



Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria (ATLA): criando espaços de ensino e aprendizagem

Title: Playful Technological Environments to Authorship (ATLA): creating spaces for teaching and learning

Profa Dra Ivete Martins Pinto

Centro de Ciências Computacionais
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde
Universidade Federal do Rio Grande – FURG
ive-te_pinto@terra.com.br

Profa Dra Silvia Silva da Costa Botelho

Centro de Ciências Computacionais
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde
Universidade Federal do Rio Grande – FURG
silviacb@furg.br

Resumo

Neste artigo apresenta-se o conceito de Ambiente Tecnológico Lúdico de Autoria (ATLA), construído à luz de teóricos como Piaget e Vygotsky, entre outros, a partir da articulação de considerações a respeito do lúdico, jogos e criatividade na construção da proposta de um espaço de aprendizagem. Os ATLA constituem-se em espaços de ensino e aprendizagem que abrangem as vantagens do lúdico, potencializadas pela tecnologia e pela possibilidade de autoria, permitindo a experimentação e a construção do conhecimento de forma desafiadora, criativa e prazerosa. Na proposta dos Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria atentou-se para a necessidade de fornecer conexões individuais e coletivas, permitindo o desenvolvimento de projetos vinculados com a realidade dos alunos e integrando diferentes áreas do conhecimento, mídias digitais e sistemas tecnológicos. Descrevem-se os requisitos de projeto identificados para o desenvolvimento de ATLA, bem como sua arquitetura. Finalmente, são descritas a estrutura e funcionalidades da Plataforma SABERLÂNDIA, ATLA concebido com o objetivo de permitir a autoria de jogos 3D interativos e educativos pelo próprio professor, de acordo com o contexto desejado, permitindo a utilização de recursos tecnológicos, e o jogo como ferramenta de ensino e aprendizagem. Propicia-se assim, a criação de espaços contextualizados com os objetivos propostos pelo professor, onde o jogador poderá manipular objetos tecnológicos virtuais/reais e realizar experimentações, concretizando idéias e conceitos.

Palavras-Chave: *ensino, aprendizagem, ambientes virtuais de aprendizagem, lúdico, autoria, jogos eletrônicos computacionais*

Abstract

This work presents the concept of Playful Technological Environments to Authorship (ATLA), based on theorists such as Piaget and Vygotsky, among others, from the articulation of such concepts as playful, games and creativity in the construction of a proposal for a learning space. The ATLA constitute itself into a space for teaching and learning which cover the advantages of playful, potentiated by technology and by the possibility of authorship, allowing experimentation and knowledge building in a challenging, creative and pleasurable way. In the proposal of Playful Technological Environments to Authorship to heed the need to provide individual and collective connections, enabling the development of projects linked to the students' reality and integrating different areas of knowledge, digital media and technological systems. The designs requirements identified are described to the development of ATLA, as well as its architecture. Finally there are described the structure and functionality of SABERLÂNDIA Platform, ATLA, designed with the purpose of enabling the authorship of interactive and educational 3D games by the teacher, according to the desired context, allowing the use of technological resources, and the game as a teaching and learning tool. Encourages therefore the creation of spaces in context with the objectives proposed by the teacher, where the player can manipulate virtual/real technological objects and perform experiments, concretizing ideas and concepts.

Keywords: *teaching, learning, virtual learning environments, playful, authorship, digital learning games*

1 Introdução

As tecnologias digitais estão presentes no nosso cotidiano constituindo-se em uma transformação cultural abrangente. Surgem idéias e experiências, proporcionando ao indivíduo novas formas de expressão de sua criatividade. As tecnologias da informação e comunicação tem gerado possibilidades mais dinâmicas e interativas de acesso ao conhecimento, por meio das mídias digitais e da Internet, impactando as mais diferentes áreas e propiciando novas experiências capazes de permitir “*aprender qualquer coisa a qualquer momento*” [1].

Estas mudanças tem evidenciado a necessidade de repensar os ambientes educacionais: a escola pode se beneficiar da utilização das tecnologias digitais com novas abordagens para o ensino e aprendizagem, numa concepção mais ativa, na qual os conhecimentos são construídos de forma dinâmica, por meio de um processo interativo que considera toda a experiência e a bagagem cultural do aprendiz.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) surgem como espaços de trabalho interativos que tem por objetivo propiciar a aprendizagem e a construção do conhecimento. Todavia, estes ambientes, além de considerar as questões relativas ao processo de comunicação visual, devem estar afinados aos preceitos educacionais que promovam o acesso ao conhecimento, envolvendo o estudo das pessoas, dos sistemas computacionais, educacionais e da forma como a interação entre eles pode tornar-se mais fácil, útil e acessível.

Mattar [1] observa que as fronteiras entre trabalho, diversão e aprendizagem estão cada vez mais tênues, sinalizando aos educadores a necessidade de repensar “*como*” ensinam. Segundo Mercado [2], é necessário que estes, com as tecnologias da informação e comunicação (TIC), apresentem um novo perfil: comprometido, competente, crítico, aberto às mudanças, exigente e interativo, atentos aos novos espaços de aprendizagem que possibilitam novas formas de acesso ao conhecimento, tais como as comunidades virtuais, chats de bate-papo e jogos eletrônicos.

Assim, tem-se investido na criação de ambientes ricos em aprendizagem, que permitam aos estudantes “*aprender a aprender*”, desafiando-os na construção do conhecimento, estimulando-os para que se tornem realizadores, desenvolvendo competências [21] que lhes garantam uma aprendizagem significativa [3].

Nesse contexto, são muitas as reflexões sobre as contribuições da ludicidade nesses ambientes. Segundo Almeida [4], o lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, sendo uma ação espontânea, com características funcionais e onde se busca satisfação.

Afirma ainda que o lúdico tem seu principal foco na ação e no momento vivido, propiciando “*momentos de encontro consigo e com o outro, momentos de fantasia e de realidade, de resignificação e percepção, momentos de autoconhecimento e conhecimento do outro, de cuidar de si e olhar para o outro, momentos de vida*”.

Conforme Vygotsky [5], através do brinquedo a criança aprende a agir numa esfera cognitivista, habilitando-se a escolher suas próprias ações, pois o lúdico estimula a curiosidade, a autoconfiança, o potencial criador e a autonomia, proporcionando o desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e atenção.

Para Piaget [6], o jogo propicia a construção de conhecimento, bem como favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo e moral, principalmente nos períodos sensório-motor e pré-operatório. Segundo Piaget, agindo sobre os objetos as crianças estruturam seu espaço e seu tempo, desenvolvendo a noção de casualidade, representação e lógica.

A experimentação, realismo e imersão propiciados pelo uso da tecnologia, favorecem a manifestação da criatividade, levando o sujeito a decisões autônomas, evidenciadas na possibilidade de autoria oferecidas no uso dos recursos tecnológicos, mais abrangentes e palpáveis que as possibilidades verificadas nos ambientes exclusivamente virtuais.

A utilização de ferramentas de autoria para o desenvolvimento de jogos, aliada aos benefícios do lúdico, já discutidos acima, apresenta-se como uma alternativa para o desenvolvimento de jogos contextualizados com o meio e com os conteúdos a serem explorados, contribuindo no processo de aprendizagem.

Estas reflexões conduziram a pontos de articulação de conceitos para a construção de uma proposta de ambiente de aprendizagem, convergindo para um modelo de ambiente lúdico, dinâmico e interativo, permeado pela possibilidade de autoria.

De tal modo, neste trabalho apresenta-se o conceito de Ambiente Tecnológico Lúdico de Autoria (ATLA), buscando expandir a abrangência do conceito dos ambientes virtuais de aprendizagem como uma proposta para potencialização dos processos de ensinar e aprender.

2. O Lúdico e Autoria na Educação mediada pela Tecnologia

Para a abordagem proposta, vários conceitos, apresentados a seguir, foram considerados, procurando-se tecer uma relação entre os mesmos para sistematização do modelo. Procurou-se estudar a relação entre o lúdico e a educação, adentrando-se às questões específicas de jogos eletrônicos educacionais, permeadas pelo estudo de temas

relativos à construção do conhecimento, experimentação e tecnologia, e as possibilidades dos AVA neste contexto.

O lúdico tem sido comprovadamente uma possibilidade na educação, permitindo a manifestação do potencial criativo e contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio, além dos aspectos social, pessoal e cultural. Segundo Howard Gardner [7]:

Brincar é um componente crucial do desenvolvimento, pois, através do brincar a criança é capaz de tornar manejáveis e compreensíveis os aspectos esmagadores e desorientadores do mundo. Na verdade, o brincar é um parceiro insubstituível do desenvolvimento, seu principal motor. No brincar, a criança pode experimentar comportamentos, ações e percepções sem medo de represálias ou fracassos, tornando-se assim mais bem preparada para quando o seu comportamento 'contar'.

Piaget [8], também propõe esta hipótese ao afirmar que os jogos devem ser considerados como formas de estimular o desenvolvimento da criança, ao definir o jogo como “*uma assimilação da realidade à atividade própria, fornecendo a esta seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu*”.

Na teoria proposta por Piaget [6], a adaptação consiste numa síntese progressiva da assimilação com a acomodação. Conforme o estágio de desenvolvimento da criança, os jogos tornam-se mais significativos porque, de acordo com suas habilidades poderá manipular materiais variados, passando a reconstruir objetos, reinventar coisas, conduzindo a uma “*adaptação*” mais completa.

Desta forma, por apresentarem em geral, diferentes tipos de desafios que, ao serem resolvidos, estimulam várias funções cognitivas básicas, a utilização dos jogos como ambiente de aprendizado pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio e aprendizado de crianças e adultos.

Vieira [9] expõe alguns pressupostos básicos da teoria construtivista de Piaget que devem ser levados em conta na construção de ambientes de aprendizagem: permitir interação do aprendiz com o objeto de estudo, integrar o objeto de estudo à realidade deste, e propiciar que as novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes, propiciando o seu desenvolvimento. A autoria potencializa estes pressupostos, possibilitando aos professores contextualizar o jogo à realidade do estudante e aos conteúdos, que podem ser explorados de forma interativa e dinâmica.

Os sistemas de autoria possibilitam a escrita de software educacional sem a necessidade de conhecimentos de programação, pela disponibilização de recursos por meio de ferramentas que permitem a criação dos mesmos de forma facilitada.

Neste sentido a virtualidade e interatividade propiciadas pelas mídias digitais vem conduzindo a exploração dos jogos eletrônicos de forma a desenvolver habilidades cognitivas e motoras. Estes jogos, por apresentar o atrativo da tecnologia tornam-se instrumentos facilitadores e motivadores no processo de aprendizagem.

Gee [10] trata as questões relativas ao uso de jogos eletrônicos educacionais como espaços que possibilitam ao jogador o desenvolvimento de diversas experiências, independente do gênero, do estilo e do conteúdo. O autor destaca o potencial dos jogos para propiciar um aprendizado ativo e crítico. A aprendizagem ativa permite perceber o mundo de uma nova forma; criar relações com outras pessoas com o mesmo domínio semiótico; gerar recursos para aprender e resolver problemas associados ao domínio semiótico e domínios semelhantes.

Além disso, ressalta-se a possibilidade de autoria, resultante da experimentação possibilitada com o uso dos recursos tecnológicos, potencializando o processo de aprendizagem:

[...] para que uma criança entenda, deve construir ela mesma, deve reinventar. Cada vez que ensinamos algo a uma criança estamos impedindo que ela descubra por si mesma. Por outro lado, aquilo que permitimos que descubra por si mesma, permanecerá com ela. [6]

Esta possibilidade de autoria propicia a manifestação da criatividade, processo mental que compreende a geração de idéias e conceitos, ou novas associações entre idéias e conceitos já existentes. MONTESSORI, Apud ALMEIDA [11], defende a liberdade de criar na infância, como uma forma de construção do conhecimento e desenvolvimento pessoal:

A criança é um ser em criação. Cada ato é para ela uma ocasião de explorar e de tomar posse de si mesma; ou, para melhor dizer, a cada extensão a ampliação de si mesma. E esta operação executa-a com veemência, com fé: um jogo contínuo. A importância decorre de conquista em conquista, uma vibração incessante.

Esta criatividade, inerente nas crianças, gera uma riqueza coletiva, um bem social, no momento que se socializa: “*a criatividade está em saber utilizar a informação disponível, em tomar decisões, em ir além do que foi aprendido, sobretudo, em saber aproveitar qualquer estímulo do meio para gerar alternativas na solução de problemas e na busca de qualidade de vida*” [12].

Dentre as possibilidades visualizadas nos conceitos estudados, os ambientes virtuais de aprendizagem surgem como espaços que possibilitam a construção do conhecimento de forma ativa, a partir das interações com o mesmo, com os colegas ou com o professor, podendo permitir a manifestação da criatividade e a autoria.

3 Ambientes Virtuais de Aprendizagem: o aprendiz como elemento ativo na construção do conhecimento

O conceito de ambientes virtuais de aprendizagem tem se aprimorado, passando de um espaço onde se criavam situações de ensino e aprendizagem a partir da interação do estudante com algum tipo de conhecimento definido neste ambiente, ou transmitido pelo professor, gerando resultados mensuráveis; a um espaço de trocas, com participação ativa deste estudante no processo de construção da aprendizagem.

No campo de desenvolvimento de projetos de ambientes e ferramentas educacionais têm-se aprofundado as discussões sobre a importância de considerar os indivíduos como atuantes na busca e construção do próprio conhecimento, dentro de um contexto significativo.

Buscando subsídios para esta proposta de ambiente virtual, foram estudadas as teorias de Piaget e Vygotsky que, embora apresentem diferenças na maneira de conceber o processo de desenvolvimento, apresentam a criança como um ser ativo, atento, que constantemente cria hipóteses sobre o seu ambiente, e enfatizam a interação como fator importante nesse processo. Piaget privilegia a questão orgânica, apresentando a interação entre indivíduo e meio constituída por dois processos: organização interna das experiências e adaptação ao meio, e Vygotsky enfatiza os valores sociais e culturais no desenvolvimento da inteligência [5].

Segundo a Epistemologia Genética proposta por Piaget [6], o conhecimento não procede apenas da experiência única do sujeito sobre o objeto e nem de uma programação inata deste, mas é resultado tanto da relação recíproca do sujeito com seu meio quanto das articulações e desarticulações do sujeito com seu objeto. Defende que o processo de formalização do pensamento tem como base a maturação biológica, seguida de processos de interação com o meio, originando estágios universais de desenvolvimento.

Piaget acredita que os conhecimentos são construídos espontaneamente pela criança, de acordo com o estágio de desenvolvimento em que esta se encontra, evoluindo para uma forma socializada, objetiva, enquanto Vygotsky defende que a criança já nasce num mundo social e, desde o nascimento, vai formando uma visão desse mundo na interação com adultos ou crianças mais experientes (do social para o individual).

No sociointeracionismo, teoria proposta por Vygotsky, os fatores sociais desempenham papel fundamental no desenvolvimento intelectual. A interação do sujeito com o ambiente social é enfatizada, e a cultura

estabelece um conhecimento que é internalizado e construído pelas crianças, o ato de conhecer envolve várias funções psicológicas, chamadas de funções psicológicas superiores, que originam-se na relação entre os processos psicológicos básicos, a sociedade e a cultura [13].

Segundo Vygotsky, essa interação leva à colaboração, ação indispensável para a construção do conhecimento. A diversidade de níveis intelectuais constitui uma condição importante da atividade coletiva levando ao compartilhamento de experiências, trajetórias, contextos, valores e níveis de conhecimento.

Além da colaboração, as ações e atitudes cooperativas podem ser identificadas nos ambientes virtuais. A cooperação pressupõe objetivos e valores comuns, trabalho coletivo, respeito mútuo, tolerância, interdependência, negociação constante, entre outros.

A proposta de utilização de ferramentas de autoria de jogos pelo professor visa permitir que a produção de material didático esteja contextualizado com o ambiente social do estudante, evidenciando a cultura daquele aprendiz, aproximando os conteúdos da realidade do estudante de forma a potencializar o processo de construção do conhecimento. Por meio da mediação simbólica em ambientes de aprendizagem criados e customizados para cada grupo e/ou turma pode-se favorecer o desenvolvimento do processo das funções psicológicas superiores.

Destarte, as ferramentas didáticopedagógicas lúdicas e de autoria vêm ao encontro de uma proposta educativa consistente, propiciando um espaço que permite ao aluno condições para construir seu aprendizado, possibilitando ao professor ser autor e mediador, intervindo, quando necessário, com suas observações e análise, orientando o processo de ensino e aprendizagem.

Indo adiante neste panorama, Seymour Papert [14], que apresenta uma reconstrução do construtivismo piagetiano: o construcionismo, enfatiza que o processo de construção do conhecimento é potencializado pelos materiais disponíveis para a exploração da criança no ambiente, intensificando-se à medida em que o conhecimento se torna fonte de poder para ela. Defende que a construção do conhecimento no pensamento concreto, especialmente com o uso dos recursos tecnológicos, é fortemente solidificada, desenvolvendo-se as entidades mentais relevantes e ampliando-se a capacidade do sujeito operar no mundo.

Considerando a premissa básica da perspectiva construtivista, onde o aluno encontra-se no controle do processo de aprendizagem, alia-se a corrente construcionista de forma a enriquecer os ambientes de aprendizagem com o uso de recursos tecnológicos, transformando-os em ferramentas pedagógicas com potencial para a promoção da construção do conhecimento.

Neste contexto, agrega-se à possibilidade de explorar o lúdico por meio de jogos eletrônicos na educação, o uso de elementos tecnológicos como kits para construção e montagem de dispositivos robóticos, entre outros experimentos, incentivando a um aprendizado criativo e bastante divertido. A interatividade, o uso diversificado de mídias (som, vídeo,...), a manipulação e o controle do ambiente por parte do aluno podem reforçar ainda mais este processo.

A seguir apresentam-se as considerações que delineiam a proposta de um novo escopo para os ambientes de aprendizagem: o conceito de Ambiente Tecnológico Lúdico de Autoria (ATLA), o qual expande as definições de AVA para um ambiente que tem como preceitos chave o lúdico, jogos e autoria.

4 Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria - ATLA

[...] os jogos não são apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar energias das crianças, mas meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual. [8]

Neste trabalho é apresentado o conceito de Ambiente Tecnológico Lúdico de Autoria, o qual se constitui de espaços de ensino e aprendizagem que abrangem as vantagens do lúdico, mediados pela tecnologia e potencializados pela possibilidade de autoria, permitindo a experimentação e a construção do conhecimento de forma desafiadora, criativa e prazerosa.

Na proposta de Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria (ATLA), atentou-se para o fato de que os ambientes de aprendizagem devem ser capazes de fornecer conexões individuais e coletivas, permitindo o desenvolvimento de projetos vinculados com a realidade dos alunos e integrando diferentes áreas do conhecimento. Com o lúdico como forma de estimular o processo de construção do conhecimento, permeado pela possibilidade de autoria e a tecnologia, tem-se como principal fator a

interação sujeito/objeto, de forma a estimular e desafiar o espírito do estudante propiciando seu desenvolvimento.

Como um ambiente favorável à construção do conhecimento, fundamentado em uma estrutura pedagógica capaz de ser concretizada na relação de colaboração, e cujas possibilidades de interação possam abranger não só o universo aluno/computador, mas também o aluno/aluno e aluno/professor, usando ou não o computador, buscou-se atender os pressupostos básicos da teoria de Piaget, onde a criança transforma aquilo que aprende de acordo com sua capacidade interna e nata, tornando-se criadora e transformadora da aprendizagem se essa oportunidade lhe for oferecida.

Os preceitos definidos nos ambientes construtivistas de aprendizagem, apresentados por Seymour Papert [14], que definem prioridade às ferramentas de construção e à possibilidade de interação do estudante com a realidade, muitas vezes simulada por meio de recursos disponíveis na escola, informatizados ou não, foram balizadores desta proposta.

O conceito de ATLA apresenta-se materializado em um ambiente para autoria de jogos educacionais, mídias digitais e sistemas tecnológicos, onde o professor pode criar espaços de ensino contextualizados com a realidade do estudante, e onde o estudante pode manipular objetos tecnológicos virtuais/reais e realizar experimentações, concretizando idéias e conceitos, possibilitando a construção do conhecimento de forma desafiadora, criativa e prazerosa.

4.1 Arquitetura dos Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria - ATLA

A seguir apresenta-se a arquitetura de um ATLA (Figura 1), a qual é constituída por três ambientes principais: i. o Ambiente Criativo, ii. o Ambiente Tecnológico e iii. Ambiente Lúdico. Imbricados, o conjunto de ambientes constitui-se em uma plataforma pedagógica capaz de propiciar a autoria, a jogabilidade e a experimentação.

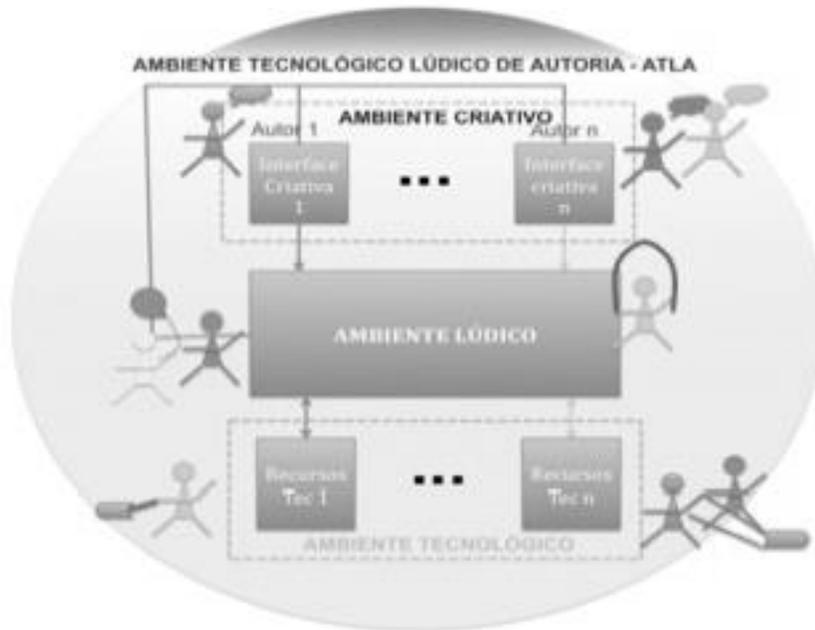


Fig.1 – Arquitetura de um Ambiente Tecnológico Lúdico de Autoria (ATLA)

AMBIENTE CRIATIVO

É preciso organizar o jogo de tal forma que, sem destruir ou sem desvirtuar seu caráter lúdico, contribua para formar qualidades do trabalhador e do cidadão do futuro. [15]

Em um ATLA, o ambiente criativo deve propiciar ferramentas que viabilizem a autoria e a manifestação de idéias inovadoras permitindo o desenvolvimento de um espaço de aprendizagem que possibilite a manipulação de objetos e idéias e a interação dos estudantes entre si e com os professores.

Nele apresentam-se as interfaces onde o professor poderá desenvolver um espaço contextualizado com a sociedade e cultura próprias do jogador - a realidade da escola e sua comunidade - podendo se tornar autor e criador. Aliando ludicidade e tecnologia, o ambiente criativo poderá disponibilizar ao usuário editores para a criação de cenários, personagens e roteiros, podendo inclusive considerar como tecnologias criativas o uso de lápis e papel para o desenvolvimento de projetos de dispositivos robóticos, por exemplo.

AMBIENTE LÚDICO

O desenvolvimento do indivíduo é favorecido a partir do acesso a outras realidades ou a novas experiências (assimilação e acomodação – adaptação). Uma vez que o indivíduo interage com o meio, ele incorpora aos seus quadros, toda experiência vivenciada. [16]

O ambiente lúdico configura o locus de experimentação prazeroso do espaço desenvolvido no ambiente criativo.

Este espaço é configurado pelo próprio jogo, com seus objetivos a serem alcançados, definidos pelo usuário-autor, tendo como principais características o incentivo à imaginação, a capacidade de propiciar diferentes níveis de interação, e a apresentação de diferentes dinâmicas de aprendizagem (formas/tempos). Exemplos de implementação dos Ambientes Lúdicos seriam as engines de jogos, simuladores físicos e ferramentas capazes de permitir a jogabilidade da criação fornecida pelo Ambiente Criativo.

A importância deste tipo de ambiente é abordada por Singer [17] quando salienta a importância do professor explorar as brincadeiras como uma oportunidade de inserir conceitos, idéias ou sugestões auxiliando os estudantes a brincar de forma mais imaginativa, usando seus scripts de brincadeiras no desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

AMBIENTE TECNOLÓGICO

[...] como qualquer construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, de materiais que encontra e, mais significativamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia. [14]

Neste ambiente são disponibilizados os diferentes recursos tecnológicos de suporte ao espaço lúdico, favorecendo ao usuário do jogo a possibilidade de manifestação da criatividade, com a manipulação de elementos tecnológicos tais como diferentes mídias (som, imagem, vídeo, experimentação de artefatos concretos), elementos robóticos, e recursos de visualização, imersão e teleoperação que permitam a percepção e ativação virtual/real.

O ambiente tecnológico objetiva fornecer ao usuário condições de realizar experimentações em atividades significativas, buscando atender os pressupostos de Piaget: “*Os métodos ativos de educação das crianças exigem que seja fornecido a elas um material conveniente, a fim de que, jogando elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil*”.[8]

Para que um AVA constitua-se como um ATLA foram especificados alguns requisitos que devem ser observados no seu projeto, os quais são apresentados na próxima Seção.

4.2 Requisitos de projeto para os Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria – ATLA

Para que um espaço de aprendizagem possa tornar-se efetivo, diversos fatores devem ser considerados, tais

como a significação deste nas relações humanas pela interação com o meio e entre os indivíduos, o incentivo ao trabalho cooperativo, a possibilidade de reflexão crítica e demonstração da criatividade e autonomia, entre outros.

Com o objetivo de formular um conceito que atendesse às exigências fundamentais para o desenvolvimento de sistemas educacionais em que se prioriza o educando como agente da sua própria capacitação e emancipação, a possibilidade de autoria, a ludicidade, experimentação e autonomia, buscou-se identificar os requisitos de projeto para o desenvolvimento de ATLA. Nestes requisitos, descritos a seguir, na Tabela 1, procurou-se indicar, de forma mais precisa, os fundamentos das bases teóricas apresentadas nas seções anteriores, e as características que definem um ambiente construtivista de aprendizagem citadas por Cunningham [18].

REQUISITOS DE PROJETO EM ATLA
Colocar o professor no papel de orientador, auxiliando os participantes a organizarem seus objetivos e caminhos na aprendizagem, considerando os estilos e ritmos de aprendizagem de cada um;
Possibilitar ao autor a decisão sobre tópicos do domínio a serem explorados, além dos métodos de estudo e das estratégias para a solução de problemas;
Envolver a aprendizagem em contextos significativos, realistas e relevantes do dia a dia, apresentando interfaces onde o usuário possa desenvolver um espaço contextualizado com a realidade da escola e sua comunidade;
Estimular a construção colaborativa do conhecimento, propiciando diferentes níveis de interação, a negociação social e criando condições para boas relações interpessoais dentro e fora da sala de aula;
Encorajar a meta-aprendizagem, por meio da reflexão crítica constante durante as atividades, a auto-avaliação e auto-regulação da própria aprendizagem;
Oferecer múltiplas representações dos objetos e fenômenos a serem estudados, com diferentes dinâmicas de aprendizagem (formas/tempos);
Disponibilizar ferramentas que viabilizem a autoria e a incentivo à imaginação, conduzindo à manifestação de idéias criativas por meio da manipulação de objetos e idéias;
Explorar a ludicidade própria do jogo, utilizando engines de jogos e simuladores físicos, entre outros recursos, explorando as brincadeiras como uma oportunidade de inserir conceitos, idéias ou sugestões;
Possibilitar a manipulação de elementos tecnológicos, tais como: diferentes mídias (som, imagem, vídeo, experimentação de artefatos concretos), elementos robóticos, e recursos de visualização, imersão e teleoperação que permitam a percepção e ativação virtual/real;
Permitir a exploração de todo o tipo de tecnologias criativas, desde o uso de lápis e papel para o desenvolvimento de projetos até as tecnologias computacionais.

Tabela 1: Requisitos de Projeto de Ambientes Tecnológicos Lúdicos de Autoria – ATLA

Estes requisitos visam estabelecer as características e restrições que definem as propriedades do sistema. Neles procurou-se observar as condições que o ATLA deve possuir para que possa propiciar a construção do conhecimento.

5 Implementando o conceito de ATLA: a Plataforma SABERLÂNDIA

O conceito de ATLA foi implementado na plataforma SABERLÂNDIA. Com base nos requisitos de projeto e na arquitetura modelada, a plataforma desenvolvida agregou este novo contorno para os ambientes virtuais de aprendizagem. Em seu desenvolvimento foram observadas as características para um ambiente de aprendizagem com uma abrangência mais ampla, incorporando as vantagens do lúdico e da autoria na potencialização do processo de ensino e aprendizagem, e percebendo-se a tecnologia como ferramenta global, informatizada ou não.

O SABERLÂNDIA foi desenvolvido a partir de projeto aprovado em chamada pública Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)/ Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) / Ministério da Educação e Cultura (MEC); Jogos Eletrônicos Educacionais 02/2006, o qual apresentava como objetivo geral:

Criar uma plataforma multi-tecnológica e pedagógica de baixo custo de forma a constituir um ambiente interativo e lúdico para os alunos do ensino fundamental. Tal plataforma propiciará a criação de situações, desafios e brincadeiras em cenários (virtuais e maquetes) e com personagens (virtuais e robóticos) adequados a realidade dos grupos envolvidos.

O desenvolvimento deste ATLA foi executado, de forma colaborativa e integrada, por três equipes: computacional, artes visuais e pedagógica, favorecendo a integração entre os diversos aspectos que deveriam ser contemplados no sistema.

A plataforma SABERLÂNDIA foi concebida com o objetivo de permitir aos usuários o desenvolvimento de jogos de ação 3D, interativos e educativos, podendo-se salientar as seguintes funcionalidades: a interdisciplinaridade, a possibilidade de autoria de acordo com o contexto desejado, a utilização de recursos tecnológicos e o jogo como motivador do processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, sua estrutura foi concebida em três módulos principais (fig. 2): Módulo Autoria, Módulo Jogo e Recursos Tecnológicos.

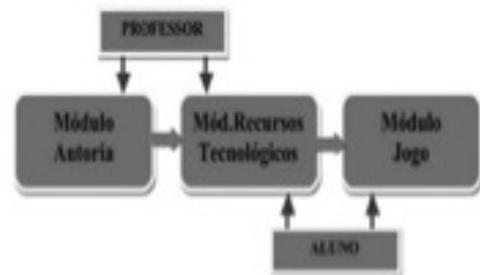


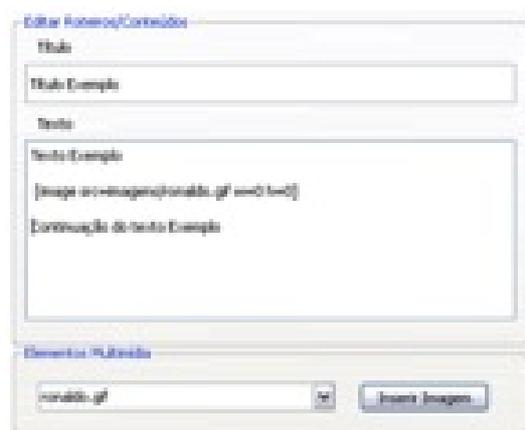
Figura 2- Estrutura da Plataforma SABERLÂNDIA

Esta estrutura, descrita a seguir, permite a geração de jogos de aventura em terceira pessoa, com diferentes roteiros, que envolvam situações virtuais e reais, onde avatares/robôs devem procurar/resgatar elementos dispostos em diferentes regiões do cenário desenvolvido.

Módulo Autoria. O SABERLÂNDIA disponibiliza aos usuários ferramentas computacionais para a geração do jogo de acordo com a concepção do autor. Três componentes compõem o módulo de autoria: i. o editor gráfico; ii. a biblioteca de elementos e iii. o editor de roteiro e conteúdo, ver Figura 3.

O editor gráfico foi concebido a partir da ferramenta open-source Radiant [19] e juntamente com a biblioteca de componentes permitem a criação de diferentes cenários e personagens capazes de serem renderizados e visualizados em 3D.

O editor de roteiro e conteúdo permite a inserção de roteiros, com conteúdos associados, de acordo com as características do grupo e conhecimentos a serem trabalhados. Este editor permite que o autor defina as ações possíveis de serem realizadas ao longo da evolução do jogo de maneira a permitir que o roteiro seja cumprido, controlando a evolução da história.



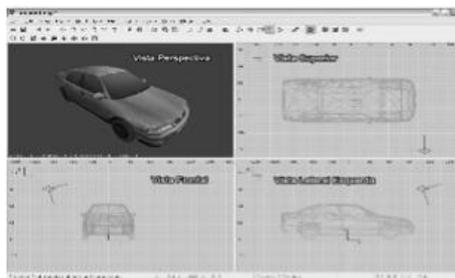


Figura 3- SABERLÂNDIA: editor de imagens e de jogo

Módulo Jogo. Este módulo é o responsável pelo controle e realização do jogo, propiciando ferramentas para a jogabilidade, a partir do roteiro de partida, motor de jogo e interface interativa definidos, conforme Figura 4.



Figura 4- SABERLÂNDIA: screen shot do jogo

Este módulo foi desenvolvido a partir do motor do jogo Quake3: Arena [20], licenciado sob a GPL (Gnu Public License), em virtude deste possuir código livre, utilizar poucos recursos de hardware, e utilizar a linguagem C.

Neste módulo o usuário executa as ações possíveis de acordo com o roteiro e os procedimentos que controlam a evolução do jogo.

A dinâmica do jogo ocorre a partir da realização das ações do jogador, as quais permitem a exploração dos cenários. Ao longo da exploração estão os elementos a serem resgatados, que podem ter associados os conteúdos inseridos pelo professor ou testes e desafios.

Módulo Recursos Multi-Tecnológicos. Este módulo congrega uma série de recursos gráficos e multimídia que podem ser inseridos pelo autor e utilizados durante o jogo, permitindo a visualização, navegação e interatividade em cenários 3D. Estes recursos abrangem vídeos, imagens e sons nos ambientes, disponibilização online da plataforma com possibilidade de uso remoto por diferentes jogadores, montagem e utilização de elementos robóticos, além de maquetes compostas de diferentes blocos cujo layout possa ser modificado, e que compõem cenário real a ser explorado pelos robôs; e um sistema para a comunicação entre o jogo virtual e o sistema robótico, mostrados na Figura 5.

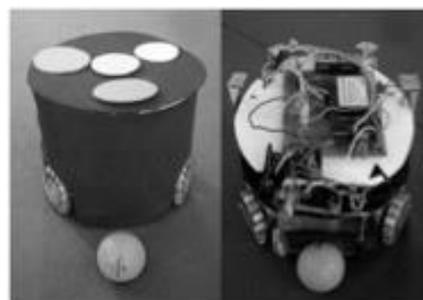


Figura 5- SABERLÂNDIA: o robô e o sistema de comunicação

A plataforma SABERLÂNDIA apresenta-se acompanhada de material com elementos concretos para construção de modelos robóticos. Ao montar, programar e executar os protótipos, o aluno também se torna autor e se apropria dos conceitos científicos, adquire habilidades e busca respostas por meio de pesquisas, adquirindo competências para a solução do problema proposto.

Para auxiliar o professor nestas atividades, foram elaborados os seguintes manuais: pedagógico, com sugestões de dispositivos robóticos identificando as áreas do conhecimento que podem ser exploradas, de autoria, e de editores.

Desta forma, esta plataforma apresenta as seguintes possibilidades:

- permite a geração automática de jogos de ação a partir de contextos e conteúdos fornecidos pelo autor do jogo;
- ajusta-se a distintas situações e requisitos de aprendizagem;
- comporta a utilização de diferentes mídias, integrando recursos de realidade virtual e robótica integrado a projetos e experimentos manuais;
- apresenta portabilidade para diferentes tipos e custos de máquinas.

6 ATLA SABERLÂNDIA: Experimentações

Para possibilitar uma visão mais ampla das possibilidades dos ATLA, verificando-se sua abrangência para um modelo de ambiente cujo conceito abarque o lúdico como foco central, potencializado pelas tecnologias e possibilidade de autoria, foram realizadas algumas validações do conceito. Para tal utilizou-se a

Plataforma SABERLÂNDIA para o desenvolvimento dos seguintes protótipos de ATLA: i. “A Era do Ânima”, ii. “Arcabouço para Robótica na Educação” e iii. “R2D2”; descritos na Tabela 2.

Os ATLAS, diferenciados por suas peculiaridades e objetivo, foram analisados de acordo com os eixos descritos a seguir:

- Ambiente Criativo - onde se dá a concepção do jogo, o autor pode criar seu jogo contextualizado aos objetivos e conteúdos propostos, usando os editores gráfico e de conteúdo, e a biblioteca de elementos.

- Ambiente Lúdico - configura-se no espaço onde pode-se jogar, neste caso, jogos de ação em 3ª pessoa com uma dinâmica de resgate de elementos em um labirinto, multiplayer ou não.
- Ambiente Tecnológico – permite, ao autor a geração, e ao jogador a visualização, navegação e interatividade em cenários 3D, com imagens e sons, admitindo a experimentação por meio de elementos concretos.

ATLA: Roteiro	Ambiente Criativo	Ambiente Lúdico	Ambiente Tecnológico
i. A ERA DO ÂNIMA: aventura metafórica sobre a responsabilidade dos seres humanos frente a situação ambiental contemporânea. O jogador assume o papel de um(a) jovem Yuno que parte em aventura na busca dos Pergaminhos Notáveis a fim de preservar o Ânima, energia responsável pela criação de toda vida no Globo. O jogador passa por inúmeros obstáculos onde pode adquirir habilidades especiais.	<u>autor</u> - usa o editor de imagens e de roteiro e conteúdo, e a biblioteca de elementos, além de elementos gráficos públicos na Internet, para gerar o jogo; <u>usuário</u> - escolha do melhor caminho para chegar ao objetivo final do jogo.	jogo de ação em 3ª pessoa com uma dinâmica de resgate de elementos 	visualização, navegação e interatividade em cenários 3D; recursos gráficos e multimídia; 
ii. ARCABOUÇO PARA ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO: Neste experimento o roteiro era definido pelo professor de acordo com o conteúdo a ser discutido no momento de cada aula, O objetivo era a construção de material robótico, com foco pedagógico lúdico, permitindo a exploração de atividades no ambiente concreto, propiciando a autoria de educadores e educandos.	<u>autor</u> - apresenta aos estudantes o problema a ser resolvido <u>usuário</u> - elaboração do projeto do protótipo.	experimentação do protótipo construído 	elementos concretos (Robô FURGBOL, maleta alternativa) 
iii. R2D2: Um cientista construiu um robô, chamado R2D2, no século XXI e, com receio de que seu invento fosse usado por pessoas más, escondeu os registros e as peças que utilizou para montar o robô. O jogador deve ajudar o R2D2 a encontrar estas informações para montar outros robôs semelhantes a ele, acabando com a solidão que o aflige desde o desaparecimento de seu criador, localizando no cenário os itens prêmio que vão lhe permitir ajudar o R2D2.	<u>autor</u> - usa o editor gráfico (Software Radiant), editor de roteiro e conteúdo e a biblioteca de elementos; além de elementos gráficos públicos na Internet para gerar o jogo; <u>usuário</u> - elaboração do projeto do robô	experimentação pela montagem de robô 	visualização, navegação e interatividade em cenários 3D; recursos gráficos e multimídia; kit robótico 

• **Tabela 2:** ATLA – experimentos e validações do conceito



Podemos concluir que os ATLA acima apresentados representam espaços de ensino e aprendizagem lúdicos, contextualizados com a realidade desejada pelo autor, e onde se permite ao estudante realizar experimentações por meio da manipulação de objetos tecnológicos virtuais/reais potencializando a construção do conhecimento de forma desafiadora, criativa e prazerosa.

7 Considerações e encaminhamentos

À luz das teorias de Piaget e Vygotsky, este trabalho apresenta a articulação de conceitos como lúdico, jogos e criatividade na construção de uma proposta de ambiente de aprendizagem.

Foram considerados alguns pressupostos básicos da teoria construtivista de Piaget que contribuem para o processo de desenvolvimento do estudante, tais como a interação do mesmo com o objeto de estudo, que deve estar contextualizado à sua realidade, permitindo que as novas situações criadas possam ser adaptadas às estruturas cognitivas existentes.

O lúdico foi apresentado como um recurso pedagógico para o processo de ensino e aprendizagem por contribuir com o desenvolvimento do raciocínio e possibilitar a manifestação do potencial criativo, além dos aspectos social, pessoal e cultural, defendidos também por Vygotsky.

Concluiu-se que o jogo diverte e motiva, facilitando a aprendizagem, e com o jogo o indivíduo pode brincar naturalmente, testar hipóteses e explorar toda a sua espontaneidade criativa, gerando uma riqueza coletiva, um bem social, no momento que se socializa.

Chega-se então ao conceito de Ambiente Tecnológico Lúdico de Autoria (ATLA), expandindo-se a visão dos ambientes virtuais de aprendizagem para um modelo de ambiente lúdico, dinâmico e interativo, permeado pela possibilidade de autoria e pelo uso da tecnologia, gerando espaços contextualizados com os objetivos propostos pela escola, por meio do jogo e da manipulação e experimentação de objetos.

A possibilidade do uso de material concreto para construção de modelos robóticos apresenta-se como um diferencial no ATLA, pois ao montar, programar e executar protótipos, permite-se a experimentação e a construção do conhecimento de forma desafiadora, criativa e prazerosa.

A estrutura dos ATLA contempla três ambientes distintos: o ambiente criativo, o ambiente lúdico e o ambiente tecnológico. O primeiro tem como foco a possibilidade de autoria, por meio de ferramentas que viabilizem a criação de um espaço de aprendizagem contextualizado com a realidade da escola; o ambiente lúdico configura o

espaço de aprendizagem lúdica, onde explora-se as brincadeiras como uma oportunidade de inserir conceitos, idéias ou sugestões auxiliando o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais; o terceiro ambiente disponibiliza os diferentes recursos tecnológicos de suporte ao espaço lúdico, favorecendo ao usuário do jogo a possibilidade de manifestação da criatividade, por meio de recursos gráficos e multimídia em cenários 3D e de experimentações.

O projeto SABERLÂNDIA, uma Plataforma para a geração de jogos, foi a primeira ferramenta desenvolvida para a concepção de ATLAS, incorporando as vantagens do lúdico como foco central do processo, e percebendo-se a tecnologia como ferramenta global, informatizada ou não, potencializando ainda mais o processo de ensino e aprendizagem, em função da evolução das necessidades dos aprendizes e da escola.

A partir da ferramenta de desenvolvimento SABERLÂNDIA foram propostos três ATLAS implementados com o intuito de validar-se este conceito, sendo eles: “A Era do Ânima”, “Arcabouço para Robótica na Educação” e “R2D2”. Estes ATLA atenderam aos requisitos definidos para os ATLA, configurando-se em espaços de ensino e aprendizagem lúdicos, criados de acordo com determinados contextos, definidos pelo autor, apresentando a possibilidade de manipulação de objetos tecnológicos virtuais e/ou reais.

Como trabalhos futuros pretende-se definir estratégias de avaliação, que não prejudiquem a dinâmica e design do jogo, preservando-se o prazer de jogar. No caso específico do SABERLÂNDIA busca-se implementar sistema de rastreamento da jogabilidade e log de uso, os quais podem ser úteis acompanhar o progresso dos estudantes.

Referências

- [1] J. Mattar. Games em Educação: como os nativos digitais aprendem. SP: Pearson Prentice Hall. 2010.
- [2] L. P. L. Mercado (Org.). Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL. 2002.
- [3] E. V. de Faria. O Computador na Escola: Desafios à prática educacional em tempos de globalização, In: Tecnologia Educacional: Revista Brasileira de Tecnologia Educacional. Associação Brasileira de Tecnologia Educacional (ABT). 2002.
- [4] A. Almeida. Ludicidade como instrumento pedagógico. Disponível: <http://www.cdof.com.br/recrea22.htm>. Acesso

- em: 10 de fevereiro de 2011.
- [5] L. S. Vygotsky. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes. 1984.
- [6] J. Piaget. *A formação do símbolo na criança, imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. Rio de Janeiro: Zahar. 1975.
- [7] H. Gardner. *Inteligências Múltiplas: A Teoria na Prática*. 1ª edição. Rio Grande do Sul: Editora Artmed. 2005.
- [8] J. Piaget. *Psicologia e Pedagogia*. Trad. Por Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 1976.
- [9] F. M. S. Vieira. *Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Criteriosa*. Disponível em: <http://edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmagali2.htm>. Acesso em: 14 de novembro de 2010.
- [10] P. J. Gee. *What Games have to teach us about learning and literacy*. New York: Palgrave MacMillan. 2007.
- [11] P. N. de Almeida. *Educação Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo: Loyola, 1998.
- [12] H. Gardner. *A criança pré-escolar: como pensa e como a escola pode ensiná-la*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1994.
- [13] L. S. Vygotsky. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes. 1984.
- [14] S. Papert. *LOGO: Computadores e educação*. 1. ed. São Paulo: Brasiliense. 1980.
- [15] G. Snyders. *Pedagogia Progressista*, Coimbra, Livraria Almedina. 1974.
- [16] J. Piaget. *Psicologia da inteligência*. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- [17] D. G. Singer, J. L. Singer. *Imaginação e jogos na era eletrônica*. Porto Alegre: Artmed. 2007.
- [18] D. J. Cunningham. *Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction*. Disponível em: <http://www.aect.org/intranet/publications/edtech/07/index.html>. Acesso em 15 de março de 2011.
- [19] Radiant. Disponível: <http://gtkra.diant.software.informer.com/>. Acesso em junho de 2008.
- [20] *QUAKE 3: Arena*, Id Software, 1999. Disponível: <http://www.idsoftware.com/games/quake/quake3-arena/>. Acesso em junho de 2008.
- [21] BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Resolução CNE/CP nº 3 de 18 de dezembro de 2002. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2002. Disponível em: www.mec.gov.br/semtec/educprof Acesso em: 20 set. 2009.