

# OBJETOS DE APRENDIZAGEM COMO POTENCIALIZADORES NO ESTUDO DA BIOLOGIA

Luciane Becker Nicola<sup>1</sup>  
Alessandra Pereira Rodrigues<sup>2</sup>

**Resumo.** O uso das tecnologias pode trazer inúmeras contribuições para a educação, como a autonomia do aluno no processo de aprendizagem bem como a inclusão digital. O presente artigo apresenta um estudo de caso, no qual se procurou verificar acréscimos e dificuldades perceptíveis no uso de um objeto de aprendizagem na disciplina de biologia. Esta pesquisa foi conduzida em duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Padre Rambo, no município de Porto Alegre/RS. Inicialmente foi traçado o perfil dos alunos, no sentido de se conhecer as limitações no uso da informática e descrever que tipo de usuário é esse aluno. Apesar de serem necessários estudos mais aprofundados para concluir se ocorreu aprendizagem significativa, a pesquisa pode inferir que os objetos de aprendizagem são excelentes potencializadores para a compreensão do conteúdo de biologia e que as limitações no uso da informática não foram prejudiciais para a execução da pesquisa.

**Palavras chaves:** objetos de aprendizagem – biologia – animação – aprendizagem

## LEARNING OBJECTS AS ENHANCERS IN THE STUDY OF BIOLOGY

**Abstract.** The use of technologies can bring a lot of contributions in education, for example, as like the student autonomy in the learning process as well as the digital inclusion. This article presents a case study, in which it sought to verify additions and perceived difficulties in using a learning object in the discipline of biology. This research was leded two Padre Rambo State School's high school first grade classes, in the city of Porto Alegre/RS. It was initially traced the profile of students, in order to know the limitations in the use of information technology and describe what type of user is the student. Although more extensive studies would be needed to conclude if there was a meaningful learning, this research has deduced that the learning objects are excellent enhancers to the comprehension of the biology subject and that the shortcoming computer knowledge weren't relevant to the execution of this research proposal.

**Keywords:** learning objects – biology – animation – learning

---

<sup>1</sup> Professora da Rede Estadual do RS, Biologia, Aluna Especial do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRGS. E-mail: lucinicola@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, doutoranda no Programa de Pós-graduação em Informática na Educação da UFRGS. E-mail: ale@ufrgs.br

## 1 Introdução

Conforme Almeida (2008) são inegáveis as potencialidades do uso educativo de tecnologia integrado a um projeto curricular, voltado ao desenvolvimento da capacidade de pensar e aprender com tecnologias, assim a escola não pode ficar alheia ao processo tecnológico. Logo, é necessário que o professor busque formação e informações de como trabalhar com essas tecnologias almejando o desenvolvimento dos jovens.

A tecnologia na sala de aula pode ajudar a desenvolver um aluno mais autônomo e construtor do conhecimento, além disso, pode promover a inclusão digital, pois para alguns alunos é a primeira e talvez a única oportunidade destes terem contato com novas mídias. O uso integrado de mídias em educação poderá finalmente conectar a escola a uma rede de conhecimentos, alterando a dinâmica atual, de um pequeno local de construção de conhecimento, para um local de troca e exportação de conhecimento, ocorrendo, dessa forma, a comunicação entre escolas do país, e até mesmo do mundo (ALMEIDA, 2008).

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa com o uso de um objeto de aprendizagem, como recurso potencializador da aprendizagem; com um enfoque na Rede Pública Estadual. Através da análise dos dados obtidos procurou-se identificar alternativas e soluções possíveis no uso de objetos de aprendizagem. A pesquisa realizada se justificou pela necessidade de se conhecer melhor o uso de objetos de aprendizagem, no universo da escola pública estadual, descobrindo que benefícios estes poderão acrescentar e quais as dificuldades que os alunos apresentam no uso dos mesmos. Portanto, mesmo como estudo de caso, com características próprias e específicas, os resultados dessa pesquisa poderão servir para uma possível referência a outros professores, tanto no que se refere ao uso de objetos de aprendizagem simples como textos e imagens como no uso de objetos de aprendizagem mais complexos que envolvam animação interativa. Dessa maneira, os resultados dessa pesquisa sugerem que professores integrem o uso de objetos de aprendizagem a sua prática docente como forma de motivar os alunos à aprendizagem.

## 2 O Computador e os Objetos de Aprendizagem

Nesta seção abordam-se alguns benefícios do uso do computador na escola, além das vantagens em se usar materiais disponibilizados pela internet, como os objetos de aprendizagem. Sobre estes, apresenta-se o conceito mais difundido descrito por Wiley (2000), os benefícios do seu uso, e por último as finalidades do uso de objetos de aprendizagem na escola.

O uso do computador na escola com um entendimento construtivista deve ser interpretado como uma ferramenta que facilita a descrição, reflexão e a depuração de ideias. Assim, os benefícios da introdução do computador estão relacionados à capacidade deste em enriquecer o ambiente com informações, imagens, sons que proporcionarão aos alunos o desenvolvimento de criar e pensar. Dessa forma, não pode ser confundido com apenas uma máquina de ensinar, o computador é uma ferramenta que auxilia o processo do conhecimento e que aliado a internet pode propiciar, ao professor, o acesso a inúmeros recursos pedagógicos (VALENTE, 2008).

Dessa maneira, objetos de aprendizagem são recursos disponibilizados pela internet com o objetivo de promover o conhecimento e que recebem diferentes definições, dependendo do autor que o estiver usando. Para esta pesquisa adotou-se uma

das definições mais difundidas e conhecidas, que define um objeto de aprendizagem como “[...] qualquer recurso digital reutilizável, grande ou pequeno, que apóia a aprendizagem” (WILEY, 2000, p. 3).

Quando um objeto de aprendizagem é disponibilizado na internet, qualquer pessoa, em qualquer lugar que tiver acesso à rede poderá também acessar o objeto, este fato oportuniza inúmeras vantagens na questão da aprendizagem. É possível, por exemplo, um professor usar objetos que simulam a divisão celular, elaborados em uma universidade, distante da sua cidade e que cada aluno visualize o fenômeno seguindo uma ordem e tempo diferente.

Inúmeras são as contribuições, que um objeto de aprendizagem pode proporcionar à aprendizagem, pois além de contextualizar um determinado assunto, são meios eficientes no sentido de proporcionar a visualização de conceitos complexos, além de induzir o pensamento e a interpretação. Outra vantagem é a interatividade que os objetos de aprendizagem propiciam, estes incentivam a participação do aluno permitindo um papel ativo, diferente de quando o aluno apenas é um ouvinte e assume uma posição passiva das informações (GALLOTTA; NUNES, 2004).

Dentro da área da biologia existem poucos recursos animados com qualidade que tratem de temas complexos como, por exemplo, fotossíntese, cadeias respiratórias, DNA e que, além disso, sejam em português. Dos sites pesquisados o repositório americano *CELL BIOLOGY ANIMATIONS*<sup>3</sup>, se destaca pela qualidade das animações, por se encaixar no conteúdo e por apresentar versão traduzida para sete idiomas, inclusive o português. Este repositório foi desenvolvido pelo professor John Kyrk, mestre em biologia molecular da Universidade de Harvard. O autor criou o site para armazenar as animações que desenvolveu. Essas animações mostram o desenvolvimento de processos moleculares através do movimento, o que facilita o entendimento, pois ajudam a assimilação de informações (KYRK, 2010).

Assim, podemos dizer que objetos de aprendizagem objetivam a melhor compreensão de um assunto desenvolvido, o que pode então qualificar a assimilação de informações e produzir o conhecimento, conforme a teoria cognitivista proposta por Piaget, descrita por Davis e Oliveira (1991) e Ausubel (2000) e trabalhada por Fagundes, Sato e Maçada (1999).

Nesta concepção, um objeto de aprendizagem pode ser um potencializador para a configuração de significações que venham a conformar a aprendizagem dos alunos, além de desempenhar uma função social, pois proporcionam a inclusão digital de muitos alunos da rede pública (SANTOS, 2008).

### 3 Metodologia

A pesquisa, aqui relatada, constitui um estudo de caso de natureza mista, quantitativa e qualitativa, onde se utilizou comparações de gráficos e tabelas para quantificar os dados levantados, registros das observações do professor e questionários para se qualificar a análise, obtendo-se, assim, um panorama geral da situação (RICHARDSON, 1999).

Dessa maneira, o estudo aqui relatado buscou responder as seguintes perguntas:

---

<sup>3</sup> <http://www.johnkyrk.com/mitosis.pt.html>

Que acréscimos são percebidos pelo professor, no uso de objetos de aprendizagem, na disciplina de Biologia no Colégio Estadual Padre Rambo? Quais as dificuldades na aplicação de um objeto de aprendizagem? Os alunos manifestam preferência pelo uso do objeto de aprendizagem em relação às aulas anteriormente ministradas pelo professor? Qual a opinião do aluno de escola pública sobre o objeto de aprendizagem, quanto aos aspectos: visual, apresentação de conteúdo e facilidade de manuseio?

O plano de pesquisa foi o de enquete de corte transversal, onde os dados coletados mostram um grupo em um determinado momento e seguiu a seguinte ordem:

1º) Na primeira aula, os alunos responderam um questionário *on-line*, com a finalidade de se construir o perfil das turmas quanto ao nível de conhecimentos em informática.

2º) Na segunda aula foi o apresentado um objeto de aprendizagem que consistia de um pequeno texto introdutório e uma animação. Junto foi disponibilizado um questionário *on-line* com questões de múltipla escolha específicas do tema tratado no objeto de aprendizagem e questões pessoais que se referiam a qualidade do objeto, as preferências dos alunos pelo uso, as dificuldades e outros itens que mais tarde serão melhor descritos. O questionário, denominado pelo professor de avaliação final do bimestre, podia ser aberto em janela diferente ao do objeto de aprendizagem.

Para análise dos dados coletados foram usados gráficos e comparações entre as respostas obtidas e as observações registradas pelo pesquisador.

A pesquisa foi realizada com duas turmas, do segundo nível do ensino médio, do turno da tarde, da rede pública estadual do Rio Grande do Sul, na disciplina de biologia. As turmas serão identificadas como turma G, com 13 alunos e turma H, com 18 alunos.

## **4 Análise de Dados**

Neste capítulo será abordada a análise realizada a partir dos dados levantados. Primeiramente será apresentado o perfil dos alunos, pois se entende que este fato é relevante para a compreensão dos resultados encontrados e, por último, uma discussão com vistas a responder as questões que motivaram esta pesquisa.

### **4.1 Perfil dos alunos**

O perfil dos alunos em relação ao uso da informática foi elaborado através de um instrumento de perguntas fechadas (múltipla escolha) e perguntas abertas (resposta livre) com 17 perguntas respondidas *on-line*. Através desse instrumento se verificou que a média de idade entre os alunos das duas turmas era de 15 anos.

Para verificar o grau de interesse dos estudantes pelos conhecimentos desenvolvidos no colégio até o momento, foi perguntado o que eles fariam imediatamente após o término do ensino médio. Na turma G o interesse dos alunos se divide em três: 42% desejam trabalhar; 33% prestar vestibular e 25% pretendem cursar um curso técnico. Na turma H o desejo de prestar vestibular é superior, pois cerca de 70% dos alunos marcaram essa opção; 24% demonstram o desejo de trabalhar e um pequeno percentual (6%) não sabe ou tem outro interesse.

Esse interesse é importante porque pode demonstrar a motivação dos alunos pelos conteúdos e provável conclusão dos níveis que cada disciplina representa para o término do ensino médio.

Com o intuito de avaliar que tipo de usuários os alunos são em relação ao computador e o acesso à internet e, concomitantemente, identificar gostos e preferências, foram elaboradas questões que contemplassem esses itens.

Percebe-se que a turma H tem um percentual maior de alunos que possuem computador em casa do que a turma G, pois quando se perguntou sobre o local onde utilizavam o computador, 70% de alunos deste grupo apontaram a própria casa. Outro dado importante foi quanto à frequência. Fazendo uma análise comparativa entre a questão do local de uso e a frequência do uso do computador, por semana, percebe-se que aqueles que possuem computador em casa, na maioria, utilizam todos os dias ou de 2 a 4 vezes por semana. Já aqueles que somente usam o computador na escola, *lan house* ou casa de amigos responderam que raramente usam ou que usam apenas uma vez por semana. Dessa forma, observa-se que na turma G 50% dos alunos dependem da escola para utilizarem o computador.

Quanto ao uso do computador, percebe-se pelas respostas que tanto os alunos da turma G como os alunos da turma H são essencialmente usuários de redes sociais e que não possuem o hábito de escrever em editores nem utilizam o e-mail.

A questão seguinte perguntava sobre o termo HTML, apesar de 50% dos alunos responderem que sabiam o que era, quando solicitado a estes que explicassem então o que entendiam por HTML, os alunos demonstraram confusão com o uso do termo, e não conseguiram responder corretamente, sendo que o mais próximo do conceito foi a seguinte resposta “[...] uma coisa para escrever da internet” (ALUNO 01).

Quanto ao acesso à internet, os dados analisados mostraram que os alunos que possuem computador também acessam a internet em casa, e que 20% deles usam o serviço de *lan house* para acessá-la.

Foi formulada uma questão para saber se os alunos interessavam-se pelo uso de vídeos, animações e imagens durante as aulas. A resposta nas duas turmas foi: 50% “sim, com certeza”; 40% “sim, talvez”; e 10% “estou em dúvida”. Isto demonstra o altíssimo interesse dos alunos pelo uso de mídias na escola.

Após a análise das respostas através de comparações e interpretações chegou-se ao seguinte perfil dos alunos: tratam-se de jovens pertencentes a classes sociais de baixa renda, residentes de regiões de periferia e motivados para continuarem sua formação após o término do ensino médio. Não possuem conhecimentos avançados de informática. Utilizam o computador para, essencialmente, acessar a internet como usuários de redes de relacionamento e, a maioria, não sabe dizer o que é a linguagem HTML, o que é o Google, ou ainda como enviar um arquivo anexado ao seu e-mail, sendo que apenas 50% dos alunos faz uso dessa ferramenta, os outros não sabem ou não têm um e-mail. Para estes alunos o colégio é o único local onde realizam pesquisas orientadas e onde utilizam os editores disponíveis no sistema Linux ou Windows.

#### **4.2 Aplicação do objeto de aprendizagem**

O objeto de aprendizagem aplicado pode ser denominado de objeto de aprendizagem atômico, pois consistia de um pequeno texto introdutório e uma animação, organizados em um único objeto.

Os alunos foram instruídos a entrar no *site* do professor e acessar a página da tarefa, que possuía um link para uma animação e outro link para às questões que deveriam ser respondidas. Primeiramente os alunos optaram por tentar responder as questões da avaliação sem ler as informações e nem visualizar a animação, apenas quando perceberam que sem realizarem essas tarefas não conseguiriam responder corretamente voltaram para efetuar esse procedimento.

A animação usada foi produzida por John Kyrk e selecionada do repositório *Cell Biology Animations*<sup>4</sup>, a versão em português tem os textos traduzidos pelo professor Dr. Luis Fernando Marques Santos do departamento de Biologia Molecular da Universidade Federal da Paraíba. Nas observações registradas pelo professor o que mais chamou atenção foi a concentração dos alunos na realização da atividade.

O objetivo principal do objeto de aprendizagem era que, através da animação, os alunos compreendessem o processo de duplicação da informação genética e como, apesar disso, as células que se formam mantêm o mesmo número de cromossomos ao final do processo. Dessa maneira, o questionário de avaliação proposto para ser realizado após o término da atividade, teve o objetivo de que utilizassem o conteúdo da animação para compreender o processo de duplicação da informação genética e conseguissem formular as respostas.

As questões foram formuladas pensando-se nos seguintes objetivos: o aluno relacionar conceitos já estabelecidos dentro de um processo de divisão celular; relacionar a importância do processo de divisão celular na especiação dos seres vivos; entender que cada etapa faz parte de um momento do processo de divisão celular; perceber o porquê da duplicação dos cromossomos e sua importância do processo de divisão celular.

Durante a execução da atividade o professor observou que os alunos conseguiram relacionar o que estavam lendo com o que estavam vendo na tela, diferentemente de outras situações, quando o mesmo conteúdo foi exposto sem a ajuda de uma animação. Além disso, o fato de poderem interagir com a animação, parando ou retornando, oportunizou que visualizassem várias vezes os movimentos, o que provocou a assimilação de minúcias, muitas vezes imperceptíveis do processo de divisão. Em uma questão que examinava um detalhe do processo, mais de 65% dos alunos conseguiram acertar a etapa correta da mitose (anáfase), onde ocorre a separação das cromátides irmãs.

A Tabela 1 mostra um resumo geral das questões específicas e o índice de acertos das turmas.

Tabela 1- Resumo das respostas às questões específicas do objeto de aprendizagem

Questões específicas sobre o conteúdo	Turma G	Turma H
	Acertaram	Acertaram
1. Na mitose uma célula-mãe dá origem há:	100%	80%
2. Cromossomos são:	100%	93%
3. Indivíduos da mesma espécie, em relação a quantidade de informação genética, apresentam:	90%	73%
4. A mitose é equacional porque apresenta:	90%	100%
5. Uma das finalidades da mitose é:	60%	93%
6. A sequência correta das etapas da mitose é:	90%	93%
7. A condensação dos cromossomos ocorre durante a etapa:	80%	67%

<sup>4</sup> <http://www.johnkyrk.com/mitosis.pt.html>



8. Em qual etapa da mitose as cromátides irmãs são separadas?	70%	67%
9. A reorganização da membrana nuclear ocorre durante a etapa?	80%	67%
10. Uma célula diplóide apresenta:	90%	80%

Fonte: Autoria Própria

Percebe-se, pela Tabela 1 que o índice de acertos sempre se manteve acima de 60% demonstrando que os alunos conseguiram interpretar grande parte das informações que estavam contidas a animação.

As questões finais do instrumento eram de múltipla escolha e solicitavam a opinião pessoal com relação aos aspectos visuais do objeto de aprendizagem, no entendimento dos alunos. Mais de 60% dos alunos responderam que consideravam a animação clara o suficiente.

Para cerca de 70% dos alunos da Turma G, as informações, em forma de texto foram necessárias para entender a animação. Esta turma como já foi observado anteriormente, apresentou uma maior dificuldade na operacionalidade do computador, mas este fato não os afastou da atividade, pelo contrário, apresentaram-se mais concentrados na atividade, leram e navegaram por todas as etapas da animação.

Quando perguntados se tinham gostado da animação ou se preferiam imagens e textos da internet, mais da metade dos alunos responderam que preferiram a animação, este fato também foi comprovado pelas observações do professor, pois os alunos manifestavam oralmente essa preferência.

A penúltima questão de múltipla escolha solicitava que os alunos indicassem se preferiam trabalhar com animação ou se gostavam mais na maneira que as aulas eram desenvolvidas na sala de aula (textos, figuras de livros e desenhos copiados do livro por eles). Neste caso a preferência também se manteve pela animação, confirmando o que Tavares (2010, p.10) abordou “[...] quando algo se movimenta em nosso campo de visão, a nossa atenção é despertada por esse evento e intuitivamente analisamos do que se trata esse acontecimento”. Além disso, o autor coloca que o movimento de uma animação desperta aos alunos a atenção imediata, este fato ficou bastante claro durante aplicação do segundo objeto, pela concentração dos alunos e as manifestações orais.

A última questão de múltipla escolha do instrumento pretendia descobrir como os alunos se sentiam em relação ao uso do computador. A análise dessa questão não ficou bastante clara, pois 60% dos alunos da turma G responderam que sabiam o suficiente, mas não foi possível interpretar em relação a que o uso do computador era suficiente, se no uso diário em casa ou no colégio.

A Tabela 2 mostra um resumo das questões finais, as opções de respostas disponíveis para cada questão e o índice de respostas dos alunos, tanto da turma G como da turma H.

Tabela 2 - Resumo das respostas pessoais sobre o objeto de aprendizagem

Respostas possíveis:	11. Quanto a qualidade das imagens:	
	Turma G	Turma H
São claras o suficiente!	60%	67%
São muito claras!	20%	13%
Um pouco confusas!	20%	13%
Não entendi nada!	-	7%
Respostas possíveis:	12. A animação...	
	Turma G	Turma H
Me ajudou a entender o conteúdo.	40%	40%
Me ajudou muito a entender o conteúdo.	50%	40%
Não ajudou nem atrapalhou.	10%	20%



Não ajudou em nada!	-	-
<b>Respostas possíveis:</b>	<b>13. As informações durante a animação:</b>	
	<b>Turma G</b>	<b>Turma H</b>
São suficientes para entender a animação!	30%	53%
São necessárias para entender a animação.	70%	40%
Não são necessárias.	-	7%
Não ajudaram em nada!	-	-
<b>Respostas possíveis:</b>	<b>14. Comparando a animação com imagens da internet:</b>	
	<b>Turma G</b>	<b>Turma H</b>
Eu prefiro a animação!	60%	54%
Eu prefiro somente imagens!	20%	33%
Eu gosto de animações e imagens!	20%	13%
Não gosto nem de animações nem de imagens!	-	-
<b>Respostas possíveis:</b>	<b>15. Comparando esta aula com aulas da sala de aula:</b>	
	<b>Turma G</b>	<b>Turma H</b>
Gosto mais dela do que das outras!	60%	80%
Quero voltar para a sala de aula!	-	8%
Gosto das duas maneiras!	20%	6%
Tanto faz.	20%	6%
<b>Respostas possíveis:</b>	<b>16. Em relação ao uso do computador:</b>	
	<b>Turma G</b>	<b>Turma H</b>
Eu sei usar!	30%	67%
Eu sei o suficiente.	60%	20%
Gostaria de saber mais para usar melhor!	10%	-
Tenho dificuldades, mas gosto!	-	13%
Tenho pavor a computador!	-	-

Fonte: Autoria Própria

As duas últimas questões eram abertas, oportunizando, dessa forma, que os alunos expressassem suas opiniões sobre a aula e sugestões para as aulas seguintes.

Nenhum aluno manifestou desagrado pela atividade proposta, sendo que a expressão mais usada foi “muito boa” e “muito legal”. Algumas respostas para a penúltima questão:

“[...] muito legal, quem dera que todas as aulas fossem assim!”

“[...] muito melhor do que as aulas anteriores é que assim podemos aprender muito mais.”.

“[...] pessoas não precisam apenas se preparar para o mercado de trabalho entre os livros.”.

Entre as sugestões da última questão do instrumento, as mais requisitadas foram: aulas na informática ou iguais a aula do objeto de aprendizagem (62%) e os outros 38% ficaram divididos entre atividades fora da escola como passeios, conteúdos específicos ou ainda não tinham opinião formada sobre o assunto.

Um ponto negativo para o desenvolvimento da atividade foi que nem todos os computadores conseguiram abrir a animação ao mesmo tempo. Dos 21 equipamentos do laboratório de informática apenas 5 abriram a animação. Este fato se deve a dois fatores: Primeiro os softwares Java e Flash não estão instalados ou atualizados ou pelo fato da internet ser muito lenta (1MG) e muitos computadores estarem acessando, ao mesmo tempo, e dessa forma, apresentando lentidão no carregamento das informações.

A orientação do professor foi que os alunos que não conseguiam abrir a animação deveriam levantar e visualizá-la com os colegas. Apesar desse contratempo

nenhum dos alunos reclamou por isso, continuaram respondendo em seus computadores a avaliação e levantavam para visualizar a animação com um colega.

Fazendo uma comparação entre a média de acertos observou-se que a turma G apresentou um resultado melhor em relação à turma H.

Pelos resultados obtidos pôde se perceber que a animação é um recurso que os alunos não estavam familiarizados, mas que interagiram bem e conseguiram assimilar as informações através da animação do processo de divisão celular e pelas informações escritas durante as etapas do processo.

## 5 Considerações Finais

De modo geral, até onde se pôde apurar, a aplicação do objeto de aprendizagem foi bem sucedida e alcançou o objetivo proposto, entretanto não podemos realizar comparações com outras experiências, porque não encontrou-se relatos de outros trabalhos desse tipo, com ênfase nesse nível de ensino e nessa disciplina.

Não se pode afirmar que ocorreu a efetiva construção do conhecimento a partir do objeto de aprendizagem, tal qual Piaget (Davis e Oliveira, 1991), Ausubel (2000) e Fagundes, Sato e Maçada (1999) descrevem em seus trabalhos, mas acredita-se que objetos de aprendizagem possam auxiliar de maneira significativa o entendimento dessas informações e que são excelentes recursos para o entendimento de conteúdos complexos, como por exemplo, a divisão celular na disciplina de biologia.

Os principais acréscimos identificados pelo uso do objeto de aprendizagem podem ser resumidos da seguinte forma:

- I. Propiciam o interesse e motivam os alunos a participarem da atividade;
- II. Aproximam a realidade ao aluno, no sentido que oportunizam aos alunos o uso do computador, objeto quase unânime na preferência dos discentes;
- III. Proporcionam o controle no processo de aprendizagem, pois é o aluno quem detém o controle do ritmo que esse processo ocorre;
- IV. As animações propiciam um diferencial às aulas de biologia, pois através do lúdico e do movimento mostram processos complexos da área;
- V. São recursos que podem ser encontrados na rede, o que confere a propriedade de reutilização dos mesmos.

Uma dificuldade encontrada na aplicação da atividade foi a capacidade limitada que o laboratório de informática, sendo necessário que o colégio dispusesse de pessoal especializado para a manutenção e atualização dos softwares, serviço indisponível na Rede Pública Estadual, assim como os recursos para o aumento da banda larga do colégio.

Já o enquadramento dos alunos em serem essencialmente usuários de redes de relacionamento, não mostrou-se relevante na execução da atividade; pois todos os alunos conseguiram entender como usar os comandos e desempenharam as atividades com autonomia.

Através das observações do professor e pela interação dos alunos com o objeto de aprendizagem percebe-se, claramente que estes dão preferência pelo o uso deste recurso nas aulas de Biologia.

Quanto a opinião dos alunos, sujeitos da referida pesquisa, sobre o objeto de aprendizagem, no que refere-se aos aspectos visual, apresentação de conteúdo e facilidade de manuseio; os resultados não foram conclusivos com os dados obtidos. O que pode se dizer foi que, apesar das dificuldades iniciais de alguns alunos, este fato não os impediu de realizar a tarefa proposta.

A partir dos resultados da pesquisa pode-se dizer que o uso de OAs, grandes ou pequenos, no ensino da disciplina de Biologia são excelentes recursos digitais, pois auxiliam na compreensão de conteúdos complexos ou até mesmo como ilustração de temas gerais da disciplina.

## 6 Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Prática e formação de professores na integração de mídias. Prática pedagógica e formação de professores com projetos: articulação entre conhecimento, tecnologia e mídias.** In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. **Integração das Tecnologias na Educação.** Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2008. p. 39 - 45.

AUSUBEL, David. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Tradução: Lígia Teopisto, Plátano Edições Técnicas, 2000.

DAVIS, Cláudia; OLIVEIRA, Zilma de. **Psicologia na educação.** 2ª São Paulo: Cortez Editora, 1991. 125 p. (Formação do professor). Coleção magistério.

FAGUNDES, Léa da Cruz; SATO, Luciene Sayuri; MAÇADA, Débora Laurino. **Aprendizes do futuro: as inovações começaram.** Cadernos Informática para a Mudança em Educação. MEC/ SEED/ ProInfo, 1999.

GALLOTTA, Alexandre; NUNES, César Augusto. **Objetos de aprendizagem a serviço do professor,** 2004. Disponível em: < [www.microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/objeto\\_texto.msp](http://www.microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/objeto_texto.msp)>. Acesso em: 20 nov. 2010.

KYRK, JOHN (Estados Unidos). **CELL BIOLOGY ANIMATION S.** Disponível em: <<http://www.johnkyrk.com/index.pt.html>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

SANTOS, Júlio César Furtado. **O Papel do Professor na Promoção da Aprendizagem Significativa,** 2008. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/aprendizagensig/index.php?pagina=2>>. Acesso em 10 nov. 2010.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem. **Revista Brasileira de Informática Na Educação,** Porto Alegre, v. 18, n. 02, p.04-16, 01 maio 2010. Quatro Edições Anuais. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/index>>. Acesso em: 01 maio 2010.

VALENTE, José Armando. **Por que o computador na educação? .In:** SALGADO, Maria Umbelina Caiafa; AMARAL, Ana Lúcia. **Tecnologia na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC: guia do cursista.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação à Distância, 2008. p. 193-210.

WILEY, David (2000). **Learning object design and sequencing theory. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University.** Disponível em: <[www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc](http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc)>. Acesso em 01 nov. 2010.