação e a forma de registro.

O jogo educativo desenvolve o pensamento lógico. Propiciando-se aos participantes jogos adequados e desafiadores, é possível assegurar e aumentar a aprendizagem potencial de cada um, permitindo o desenvolvimento de novas estratégias de ação. Trabalhar jogos no Museu oportuniza aos participantes a verificação consciente dos aspectos principais dos experimentos e orienta para que sejam leitores críticos, saibam argumentar com consistência e apliquem os conhecimentos adquiridos, mudando a sua relação com a educação.

