

## **Projeto *Acqua*: uma Experiência de Ambiente Virtual de Aprendizagem Inserido em Web 2.0**

**Marcus Vinicius de Azevedo Basso**

Instituto de Matemática/UFRGS/RS, Programa  
de Pós-Graduação em Ensino de Matemática,  
mbasso@ufrgs.br

**Rodrigo Sychocki da Silva**

Instituto de Matemática/UFRGS/RS, Programa  
de Pós-Graduação em Ensino de Matemática,  
rodrigo\_mat2004@yahoo.com.br

***Resumo:** Com o desenvolvimento da Web2.0, as ferramentas disponíveis na internet tornaram a aprendizagem colaborativa, e com isso, os sujeitos tornaram-se agentes influentes que participam ativamente no processo de aprendizagem de outros sujeitos, tornando assim a aprendizagem uma grande rede virtual. O projeto intitulado *Acqua*, realizado na UFRGS, possui duas versões: a primeira, produzida em 2004, usa ferramentas estritamente conhecidas e disponíveis na Web1.0, que estavam, entretanto, em transição para a Web2.0. Mais recentemente, em 2008, foi produzido um novo modelo para o *Acqua*, no qual a influência da Web2.0 é forte durante o desenvolvimento das atividades propostas. Neste trabalho, discutiremos os aspectos teóricos que possibilitaram a reformulação desse ambiente virtual de aprendizagem que potencializaram seu uso. Serão tratados também os aspectos relevantes sobre objetos de aprendizagem inseridos totalmente na Web2.0 e sua importância na aprendizagem colaborativa.*

***Palavras-Chave:** Aprendizagem. Simulação. Web. Construtivismo. Tecnologia.*

## ***Acqua project:* an Experience of Virtual Learning Environment in Web2.0**

***Abstract:** With the development of Web2.0, the tools available on the Internet turned the learning collaborative, and therewith the subjects became influential agents who actively participate in the learning process of other subjects, thus*

*making the learning a large virtual network. The project entitled *Acqua*, carried out at UFRGS, has two versions: the first one, produced in 2004, strictly uses tools that are known and available in Web1.0, which were, however, in transition to the Web2.0. More recently, in 2008, a new model for the *Acqua* was produced, in which the influence of Web2.0 is strong during the development of the proposed activities. In this work, we will discuss the theoretical aspects that allowed that virtual learning environment reformulation and thus potentiated its use. The relevant aspects about learning objects fully inserted in Web2.0 and its importance in collaborative learning will also be treated.*

**Keywords:** *Learning, simulation. Web. Constructivism. Technology.*

## **Introdução**

O planejamento de um ambiente virtual depende de uma série de fatores importantes, os quais influenciam diretamente na aprendizagem dos usuários. A correta utilização das ferramentas disponíveis, auxiliada pela tecnologia, é um catalisador durante o processo de aprendizagem. No desenvolvimento do projeto *Acqua*, em sua segunda versão, o objetivo da equipe de produção era possibilitar ao usuário o maior número de interações possíveis, as quais possibilitariam uma versão global de todo o ambiente.

Neste artigo busca-se explorar as características teóricas da Web1.0 em transição para a Web2.0 e sua influência na produção do material do *Acqua* (versão 2). A análise será feita mediante exploração de conceitos e definições sobre aspectos referentes à Web e suas implicações neste ambiente virtual de aprendizagem. Buscamos explorar as potencialidades da aprendizagem colaborativa em Web2.0 para justificar a motivação de reformulação desse ambiente, juntamente com suas possibilidades construtivistas para aprendizagem.

## **AVAs e suas Possibilidades Construtivistas**

Um AVA é um ambiente virtual de aprendizagem. Nesses ambientes, encontramos possibilidades de diversificar a aprendizagem dos alunos. Em uma sala de aula tradicional, o professor pode não saber o nível de aprendizagem de todos os alunos, devido a alguns fatores: pouco tempo em sala de aula, a falta de contato para detectar reais dificuldades, omissão, por parte dos alunos no momento das aulas, entre outras. Isso torna um AVA a ferramenta que possibilita ao professor qualificar a aprendizagem mediante a interatividade que esses ambientes proporcionam, e, dessa forma, a aprendizagem dos alunos é percebida pelo professor.

Vale ressaltar que alguns elementos presentes em educação presencial devem ser interpretados cuidadosamente. O erro, por exemplo, que tem, na maioria das vezes, caráter de punição e de inibidor da manifestação dos alunos, deve passar a ser construtivo para a aprendizagem e revelar elementos do processo de aprendizagem, podendo ajudar o professor nas suas estratégias em sala de aula. A discussão sobre os erros e acertos promove a participação colaborativa e ativa dos alunos, o que é fator importante para a

visão epistemológica construtivista. Piaget (1989) considerava o erro mais significativo do que um acerto imediato, principalmente porque a consideração da hipótese errada pode fornecer novos conhecimentos, quando se analisam as consequências dessa hipótese inicial. Podemos dizer que o erro possibilita ao professor identificar as concepções prévias dos alunos e proporcionar a base para a concepção de novas intervenções pedagógicas.

Ao professor, propor atividades que forneçam *feedbacks* instantâneos e evitem que os alunos cometam erros, caracteriza uma abordagem empirista, pois esse método funciona como uma punição ao aluno. Por outro lado, pode-se levar o aluno a entender por que resolveu daquela maneira, e mostrar que pode estar coerente com o seu conhecimento prévio. Ao promover a utilização de um AVA e utilizar objetos com simulações, o principal objetivo é de antecipar as informações, e de possibilitar a utilização de conceitos inerentes àquele conteúdo em situações diferentes. Dessa forma, a simulação possibilita ao aluno verificar a validade de suas hipóteses, sua reformulação, se necessário, e assim, possibilitar a melhora no processo de aprendizagem.

Neste contexto, o projeto *Acqua*, em sua primeira versão no ano de 2004, possibilitava mínimas interações do aluno com os objetos digitais, com o material apenas “visualizado” na tela do computador. No *link* de simulações, ao clicar, o aluno pode encontrar uma coleção de uma espécie de “filminhos” que mostram como se deve proceder no uso de um *software* externo ao AVA para reproduzir a simulação. O uso desses softwares auxiliares para as simulações nesse primeiro modelo do *Acqua* era inevitável, uma vez que no ambiente não havia a interação necessária para o aluno. Isso acaba por dificultar o processo de aprendizagem, uma vez que deve-se procurar fora dos limites do objeto, o real objetivo de estudo, e ainda, o ambiente não oferece a exploração de outras possibilidades para o estudo.

Basicamente, o primeiro modelo do *Acqua* era um quebra-cabeça virtual, em que o aluno, durante a exploração, encaixava as peças corretamente para construir conceitos, verificar simulações, testar hipóteses, entre outras atividades. Esse ambiente foi produzido em tecnologia *html* e a sua estrutura estava organizada em páginas dispostas na Web. Na sua segunda versão, além de o ambiente ser totalmente reformulado em aspectos tecnológicos, as simulações possibilitavam ao aluno o contato com a manipulação de informações e a dinâmica fornecida pelos objetos possibilitava uma aprendizagem de qualidade.

Para exemplificar uma situação de reformulação do objeto, podemos analisar a simulação matemática para a fórmula da distância entre dois pontos no plano cartesiano. No primeiro *Acqua*, (Figura 1) o aluno apenas visualizava um pequeno “filminho” de como utilizar o software *Modellus* para verificar a validade da fórmula, e atribuir alguns valores de parâmetro. Não havia naquele momento a possibilidade de visualizar nem de movimentar pontos e verificar se a fórmula, de fato, era verdadeira independentemente da posição do ponto usado para o cálculo.

Para a segunda versão do *Acqua* (Figura 2), foi proposto um novo objeto, em que o aluno, ao utilizar um sistema de eixos, poderia verificar que, apesar de o ponto A mudar de posição no plano cartesiano, a fórmula usada para o cálculo da distância entre o ponto A e a origem (ponto O') é, de fato, sempre a mesma. Ainda é possível, por meio de uma barra de menu, à direita da janela, encontrar atividades sobre essa simulação, isto é, há a possibilidade de o aluno verificar mediante essa simulação a aplicação dos conceitos

aprendidos.

Outras ferramentas também estão disponíveis, e entre elas há a possibilidade de se trabalhar com dois eixos coordenados e uma malha quadriculada. Ao trabalhar com dois eixos, pode-se mostrar ao aluno que essa fórmula independe do referencial original que está sendo considerado, isto é, a fórmula é válida, apesar de os parâmetros utilizados serem diferentes. A malha quadriculada, por sua vez possibilita a melhor visualização das unidades de comprimento e uma melhor compreensão das coordenadas dos pontos.

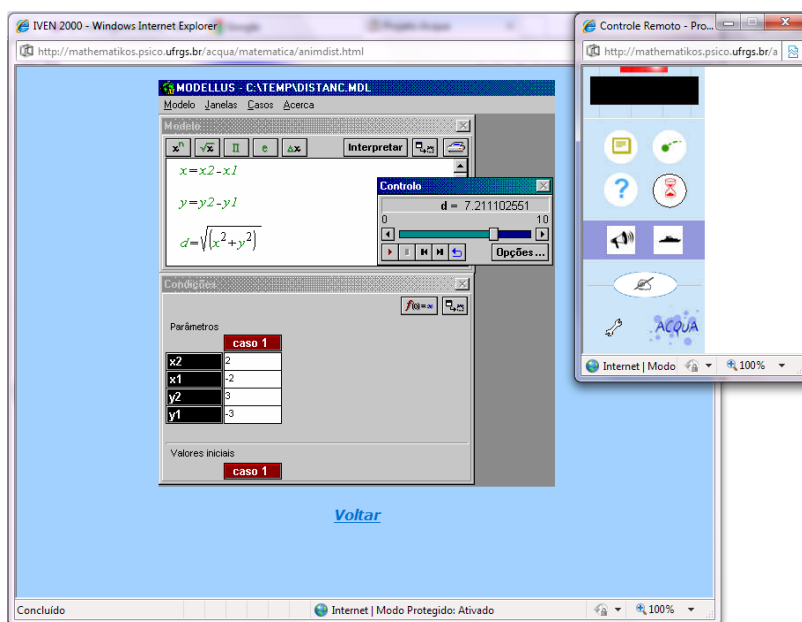


Figura 1. Simulação para a fórmula da distância entre dois pontos no plano. Disponível na primeira versão do *Acqua*.

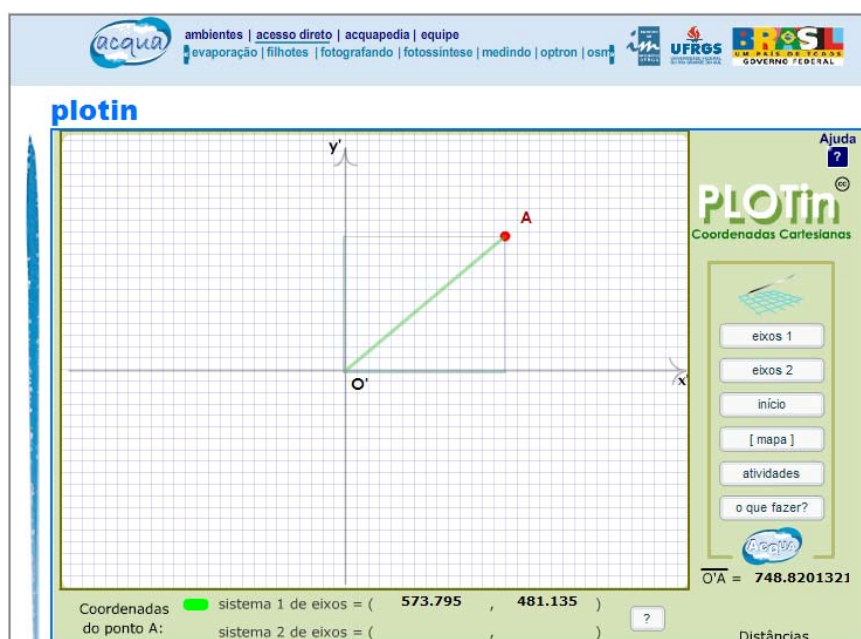


Figura 2. Simulação para a fórmula da distância entre dois pontos no plano. Disponível na segunda versão do *Acqua*.

## Importância da Web2.0

Em contraste com o surgimento do conceito de Web2.0 está a Web1.0, previamente estabelecida, e de base fundamental para a compreensão do paradigma de como a Web deve ser realmente utilizada. Pode-se caracterizar que na Web1.0 a maioria dos serviços eram pagos e controlados por meio de licenças. Os sistemas eram restritos a quem possuía o poder de compra para manutenção de sites próprios.

Mesmo com todas essas restrições, houve avanço significativo de acesso à informação e ao conhecimento, porém a ideia inicial do conceito de rede global foi sempre a de um espaço aberto a todos, ou seja, sem um “dono” ou indivíduo que controlasse o acesso ou o conteúdo publicado. Desde o seu início, a preocupação foi a democracia do serviço prestado pela Web e a evolução tecnológica permitiu o aumento do acesso, pela possibilidade de se publicarem informações de maneira fácil, rápida, e, independente de software específico, linguagem de programação ou gastos extras.

O termo Web2.0, cuja autoria é de Tim O’Reilly, surgiu em outubro de 2004, e, segundo ele:

“A Web2.0 é a mudança para uma Internet como plataforma, e um entendimento das regras para obter sucesso nesta nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva.”

As características da Web2.0 segundo Reilly (2004) e Alexander (2006), podem ser enumeradas como segue abaixo:

- Interfaces ricas e fáceis de usar.
- O sucesso da ferramenta depende do número de usuários, pois estes podem ajudar a tornar o sistema melhor.
- Gratuidade na maioria dos sistemas disponibilizados.
- Maior facilidade de armazenamento de dados e criação de páginas on-line.
- Vários usuários podem acessar a mesma página e editar as informações.
- As informações mudam quase instantaneamente.
- Os sites/software são associados a outros aplicativos, tornando-os mais ricos e produtivos, com trabalho na forma de plataforma (união de vários aplicativos).
- Os softwares funcionam basicamente on-line ou podem utilizar sistemas off-line com opção para exportar informações de forma rápida e fácil para a Web.
- Os sistemas param de ter versões e passam a ser atualizados e corrigidos a todo instante, o que traz grandes benefícios para os utilizadores.
- Os softwares da Web2.0 geralmente criam comunidades de pessoas interessadas em um determinado assunto.
- A atualização da informação é feita colaborativamente e torna-se mais fiável com o número de pessoas que a acessa e atualiza.

Isso torna a Web2.0 uma ferramenta com potencial ativo muito maior que a Web1.0. A manipulação de objetos e as inúmeras possibilidades do usuário em interações tornam a

aprendizagem investigativa e estimulante para o aluno.

### **Antes e Depois no *Acqua***

A proposta inicial do ambiente era propiciar ao aluno uma maneira de conhecer diversos assuntos que, de maneira interligada, mediante *links* possuísse um caráter interativo do objeto. A idealização do projeto *Acqua*, em sua primeira versão, buscou priorizar o fluxo de informações, estabelecendo poucas relações que interligassem os objetos entre si. No caso do tratamento da informação, o aluno era um simples expectante ao computador, cujas informações eram “lançadas” na tela e as conclusões dos experimentos, no máximo, postadas para um endereço de e-mail. Na primeira versão do AVA, o aluno apenas visualiza a passagem de várias telas que não possuem interação direta com ele, o que o processo de aprendizagem.

O *Acqua*, na sua segunda versão, possibilita a total interação do usuário com o ambiente e implica aprendizagem colaborativa e interligada, ou seja, há acesso a todos os conceitos, definições e situações por meio de um único objeto. Não é valorizado o *feedback* instantâneo. Em vez disso, é relevante que o método da tentativa deve ser valorizado pelo aluno para a sua aprendizagem. Reformulado, o *Acqua* apresentou maior potencial interativo, o que possibilita ao aluno interações mediadas por tecnologia interessantes e convidativas. Com o estabelecimento das relações entre os objetos e o ambiente, há a possibilidade de a navegação pelo objeto passar por diversos conceitos, e de que o aluno conheça várias simulações de situações reais transpostas para o ambiente virtual. Isso fornece subsídios suficientes para uma aprendizagem de qualidade.

O aperfeiçoamento técnico dos objetos que constituem o *Acqua* foi determinante para o desenvolvimento da ideia, uma vez que foi valorizada a interação que o usuário deve ter com o ambiente. O resultado dessa melhora possibilitou contextualizar as propostas apresentadas pelos objetos e facilita a apresentação de modelos matemáticos, biológicos e químicos mais complexos na tela do computador. As propostas de modelagens que no primeiro *Acqua* não foram pensadas de forma interativa, no segundo, têm um grau de complexidade alto e desafiam o usuário a propor situações que resultem em condições ideais para a matemática, biologia e química.

A simulação de um aquário (Figura 4) traz para o aluno toda a complexidade química, matemática e biológica presentes em um aquário real. O aluno pode controlar o ambiente proporcionando aos seres condições ideais de habitat para o seu desenvolvimento. Há a possibilidade de controlar a temperatura da água, acompanhar o número de machos e fêmeas presentes, controlar os índices de natalidade e mortalidade, a quantidade disponível de alimento, entre outras informações. É possível, nessa simulação, estabelecer condições ideais para os seres do aquário por meio de algumas hipóteses iniciais. Inevitavelmente, há uma interdisciplinaridade nesse objeto: química, biologia e matemática se misturam e proporcionam uma aprendizagem de qualidade.

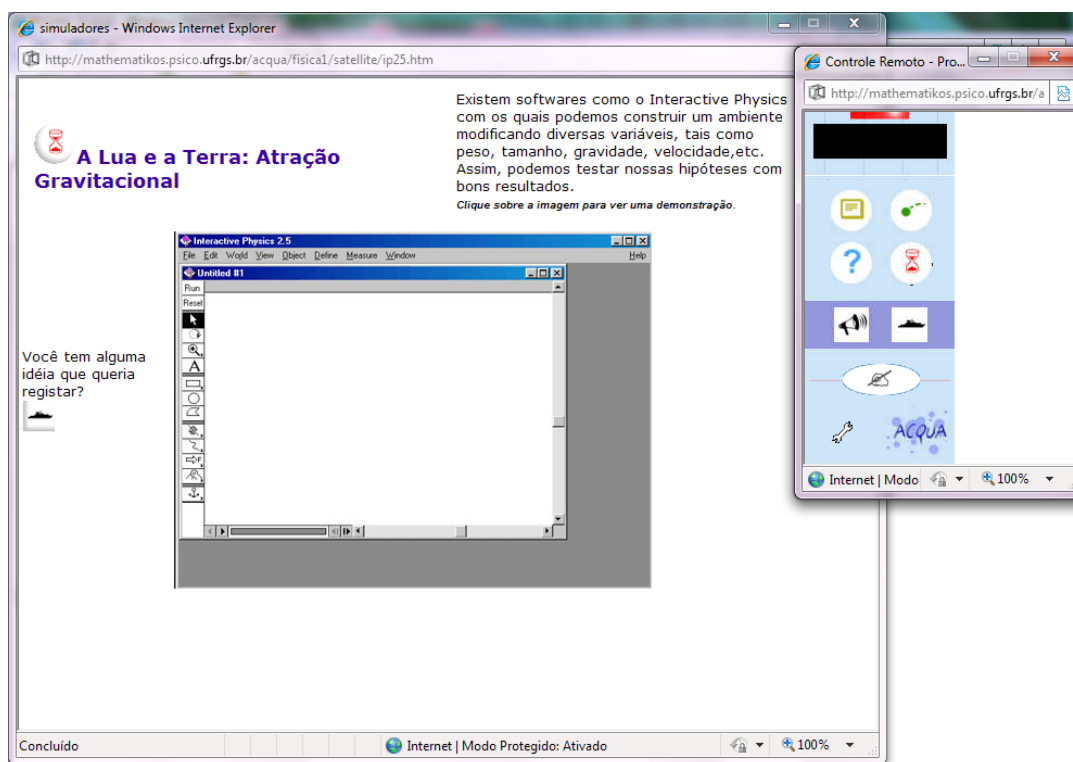


Figura 3. Aspectos do funcionamento de um experimento realizado com o auxílio de um software auxiliar. Disponível na primeira versão do *Acqua*.

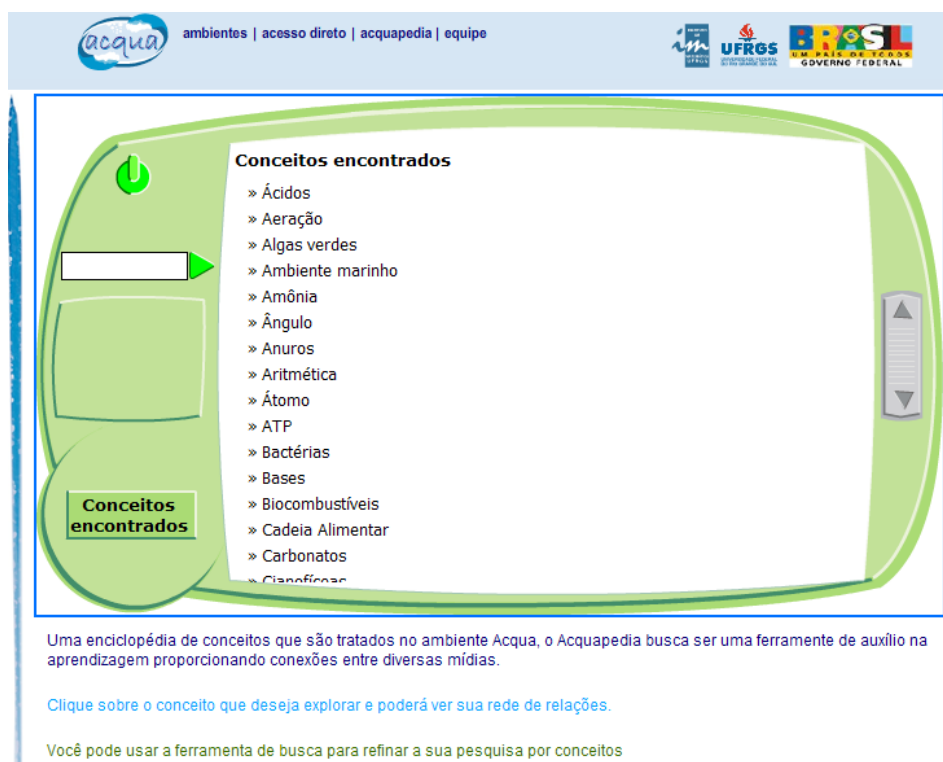


Figura 4. Simulação de um aquário. Aspectos biológicos, químicos e matemáticos podem ser explorados. Disponível na segunda versão do *Acqua*.

O *Acqua* foi desenvolvido com utilização de ferramentas em *Flash*, software que permite desenvolver animações e favorece a interatividade com os recursos disponíveis. Atualmente, a maioria dos AVAs educacionais disponíveis foram desenvolvidos em plataforma *Flash*, o que facilita a navegação dos usuários pelo ambiente.

O avanço para a Web2.0 possibilitou que os ambientes virtuais de aprendizagem favorecessem grande número de interações usuário-computador, o que viabiliza a aprendizagem e produz resultados mais eficazes. No *Acqua*, além das relações presentes, a construção desse objeto de aprendizagem esteve fundamentada na hipótese da interação que deveria existir com o ambiente. A proposta inicialmente era reformular a primeira versão do *Acqua* para possibilitar maior dinamismo entre os pequenos objetos que já faziam parte do ambiente.

Para interligar os conceitos e conectar os objetos mediante sua interdisciplinaridade, foi desenvolvida uma ferramenta que viabiliza esta conexão. É o *Acquapedia* (Figura 5). Trata-se de uma ferramenta de busca, em que diversos conceitos são armazenados em forma de enciclopédia, e com a qual o aluno pode estabelecer conexões entre o ambiente e os objetos que o compõem. Isso torna possível uma aprendizagem de qualidade, uma vez que é viável visitar as inúmeras relações encontradas e fazer correspondência com demais estruturas pré-estabelecidas. Os diversos conceitos aparecem organizados em uma lista disposta em ordem alfabética, em que, ao clicar no conceito, o aluno encontra outros textos para a leitura, vídeos explicativos sobre aquele tópico, entre outros arquivos necessários para se estabelecer a conexão dos objetos no ambiente.



**Figura 5. Ferramenta utilizada para a busca de conceitos.  
Disponível na segunda versão do *Acqua*.**



## Resultados Parciais

Ao reformular o ambiente virtual do *Acqua*, a equipe desejava propor um ambiente em que o aluno fosse encontrar todos os subsídios necessários e suficientes para sua aprendizagem. Ao criar as simulações interativas, esperava-se que o aluno desenvolvesse autonomia para controlar os parâmetros, formular hipóteses e chegar a suas conclusões.

Ao final do desenvolvimento das atividades, o ambiente foi testado com alunos do ensino básico das redes privada e pública na cidade de Porto Alegre – RS. Como atualmente os alunos dispõem de conhecimentos prévios de informática, não foi necessário fornecer instruções básicas para o funcionamento dos objetos. Por conta própria descobriram o funcionamento de cada uma das simulações. As ferramentas de ajuda, disponíveis em cada objeto facilitaram o processo de aprendizagem durante o momento de exploração.

O que mais despertou a atenção dos alunos foi o fato de as simulações parecerem muito com as condições reais, como por exemplo, no objeto que simula as condições de vida em um aquário. A ferramenta de busca *Acquapedia* foi amplamente explorada por parte dos alunos, pois serviu para estabelecer as conexões entre os conteúdos para os quais, em sala de aula tradicional o professor não tem tempo de mostrar todas as relações.

De um modo geral, o ambiente foi aceito com otimismo e satisfação pelos alunos, que o consideraram como uma forma de perceber as relações existentes entre as diferentes matérias que estudam. Os alunos perceberam que ao manipular as simulações e estabelecer diferentes conexões entre as disciplinas, tudo possível em um único ambiente virtual, tornaram-se agentes ativos no processo de aprendizagem.

## Rumos da Web2.0 e sua Importância para os AVAs

Aprendizagem significa participação social em ambiente particular, não apenas na mente do sujeito. Não é apenas uma forma de conhecer a sociedade, mas de o homem tornar-se nela um membro produtivo. Neste contexto de movimentos acelerados marcados pela influência dos ambientes tecnológicos e pelo crescimento e popularidade das redes sociais na Web, os ambientes de aprendizagem colaborativa, apoiam-se no modelo pedagógico de construção do conhecimento coletivo e, por consequência, possibilitam uma aprendizagem em rede.

Em grande parte, a Web2.0 foi significativa para o aprimoramento do projeto *Acqua*, uma vez que os objetos que constituem o ambiente, foram desenvolvidos de modo a envolver o aluno que viesse a usar o ambiente. Suas interações e participação ativa contribuem para a aprendizagem, uma vez inserido em seu próprio contexto de aprendizagem. Esse ambiente virtual é fundamentado nos ideais construtivistas, o que torna o retorno da aprendizagem qualitativamente positivo.

Espera-se que em breve, caminhemos rumo à evolução da Web2.0 para a Web3.0, também chamada de Web semântica, na qual pretende-se que a própria rede organize e faça um uso ainda mais inteligente do conhecimento já disponibilizado *on-line*. Acredita-se que na modalidade de Web3.0 haverá um *software* a partir do qual o aluno aprenda conteúdo que “capture” na internet, e ele mesmo analise-o chegue a conclusões. Isso pode substituir pessoas que servem para refinar os termos da pesquisa, uma vez que a Web3.0 será capaz de o fazer sozinha, aproximando-se do mundo da inteligência artificial.

Isso reflete fortemente na construção dos futuros objetos de aprendizagem, e possibilite que o sistema possua grande autonomia, e que possa modificar profundamente a forma de interação que existe hoje entre as pessoas e a tecnologia mediada pelo computador. Os objetos de aprendizagem do futuro talvez possam ser iniciados com condições mínimas, e com o passar do tempo, aprendam por conta, o melhor caminho para instruir o aluno.

### **Considerações Finais**

Com o desenvolvimento deste AVA, a ideia é de que suas potencialidades sejam exploradas mediante oficinas promovidas nas escolas de ensino básico. Sugere-se que os professores estejam familiarizados com o ambiente e com a utilização das ferramentas disponíveis no *Acqua*, uma vez que as atividades propostas ao longo do objeto foram pensadas para gerar questionamentos e inquietações, e que encaminhem os alunos para uma reflexão sobre seu processo de aprendizagem.

Ao longo da utilização do *Acqua*, podem ser utilizadas outras ferramentas que fornecem suporte à aprendizagem, como editores de texto (coletivo e individual), criação de páginas para serem publicadas na internet, visualização de vídeos por meio de recursos digitais, entre outros. Espera-se que o aluno tenha autonomia e proatividade para encarar as tarefas propostas em cada objeto. Uma sugestão é a do uso da ferramenta fórum para discussão, pois esta é também importante para o desenvolvimento das atividades, pois mediante fóruns, os alunos podem interagir compartilhar opiniões e ideias sobre os objetos manipulados ao longo do AVA.

Estima-se que, se na escola uma oficina completa utilizasse esse AVA haveria uma duração de até um ano, se considerasse a hipótese de encontros presenciais e à distância, com horários fixos de discussão em *chat* e participações em fóruns de discussão. Esperamos que os alunos estejam em contínua imersão nesse AVA, pois serão estimulados por meio de *feedback* para participarem continuamente das atividades que não são presenciais.

## **Referências**

- Acqua, Projeto (2004). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Primeira Versão.  
Endereço: <http://mathematikos.psico.ufrgs.br/acqua/>. Acesso em 10/10/2010.
- Acqua, Projeto (2008). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Segunda Versão.  
Endereço: <http://mdmat.psico.ufrgs.br/acqua>. Acesso em 10/10/2010.
- Alexander, B. (2006) Web 2.0: A new wave of innovation for teaching and learning?  
*EDUCAUSE Review*, vol. 41, no. 2 (Março/Abril 2006): 32–44.
- O'Reilly, Tim (2004) What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Endereço: <http://oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>. Acesso em: 10/10/2010.
- Piaget, J. Garcia, R. (1989). *Hacia una lógica de significaciones*. México. Gedisa.
- Primo, Alex (2006). O aspecto relacional das interações na Web 2.0. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2006, Brasília. Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. São Paulo : Intercom.