

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

LUCIANE BECKER NICOLA

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM COMO POTENCIALIZADORES
PARA A SIGNIFICAÇÃO DO ESTUDO DA BIOLOGIA NO COLÉGIO
ESTADUAL PADRE RAMBO, PORTO ALEGRE/RS**

**Porto Alegre
2010**

LUCIANE BECKER NICOLA

**OBJETOS DE APRENDIZAGEM COMO POTENCIALIZADORES
PARA A SIGNIFICAÇÃO DO ESTUDO DA BIOLOGIA NO COLÉGIO
ESTADUAL PADRE RAMBO, PORTO ALEGRE/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientadora:
Prof^a MSc Alessandra Pereira Rodrigues

Porto Alegre

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Aldo Bolten Lucion

Diretora do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação:

Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Coordenador (as) do curso de Especialização em Mídias na Educação:

Profas. Rosa Vicari e Liane Margarida Rockenbach Tarouco

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Prof^a MSc Alessandra Pereira Rodrigues, pela dedicação e incentivo na orientação deste trabalho.

A minha família que sempre entendeu e apoiou.

Aos meus colegas de curso pelo companheirismo e amizade.

Aos meus colegas de trabalho, principalmente minha colega Adriana pelas colaborações e informações em diferentes momentos.

E aos meus alunos que participaram das atividades e sem os quais não existiria razão para concluir este trabalho.

RESUMO

O uso das tecnologias pode trazer inúmeras contribuições na educação, como por exemplo, a autonomia do aluno no processo de aprendizagem bem como a inclusão digital aos alunos menos favorecidos. Os objetos de aprendizagem são materiais educacionais que se configuram como recursos reutilizáveis, acessíveis e que podem ser usados em diferentes plataformas e ainda contribuem com a significação de informações na construção do conhecimento. O presente trabalho apresenta um estudo de caso sobre a aplicação de dois objetos de aprendizagens, intitulados de objeto de aprendizagem 01 (texto e figuras) e objeto de aprendizagem 02 (animação da divisão celular mitose), com o objetivo de relatar os acréscimos e dificuldades perceptíveis no uso desses recursos 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. Através de um questionário inicial foi elaborado o perfil dos alunos, no sentido de se conhecer as limitações no uso da informática e descrever que tipo de usuário esse aluno é. Os objetos de aprendizagem foram aplicados em dias diferentes e cada um deles contou com um questionário próprio de perguntas específicas e pessoais sobre o objeto. A análise de dados indica que o objeto de aprendizagem 02 obteve a preferência dos alunos. Apesar de serem necessários estudos mais aprofundados para concluir se ocorreu aprendizagem significativa, a pesquisa deduziu que os objetos de aprendizagem são excelentes potencializadores para a compreensão do conteúdo de biologia e que as limitações no uso de conhecimentos de informática não foram relevantes para a execução da proposta desta pesquisa.

Palavras chaves: objetos de aprendizagem – biologia – aprendizagem

ABSTRACT

The use of technologies can bring a lot of contributions in education, like the student autonomy in the learning process as well as the digital inclusion of the disadvantaged students. Learning objects are educational materials that stand as reusable resources, accessible and that can be used in different platforms and still afford to contribute to the significance of informations in the construction of knowledge. This study presents an case on the application of two learning objects, named *learning object 01 (text and pictures)* and *learning object 02 (animation of mitosis cell division)*, with the objective of describing the noticeable advantages and difficulties in the use of these resources in the discipline of biology. This research was leaded two Padre Rambo State School's high school first grade classes, in the city of Porto Alegre/RS. Through an initial survey it was elaborated the students profile, in order to knowing the short comings in the use of computer science and to descrebe what type of user this student is. Learning objects were applied in different days and each one of them has had its own questionnaire of specific and personal questions about the object. The analyses of the data indicate that the learning object 02 got the preference by the students. 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 – learning

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HTML	<i>Hyper Text Markup Language</i>
OAs	Objetos de Aprendizagem
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema das Competências da gestão metacognitiva.....	17
Figura 2: Esquema da construção do conhecimento a partir de informações adaptado de (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).....	22
Figura 3: Esquema da organização do ensino no Colégio Estadual Padre Rambo.....	33
Figura 4: Distribuição percentual dos estudantes de acordo com seus objetivos ao término do Ensino Médio (Turma G).....	36
Figura 5: Distribuição percentual dos estudantes de acordo com seus objetivos ao término do Ensino Médio (Turma H)	36
Figura 6: Comparação de locais de uso do computador na Turma G e Turma H	37
Figura 7: Página do site do professor com a localização dos objetos de aprendizagem.....	39
Figura 8: Início do objeto de aprendizagem 01.....	40
Figura 9: Exemplos de conceitos que os alunos apresentaram dificuldade de entendimento.....	41
Figura 10: Imagem do objeto de aprendizagem 01.....	42
Figura 11: Parte do objeto de aprendizagem 02 mostrando os links para a animação e a avaliação.....	45
Figura 12: Etapa da animação que evidencia a separação das cromátides irmãs no objeto de aprendizagem 02.....	47
Figura 13: Comparação de médias de acertos dos alunos nos objetos de aprendizagem 01 e 02.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Repositórios pesquisados para a disciplina de Biologia.....	27
Tabela 2: Uso do computador entre os alunos da Turma G e Turma H.....	38
Tabela 3: Panorama geral das respostas dos alunos as questões específicas referentes ao objeto de aprendizagem 01.....	43
Tabela 4: Resumo das respostas pessoais sobre o objeto de aprendizagem 01.....	44
Tabela 5: Resumo das respostas às questões específicas do objeto de aprendizagem 02.....	48
Tabela 6: Resumo das respostas pessoais sobre o objeto de aprendizagem 02.....	50

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	07
LISTA DE FIGURAS.....	08
LISTA DE TABELAS.....	09
INTRODUÇÃO.....	12
2 CONTEXTO DA TEMÁTICA - O CONHECIMENTO E AS NOVAS TECNOLOGIAS.....	14
2.1 Definindo conceitos.....	18
2.2 Como se dá a aprendizagem.....	20
2.3 O computador e os objetos de aprendizagem.....	24
3 METODOLOGIA.....	30
3.1 Definição de termos.....	30
3.2 Tipo de pesquisa.....	30
4 ANÁLISE DE DADOS.....	34
4.1 O estudo da Biologia no Colégio Estadual Padre Rambo.....	34
4.2 Perfil dos alunos.....	35
4.3 Aplicação do primeiro objeto de aprendizagem.....	39
4.4 Aplicação do segundo objeto de aprendizagem.....	45
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
REFERÊNCIAS.....	55

APÊNDICE A.....	58
APÊNDICE B.....	64
APÊNDICE C.....	69

1. INTRODUÇÃO

Conforme Almeida (2008) atualmente 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 novas 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 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).

De acordo com Silva (2008), a televisão proporcionou que “o mundo público” entrasse na casa de cada usuário, mas a revolução proporcionada pelo computador conectado em rede leva o mundo interior de cada indivíduo para o espaço público. Assim, o uso da internet não é meramente informativo, mas caracteriza-se pela troca entre usuários, a partir do momento que esse usuário usa, cola, modifica, elabora e constrói com informações disponíveis.

Este trabalho aborda o uso de objetos de aprendizagem, como recursos potencializadores da aprendizagem, com um enfoque na Rede Pública Estadual. Através do uso de objetos em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio

pretende-se investigar os acréscimos e dificuldades apresentadas pelos alunos no uso de objetos de aprendizagem durante as aulas de biologia.

De acordo com a opção metodológica, a presente monografia estrutura-se em cinco capítulos, assim dispostos: Introdução, onde se apresenta a temática da monografia.

No capítulo 2 situam-se o contexto extrínseco e intrínseco da problemática deste trabalho. Dessa maneira procura-se dar um panorama geral sobre as mudanças provocadas pela tecnologia na área de educação, quais os benefícios dessas mudanças e define-se os principais conceitos usados. Neste capítulo também procura-se sintetizar algumas teorias cognitivas de como se dá o processo da aprendizagem, com a finalidade de relacionar a maneira com que os alunos aprendem e como podemos usar o computador nesse processo.

O capítulo 3 tem como foco central as questões que motivaram essa monografia, o tipo de pesquisa, o plano da pesquisa, e quais foram os procedimentos para executá-la.

O capítulo 4 descreve o movimento de reflexão-ação-reflexão construído ao longo da pesquisa, abordando comparativamente os resultados obtidos. E, por fim, as considerações finais analisam as evidências para a formulação de inferências sobre os resultados obtidos com esta pesquisa.

2. CONTEXTO DA TEMÁTICA - O CONHECIMENTO E AS NOVAS TECNOLOGIAS

O computador disponibiliza o universo das informações, além de colocar o processo de aprendizagem nas mãos dos alunos, este fato demonstra que a educação não é somente transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno. Assim, o processo realmente importante em que a escola deve se preocupar não é a retenção de informações, mas como transformar informação em conhecimento (VALENTE, 2008)

Entender como se dá o processo de aprendizagem e como podemos usar recursos para maximizar esse processo é um passo importante em direção à qualificação da educação. Este trabalho relata uma experiência nesse sentido. Através da análise dos dados obtidos, com a aplicação de dois objetos de aprendizagem pretendeu-se identificar alternativas e soluções possíveis no uso desses objetos. As questões específicas para essa pesquisa foram:

- i- Os alunos manifestam preferência pelo uso de objetos de aprendizagem em relação às aulas anteriormente ministradas pelo professor?
- ii- Qual a opinião do aluno de escola pública sobre os objetos de aprendizagem quanto aos aspectos: visual, apresentação de conteúdo e facilidade de manuseio do objeto utilizado?

A proposta para esta monografia alinha-se com a tendência atual, na qual cada vez mais ocorre a inclusão da tecnologia no ambiente escolar, mas isto não pode ser confundido com modismo, pois um dos maiores, ou o maior benefício do uso do computador na escola é a capacidade de provocar mudanças nos paradigmas pedagógicos atuais.

Justifica-se este trabalho pela necessidade de se pesquisar o uso de recursos digitais, como os 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, esta pesquisa servirá como 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, as sugestões aqui deixadas poderão contribuir para que cada vez mais professores integrem o uso de objetos de aprendizagem a sua prática docente.

Nesta seção aborda-se o conhecimento em um viés tecnológico, mostrando a importância de ocorrer uma mudança na prática docente. Todavia essa mudança não pode ser apenas uma troca de ferramenta, onde o professor troca o meio que utiliza para dar aula e continua a empregar a mesma metodologia que vem empregando há muito tempo. A qualidade da educação perpassa por mudança na postura do professor apoiada no planejamento e com a finalidade de proporcionar a construção do conhecimento dos alunos, com base na autonomia dos mesmos e respeitando os limites de cada um. Outro ponto abordado aqui se refere às inovações proporcionadas pela informática na educação, as quais são inegáveis e que despertam competências novas a serem desenvolvidas pelos alunos.

Apesar das mudanças na escola não serem rápidas, como as que ocorrem na sociedade em geral, principalmente no tocante à Rede Pública, percebe-se o crescente avanço de ações que enfatizem a formação dos professores neste sentido. O Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) é uma dessas

ações desenvolvidas pelo MEC, que visa introduzir as Tecnologias de Informação e Comunicação na escola pública (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).

Para Valente (2005) o computador pode ser usado como uma ferramenta de pesquisa e comunicação no processo ensino-aprendizagem, para isto, o educador deve considerar a aplicação tecnológica digital sob duas perspectivas: Conhecimento técnico e Conhecimento pedagógico.

Por conhecimento técnico se entende o domínio das mídias pelo professor e, por conhecimento pedagógico, como ensinar através do uso das mídias. Para Valente (2005), esses dois conhecimentos, devem crescer juntos, um alimentando-se de novas ideias do outro. Na maioria das vezes, o domínio técnico ocorre como uma exigência para o pedagógico ser posto em prática. Mas à medida que novas informações técnicas são incorporadas, novas possibilidades abrem-se para o pedagógico ser posto em prática, isto cria um ciclo de interação crescente entre pedagógico e técnico.

No conhecimento pedagógico é importante que o educador tenha em mente quais aplicações possíveis que uma tecnologia permite e como estas podem ser exploradas na educação. Logo, na medida em que o professor se familiariza com as questões técnicas da informática poderá explorar atividades cada vez mais sofisticadas.

Um dos riscos deste processo é que ocorra apenas a troca de ferramenta, ou seja, os educadores passem simplesmente a repetir a metodologia antiga com a nova ferramenta, quando se faz necessário uma mudança no comportamento do docente. A grande transformação constitui, dessa forma, em passar de uma visão empírica, baseada em treinamento e prática, onde o professor controla o que o aluno “aprende” e passa a adotar uma postura construtivista, orientando o discente em seu processo de aprendizagem, com a solução de situações problemas, favorecendo sua autonomia e interatividade, e dessa forma construindo seu conhecimento (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).

Fagundes, Sato e Maçada (1999) consideram que a informática poderá finalmente oportunizar práticas realmente inovadoras, enriquecendo os ambientes de aprendizagem, na medida em que ampliam a comunicação e oportunizam a comunicação vencendo a barreira do tempo e do espaço.

A sociedade atual exibe um paradoxo. Apesar de nunca ter existido tantas pessoas aprendendo ao mesmo tempo, cada vez mais se fracassa na tentativa de aprender. A distância entre essa dualidade somente diminuirá se ocorrer uma transformação na cultura da aprendizagem, com uma nova forma de conceber e gerir o conhecimento, na perspectiva cognitiva ou social (POZO, 2007).

Segundo o mesmo autor as informações estão mais acessíveis e mais horizontais, ou seja, a internet possibilita que cada vez mais, um número maior de pessoas tenham acesso a qualquer tipo de informação, além do que, a escola não é mais a primeira nem a única fonte de informação dos alunos. As infinitas possibilidades de navegação permitem ao usuário, que este construa um olhar próprio ou uma leitura crítica sobre as informações que está percorrendo, isto exige do usuário novas competências cognitivas (POZO, 2007).

Logo, uma das metas essenciais da educação é como educar no contexto atual, no qual inúmeras informações são acessíveis e onde o sujeito cada vez mais tem a possibilidade de construir seu conhecimento. Faz-se necessário desenvolver nos alunos a capacidade de gestão do conhecimento ou, como Pozo (2007) coloca desenvolver a “gestão metacognitiva”. Neste tipo educação, além dos conhecimentos pontuais outras competências devem ser incorporadas, um esquema dessas competências é mostrado na Figura 1.

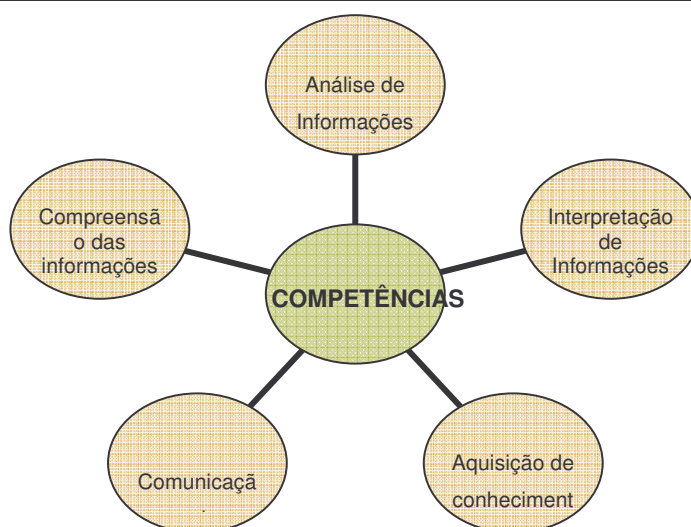


Figura 1: Esquema das Competências da gestão metacognitiva (POZO, 2007)

Apesar da acessibilidade das informações, somente isso não basta para gerar o conhecimento. O processo de aprendizagem é mais complexo, e depende que o aluno estabeleça relação entre as informações recebidas e atribua significados a essas relações. Portanto, provas objetivas, que privilegiam a memorização não demonstram se o aluno desenvolveu alguma competência e assim construiu o conhecimento. Para construir o conhecimento é necessário, então, reestruturar significações anteriores, produzindo, dessa maneira diferenciações e integrando ao sistema novas significações (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).

Sendo o conhecimento o produto do processamento de informações, a abordagem educacional do professor toma uma nova dimensão. Assim, abordagens que enfatizem o desenvolvimento de projetos estão muito mais relacionadas com a construção do conhecimento, pois propiciam aos alunos a reflexão e interpretação, não apenas a memorização (VALENTE, 2005).

Percebe-se que o professor está longe de perder sua função, mas que esta deverá se readequar às transformações proporcionadas pela introdução da tecnologia na vida de cada um e principalmente na educação. Faz-se essencial, então o conhecimento sobre como se dá o processo da aprendizagem, para assim poder utilizar com eficiência as metodologias e recursos, como os objetos de aprendizagem no apoio a essa prática, além de ser necessário o esclarecimento de conceitos usados atualmente, advindos da introdução da tecnologia na educação.

2.1 Definindo conceitos

As mudanças tecnológicas apontadas na seção anterior são inegáveis e junto com essas, novos termos passaram a ser adotados na área da educação. Apesar de alguns conceitos serem usuais para muitas pessoas, faz-se necessário estabelecer diferenças entre eles. Logo, abordaremos nessa seção, alguns conceitos para obter-se um melhor entendimento desta pesquisa.

Iniciamos, então pelo conceito amplo de tecnologia. De acordo com o dicionário Michaelis:

[...] tecnologia é um conjunto de processos especiais relativos a uma determinada arte ou indústria, podendo ser interpretada como uma linguagem peculiar a um ramo determinado do conhecimento, teórico ou prático (MICHAELIS, 1998, p. 2030).

Para Goldemberg (1978, p.157) “[...] tecnologia é um conjunto de conhecimentos de que uma sociedade dispõe sobre ciências e artes industriais, incluindo os fenômenos sociais e físicos, e a aplicação destes princípios à produção de bens e serviços”.

De acordo com Moran (2009) a tecnologia pode ser vista como artefato, cultura, atividade com determinado objetivo, processo de criação, ou conhecimento sobre uma técnica e seus processos.

Já o termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) refere-se à:

[...] conjugação da tecnologia computacional ou informática com a tecnologia das telecomunicações e tem na Internet e mais particularmente na Word Wide Web (WWW) a sua mais forte expressão (MIRANDA, 2007. p.43).

Este termo então designa especificamente o armazenamento, o processamento e a distribuição da informação por meios eletrônicos e digitais, como o rádio, a televisão e computador. As TICs são o resultado de uma fusão entre a tecnologia de informação (informática) e as tecnologias de comunicação (MORAN, 2009).

Quando a informática junto com a internet é usada para apoiar e melhorar a aprendizagem dos alunos e desenvolver um ambiente de aprendizagem, o termo TIC pode ser interpretado como um subdomínio da tecnologia da educação. Assim, tecnologia da educação englobaria todos os recursos da informática e da internet disponíveis à qualificação do processo de aprendizagem (MIRANDA, 2007).

Neste contexto, a palavra informação refere-se a fatos e dados que podem ser encontrados em publicações e na internet, já o conhecimento, é o que cada um constrói, a partir dessas informações. Sob esse aspecto o ato de ensinar toma outra dimensão, pois passa a ser muito mais que a mera transmissão de informações e para ser compreendido como uma interação entre a interpretação e compreensão para a construção do conhecimento (VALENTE, 2005).

A palavra mídia é o plural da palavra “meio”, que em latim tem como correspondentes “media” e “médiu”. Segundo o Dicionário de comunicação a palavra mídia evoluiu da palavra inglesa *media*, que é o plural de *medium*, termo de origem latina que significa meio (RABAÇA; BARBOSA, 1998)

Na segunda década do século XXI a palavra mídia passou a ser empregada para indicar os meios que sustentam a comunicação (BRIGGS; BURK, 2004).

A palavra mídia refere-se a qualquer suporte de difusão maciça da informação, como por exemplo, material impresso ou material transmitido por ondas eletromagnéticas como o rádio, televisão e cinema (DEBRAY, 1994).

Apesar do conceito objetos de aprendizagem ser também novo, não será abordado neste momento, mas em seção própria no decorrer desta monografia, pois como tema gerador desta pesquisa é conveniente uma amplitude maior para discorrer sobre ele.

2.2 Como se dá a aprendizagem

O processo da aprendizagem vem sendo estudado por grandes pesquisadores, aborda-se aqui os principais pontos da teoria proposta por Piaget (DAVIS; OLIVEIRA, 1991), Ausubel (2000) e Fagundes, Sato e Maçada (1999). Apesar de apresentarem-se as teorias sem uma relação direta com o tema “objetos de aprendizagem”, a relação do mesmo será feita nas seções subsequentes.

A teoria de Jean Piaget, de como se processa a aprendizagem é uma das mais conhecidas e estudadas. Piaget centrou sua teoria na noção do equilíbrio, para ele todo ser vivo procura de alguma maneira, manter o estado de equilíbrio ou de adaptação com seu meio. Assim, o ser humano busca a superação de perturbações, que possam afetar o seu estado de equilíbrio. Durante este processo, dois mecanismos são acionados: o primeiro recebe o nome de assimilação, que envolve as ações do sujeito, onde o sujeito tenta restabelecer o equilíbrio com base em experiências anteriores; o segundo mecanismo é chamado de acomodação, onde o restabelecimento do equilíbrio se dá justamente pela não modificação ou pela ausência de transformação do ambiente. Estes dois processos, apesar de serem antagônicos, ocorrem ao mesmo tempo e ao longo do desenvolvimento do ser

humano uma hora prevalecendo um deles e em outra hora prevalecendo o outro (DAVIS; OLIVEIRA, 1991).

Dessa maneira, Piaget definiu o desenvolvimento como sendo um processo de equilíbrios sucessivos e que ocorre em etapas, sendo que durante as etapas as estruturas cognitivas vão sendo construídas. As etapas vão ocorrendo sucessivamente, e apesar do autor delimitar idade, para estas serem transcritas, deixa claro que este fato é apenas uma referência, pois as crianças não são pré-programadas e possuem diferenças significativas entre elas (DAVIS; OLIVEIRA, 1991).

Para Ausubel (2000) o conhecimento é significativo por definição. Logo é um produto de um processo psicológico cognitivo que envolve a interação entre ideias logicamente significativas, ideias anteriores relevantes da estrutura cognitiva particular e o mecanismo mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Do ponto de vista de Ausubel (2000) o ser humano consegue desenvolver mais facilmente os conceitos quando primeiramente percebe os elementos gerais e posteriormente, as ideias detalhadas vão sendo introduzindo e então ocorre a diferenciação dos conceitos. Na escola, por exemplo, isso significa começar com um conteúdo geral, que poderá ser o organizador para posteriores conceitos, que trarão os detalhes do conteúdo, dessa forma ocorre progressivamente a diferenciação (DAVIS; OLIVEIRA, 1991).

Em suas pesquisas, de como se dá a aprendizagem de conteúdos, a professora Léa Fagundes elucida que não se pode ter uma garantia absoluta que o aluno aprendeu determinado conteúdo, porque as certezas são sempre provisórias. A autora caracteriza, dessa maneira, que o processo de aprendizagem apresenta picos de alternância, que ela define como “continuidade alternada” e “descontinuidade”. Desta forma, a certeza do conhecimento de um conteúdo é até um novo elemento a ser inserido no processo.

Para que ocorra a construção de um novo conhecimento, ou que um conhecimento possa ser melhorado, quando novas informações são processadas, elas devem passar por um processo de assimilação e de ajustamento até formar um novo equilíbrio com essas informações. O alcance do equilíbrio caracteriza deste

modo a construção do conhecimento. Portanto, se entendermos a maneira como se dá o processo de assimilação de informação, poderemos gerenciar o processo de troca destas. Este fato ampliará a capacidade de assimilação do sujeito, logo o sujeito se tornará mais competente para assimilar outros novos objetos e aumentará sua capacidade de resolver problemas (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).

A busca apenas de informações é uma parte do processo. Para que se identifique a construção do conhecimento é necessário desenvolver relações entre as informações, por isso avaliações e atividades que identificam somente a memorização e retenção de informação não provam se o aluno realmente aprendeu, só demonstram sua capacidade de reter informações (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).

Para Fagundes, Sato e Maçada (1999) no momento em que o sujeito começa a construção de operações com as informações que recebeu como inferências, coordenação, exemplos, demonstrações e argumentos, passa a realizar diferenciação entre as informações e a formar novos significados a partir dessas informações, este fato caracteriza a construção do conhecimento (Figura 2).

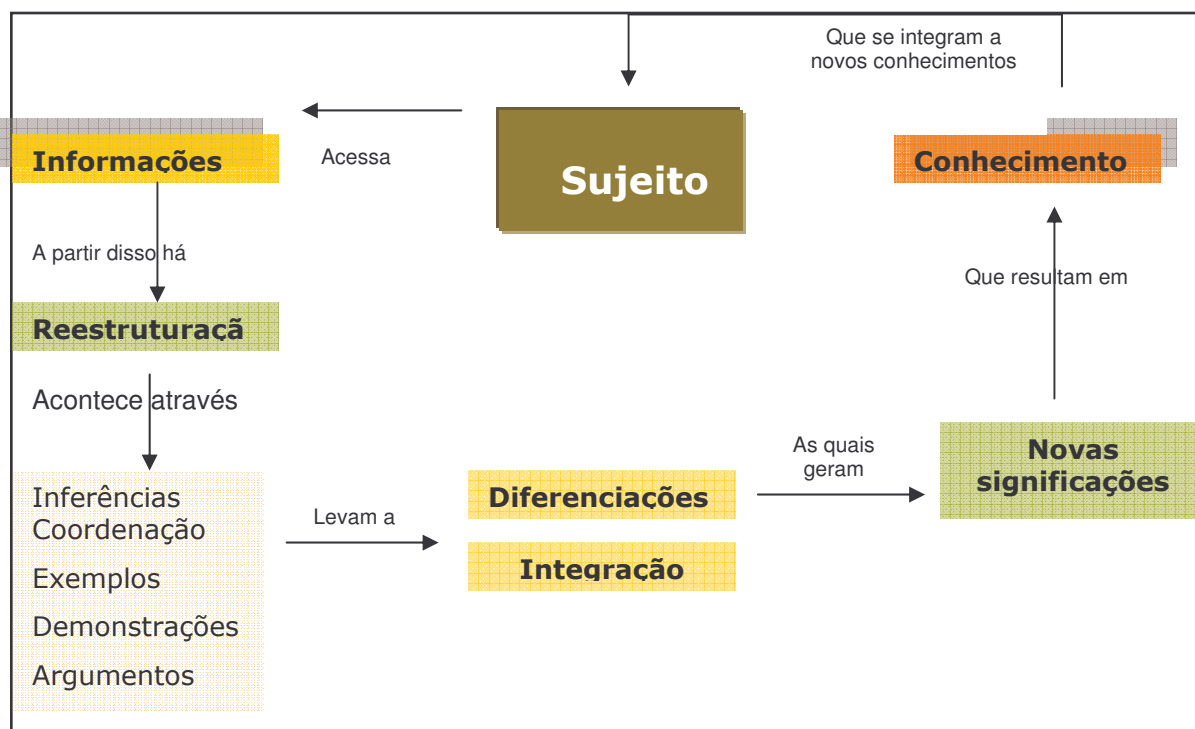


Figura 2: Esquema da construção do conhecimento a partir de informações, adaptado de (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999)

A integração entre informações, sejam antigas ou novas, é resultado da atividade de diferentes sistemas lógicos do sujeito, que interagem entre si e com os objetos a assimilar ou com os problemas a resolver. O conhecimento novo é, portanto resultado de atividades intencionais, interatividade cognitiva, interação entre os parceiros pensantes, trocas efetivas e investimento de interesse de valores (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).

Neste contexto, a situação do processo de aprendizagem ganha uma dimensão muito maior, pois é fundamental para a construção do conhecimento. Os conteúdos por si perdem a prioridade, pois a proposta leva em conta que o aluno deverá aprender conteúdos, por meio de procedimentos que desenvolvam a própria capacidade de continuar aprendendo, em um processo construtivo e simultâneo de questionar-se, encontrar certezas e reconstruí-las em novas certezas (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999).

Um dos grandes problemas atuais é como apresentar uma educação de qualidade com uma escola que apresenta uma única formatação escolar, e onde os sujeitos que integram esta escola são compostos por uma população tão heterogênea. Entendendo-se por ensino de qualidade conhecimentos, atitudes e valores necessários para se inserir na vida social. Segundo levantamentos do autor Delval (1997) vários países latinos, incluindo-se o México, Espanha e Brasil, articulam reformas educacionais com eixos semelhantes, considerando educação para cidadania e educação de qualidade prioridade em seus programas. Assim a questão não é o objetivo final a que se quer chegar, mas os meios a serem utilizados para se atingir esses objetivos.

Apesar de haver um consenso pela qualificação da educação, o autor revela indicadores que mostram que a educação proporcionada nos centros escolares está longe de atender as necessidades dos alunos e as exigências sociais. Índícios mostram um claro desinteresse dos alunos pelos conteúdos escolares, que não se encaixam em sua vida cotidiana, o que nos leva a pensar em maneiras de qualificar o processo de aprendizagem (DEVAL, 1997).

Objetos de aprendizagem enquadram-se como recursos a serem utilizados pelo professor e poderão ampliar o processo de assimilação de informações, mas como visto anteriormente, informação não é sinônimo de conhecimento, mas sim a

significação destas, assim o conhecimento do processo de aprendizagem é importante para que o professor tenha êxito na finalidade de levar seu aluno à construção do conhecimento. Logo, o conhecimento do processo de como se dá a aprendizagem é essencial para entender como as TICs podem qualificar este processo, quais os momentos que podem ser introduzidas, como isso pode ser feito e quais os recursos disponíveis dentro deste universo são adequados e como podem ser utilizados.

2.3 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, alguns locais que armazenam esses objetos, e por último as finalidades do uso de objetos de aprendizagem na escola.

O principal benefício que o uso do computador na escola traz é a reflexão que esta ação poderá provocar no processo de ensino, levando professores e escola a uma revisão de suas ações, fato este necessário para que ocorra mudanças no processo de aprendizagem. O uso do computador disponibiliza as informações, antes restritas ao professor, além de colocar o processo de aprendizagem nas mãos dos alunos, este fato demonstra que a educação não é somente transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno. Portanto, o processo realmente importante, em que à escola deve se preocupar, não é a retenção de informações, mas como transformar informação em conhecimento (VALENTE, 2008).

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 trazer um ambiente rico em 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 (VALENTE, 2008).

A internet, aliada ao computador permite que se utilizem recursos pedagógicos disponibilizados na rede, mas para que isto aconteça é preciso o conhecimento, não de todos os recursos, porque isto seria uma tarefa humanamente impossível, mas sim das potencialidades e também das dificuldades em se utilizar esses recursos. Objetos de aprendizagem se enquadram como recursos disponibilizados pela internet com o objetivo de promover o conhecimento.

A produção de materiais para serem usados na rede de computadores iniciou-se a partir do desenvolvimento e aprimoramento de *softwares* educativos, com a expansão dos cursos à distância, na década de 90, pois estes exigiam um material específico para este fim. Diversos profissionais, além dos educadores passaram a contribuir com essa tarefa como designers e programadores. O ensino realizado através de meios eletrônicos apresenta características próprias e é denominado de *e-learning* (BALBINO, 2007).

Os materiais produzidos com este fim específico passaram a ser denominados, por muitos autores, de objetos de aprendizagem. Mas, o termo *Objetos de Aprendizagem* pode receber diferentes definições, dependendo do autor que o estiver usando. Para esta pesquisa adotou-se uma das definições mais difundidas e conhecidas, que é utilizada por Wiley (2000), que define um objeto de aprendizagem como “[...] qualquer recurso digital reutilizável, grande ou pequeno, que apoia a aprendizagem” (WILEY, 2000, p.03).

Um DVD ou CD só estará disponível para ser visto se alguém colocá-lo em um aparelho e ligá-lo e mesmo assim a disponibilidade será restrita aquele grupo que se encontra junto do aparelho. Já, a ideia fundamental por trás de um objeto de aprendizagem, é que este, através da internet, esteja disponível para todas as pessoas que tenham acesso à rede e que os queiram visualizar é essa a ideia que configura a reutilização dos objetos de aprendizagem.

Quando um objeto de aprendizagem é colocado na rede, 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.

Wiley (2000) cita exemplos de pequenos e grandes objetos de aprendizagem. Uma imagem, uma fotografia, um vídeo, um trecho de áudio, pequenos pedaços de texto e animações, seriam exemplos de pequenos objetos de aprendizagem e uma página da web, que combine texto, imagem e outras mídias, seria um exemplo de grande objeto de aprendizagem.

Os autores Ip, Young e Morrison (2002) configuram o conceito de objetos de aprendizagem de uma maneira mais restrita, para esses autores um objeto de aprendizagem é uma unidade ou módulo proporcionado através do uso do computador, que contenha informações necessárias para que provoque uma experiência de aprendizagem ao usuário e, que, além disso, se enquadre em um contexto de aprendizagem planejada (IP; YOUNG; MORRISON, 2002).

No contexto da educação brasileira, várias iniciativas estão sendo criadas no sentido de desenvolver objetos de aprendizagem e também para disponibilizá-los aos profissionais de educação. Os locais para armazenamento de objetos de aprendizagem são denominados de repositórios, os mesmos unificam as informações (metadados) acerca dos OAs de maneira que a busca por um objeto possa ser eficiente. Como exemplos podem-se citar:

- CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem;
- ROSA - *Repository of Objects with Semantic Access*;
- RIVED – Rede Internacional Virtual de Educação/ MEC;
- Portal do Professor – MEC;
- MERLOT - *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching*;
- CAREO - *Campus Alberta Repository of Educational Objects*;
- LUME - Repositório digital da UFRGS (não restrito a objetos de aprendizagem);
- LABVIRT - USP EIMIDIA;
- JOHNKYRK.COM – *CELL BIOLOGY ANIMATIONS*

A organização dos materiais educacionais na forma de objetos de aprendizagem possibilita várias vantagens como: 1) reutilização dos mesmos; 2) acessibilidade em qualquer local; 3) interoperabilidade, que significa o uso em um local com um conjunto de plataforma e ferramentas e em outro local o uso de outra plataforma e diferentes ferramentas; e 4) durabilidade, ou seja, continuar usando um objeto mesmo que a base tecnologia mude (TAROUCO et. al., 2004).

Inúmeras são as contribuições que estes podem proporcionar à aprendizagem, 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 dos objetos de aprendizagem, estes incentivam a participação do aluno com o objeto, isso permite 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, e os que tratam de temas complexos como, por exemplo, fotossíntese, cadeias respiratórias, DNA que apresentam boa qualidade de informações e imagens são na maioria elaborados por autores estrangeiros. Outro fator limitante é que a pluralidade das animações não é traduzida, dificultando ainda mais o uso por alunos na rede pública.

A fim de buscar material para esta pesquisa foi realizada uma busca na internet por repositórios que tivessem animações de biologia e que abordassem os conteúdos específicos sobre seres vivos, célula, divisão celular, pois estes seriam os conteúdos a serem trabalhados com os alunos. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos, com oito repositórios selecionados, e o número de objetos de aprendizagem encontrados que abordassem o conteúdo específico de biologia, que poderia ser: identidade dos seres vivos, células, DNA ou divisão celular.

Tabela 1: Repositórios pesquisados para a disciplina de Biologia

REPOSITÓRIO	PALAVRAS USADAS PARA BUSCA	Nº. de OAs Disponíveis
PORTAL DO PROFESSOR http://portaldoprofessor.mec.gov.br/recursos.html	Ensino Médio – Biologia - Identidade dos seres vivos - Animação/simulação	113

RIVED http://rived.mec.gov.br/	Ensino Médio – Biologia - seres vivos	20
MICRO&GENE – Atividades para o ensino de Biologia – USP http://www.ib.usp.br/microgene	DNA	02
CENTRO DE ESTUDO GENOMA HUMANO – USP http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais_didaticos_atividades.html	Atividade interativa – DNA	10
UNIVERSITY OF ALBERTA http://www.biology.ualberta.ca/facilities/multimedia/?Page=253	Cell biology	06
LEARN. GENETCS – <i>Genetic Science Learning center</i> – University of UTAH http://learn.genetics.utah.edu/	Atividades de genética	06
VISIBLE BODY http://www.argosymedical.com/index.html	Cellular	37
CELL BIOLOGY ANIMATIONS http://www.johnkyrk.com/	Biology cellular	24

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Dos sites pesquisados o repositório americano *CELL BIOLOGY ANIMATIONS* se destaca pela qualidade das animações e por se encaixar no conteúdo, outra vantagem deste é que apresenta versão traduzida para sete idiomas, inclusive o português.

O repositório foi desenvolvido por John Kyrk, mestre em biologia molecular e que trabalha na Universidade de Harvard, o autor criou o site para abrigar as animações que desenvolveu. Essas animações, apesar das limitações dos softwares, mostram o essencial através de movimentos de átomos, moléculas e células e o autor considera que o movimento facilita o entendimento dos processos, pois ajuda a assimilação de informações (JOHN KYRK, 2010).

Segundo Tavares (2010, p.10) “[...] 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”. Dessa maneira, o movimento de uma animação desperta nos alunos a atenção imediata, além disso, imagens ou figuras podem ser melhor lembradas do que palavras.

Quando uma animação permite que o aluno faça intervenções, como, por exemplo, que pare, volte ou prossiga, permite que o aluno assimile os movimentos,

facilitando a construção de modelos mentais essenciais para a significação das informações e por consequência a construção do conhecimento (TAVARES, 2010).

Apesar de algumas divergências referentes à conceituação dos objetos de aprendizagem, um denominador em comum é no tocante ao fim que estes se propõem, ou seja, objetivam a melhor compreensão de um assunto desenvolvido, podem ser assim uma opção qualificada para a assimilação de informações e produzir então 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).

Os objetos de aprendizagem podem ser mais facilmente adaptados às disciplinas que usam simulações de eventos, como a física, matemática e química, mas não existe nenhuma restrição às outras disciplinas, o importante é o professor contextualizá-los em um planejamento de aprendizagem (GALLOTTA; NUNES, 2004).

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

O presente estudo buscou responder a seguinte indagação:

Que acréscimos e dificuldades são perceptíveis pelo professor, no uso de objetos de aprendizagem, na disciplina de Biologia no Colégio Estadual Padre Rambo e quais possíveis ações poderão viabilizar esse processo?

Nesta pesquisa buscou-se responder também as seguintes indagações específicas:

- i- Os alunos manifestam preferência pelo uso de objetos de aprendizagem em relação às aulas anteriormente ministradas pelo professor?
- ii- Qual a opinião do aluno de escola pública sobre os objetos de aprendizagem quanto aos aspectos: visual, apresentação de conteúdo e facilidade de manuseio do objeto utilizado?

3.1 Tipo de pesquisa

A natureza deste trabalho de pesquisa é mista, quantitativa e qualitativa. Utilizou-se comparações de gráficos e tabelas para quantificar os dados levantados e os registros das observações do professor e os questionários para se qualificar a análise, obtendo-se, assim, um panorama geral da situação (RICHARDSON, 1999).

Realizou-se um estudo de caso, para investigar o problema gerador desta monografia dentro de um contexto real e específico que é o uso de objetos de aprendizagem na disciplina de biologia no universo da Rede Estadual Pública do município de Porto Alegre.

O plano de pesquisa foi o de enquete de corte transversal, onde os dados coletados mostram um grupo em um determinado momento, dessa maneira, um posterior estudo poderá coletar dados diferentes dos atuais (RICHARDSON, 1999).

Essa pesquisa constituiu um estudo de caso, com vistas a investigar a utilização de objetos de aprendizagem por alunos do primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual Padre Rambo. O plano de pesquisa seguiu a seguinte ordem: 1º) Selecionou-se objetos de aprendizagem na internet; 2º) Aplicou-se um instrumento com perguntas fechadas e abertas com a finalidade de se montar um perfil da turma (Apêndice 1); e 3º) Aplicou-se dois grandes objetos de aprendizagem com os alunos, primeiro um que tinha imagens e subsequentemente outro com uma animação interativa. O objetivo de descrever as potencialidades desses recursos no estudo da biologia e dificuldades que os alunos apresentassem para desenvolver a pesquisa apresentadas na condução da pesquisa.

O objetivo da pesquisa foi o de verificar os benefícios e as dificuldades que esta experiência traria aos alunos na compreensão de um conteúdo complexo como a divisão celular das células.

Os objetos de aprendizagem foram escolhidos na internet e o critério de seleção foi: enquadramento no conteúdo desenvolvido no momento da pesquisa e a qualidade tanto visual como de informações no juízo do professor da disciplina.

Os objetos foram disponibilizados no site do professor, o qual foi acrescentado aos favoritos do navegador dos computadores do laboratório de informática do colégio. A pesquisa foi posta em prática em três períodos de 50 minutos com duas turmas de alunos do primeiro ano do ensino médio no mês de novembro de 2010.

Durante o segundo semestre esta foi a segunda atividade desenvolvida pelo professor no laboratório de informática, mas os alunos, sujeitos desta pesquisa, frequentavam o laboratório com outros professores.

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

O aluno identificava seu nome e turma na primeira pergunta, sendo que as perguntas subsequentes eram pessoais com respostas fechadas (múltipla escolha)

e abertas, onde o aluno poderia responder de forma diferente das alternativas relacionadas.

Na segunda aula foi apresentado o primeiro objeto de aprendizagem que se enquadra na categoria de grande objeto de aprendizagem, pois era uma página da internet que combinava informações na forma de texto e figuras relacionadas ao texto.

O segundo objeto de aprendizagem foi apresentado na terceira aula e consistia de um pequeno texto introdutório e uma animação. A animação foi selecionada do repositório *Cell Biology Animations*, na versão em português.

Sempre, após o uso dos objetos de aprendizagem, os alunos respondiam um questionário *on-line*, que o professor identificou como avaliação final da disciplina (Apêndice B e Apêndice C).

Assim, duas avaliações foram feitas. Cada avaliação consistia em questões de múltipla escolha específicas do tema tratado nos objetos de aprendizagem e questões pessoais que se referiam a qualidade dos objetos, as preferências dos alunos pelo uso, as dificuldades e outros itens que mais tarde serão melhor descritos. As avaliações sempre foram abertas em janelas diferentes aos dos objetos 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.

O Colégio Estadual Padre Rambo oferece somente o ensino médio e está organizado em um sistema de semestralidade por disciplina. Os níveis 1 e 2 de cada disciplina representam o primeiro semestre e o segundo semestre do ensino médio e são pré-requisitos para os outros níveis (Figura 3).

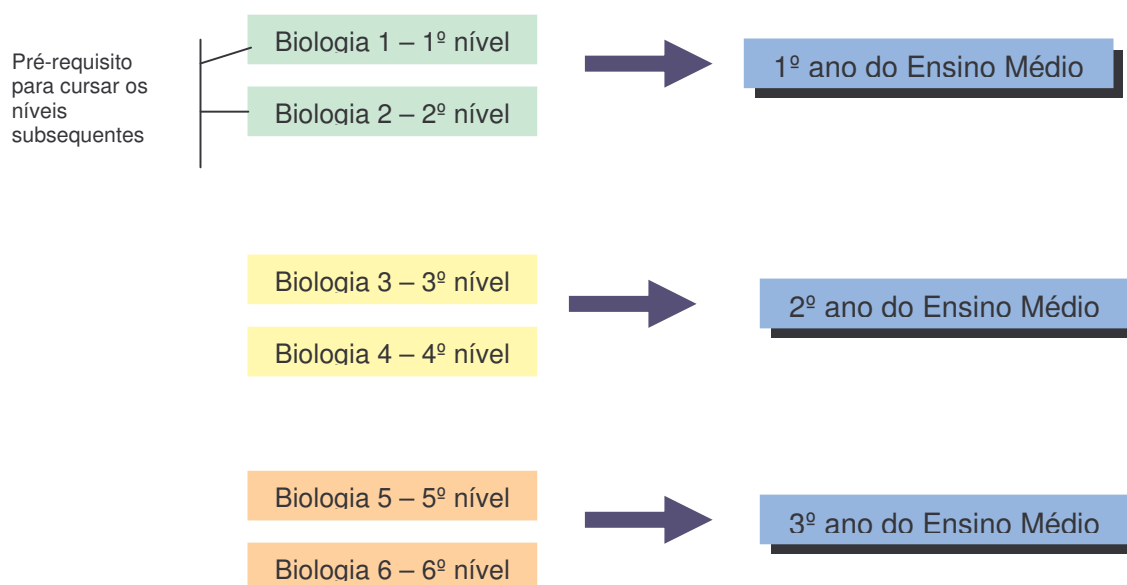


Figura 3: Esquema da organização do ensino no Colégio Estadual Padre Rambo

As turmas do Colégio Estadual Padre Rambo apresentam um número pequeno de alunos. Alguns levantamentos feitos pela direção sugerem que esse número é em função do sistema de semestralidade e pelo turno da tarde. Optou-se por colocar estes dados, apesar de não serem conclusivos, por se julgar importante justificar o número de alunos nas turmas da pesquisa.

A escolha das turmas se deu em função dos seguintes fatores: 1º) Os alunos conheciam o professor relativamente há pouco tempo (cerca de um ano), portanto o professor já tinha desenvolvido laços interpessoais, mas não o suficiente para que estes permitissem que o professor visualizasse o resultado da pesquisa; 2º) Os alunos mais adiantados participam de outros projetos com o professor e, portanto já existia uma sobrecarga de trabalhos vinculados a diferentes mídias com estes; 3º) O conteúdo desenvolvido sempre apresentou dificuldade de ser compreendido pelos alunos, pois tem uma complexidade que exige uma grande capacidade de abstração, dessa maneira, o professor resolveu experimentar outras formas de apresentá-los aos alunos.

4. ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo será discutida a análise realizada a partir dos dados levantados. Primeiramente será realizada uma breve descrição da disciplina de Biologia no contexto do Colégio Estadual Padre Rambo, em seguida 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, ou seja, que acréscimos e dificuldades são perceptíveis pelo professor, no uso de objetos de aprendizagem, na disciplina de Biologia no Colégio Estadual Padre Rambo e quais possíveis ações poderão viabilizar esse processo?

4.1 O estudo da Biologia no Colégio Estadual Padre Rambo

O estudo da biologia no Colégio Estadual Padre Rambo visa desenvolver competências essenciais, conforme o referencial curricular da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul. Essas competências podem ser resumidas assim: conhecimento substantivo; conhecimento processual; conhecimento epistemológico; raciocínio; comunicação e atitudes (SE/DP, 2009).

Conforme o marco operativo da disciplina, o estudo da biologia busca ajudar a construir melhorias na qualidade de vida dos alunos, comunidade e por consequência na sociedade. Através da disciplina pretende-se despertar no aluno a curiosidade, o desenvolvimento do pensamento lógico-científico, a compreensão ampla dos processos e métodos de investigação científica na resolução de problemas cotidianos, ambientais e tecnológicos, o questionamento das ações de intervenção do homem na natureza com o desenvolvimento de uma visão sistêmica que reconheça a vida como processo dinâmico, evolutivo, e o ser humano como parte integrante deste processo (SE/DP, 2009).

Apesar da prioridade da disciplina não ser os conteúdos, mas sim as competências, estes servem de guia para o desenvolvimento destas. Percebe-se uma grande dificuldade dos alunos em interpretar informações de conteúdos que não estão relacionadas ao cotidiano deles ou que necessitem de uma elevada abstração para o entendimento. Dessa forma, busca-se meios que auxiliem os alunos a atribuir significados a esse tipo de informações.

4.2 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). O questionário contou com 17 perguntas que foram respondidas *online* e se encontra na íntegra no Apêndice A.

Através desse instrumento se verificou que a média de idade entre os alunos das duas turmas foi de 15 anos.

Para verificar o grau de interesse que os estudantes apresentam pelos conhecimentos desenvolvidos no colégio até o momento, em uma questão aberta foi perguntado o que eles fariam imediatamente após o término do ensino médio (Questão 9). Na turma G o interesse dos alunos se divide em três: 42% desejam trabalhar; 33% prestar vestibular e 25% pretendem cursar um curso técnico (Figura 4). Na turma H o desejo de prestar vestibular é muito superior, pois cerca de 70% dos alunos demonstram isto; 24% demonstram o desejo de trabalhar e um pequeno percentual (6%) não sabe ou tem outro interesse (Figura 5).

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.

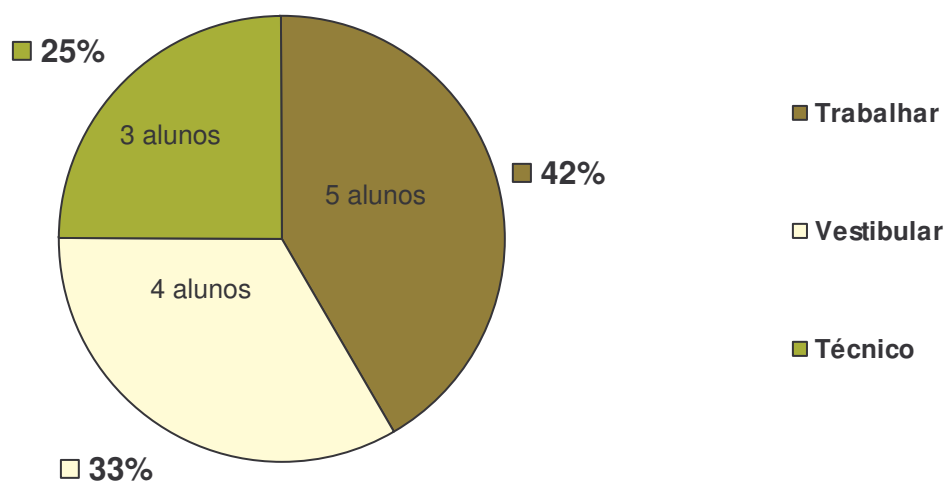


Figura 4: Distribuição percentual dos estudantes de acordo com seus objetivos ao término do Ensino Médio (Turma G)

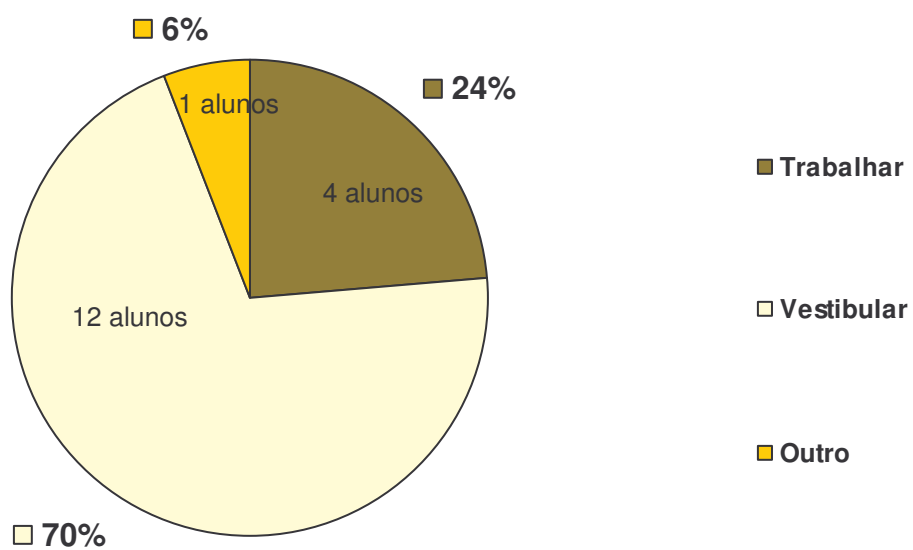


Figura 5: Distribuição percentual dos estudantes de acordo com seus objetivos ao término do Ensino Médio (Turma H)

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. Questões 9, 10, 11, 12 e 13 do apêndice A.

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 (Figura 6). 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.

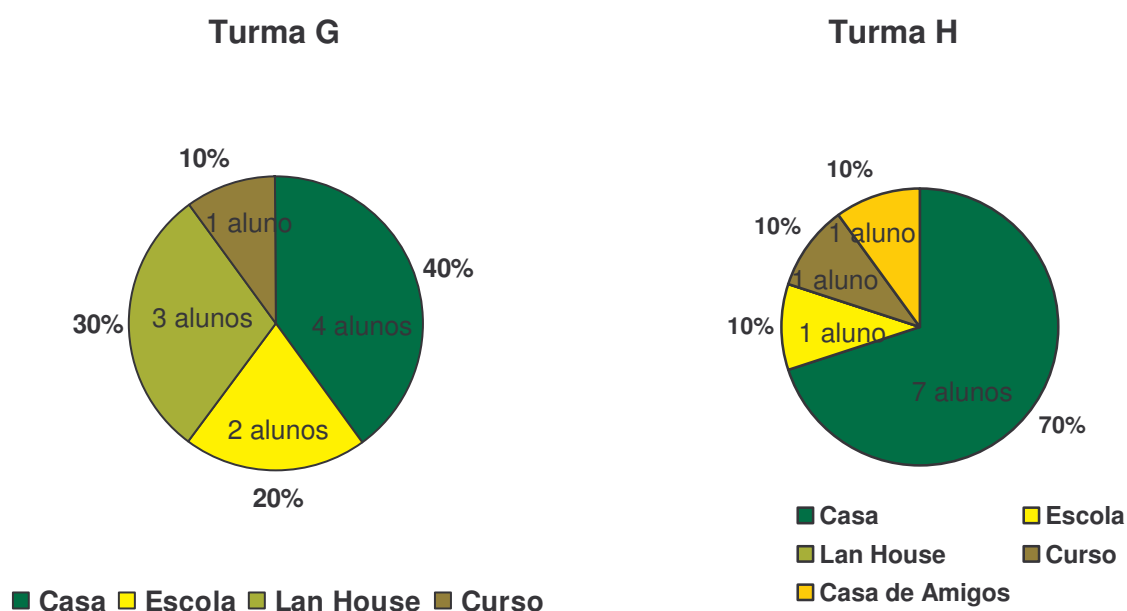


Figura 6: Comparação de locais de uso do computador na Turma G e Turma H

Quanto ao uso do computador, percebe-se pelas respostas da questão 12 (Apêndice A) que tanto os alunos da turma G como os alunos da turma H são essencialmente usuários de redes de comunicação e que não possuem o hábito de escrever em editores nem utilizam o e-mail (Tabela 2).

Tabela 2: Uso do computador entre os alunos da Turma G e Turma H

12. Eu uso o computador para...	Turma G	Turma H
Me comunicar através do MSN, orkut, facebook, twitter...	40%	50%
Enviar e receber e-mail	-	-
Pesquisar informações	40%	20%
Ler notícias	-	-
Jogar	-	10%
Escutar música	10%	-
Escrever em editores		
Todos	10%	20%
Outros	-	-

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

A questão 14 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.

Para saber se os alunos interessavam-se pelo uso de vídeos, animações e imagens durante as aulas foi dirigida a questão 15. A resposta nas duas turmas foi: 50% “sim, com certeza”; 40% “sim, talvez”; 1% “quando começamos” e 1% “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 que realizam pesquisas orientadas e onde utilizam os editores disponíveis no sistema Linux ou Windows.

4.3 Aplicação do primeiro objeto de aprendizagem

Nesta seção analisa-se a aplicação do primeiro objeto de aprendizagem relatado nesta pesquisa. O objeto de aprendizagem denominado de número 01 consistia de um grande objeto, pois apresentava uma combinação de texto e figuras.

Os dados serão analisados em conjunto tanto da turma G como da turma H, somente quando existirem dados expressivos para cada turma estes serão assim relatados.

Os alunos foram orientados a entrar no site do professor (<https://sites.google.com/site/biologiaprofluciane/1o-semester/celulas-eucariontes>) e acessar a página referente ao segundo semestre, assunto Células (Figura 7). Depois o professor expôs que deveriam ler as informações desta página e observar as imagens (Figura 8) e que ao final da página encontrariam um *link* que os levaria para questões que deveriam ser respondidas, e que estas eram parte da avaliação final do 2º bimestre (Apêndice B).



Figura 7: Página do site do professor com a localização dos objetos de aprendizagem

Células

A célula é a unidade estrutural e funcional dos seres vivos.



Fonte: <http://www.webciencia.com>

Os seres vivos são classificados em Reinos conforme os critérios:

organização, nutrição e número de células.

Figura 8: Início do objeto de aprendizagem 01

As figuras utilizadas neste primeiro objeto de aprendizagem foram retiradas dos sites abaixo descritos e configura um dos princípios dos objetos de aprendizagem, a reutilização.

- www.webciencia.com
- www.vestibulandoweb.com.br/biologia/teoria/celula.asp
- <http://html.rincondelvago.com/0005371110.png>
- <http://antares.ucpel.tche.br/atlas/citologia/>
- www.infoescola.com/citologia/
- www.teliga.net/2009/12/cromatina-cromossomos-e-genes.html
- www.sociobiologia.com
- <http://labio.zip.ne>

O critério de seleção seguiu o descrito na metodologia, onde se buscou o enquadramento no conteúdo e a qualidade, tanto visual como de informações no juízo do professor da disciplina.

O que se percebeu, pelas observações diretas é que quase a totalidade dos alunos passou direto às questões que deveriam ser respondidas, e que somente após o professor explicar que poderiam mudar as respostas até o momento de enviá-las, os alunos voltaram ao site e iniciaram a leitura das informações. Após isto, se notou grande concentração dos alunos em responder as questões.

Outro fator relevante refere-se à possibilidade que os alunos tinham em trabalhar com as duas páginas concomitantemente abertas, este fato reforça a questão que o objetivo não era a memorização de informações, pois estas estavam disponíveis, o que se pretendia era que os alunos fizessem a reestruturação das informações e as transformassem em novas significações. As questões 3, 5, 6 e 7 permitiam isso, pois alguns desses conceitos os alunos já tinham visto, o que eles necessitavam, era fazer um rearranjo das informações, atribuindo novos significados de acordo com o contexto, assim como descrito por Fagundes, Sato e Maçada (1999).

Na questão da operacionalidade do computador os alunos da turma H demonstravam uma maior afinidade com os termos usados pelo professor (Figura 09), alcançando sem maiores problemas o objetivo da atividade. Estes alunos não apresentaram problemas em seguir as orientações do professor.

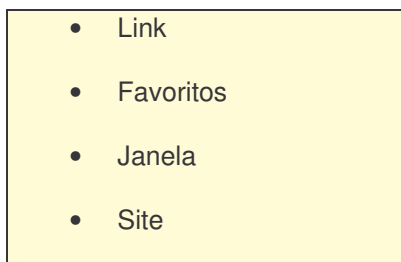
- 
- Link
 - Favoritos
 - Janela
 - Site

Figura 9: Exemplos de conceitos que os alunos apresentaram dificuldade de entendimento

O objeto de aprendizagem 01 apresentava uma introdução do conteúdo, com o objetivo dos alunos situarem e relacionarem o novo conteúdo ao conteúdo anterior, visto em sala de aula. As questões referentes ao conteúdo específico podem ser assim interpretadas:

Na questão 1 e 2 os alunos deveriam situar o conteúdo no contexto do tema abordado durante o semestre.

Na questão 3 os alunos deveriam relacionar a importância do núcleo no organismo.

Na questão 4 os alunos deveriam relacionar forma a conceitos novos, sendo que para isto três figuras foram escolhidas, pois identificavam bem as formas do núcleo.

A questão 5 e 6 exigiam que os alunos conseguissem fazer um novo arranjo das informações, atribuindo novos significados a um conceito.

A questão 7 (Figura 10) necessitava de muita atenção, pois todas as informações necessárias estavam localizadas em uma figura, dessa maneira exigia que os alunos pensassem e relacionassem forma ao que se estava perguntando.

Pergunta 07: Na mitose uma célula-mãe origina quantas células?

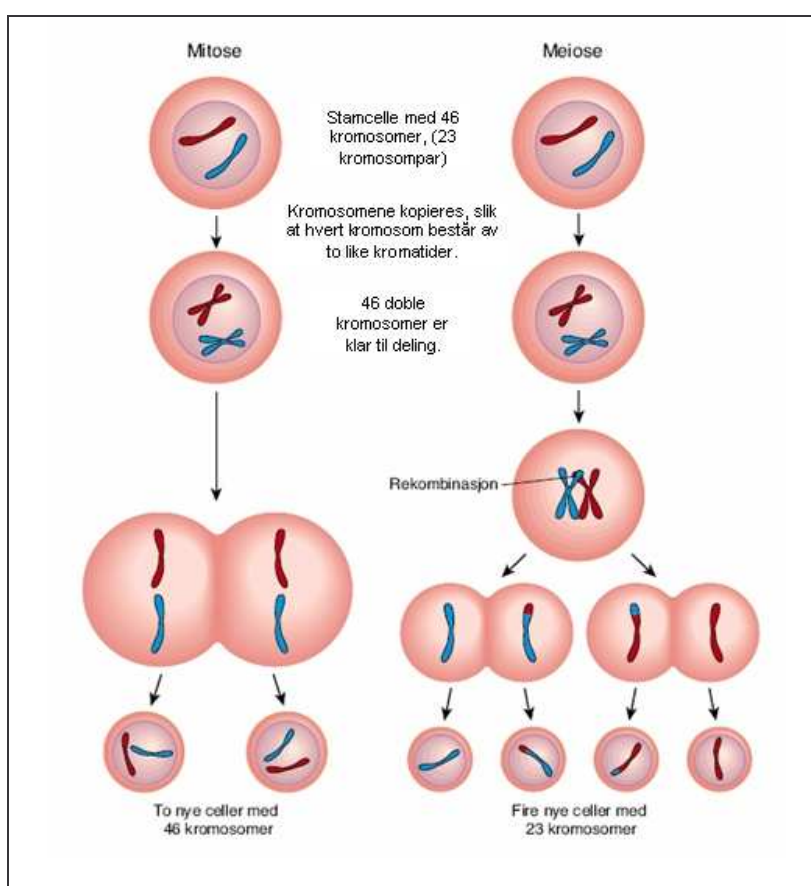


Figura 10: Imagem do objeto de aprendizagem 01

Fonte: <http://labio.zip.ne>

O objetivo do questionário era que os alunos conseguissem, através das informações do objeto de aprendizagem 01, compreender o núcleo como centro de comando dos procedimentos metabólicos das células, que o núcleo é responsável pelas informações genéticas e que estas são essenciais na diferenciação dos organismos, além disso, os alunos deveriam relacionar informação genética com os conceitos DNA, cromatina e cromossomos.

Na análise geral das respostas não se vê uma diferença significativa entre as respostas das duas turmas, apenas a questão 6 apresenta essa diferença (Tabela 3).

Tabela 3: Panorama geral das respostas dos alunos as questões específicas referentes ao objeto de aprendizagem 01

Questões específicas sobre o conteúdo	Turma G	Turma H
	Acertaram	Acertaram
1. A unidade fundamental de todos os seres vivos é:	92%	83%
2. Organismos com uma célula são chamados de:	62%	67%
3. O núcleo é responsável por:	92%	89%
4. O núcleo pode se apresentar com a forma de:	77%	72%
5. Durante a interfase a informação genética tem a forma de fios desespiralados e é chamada de:	62%	67%
6. Durante a divisão celular a informação genética se condensa e é chamada de:	38%	78%
7. Na mitose uma célula-mãe origina quantas células?	84%	55%

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

As questões de 8 a 12 (Tabela 4) eram pessoais e pretendiam identificar o interesse dos alunos perante o uso do objeto de aprendizagem, dessa forma investigavam a qualidade das imagens, se estas facilitaram a compreensão das informações, e se os alunos apresentavam dificuldade na interpretação das mesmas.

Um dado curioso foi a resposta da questão 8 (Tabela 4), na qual 54% dos alunos da turma G responderam que acharam difícil ou muito difícil, enquanto apenas 24% dos alunos da turma H apresentaram essa resposta. Acredita-se, que neste caso, a resposta dos alunos da turma G tenha sido influenciada pela maior dificuldade que este grupo apresentou em lidar com as ferramentas da internet, observações, estas registradas pelo professor *in loco*.

A dificuldade em lidar com o computador fez com que alguns alunos da turma G abrissem várias vezes o mesmo questionário, este fato provocou alterações nas respostas deles, fazendo-os recomeçar mais de uma vez a tarefa.

Tabela 4: Resumo das respostas pessoais sobre o objeto de aprendizagem 01

Respostas possíveis:	8. Depois de ler os textos e ver as imagens, em seu entendimento, você teve dificuldade para responder as questões?	
	Turma G	Turma H
Sim, achei muito difícil!	23%	6%
Sim, achei difícil.	31%	18%
Não, Foi fácil.	46%	70%
Achei muito fácil.		6%
Respostas possíveis:	9. As imagens usadas facilitaram a compreensão do conteúdo?	
	Turma G	Turma H
Sim, elas ajudaram.	54%	88%
Eu só compreendo vendo imagens!		6%
Não, elas atrapalharam!		6%
Tanto faz para mim!	46%	
Respostas possíveis:	10. Como você classifica a qualidade das imagens?	
	Turma G	Turma H
De boa qualidade.	61%	53%
Excelente qualidade.	31%	41%
Péssima qualidade.	8%	6%
Não sei.		
Respostas possíveis:	11. Você acha importante o uso de imagens para compreender as informações escritas nos textos?	
	Turma G	Turma H
Sim, eu só aprendo vendo!	8%	24%
Sim, elas ajudam!	77%	76%
Não são necessárias.		
Tanto faz!	15%	
Respostas possíveis:	12. Em relação a aula de hoje:	
	Turma G	Turma H
Eu gostei.	61%	47%
Gostei mais que as aulas anteriores.	31%	53%
Não gostei!		
Tenho dificuldades, mas gosto.	8%	

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

Ao final da aula o professor observou que todos os alunos conseguiram terminar a tarefa, com concentração e que em nenhum momento reclamaram da atividade proposta. Apesar de alguns contratempos iniciais com a turma G, depois que os alunos entenderam como funcionava a ferramenta passaram a usá-la corretamente. Outra observação importante é que os alunos não estão familiarizados com a nomenclatura utilizada na informática e na internet, este fato reforça que no geral são essencialmente usuários de redes de relacionamento e não sabem lidar com aplicativos e ferramentas avançadas e até mesmo básicas. Apesar

disso, o professor usou os conceitos de informática e ao mesmo tempo indicou o que queria dizer o termo. Como por exemplo: a palavra “link” o professor apontou e disse que era um comando que os levaria a página do questionário.

4.4 Aplicação do segundo objeto de aprendizagem

O segundo objeto de aprendizagem aplicado foi também um grande objeto de aprendizagem, que consistia de um pequeno texto introdutório e uma animação.

O conteúdo desenvolvido foi divisão celular – Mitose. Nas experiências anteriores, do professor, os alunos sempre apresentam grande dificuldade na compreensão desse conteúdo, pois envolve conceitos com nomes complicados e uma capacidade de abstração grande.

No laboratório de informática os alunos foram instruídos a entrar no site do professor e acessar a página da tarefa (Figura 11). A página possuía um link que levava a uma animação e outro link levava às questões que deveriam ser respondidas (Apêndice C). Novamente os alunos optaram por abrir primeiro as questões da avaliação e apenas quando perceberam que sem visualizar a animação não conseguiriam respondê-las voltaram para efetuar esse procedimento.

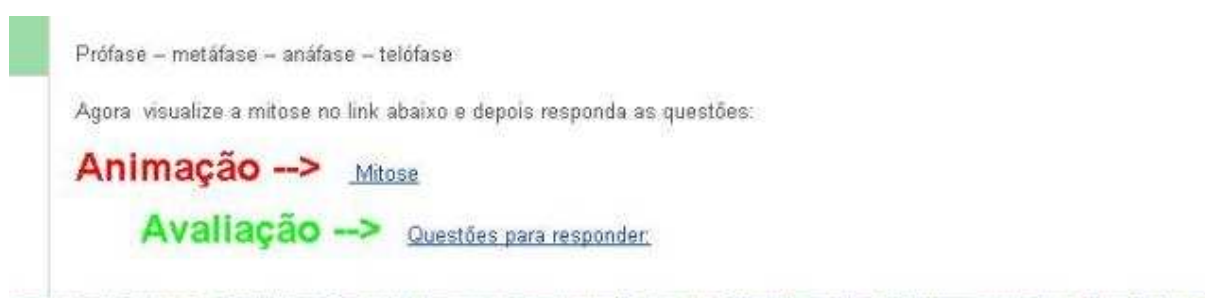


Figura 11: Parte do objeto de aprendizagem 02 mostrando os links para a animação e a avaliação

A animação usada foi produzida por John Kyrk e selecionada do repositório *Cell Biology Animations* (<http://www.johnkyrk.com/mitosis.pt.html>), 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. O conteúdo da animação foi Divisão Celular – Mitose. Nas observações registradas pelo professor o que mais chamou atenção foi a concentração dos alunos na realização da atividade. Vários alunos ficaram surpreendidos com a atividade e esta

provocou um envolvimento muito maior que a da aula anterior, com o objeto de aprendizagem 01.

O objetivo principal do objeto de aprendizagem 02 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 perguntas específicas foi pensando no sentido, não que os alunos demorassem muito tempo na interpretação da questão em si, mas que sempre retornassem a animação, repetindo-a várias vezes e identificassem assim, as respostas, pois o objetivo era que eles se concentrassem na animação.

As questões 1 e 2 trouxeram dois conceitos, vistos no objeto de aprendizagem 01, mas que agora podiam ser visualizados dentro do processo de divisão celular.

Na questão 3 os alunos deveriam fazer relação entre o que estavam vendo e a importância desse processo na especiação dos seres vivos.

Na questão 4 os alunos teriam que relacionar todo o processo de divisão, visto na animação, com o resultado final, ou seja, no início os cromossomos se apresentam duplicados e através das etapas da mitose ocorreu a separação das cromátides irmãs.

As questões 5,6,7,8 e 9 foram pensadas para que o aluno voltasse várias vezes à animação e observasse os movimentos de cada etapas e assim fizesse a relação entre as informações escritas e o que realmente ocorre. Este princípio é o que destaca uma animação de outros recursos segundo John Kyrk (2010), pois o movimento mostra o essencial do processo facilitando a assimilação das informações (JOHN KYRK, 2010).

Na questão 8 (Figura 12) o professor observou que os alunos conseguiram ligar o que estavam lendo com o que estavam vendo ocorrer na tela, diferentemente de outras situações, quando o mesmo conteúdo foi exposto de maneira tradicional, sem a ajuda de uma animação. Nessa questão, mais de 65% dos alunos conseguiram acertar a etapa correta da mitose (anáfase), onde ocorre a separação das cromátides irmãs.

8. Em qual etapa da mitose as cromátides irmãs são separadas?

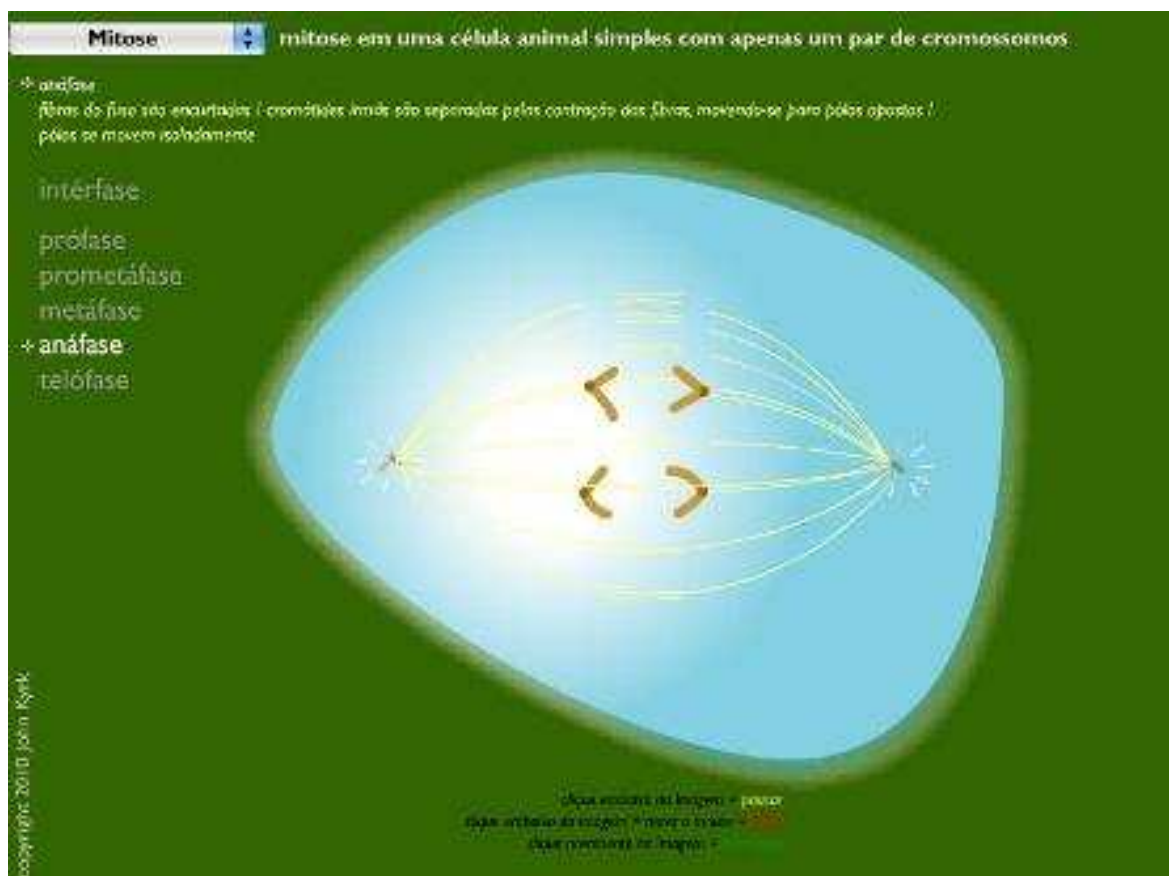


Figura 12: Etapa da animação que evidencia a separação das cromátides irmãs no objeto de aprendizagem 02

Fonte: <http://www.johnkyrk.com/>

Na última questão (questão 10) relacionada ao conteúdo específico os alunos não apresentaram dificuldades em comparar o resultado da mitose com as etapas anteriores e ainda relacionar com os novos conceitos que estavam no texto da animação, pois mais de 80% dos alunos acertaram o resultado.

A Tabela 5 mostra um resumo geral das questões específicas e o índice de acertos das turmas.

Tabela 5: Resumo das respostas às questões específicas do objeto de aprendizagem 02

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%
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: Tabela elaborada pela autora.

Percebe-se, pela Tabela 5 que o índice de acertos sempre se manteve acima de 60% demonstrando que os alunos conseguiram interpretar as informações que estavam na animação.

As questões de 11 a 16 (Tabela 6) eram de múltipla escolha e indagavam sobre questões pessoais sobre a animação em si.

A questão 11 perguntava sobre a qualidade da animação, mais de 60% dos alunos respondeu que sim.

A questão 12 pretendia descobrir se o processo que a animação mostrava tinha sido entendido pelos alunos e a questão 13 se as informações em forma de texto tinham auxiliado para esse entendimento. Dessas duas questões uma resposta que chama a atenção é a da questão 13, dada pelos alunos da turma G. Para cerca de 70% dos alunos da turma G, as informações são 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.

A questão 14 perguntava pela preferência dos alunos, se tinham gostado mais da animação ou se preferiam as imagens e o texto da aula passada. Nesta comparação mais da metade dos alunos preferiram a animação, este fato também foi comprovado pelas observações do professor, pois os alunos manifestavam oralmente essa preferência.

A questão 15 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 6 mostra um resumo das questões de 11 a 17, as opções de respostas disponíveis para cada questão e o índice de respostas dos alunos, tanto da turma G como da turma H.

Tabela 6: Resumo das respostas pessoais sobre o objeto de aprendizagem 02

Respostas possíveis:	11. Quanto a qualidade das imagens:	
	Turma G	Turma H
São claras o suficiente!	60%	67%
São muito claras!	2%	13%
Um pouco confusas!	2%	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!		
Respostas possíveis:	13. As informações durante a animação:	
	Turma G	Turma H
São suficientes para entender a animação!	30%	53%
São necessárias para entender a animação.	70%	40%
Não são necessárias.		7%
Não ajudaram em nada!		
Respostas possíveis:	14. Comparando a animação com as imagens da aula passada:	
	Turma G	Turma H
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!		
Respostas possíveis:	15. Comparando esta aula com aulas da sala de aula!	
	Turma G	Turma H
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%
Respostas possíveis:	16. Em relação ao uso do computador!	
	Turma G	Turma H
Eu sei usar!	30%	67%
Eu sei o suficiente.	60%	20%
Gostaria de saber mais para poder usar melhor!	10%	
Tenho dificuldades, mas gosto!		13%
Tenho pavor a computador!		

Fonte: Tabela elaborada pela autora.

A questão 17 e 18 eram questões abertas que oportunizaram aos alunos que estes pudessem expressar o que tinham achado da aula com o objeto de aprendizagem 02 e que tipo de atividades gostariam que o professor desenvolvesse no próximo ano.

Nenhum aluno manifestou desagrado pela atividade proposta, sendo que a expressão mais usada foi “muito boa” e “muito legal”. Algumas respostas para a questão 17:

“[...] 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 02 (62%) e os outros 37% 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 java ou o flash não estão instalados ou atualizados ou pelo fato da internet ser muito lenta (1MG) e muitos computadores estarem acessando, ao mesmo tempo, a mesma animação, e dessa forma, as informações demoram para carregar.

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.

Na Figura 13 podemos observar que a média de acertos aumentou do objeto de aprendizagem 01 para o objeto de aprendizagem 02, e que, apesar desse aumento ser pequeno, a turma G apresentou um resultado melhor em relação a turma H.

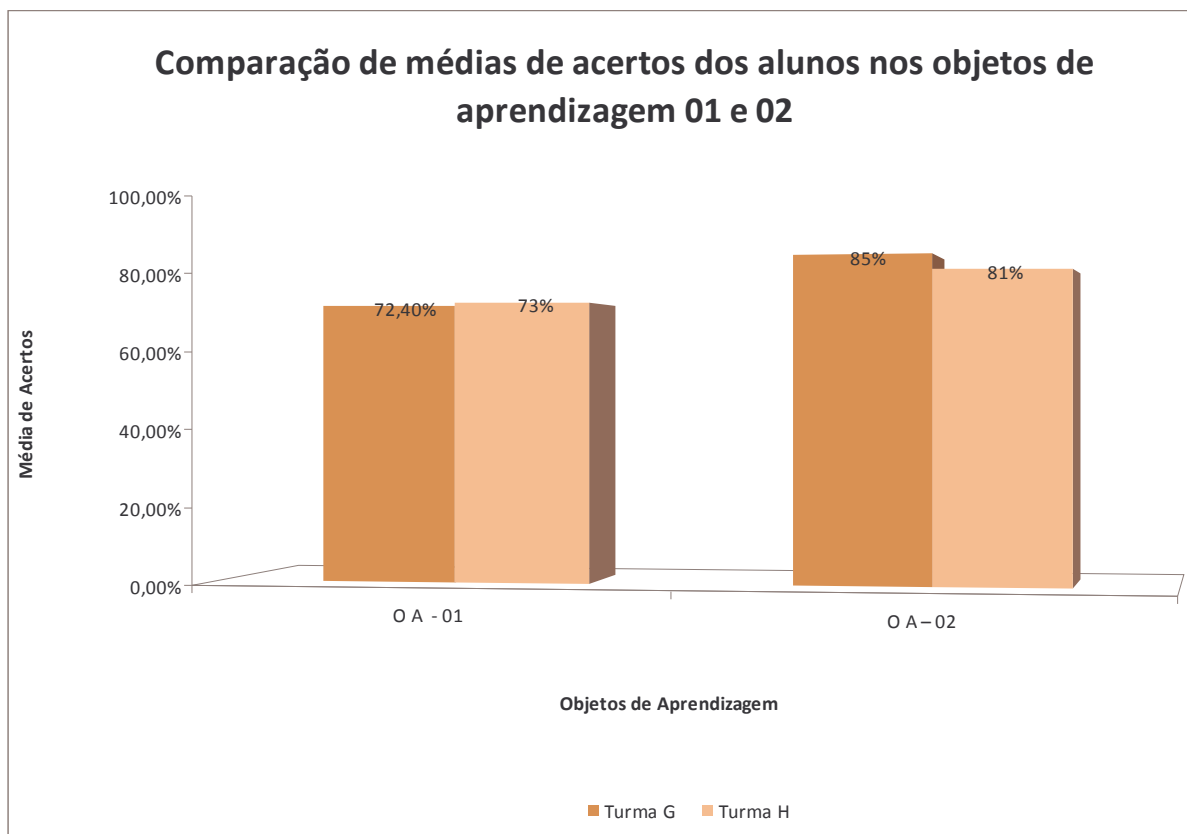


Figura 13: Comparação de médias de acertos dos alunos nos objetos de aprendizagem 01 e 02

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.

Fazendo uma comparação entre o objeto de aprendizagem 01 e o objeto de aprendizagem 02 podemos considerar que os alunos apresentaram uma preferência pelo segundo e que este teve um impacto maior sobre os alunos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi analisado o desempenho de dois objetos de aprendizagem aplicados em duas turmas de primeiro ano do ensino médio do Colégio Estadual Padre Rambo. De modo geral, até onde se pode apurar, a aplicação foi bem sucedida e alcançou o objetivo proposto para cada objeto de aprendizagem, entretanto não podemos realizar comparações com outras experiências, porque não temos 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 dos objetos 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 os objetos de aprendizagem auxiliaram de maneira significativa o entendimento dessas informações e que são excelentes recursos para o entendimento de conteúdos complexos, como a divisão celular na disciplina de biologia.

Os principais acréscimos identificados pelo uso dos objetos de aprendizagem foram:

- I. Propiciam o interesse e motivam os alunos a participarem da atividade;
- II. Aproximam a realidade ao aluno, mesmo os de baixa renda, 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 facilmente encontrados na rede, o que confere a propriedade de reutilização dos mesmos.

Uma dificuldade encontrada na aplicação da atividade proposta nessa monografia foi a capacidade limitada que o laboratório de informática do Colégio Estadual Padre Rambo apresenta, sendo que quanto a esta situação no momento não há como interferir.

Outro fato considerado no levantamento inicial do perfil dos alunos não mostrou-se relevante na execução das atividades; foi o enquadramento dos alunos em serem essencialmente usuários de redes de relacionamento, todos os alunos conseguiram entender como usar os comandos e desempenharam as atividades com autonomia.

As indagações específicas desta pesquisa podem ser respondidas da seguinte maneira: os alunos manifestaram uma clara preferência por aulas que utilizem o computador no laboratório de informática e na comparação entre os dois objetos declararam preferência pelo objeto de aprendizagem 02 (animação).

Quanto às indagações da segunda pergunta específica, 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 terminar a tarefa proposta.

Como sugestão final da pesquisa fica a indicação de objetos de aprendizagem grandes ou pequenos no ensino da disciplina de Biologia, como excelente recurso digital no auxílio da compreensão de conteúdos complexos ou até mesmo como ilustração de temas gerais da disciplina.

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, 2005. p. 39 - 45.

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

BALBINO, Jaime. **Objetos de aprendizagem:** contribuições para sua genealogia, 2007. Disponível em: <http://www.dicas-l.com.br/educacao_tecnologia/educacao_tecnologia_20070423.php>. Acesso em: 10 dez. 2010.

BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. **Uma história social da mídia:** de Gutenberg à Internet. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004.

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

DEBRAY, Régis. **Manifestos Midiológicos.** Petrópolis: Ed. Vozes, 1994.

DELVAL, Juan. **Aprender a aprender.** São Paulo. Ed. Papirus. 2ª ed. 1997.

FAGUNDES, LÉA DA C., SATO, LUCIENE S. & MAÇADA, DÉBORA L. **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>. Acesso em: 20 nov. 2010.

GOLDEMBERG, José. **Encontros com a Civilização Brasileira.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

IP, Albert; YOUNG, Alison; MORRISON, Iain. **Learning Objects - Whose are they?** Proceedings of the 15th Annual. Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications ISBN 0-473-08747-2, 2002. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.85.7748&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2010.

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

MICHAELIS: **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 1998, 2.267 p. p. 2030.

MIRANDA, Guilhermina Lobato. Limites e possibilidades na educação. **Sísifo - Revista de Ciência da Educação**, Lisboa, n. 3, p.41-50, 2007. Disponível em: <<http://sisifo.fpce.ul.pt/>>. Acesso em: 01 nov. 2010.

MORAN, José Manuel. **Modulo Introdutório: Integração de Mídias na Educação** . Etapa 01. Disponível em: <<http://www.eproinfo.mec.gov.br/webfolio/Mod83230/creditos.html>>. Acesso em: 10 dez. 2009.

POZO, Juan Ignacio. **A soiedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento**. UDEMO, 2007. Disponível em: <<http://www.udemo.org.br/A%20Sociedade.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.

RABAÇA, Carlos. Alberto; BARBOSA, Gustavo Guimarães. **Dicionário de Comunicação**. São Paulo: Ed. Ática, 1998.

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

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. **Referenciais Curriculares do Estado do Rio Grande do Sul: ciências da natureza e suas tecnologias/** Secretaria de Estado da Educação. Porto Alegre: SE/DP, 2009.

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

SILVA, Bento Duarte da. **A tecnologia é uma estratégia**. 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.

TAROUÇO, Liane M. R.; FABRE, Marie C. J. M.;GRANDO, Anita R. S.; KONRATH, Mary L. P. Objetos de Aprendizagem para M-Learning. Florianópolis: SUCESU - Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação, 2004.

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. **Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem**. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. **Integração das Tecnologias na educação**.

Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2005. p. 23-30.

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, D. A. (2000). **Learning object design and sequencing theory. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University**. Disponível em: www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc Acesso em 01 nov. 2010.

APÊNDICE A
Questionário *on-line* – Perfil dos alunos

Perfil dos alunos:

Este questionário tem como objetivo conhecer um pouco mais de vocês e assim melhorar nosso trabalho, pense e responda.

*Obrigatório

1- Nome: *

2 - Minha idade: *

3 - Eu moro no ... *

4 - A renda da minha família é de: *

Até um salário mínimo

Até dois salários

De dois salários a cinco

Mais do que 5 salários

Outro

5 - Na minha casa moram.....pessoas

6 - Realiza alguma atividade fora da escola? Qual? Cursos, estágio...

7 - Escolaridade do pai:

Analfabeto

Ensino fundamental incompleto

Ensino fundamental completo

Ensino fundamental completo

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Graduação incompleta

Graduação completa

Não sei

8 - Escolaridade da mãe:

Analfabeto

Ensino fundamental incompleto

Ensino fundamental completo

Ensino fundamental completo

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Graduação incompleta

Graduação completa

Não sei

9 - Após o ensino médio pretendo:

10 - Eu uso o computador...

Somente na escola

Em casa

Na casa dos amigos

No trabalho

Lan house

No curso

Outro:

11 - Eu uso o computador ...

Todos os dias

De dois a quatro dias por semana

Uma vez por semana

Raramente

Nunca uso

12 - Eu uso o computador para...

Me comunicar através do MSN, orkut, facebook, twitter...

Enviar e receber e-mails

Pesquisar informações

Ler notícias

Jogar

Escutar música

Escrever em editores

Outro:

13 - Eu uso a internet...

Todos os dias

Não uso

Às vezes na casa dos amigos

No colégio

Na *lan house*

Internet? O que é isso?

Outro:

14 - Sobre HTML...

Eu sei o que é

Estou aprendendo

Sou fera HTML

HTML? O que é isso?

Outro:

15 - Gostaria de usar vídeos, animações, figuras... na escola?

Sim, talvez

Sim, com certeza

Quando começamos?

Hum...estou em dúvida!

Não! Tenho horror disso!

Outro:

16 - Quanto às informações do site da professora

Eu entendi

Achei confusa

Estou entendendo

Não quero usar

Tenho dificuldades, mas estou me achando!

Outro:

17 - Minhas sugestões para a as aulas...

APÊNDICE B
Questionário *on-line* – Avaliação do objeto de aprendizagem 01

O Núcleo

*Obrigatório

1. A unidade fundamental de todos os seres vivos é:

Núcleo

Célula

Mitocôndria

Lisossomo

2. Organismos com uma célula são chamados de:

Procariontes

Eucariontes

Unicelulares

Pluricelulares

3. O núcleo é responsável por:

Produção de proteínas e controle metabólico

Produção de redes intracelulares

Armazenamento de Hemoglobina

Controle sintético

4. O núcleo pode se apresentar com a forma de:

Somente cilíndrico

Não tem forma

Esférico e bilobado

Somente redondo

5. Durante a interfase a informação genética tem a forma de fios desespiralados e é chamada de:

Heurocromossomos

Cromossomos

Cristalina

Cromatina

6. Durante a divisão celular a informação genética se condensa e é chamada de:

Heurocromossomos

Cromossomos

Cristalina

Cromatina

7. Na mitose uma célula-mãe origina quantas células?

Duas células iguais à célula-mãe

Duas células diferentes a célula-mãe

Quatro células

Não origina célula nenhuma

8. Seu nome e turma: *

9. Depois de ler os textos e ver as imagens, em seu entendimento, você teve dificuldade para responder as questões?

Sim, achei muito difícil

Sim, achei difícil

Não, foi fácil

Achei muito fácil

10. As imagens usadas facilitaram a compreensão do conteúdo?

Sim, elas ajudam

Eu só entendo vendo imagens

Não, elas atrapalham

Tanto faz

11. Como você classifica a qualidade das imagens?

De boa qualidade

De excelente qualidade

De péssima qualidade

Não sei

12. Você acha importante o uso de imagens para compreender as informações escritas nos textos?

Sim, eu só aprendo vendo

Sim, elas ajudam

Não são necessárias

Tanto faz

13. Em relação à aula de hoje:

Eu gostei

Gostei mais que as aulas anteriores

Não gostei

Tenho dificuldades, mas gosto

APÊNDICE C
Questionário *on-line* – Avaliação do objeto de aprendizagem 02

Divisão Celular - Mitose

*Obrigatório

1. Na mitose uma célula-mãe dá origem há:

Três células iguais

Uma nova célula igual

Duas células diferentes

Duas células iguais à célula de origem

2. Cromossomos são:

Molécula de DNA desespiralizada

Molécula de DNA espiralizada

Moléculas de cromatina triangular

Nenhuma das respostas

3. Indivíduos da mesma espécie, em relação a quantidade de informação genética, apresentam:

Quantidade diferente de cromossomos

A mesma quantidade de mitocôndrias

A mesma quantidade de lisossomos

A mesma quantidade de cromossomos

4. A mitose é equacional porque apresenta:

Mantém a mesma quantidade de cromossomos

Mantém a mesma quantidade de núcleos

Os cromossomos podem ser alterados

Porque a divisão ocorre em períodos certos

5. Uma das finalidades da mitose é:

Originar novos seres vivos

Desenvolvimento do organismo

Aumentar o número de cromossomos

Formar os gametas

6. A sequência correta das etapas da Interfase é:

G1, G2 e S

G2, S e G1

G1, S e G2

G1, Mitose e G2

7. A condensação dos cromossomos ocorre durante a etapa:

Prófase

Anáfase

Telófase

Metáfase

8. Em qual etapa da mitose as cromátides irmãs são separadas?

Prófase

Anáfase

Telófase

Metáfase

9. A reorganização da membrana nuclear ocorre durante a etapa?

Prófase

Anáfase

Telófase

Metáfase

10. Uma célula diplóide apresenta:

Mesmo número de núcleos

Mesmo número de divisões

Mesmo número de cromossomos

Mesma quantidade de lisossomos

11. Quanto à qualidade das imagens da atividade:

São claras o suficiente

São muito claras

Um pouco confusas

Não entendi nada

12. A animação:

Me ajudou a entender o conteúdo

Me ajudou muito a entender o conteúdo

Não ajudou nem atrapalhou

Não ajudou em nada

13. As informações durante a animação:

São suficientes para entender a atividade

São necessárias para entender a animação

Não são necessárias

Não ajudaram em nada

14. Comparando a animação com as imagens da aula passada:

Eu prefiro a animação

Eu prefiro somente imagens de figuras

Eu gosto de animações e figuras

Não gosto de animação nem de figuras

15. Em relação ao uso do computador:

Eu sei usar

Eu sei o suficiente

Gostaria de saber mais para poder usar melhor

Tenho dificuldades, mas gosto

Tenho pavor de computador

16. Comparando esta aula com aulas anteriores:

Gosto mais dela do que das outras

Quero voltar para a sala de aula

Gosto das duas maneiras

Tanto faz

17. O que posso dizer dessa aula:

18. Que tipo de atividades eu gostaria de ter no ano que vem em aula?

19. Digite seu nome e turma: