



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
(ENCIMA)**

**CLÁUDIA JOELMA GUERREIRO**

**A CONSTRUÇÃO DE UM SITE EDUCACIONAL POR ALUNOS DE UM CURSO  
DO ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE: CONTRIBUIÇÕES PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA.**

**FORTALEZA  
2015**

CLÁUDIA JOELMA GUERREIRO

A CONSTRUÇÃO DE UM SITE EDUCACIONAL POR ALUNOS DE UM CURSO DO  
ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE  
BIOLOGIA.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Área de Concentração: Biologia.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Izabel Gallão  
Coorientadora: Prof. Dra. Raquel Crosara  
Maia Leite

FORTALEZA  
2015

CLAUDIA JOELMA GUERREIRO

A CONSTRUÇÃO DE UM SITE EDUCACIONAL POR ALUNOS DE UM CURSO  
DO ENSINO MÉDIO PROFISSIONALIZANTE: CONTRIBUIÇÕES PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA.

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Ciências e Matemática da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial para obtenção  
do Título de Mestre em Ensino de Ciências e  
Matemática. Área de concentração: Ensino de  
Ciências e Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Maria Izabel Gallão.

Aprovada em: 9/7/2015

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Maria Izabel Gallão (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará - UFC



Profa. Dra. Raquel Crosara Maia Leite (Co-orientadora)  
Universidade Federal do Ceará - UFC



Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima  
Universidade Estadual do Ceará - UECE



Profa. Dra. Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro  
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca do Curso de Matemática

- 
- G965c    Guerreiro, Cláudia Joelma  
    A construção de um site educacional por alunos de um curso do ensino médio profissionalizante /  
    Cláudia Joelma Guerreiro. – 2015.  
    72 f. : il., enc. ; 31 cm
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-  
    Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2015.  
    Área de Concentração: Biologia  
    Orientação: Profª. Drª. Maria Izabel Gallão.  
    Coorientação: Profª. Drª. Raquel Crosara Maia Leite
1. Biologia- Estudo e ensino. 2. Aprendizagem colaborativa. 3. Ensino auxiliado por computador. I.  
    Título.

---

CDD 570

A Deus.  
Aos meus pais, José Guerreiro e Maria do  
Carmo Guerreiro (*in Memoriam*).

## **AGRADECIMENTOS**

A Prof. Dra. Maria Izabel Gallão e a Prof. Dra. Raquel Crosara Maia leite, orientadora e co-orientadora, donas de uma delicadeza e uma paciência admiráveis, que as fazem seres iluminados, pelas muitas horas de dedicação a este trabalho.

Aos professores da banca examinadora Prof. Dra. Cláudia Christina Bravo e Sá Carneiro e Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima, pelo tempo dedicado às valiosas contribuições e sugestões.

A minha família, pelo tempo cedido, pela fé em meu esforço, pelo amor sempre dedicado e ao meu companheiro Isaque, pela compreensão e apoio sempre presentes.

Aos colegas de mestrado, pelas reflexões, críticas e grande aprendizado partilhado.

A todos os alunos participantes da pesquisa, em especial, a Jackson Maia, mola propulsora do grupo, Jordão Souza, Iury Pereira, Iuri Breno, Ciro Feitoza, Thiago Sousa e Linconl Augusto, pela dedicação extrema demonstrada ao longo da caminhada.

“Todo conhecimento frutífero deve ser compartilhado, senão, da semente que merece ser plantada, um dia seu fruto poderá não ser colhido.” (Randerson Figueiredo)

## RESUMO

A identificação de uma estratégia de aprendizagem ativa, caracteriza os processos de participação do aluno nas atividades do grupo, especialmente na integração no grupo e no seu envolvimento na realização das tarefas. Para promover um ambiente propício à aprendizagem colaborativa, temos que, inicialmente e no mínimo, fornecer um meio de comunicação que possibilite a interação, como os muitos espaços e ambientes apresentados a seguir. Partindo desse pressuposto, foi analisado que quando utilizadas em favor da educação, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) utilizam o computador e a internet como ferramentas pedagógicas, que sendo um meio auxiliar, intervêm favoravelmente no processo de aprendizagem, permitindo ao aluno construir e reconstruir o seu conhecimento. Para a realização deste trabalho, buscou-se verificar indícios de aprendizagem colaborativa em alunos de uma escola do Ensino Médio Profissionalizante, enquanto construíam um site educativo, utilizando como principal ferramenta, o trabalho em grupos. Foi avaliado ainda o nível de envolvimento dos participantes durante o processo de elaboração do aparato. Como metodologia de pesquisa optou-se pelo estudo de caso do tipo único, através do qual mediante uma pesquisa profunda em um objeto delimitado, é possível adentrar em uma realidade que não conseguida plenamente por um levantamento amostral e avaliação exclusivamente quantitativa. Como técnica de pesquisa, escolheu-se a observação participante visto que observar ajuda muito o pesquisador e ainda, a entrevista informal. Sua grande vantagem está relacionada com o fato de o pesquisador obter a informação na ocorrência espontânea do fato. Em nosso acompanhamento, foi possível constatar que o trabalho em grupos, permitiu que se estabelecesse um clima de aprendizagem colaborativa visto que estes processos integram uma proposta educacional na qual os alunos são estimulados a trabalhar em conjunto no desenvolvimento e construção do conhecimento. Durante a construção do site, os alunos foram solicitados a escrever relatórios periódicos a respeito de suas dificuldades e dos meios utilizados para resolver os problemas que ocorreram ao longo do processo, onde nos foi permitido notar a importância da equipe como fonte de socialização de saberes, de discussões construtivas e de respeito mútuo. Ao concluir a pesquisa, acredita-se ter confirmado ao longo dos resultados, os objetivos que tínhamos em mente: a verificação de indícios de aprendizagem colaborativa, fortemente marcados ao longo do processo, bem como um grande envolvimento dos educandos participantes desta análise, que puderam ser observados durante os muitos momentos de reuniões para a elaboração da ferramenta.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Colaborativa. Ensino de Biologia. Site Educativo.

## ABSTRACT

The identification of a strategy of active learning, characterizes the processes of participation of the pupil in the activities of the group, especially in the integration in the group and its involvement in the accomplishment of the tasks. To promote a propitious environment to the collaborative learning, we have that, initially and at least, to supply a media that makes possible the interaction, as the many presented spaces and environments to follow. Leaving of this estimated, was analyzed that when used for the education, the Technologies of the Information and Communication (TIC) use the computer and the Internet as pedagogical tools, that being a means intervene favorably in the learning process, allowing to the pupil to construct and to reconstruct their knowledge. For the accomplishment of this work, we searched to verify indications of collaborative learning in pupils of a school of Professionalizing Average Education, while they were building an educative site, using as main tool, the work in groups. The level of involvement of the participants during the process of elaboration of the apparatus was still evaluated. As research methodology it was opted to the study of case of the only type, through which by means of a deep research in a delimited object, it is possible to enter in a reality that not obtained fully for a sampling survey and exclusively quantitative evaluation. As research technique and also the informal interview, it was chosen participant comment since to observe very aid the researcher. Their great advantage is related with the fact of the researcher to get the information in the spontaneous occurrence of the fact. In our accompaniment, it was possible to evidence that the work in groups, allowed that we established a climate of collaborative learning since these processes integrate a proposal educational in which the pupils are stimulated to work jointly in the development and construction of the knowledge. During the construction of the site, the pupils had been requested to write periodic reports regarding their difficulties and of the used means to decide the problems that had occurred throughout the process, where us were allowed to notice the importance of the team as source of socialization to know, of constructive quarrels and mutual respect. When concluding the research, we believe to have confirmed throughout the results, the objectives that we had in mind: the verification of the knowledge indications of collaborative learning, strongly marked throughout the process, as well as a great involvement of the participant students of this analysis, that could have been observed during many moments of meetings for the elaboration of the tool.

**Key words:** Collaborative learning. Education of Biology. Educative Site.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Aprendizagem Colaborativa.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Vygotsky e a formação social do indivíduo.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Ensino de Biologia.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4</b>	<b>Informática na Educação.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5</b>	<b>O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) .....</b>	<b>22</b>
<b>2.6</b>	<b>A Tecnologia de Informação e Comunicação na educação científica.....</b>	<b>25</b>
<b>2.7</b>	<b>O Papel da Escola.....</b>	<b>27</b>
<b>2.8</b>	<b>O Papel do Professor.....</b>	<b>29</b>
<b>2.9</b>	<b>O uso de imagens, as listas de exercícios e o dicionário etimológico.....</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1</b>	<b>Resultados de acordo com a visão do observador participante (diário de campo): Etapas da pesquisa com ações realizadas, dificuldades, resolução dos problemas e principais observações.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2</b>	<b>O processo de construção do site educativo de acordo com a visão dos estudantes que estiveram envolvidos na pesquisa.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3</b>	<b>As respostas dos estudantes relativas ao questionário sugerido sobre a sua cooperação enquanto participantes da pesquisa.....</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>59</b>
<b>6</b>	<b>PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>60</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia e principalmente a informática têm proporcionado um mundo de possibilidades no âmbito escolar. Há alguns anos, o uso das tecnologias de informação era privilégio de poucos e, embora atualmente algumas pessoas não tenham acesso a essas ferramentas, os computadores têm-se tornado um bem de consumo bastante popularizado nas mais variadas classes sociais.

Dentro deste cenário faz-se pertinente relatar que, mesmo aqueles estudantes que não possuem computadores em casa, tiveram seu acesso a estes instrumentos fortemente aumentado, graças aos laboratórios de informática existentes em grande parte das escolas do país.

As novas tecnologias criaram significativas oportunidades de inovar as relações entre alunos e professores, além de reformular a relação da escola com a sociedade. Houve uma revolução no espaço escolar porque, de acordo com Valente (1993), os computadores podem ser usados para ensinar e a quantidade de programas educacionais e as diferentes modalidades de uso do computador mostram que esta tecnologia pode ser bastante útil no processo de aprendizagem de conteúdos. Ainda de acordo com o pensamento do autor, ao fazer-se uma análise dos programas educativos de informática percebe-se que, num primeiro momento, eles podem ser caracterizados como uma versão computadorizada dos atuais métodos de ensino.

O computador configura-se, certamente, como um instrumento importante para a produção do conhecimento, mas é oportuno lembrar que essa ferramenta não foi desenvolvida com fins educacionais. No entanto, o seu uso consciente e crítico permitirá que esta máquina possa ser um instrumento de grande auxílio no processo de apreensão dos conhecimentos, porquanto, se reclama para tal a presença de um professor que atue como mediador de saberes, que rejeita o papel de transmissor de conhecimentos e assume o papel de mediador de aprendizagens enquanto o educando empresta a si mesmo, o importante papel de agente construtor de seus saberes.

Quando utilizadas em favor da educação, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)<sup>1</sup> utilizam o computador e a internet como ferramentas pedagógicas, que sendo um meio auxiliar, intervêm favoravelmente no processo de aprendizagem, permitindo ao aluno construir e reconstruir o seu conhecimento, como um sujeito ativo que busca a melhor forma de resolver os seus questionamentos, estando assim, em consonância com o pensamento de Valente, ao afirmar que “o computador não é mais o instrumento que ensina o

---

<sup>1</sup> Tecnologias da Informação e Comunicação.

aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo” (VALENTE, 1993, p.13). Em conformidade com a linha de pensamento do autor, Monereo (2010), assevera:

[...] as TIC podem mediar às relações entre os participantes, especialmente os estudantes, mas também os professores - e os conteúdos de aprendizagem. [...], as TIC podem mediar às interações e as trocas comunicacionais entre os participantes, seja entre professores e estudantes, seja entre os próprios estudantes [...] (COLL; MONEREO, 2010, p. 76).

Para tanto, a formação que envolve o conhecimento das ferramentas tecnológicas é pertinente para o processo de aprendizagem compreendendo-se que o uso das TIC pode ser entendido como uma possibilidade que permite ao aluno uma alternativa diferenciada onde o indivíduo é o protagonista do próprio conhecimento implicando assim, em uma mudança de postura que envolve professores e alunos para que possam estar aptos ao uso dessas novas tecnologias de modo que não apenas partilhem suas experiências, mas também possam elaborar uma reflexão crítica sobre sua prática e, desse modo, promover o autoconhecimento e a auto formação por meio de um debate freqüente do processo de ensino-aprendizagem (AMEM; NUNES, 2006, p. 179).

A pesquisa em questão surge a partir da experiência enquanto docente, visando aliar de forma interdisciplinar<sup>2</sup> o curso de Informática e a disciplina de Biologia, uma disciplina que possui particularidades que por vezes, resultam como complicadores no processo de aquisição de conhecimento por parte dos alunos.

Os estudantes relatam que os conteúdos são difíceis, e, em temas relacionados ao mundo microscópico, a falta de uma visualização mais realística, ao se considerar a maturidade intelectual dos alunos que ingressam ao Ensino Médio, acentua essa dificuldade.

Outros relatos afirmam que os conteúdos são muito extensos e que o linguajar técnico dos livros didáticos dificulta o entendimento dos aprendentes com relação à disciplina, porém, a maioria dos depoimentos aponta o pouco entendimento dos vocábulos técnicos inerentes à Biologia como um considerável entrave no processo de aprendizagem dos diversos assuntos abordados.

Ao analisar estas questões inerentes à disciplina de Biologia, pensou-se em construir uma ferramenta em forma de *site*, visto que a Informática tem uma vantagem atrativa em relação ao público de estudantes, se tornando desta forma, uma importante aliada para a elaboração deste trabalho.

---

<sup>2</sup> Adjetivo que qualifica o que é comum a duas ou mais disciplinas ou outros ramos do conhecimento. É o processo de ligação entre as disciplinas.

Nosso principal objetivo foi analisar a contribuição do processo de elaboração de um site educativo de modo a perceber indícios de aprendizagem colaborativa em alunos de uma escola de ensino profissionalizante. Procurou-se para esta verificação, descrever o nível envolvimento dos alunos em grupos de colaboração durante a construção da citada ferramenta.

Determinamos para este trabalho os seguintes objetivos específicos:

- Descrever o nível envolvimento dos alunos em grupos de colaboração durante a construção da citada ferramenta.
- Disponibilizar uma ferramenta digital com áreas para downloads de slides, vídeo aulas, resolução de exercícios, agregando à ferramenta um dicionário etimológico de termos greco-latinos utilizados na disciplina de Biologia

Com o intuito de desenvolver aulas mais dinâmicas onde o aluno seja parte fundamental da construção do conhecimento, tínhamos em mente desenvolver um aparato digital educacional gratuito em forma de site, fruto da parceria com a turma de Informática dos anos de 2014 e 2015 de uma escola de ensino profissionalizante situada na cidade Horizonte, Ceará. A partir de uma ideia inicial que visava a construção de um dicionário etimológico de termos greco-latinos utilizados na disciplina de Biologia, o trabalho acabou por assumir proporções maiores, nos permitindo disponibilizar uma ferramenta digital com áreas para downloads de slides, vídeo aulas e resolução de exercícios.

De acordo com o esperado, este instrumental se configura como um ambiente de acesso seguro, onde os estudantes encontrarão áreas para assistir vídeo aulas, baixar slides e resolver exercícios podendo analisar o seu desempenho quando realizarem as atividades propostas, adquirindo, por conseguinte, um mecanismo através do qual poderão incrementar seus meios de estudo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Aprendizagem Colaborativa

A aprendizagem colaborativa é uma atividade na qual os participantes constroem em conjunto, o conhecimento. Para Vygotsky (2007), as funções mentais superiores são mediadas culturalmente, o comportamento derivado dessas funções mentais está aberto a maiores possibilidades. Para este autor, o conhecimento é resultado da interação social; na interação com os demais se adquire a consciência de si mesmo, aprende-se o uso de símbolos que permitem pensar em formas cada vez mais complexas, quanto mais e maior a interação social, mais consistentes tornam-se essas funções.

Assim, ainda em consonância com do pensamento de Vygotsky (2007), de um ponto vista construtivista, o resultado mais importante do processo não é um modelo em si, mas principalmente a apreciação e a experiência que se obtêm enquanto se articula, se organiza e se avalia de forma crítica o modelo durante seu desenvolvimento.

De acordo com a abordagem educacional da cognição situada, o desenvolvimento da aprendizagem colaborativa deverá incluir as dimensões do envolvimento mútuo, partilha e iniciativa conjunta, (ROGERS, 2000). Estas três dimensões permitem não só caracterizar o processo organizacional da comunidade, mas também definir as principais estratégias utilizadas para o desenvolvimento das atividades realizadas nos processos de aprendizagem colaborativa na Web<sup>3</sup> (DIAS, 2001).

O envolvimento mútuo constitui um processo através do qual os membros da comunidade estabelecem uma atividade comum. Neste sentido, é através do envolvimento na definição e construção de um objetivo comum que o grupo encontra a sua identidade. A identificação de uma estratégia de aprendizagem ativa, caracteriza os processos de participação do aluno nas atividades do grupo, especialmente na integração no grupo e no seu envolvimento na realização das tarefas.

A segunda dimensão, partilha do repertório, compreende o processo de construção de interesses comuns a todos os membros do grupo, assim como à criação de uma rede de ideias inter-relacionadas, contribuindo deste modo para a integração das diferentes perspectivas individuais nas representações do conjunto.

---

<sup>3</sup> É uma palavra inglesa que significa teia ou rede. O significado de web ganhou outro sentido com o aparecimento da internet. A web passou a designar a rede que conecta computadores por todo mundo, a World Wide Web (WWW).

### Segundo Dias (2001)

[...] para a implementação desta dimensão são identificadas as seguintes estratégias: a aprendizagem interativa, que se desenvolve através da discussão entre pares e da partilha de ideias; as múltiplas perspectivas, que se realizam através da exposição aos comentários dos membros da comunidade e da exploração da diversidade das representações distribuídas (DIAS, 2001, p. 295).

Esta estratégia, que se apresenta de forma complementar para as atividades desenvolvidas no âmbito das múltiplas perspectivas, é orientada para a promoção dos processos de reestruturação do conhecimento e transferência para novos contextos de utilização dos aprendentes (SPIRO et al., 1995, p.163).

A terceira e última dimensão citada, iniciativa conjunta, compreende o comprometimento dos membros do grupo nos processos de criação de conhecimento no âmbito da equipe, especialmente nos aspectos organizacionais que se manifestam na identificação do quadro problema, na formulação de um plano de ação e na responsabilização dos membros pela concretização deste mesmo plano de atividade. A construção colaborativa de conhecimento caracteriza a estratégia de elaboração da dimensão relativa à iniciativa conjunta, através da qual se estabelece as responsabilidades dos membros do conjunto na construção do novo conhecimento.

As atividades de aprendizagem colaborativa pressupõem estruturas de tarefas cooperativas, baseadas na participação ativa e na interação dos participantes para o atingimento de um objetivo comum (HARASIM, 1989, p. 51). Estas estruturas podem ser grupos de pessoas discutindo assuntos específicos ou genéricos; guiados ou não por um professor mediador ou animador da coletividade. Desta forma, para promover um ambiente propício à aprendizagem colaborativa, temos que, inicialmente e no mínimo, fornecer um meio de comunicação que possibilite a interação, como os muitos espaços e ambientes apresentados a seguir.

Com a abundância de novos espaços eletrônicos de interação, há a tendência de que estes espaços sejam cada vez mais utilizados para facilitar a aprendizagem, sejam como suporte para distribuição de materiais didáticos, como complementos aos espaços presenciais de aprendizagem, ou até mesmo como substratos inteiramente autônomos para suportar os modelos que estão recentemente sendo estabelecidos, e os que ainda estão por vir.

Segundo (HARASIM, 1989), o ambiente e as estruturas encontrados nos meios eletrônicos de interação são particularmente apropriados para abordagens de aprendizagem colaborativa que venham a interação grupal. Acredita-se assim, que as características de rompimento com os espaços geográficos, de interação e sincronismo de tempo, tornam-se

mais flexíveis e mais viáveis do que a promoção de encontros presenciais, para que haja interação dos participantes.

Os processos e estratégias colaborativas integram uma abordagem educacional na qual os alunos são encorajados a trabalhar em conjunto no desenvolvimento e construção do conhecimento. A aprendizagem em grupo ou colaborativa é baseada num modelo centrado no aluno, promovendo a sua participação dinâmica nas atividades e na definição dos objetivos comuns do grupo. Os processos de conversação, múltiplas perspectivas e argumentação que ocorrem nos grupos de aprendizagem colaborativa, podem explicar porque é que este modelo de aprendizagem promove um maior desenvolvimento cognitivo do que o que é realizado em trabalho individual pelos mesmos indivíduos (HARASSIM, 1997, p. 150).

Entende-se que ferramentas como o computador e a internet, quando inseridas ao cotidiano da escola podem favorecer a relação do aluno com o conhecimento científico e não se detendo a este âmbito podem atuar de forma significativa na formação de cidadãos mais autônomos e críticos. Isto posto,

[...] o grande desafio da educação frente às exigências da sociedade globalizada é justamente fazer com que os sujeitos consigam apropriar-se criticamente das informações e, de modo colaborativo e compartilhado, possam transformá-las em conhecimento (ADAMS et al., 2013, p. 63).

Provocar situações nas quais os alunos passam a interagir, trabalhar em grupos, pesquisar novas informações e produzir novos conhecimentos, os educandos têm a oportunidade de trabalhar de forma realmente colaborativa (TEZANI, 2011, p. 42).

Sobre esse estado de colaboração entre os estudantes, Tractenberg e Struchiner (2011) reiteram que a aprendizagem colaborativa se refere a um processo em que aprendizes trabalham em grupo, a fim de produzir mais e melhor, o que permite a percepção de que a troca de conhecimentos e o compartilhamento de interesses entre os envolvidos favorece grandemente o processo de aprendizagem. Em concordância com Freitas (2008) que propõe que a aprendizagem colaborativa se configura como uma construção compartilhada do saber, de forma que este não permanece restrito a uma construção individual, mas, ao tornar-se coletivo, assume a postura de construção social, como um processo único, elaborado a partir da associação entre professores e alunos.

Sobre a importância da construção compartilhada de saberes e entendendo o meio como fator de grande importância para o desenvolvimento do indivíduo, pensou-se ser relevante incluir neste trabalho as considerações de Vygotsky a respeito do assunto.

## **2.2 Vygotsky e a formação social do indivíduo**

Ao chamar atenção para a importância da relação intersubjetiva para o crescimento individual, podemos considerar que o ato de educar só pode ser vivenciado pelo homem e que se realiza apenas e somente no meio social, ou seja, numa interação que realmente seja partilhada (RABELLO; PASSOS, 2010, p. 9).

Desta forma, as características de cada indivíduo vão sendo formadas a partir das inúmeras e constantes interações do indivíduo com o meio, compreendido como contexto físico e social, que inclui as dimensões interpessoal e cultural. Assim, as características do funcionamento psicológico como o comportamento de cada ser humano são, de acordo com Rego (2000), construídas ao longo da vida do indivíduo através de um processo de interação com o seu meio social, que possibilita a apropriação da cultura elaborada pelas gerações precedentes.

Segundo Rabello e Passos (2010), para Vygotsky, não é suficiente ter todo o aparato biológico da espécie para realizar uma tarefa se o indivíduo não participa de ambientes e práticas específicas que propiciem esta aprendizagem. De acordo com os autores não podemos pensar que a criança vai se desenvolver com o tempo, pois esta não tem, por si só, instrumentos para percorrer sozinha o caminho do desenvolvimento, que dependerá das suas aprendizagens mediante as experiências a que foi exposta.

Neste modelo, o sujeito – no caso, a criança – é reconhecida como ser pensante, capaz de vincular sua ação à representação de mundo que constitui sua cultura, sendo a escola um espaço e um tempo onde este processo é vivenciado e envolve diretamente a interação entre sujeitos (RABELLO; PASSOS, 2010, p. 3).

Essa interação e sua relação com a sobreposição entre os processos de ensino e aprendizagem podem ser melhor compreendidos quando nos remetemos ao conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Vygotsky define este conceito como sendo:

[...] a distância entre o nível do desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VYGOTSKÝ, 1998, p. 112)

São as aprendizagens que ocorrem na ZDP que fazem com que a criança se desenvolva ainda mais, ou seja, desenvolvimento com aprendizagem na ZDP leva a mais desenvolvimento, por isso dizemos que, para Vygotsky, tais processos são indissociáveis (RABELLO; PASSOS, 2010, p. 3).

Vygotsky defende que a criança aprende melhor quando é confrontada com tarefas que impliquem um desafio cognitivo não muito discrepante, ou seja, que se situem naquilo a que o psicólogo soviético chama de zona de desenvolvimento próximo (MARQUES, 2007, p.3).

Esta teoria tem implicações importantes no processo de instrução: o professor deve proporcionar aos alunos a oportunidade de aumentarem as suas competências e conhecimento, partindo daquilo que eles já sabem, levando-os a interagir com outros alunos em processos de aprendizagem cooperativa (MARQUES, 2007, p.3).

Vygotsky enfatiza a ligação entre as pessoas e o contexto cultural em que vivem e são educadas. De acordo com o este autor, as pessoas usam instrumentos que vão buscar à cultura onde estão imersas e entre esses instrumentos tem lugar de destaque a linguagem que é usada como mediação entre o sujeito e o ambiente social. A internalização dessas competências e instrumentos conduz à aquisição de competências de pensamento mais desenvolvidas, constituindo a essência do processo do desenvolvimento cognitivo em sua complexidade.

Uma das ideias básicas nessa teoria psicológica de Vygotsky é a do caráter histórico e social dos processos psicológicos superiores (únicos dos seres humanos), ou seja, a ideia de que esses processos, que têm a característica de alto grau de universalização e complexidade como, por exemplo, é o caso do desenvolvimento da escrita, originam-se na vida social. Para explicar esse raciocínio, o autor assim se expressa:

Todas as funções psicointelectuais superiores aparecem duas vezes no decurso do desenvolvimento da criança: a primeira vez, nas atividades coletivas, nas atividades sociais, ou seja, como funções intersíquicas; a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas do pensamento da criança, ou seja, como funções intrapsíquicas (VYGOTSKY 1998, p. 114).

O pensamento a ser ressaltado aqui é a de que as funções mentais superiores do homem (percepção, memória, pensamento) desenvolvem-se na sua relação com o meio sociocultural. Assim, o pensamento, o desenvolvimento mental, a capacidade de conhecer o mundo e de nele atuar é uma construção social que depende das relações que o homem estabelece com o meio (CAVALCANTI, 2005, p. 187). Nesse processo de desenvolvimento das funções mentais superiores, tem prioridade, então, o plano interpessoal, o social. Segundo Baquero (1998), essa é uma concepção particular das origens do psiquismo, que contém critérios de compreensão dos processos de desenvolvimento. Esse processo é culturalmente organizado, destacando-se aí o papel específico do ensino escolar, conforme o autor explica:

Essa especificidade deriva do fato de que o desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores, no contexto da teoria, depende essencialmente das situações sociais específicas em que o sujeito participa. Os Processos Psicológicos Superiores pressupõem a existência de processos elementares, mas estes não são condição suficiente para sua aparição (...) O processo é na verdade muito mais

complexo, porque o desenvolvimento parece incluir mudanças na estrutura e função dos processos que se transformam (BAQUERO,1998, p. 26).

O trabalho escolar com a ZDP tem relação direta com o entendimento do caráter social do desenvolvimento humano e das situações de ensino escolar, levando-se em conta as mediações histórico-culturais possíveis nesse contexto (CAVALCANTI, 2005, p.194). Para Vygotsky, o aluno é capaz de fazer mais com o auxílio de uma outra pessoa (professores, colegas) do que faria sozinho; sendo assim, o trabalho escolar deve voltar-se especialmente para esta “zona” em que se encontram as capacidades e habilidades potenciais, em amadurecimento.

Essas capacidades e habilidades, uma vez internalizadas, tornam-se parte das conquistas independentes da criança. O trabalho docente voltado para a “exploração” da ZDP e para a construção de conhecimentos nela possibilitada deve estar atento para a complexidade desse processo de construção pelo aluno, para a complexidade do contexto, que envolve as múltiplas influências sociais presentes nas relações do aluno na escola, enfim, para a complexidade da própria mediação escolar e das relações com o outro.

Para discorrer um pouco mais acerca deste assunto, será acrescentado ao trabalho uma imagem que descreve a pirâmide da aprendizagem, sobre o qual serão feitas algumas observações.

Figura 1- A pirâmide da aprendizagem.



Fonte: MEISTER (1999, p. 37)

De acordo com a imagem da pirâmide, é possível entrar em consonância com Vygotsky (2007) em sua teoria sócio interacionista que ressalta a importância do meio e da interação dos indivíduos como sendo de extrema importância para a obtenção de saberes e, ao

mesmo tempo, corroborar com os vários autores que se manifestam a favor da aprendizagem colaborativa visto que, ao observarmos a figura, é perceptível que a comunicação entre os indivíduos e a colaboração na socialização de conhecimentos representa, segundo a ilustração, a forma mais eficiente para a aquisição da aprendizagem.

A imagem reafirma ainda alguns aspectos que são tratados no processo de idealização do site educativo e entre os quais nos é admitido observar que “aprender fazendo” citado por Moran (2008) como parte importante do processo de apreensão de conhecimentos, é expresso na gravura representando 75% do processo que leva à aprendizagem e que é plenamente cognoscível ao longo da elaboração da citada ferramenta.

Ao se considerar que a ferramenta a ser elaborada é voltada à aprendizagem de Biologia, acredita-se ser importante discorrer um pouco sobre o Ensino de Biologia realizado nas escolas bem como citar algumas contribuições de teóricos a respeito do assunto.

### **2.3 Ensino de Biologia**

A ciência e a tecnologia se fazem presentes em todos os setores da vida contemporânea e estão causando profundas transformações econômicas, sociais e culturais. Neste cenário, a Biologia vem ocupando uma posição de destaque sem precedentes na história da ciência.

Ao analisar esse momento histórico, Behrens (2003) ressalta-se que

“um dos grandes méritos deste século é o fato de os homens terem despertado para a consciência da importância da educação como necessidade preeminente para viver em plenitude como pessoa e como cidadão na sociedade” (BEHRENS, 2003, p.17).

Nesse contexto, cabe, principalmente, à escola abordar a ciência de forma sistêmica, transdisciplinar e contextualizada, promovendo, conseqüentemente, uma educação que possibilite aos cidadãos a apropriação de conhecimentos com base nos quais possam tomar decisões conscientes e esclarecidas (PEDRANCINI et al, 2007, p. 3) visto que, “conhecer não é apenas reter temporariamente uma multidão de noções anedóticas ou enciclopédicas (...)”. Ainda em acordo com o autor, estamos em acordo com Giordan e Vecchi (1996), ao afirmar que “saber significa, primeiro, ser capaz de utilizar o que se aprendeu, mobilizá-lo para resolver um problema ou aclarar uma situação” (GIORDAN; VECCHI, 1996, p.11).

Entretanto, verifica-se que nem sempre o ensino promovido no ambiente escolar tem permitido que o estudante se aproprie dos conhecimentos científicos de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los como instrumento do pensamento que extrapolam situações de ensino e aprendizagem eminentemente escolares. Grande parte do saber científico transmitido

na escola é rapidamente esquecida, prevalecendo ideias alternativas ou de senso comum bastante estáveis e resistentes (MORTIMER, 1996).

Alguns dos motivos que dificultam a aprendizagem de conceitos e processos biológicos residem no ensino fragmentado e conservador, a reboco da ciência do século XIX, restringindo o aluno a cumprir tarefas repetitivas, sem sentido ou significado, valorizando somente a reprodução do conhecimento e, conseqüentemente formando apenas repetidores. Sobre essa questão Behrens (2003) observa:

O século XX manteve a tendência do século XIX, fortemente influenciado pelo método cartesiano, que separa mente e matéria e propõe a divisão do conhecimento em campos especializados, em busca da maior eficácia. Este pensamento levou a comunidade científica a uma mentalidade reducionista, contaminando o homem com uma visão fragmentada não somente da verdade, mas de si mesmo, dos seus valores e dos seus sentimentos (BEHRENS, 2003, p.17-18).

Conforme Razera et al (2007), para os conteúdos de Biologia, os recursos de informática aparecem como um diferencial, pois auxiliam na aprendizagem. Desse modo, torna-se possível observar que as atividades colaborativas reestruturam as relações sociais e os papéis dos sujeitos no processo educativo, pois os alunos passam a ser responsáveis pela organização do trabalho, buscam fontes de pesquisas e têm o foco nas contribuições dos integrantes do grupo (RAMOS, 2007, p. 7).

Segundo Krasilchik (2008) a formação biológica contribui para que cada indivíduo consiga compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos de ciências biológicas e a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, além do interesse pelo mundo dos seres vivos, fazendo desses conhecimentos ferramentas que contribuam para a tomada exata de decisões de interesse individual e coletivo, levando em conta o papel do homem no planeta. A mesma autora afirma que a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e como isso for feito.

No momento em que se questionam as dificuldades no ensino da Biologia, é importante frisar que às vezes o professor tenta atender as necessidades do ensino desta disciplina, se dispondo a dar aulas práticas, porém encontra outras dificuldades como a falta de tempo para a preparação da aula, falta de equipamentos, materiais para a realização dos experimentos e experiência para realizar as atividades, além de tudo isso encontra dificuldades para acessar os resultados de pesquisas feitas no Brasil e atualizar-se (KRASILCHIK, 1996).

Krasilchik (1996) chama a atenção dos professores de Biologia para as questões: o que ensinar e como ensinar? O professor e, neste caso, o de Biologia, deve atentar para o significado da Ciência e da Tecnologia, evitando posturas alienantes.

Neste enredo, de acordo com as necessidades e exigências da prática docente, dependendo das condições da escola e do interesse de seus alunos, o professor selecionará a modalidade didática mais adequada para aquela situação/conteúdo, podendo complementar as aulas expositivas com atividades que venham a estimular a participação dos alunos em discussões ou utilizando outros meios de expressão, como por exemplo, a comunicação visual (KRASILCHIK, 1996).

Entende-se que o processo de aprendizagem é dinâmico e coletivo, exigindo por isso, parcerias entre professor/aluno e aluno/aluno. Para estabelecer estas relações dialógicas, o professor poderá optar por várias modalidades didáticas que permitem esse tipo de interação (ROSSASI; POLINARSKI, 2011, p. 8).

A sociedade atual exige um modelo de comunicação no qual não há mais predomínio do receptor, como na era industrial no início do século XX. Hoje as formas de comunicação possibilitam uma interação entre emissor e receptor. Decorrentes disso, os educadores precisam rever suas práticas pedagógicas, com objetivo de conhecer os recursos tecnológicos que poderão ser utilizados para favorecer sua comunicação com o educando.

É consenso entre os autores Krasilchik (2005), Marandino e et al. (2005), Sacristán (2000), Torres et al. (2007) e Delizoicov (2000) que o conteúdo e a metodologia estão intimamente relacionados, tanto para o ensino quanto para a aprendizagem. Desta forma, uma vez determinado o conteúdo a ser trabalhado e seus objetivos, o próximo passo é estabelecer estratégias de trabalho. Selecionar a modalidade didática a ser utilizada é um bom começo. Para esta seleção o professor precisa ter bem claro as características de sua turma, o tempo de que dispõe e os recursos necessários e disponíveis (ROSSASI; POLINARSKI, 2011, p. 8).

Entendendo-se as ferramentas tecnológicas como importantes aliadas à aprendizagem em Biologia, gostaríamos de descrever brevemente a importância da informática como instrumento de apoio educacional.

## **2.4 Informática na Educação**

Em conformidade com Moran (2009), foi refletido que qualquer coisa que fizermos para a educação nos tempos de hoje ainda será pouco, e nesta linha de pensamento o autor nos indica que quanto mais tecnologia, maiores as possibilidades de aplicação para uma educação

que visa não apenas a aprendizagem científica, mas também uma formação que visa a interação humana, voltada para novos e diferenciados meios de orientar e avaliar os processos de aquisição de conhecimentos.

Assim, o número de crianças que tem acesso ao computador e à internet vem crescendo de modo considerável e a faixa etária dos usuários tem-se ampliado deveras. As ferramentas que antes eram acessadas pelos jovens e adultos estão hoje sendo utilizadas de forma exponencial por crianças de idade menor. Estas crianças já nasceram ligadas às tecnologias digitais e, em conformidade com Jordão (2009),

[...] com menos de 2 anos já têm acesso a fotos tiradas em câmeras digitais ou ao celular dos pais; aos 4 anos, já manipulam o mouse, olhando diretamente para a tela do computador; gostam de jogos, de movimento e cores; depois desta idade, já identificam os ícones e sabem o que clicar na tela, antes mesmo de ler e escrever (JORDÃO, 2009, p. 10).

É importante frisar que o uso das tecnologias, embora sejam de grande importância para do o desenvolvimento da aprendizagem, também podem ser ferramentas que venham a promover um certo desvio de atenção principalmente por parte de crianças visto que o computador oferece muitas opções para diversão e aqui referida através dos jogos, das imagens e das distrações que podem fazer o indivíduo perder o foco no objetivo da aprendizagem utilizando as tecnologias da informática. Nessa conjuntura, é de grande necessidade a figura de um professor que venha não apenas a mediar os conhecimentos, mas também a orientar os pequenos na utilização das máquinas para a escolha dos ambientes de pesquisa, bem como para a aquisição de conteúdos.

Por meio das ferramentas permitidas pela tecnologia, utilizadas de forma dinâmica e criativa, alunos e professores terão alcançado o objetivo maior da Informática Educativa: novas perspectivas, dinamicidade nos processos, parceria e colaboração por parte dos estudantes que passam ser autores da própria aprendizagem. Entre as muitas vantagens que a informática voltada para educação tem a oferecer, destacam-se:

[...] a) ser 'sinônimo' de status social, visto que seu usuário, geralmente crianças e adolescentes, experimentam a inversão da relação de poder do conhecimento que consideram ser propriedade dos pais e professores, quando estes não dominam a Informática; b) possibilitar resposta imediata, o erro pode produzir resultados interessantes; c) não ter o erro como fracasso e sim, um elemento para exigir reflexão/busca de outro caminho. Além disso, o computador não é um instrumento autônomo, não faz nada sozinho, precisa de comandos para poder funcionar, desenvolvendo o poder de decisão, iniciativa e autonomia; d) Favorece a flexibilidade do pensamento; e) estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico, pois diante de uma situação-problema é necessário que o aluno analise os dados apresentados, descubra o que deve ser feito, levante hipóteses, estabeleça estratégias, selecione dados para a solução, busque diferentes caminhos para seguir; f) Possibilita ainda o desenvolvimento do foco de atenção-concentração; g) favorece a expressão emocional, o prazer com o sucesso e é um espaço onde a criança/jovem

pode demonstrar suas frustrações, raiva, projeta suas emoções na escolha de produção de textos ou desenhos (FERREIRA, 2002, p.29).

Tendo em vista a quantidade de vantagens acima citadas, acredita-se ser plenamente possível compactuar com Bicudo (1999) quando declara que os processos de comunicação e interatividade são considerados como vantajosos nos processos assistidos pelo computador, ou melhor, se utilizam deste meio para tal. Diante dos sistemas interativos, o usuário deixa de atuar como um receptor passivo, tendo a possibilidade de decidir quais as informações que deseja receber, desta forma, o processo de aprendizagem passa a ser acessível por outros meios além do professor sem necessariamente, ter que excluí-lo do caminho.

Ao partirmos do pressuposto de que o estudo em questão tem como um dos objetivos a construção de um site, acreditou-se como valoroso incluir informações sobre o uso das TIC no processo de elaboração da ferramenta. Desta forma, o item seguinte discorre sobre a pertinência do uso dessas tecnologias para uma realização adequada deste trabalho.

## **2.5 O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)**

De acordo com Sancho (1998) o uso das tecnologias, em especial da informática, traz novos horizontes à escola, entretanto, percebemos por certas vezes, que o seu uso fica restrito a utilização em pesquisas superficiais, limitadas a atividades e sugestões de sites por parte dos professores o que, ao nosso ver, torna-se um desperdício considerando que, graças a disponibilidade destes aparatos, alunos e professores passam a dispor de inúmeras ferramentas que podem ser utilizadas para tornar aulas e pesquisas muito mais atraentes, possibilitando ao aluno atuar como parte efetiva enquanto autor do processo de aquisição de conhecimentos, pactuando aqui com o pensamento de Valente, que afirma:

Os recursos computacionais não ensinam e nem fazem aprender, mas são ferramentas pedagógicas capazes de criar um ambiente interativo que potencializa a aprendizagem, podendo levar o aluno a investigar, levantar hipóteses, testá-las e refinar suas ideias iniciais, construindo, assim, seu próprio conhecimento (VALENTE, 2001, p.23).

O uso da internet vem alargando as fronteiras da educação, com possibilidades que ainda não podem ser mensuradas, mas esse potencial requer uma escola preparada para desenvolvê-lo. Assim, para que o uso das TIC não seja apenas mais um projeto “fadado ao fracasso”, faz-se necessário que a instituição desenvolva não apenas ações curriculares, mas também, que crie ambientes que favoreçam as diferentes áreas que podem ser abarcadas por essas novas tecnologias, isto porque, como sugere Freitas (2008), essa comunicação interativa

se apresenta como um desafio para a escola que tem se mantido voltada a transmitir conhecimento.

Quando os recursos das TIC são utilizados da mesma forma que a sala de aula, acontece a virtualização do espaço, que procura transferir para o meio virtual o paradigma do espaço/tempo da aula e da comunicação bidirecional entre professor e alunos. O estar junto em um ambiente virtual, explora a potencialidade interativa das TIC propiciada pela comunicação multidimensional, que aproxima professores e alunos, participantes do processo de apreensão dos conhecimentos, permitindo criar condições de aprendizagem e colaboração (ALMEIDA, 2003, p. 330).

Castanho (2000) explica que inovação é uma palavra que sobressai na literatura educacional, aparecendo atrelada à perspectiva de soluções para o “marasmo” dos sistemas de ensino. Inovação não significa descoberta nem invenção, mas ação para alterar as coisas pela introdução de algo novo e este fenômeno pode se dar a partir de três dimensões: pela investigação, por meio da solução de problemas ou com base na interação social, sendo a primeira o caminho mais adequado (VILARINHO, 2006, p. 3).

Para os jovens incorporarem essas inovações torna-se fácil, já que estas fazem parte de seu universo. Foi pensado que as socializações até a apropriação do conhecimento científico se mostram muito mais motivadoras quando eles se veem de frente com o desafio de construir por si mesmos o conhecimento, ao invés de serem agentes passivos de saberes meramente transmitidos.

[...] as TIC podem mediar às relações entre os participantes-especialmente os estudantes, mas também os professores - e os conteúdos de aprendizagem. [...], as TIC podem mediar às interações e as trocas comunicacionais entre os participantes, seja entre professores e estudantes, seja entre os próprios estudantes [...] (COLL; MONEREO, 2010, p. 76).

Por meio de nossas observações e vivências é possível constatar, entretanto, que nem todos os professores, simpatizam com a utilização das TIC em seu trabalho docente. Alguns resistem a essa possibilidade porque utilizar as tecnologias demanda outra metodologia de ensino.

Em muitas reflexões sobre o assunto, foi-nos permitido notar que as TIC aplicadas a educação não devem proporcionar apenas o acesso a informações mas contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os alunos possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, e atuar como autores de seu conhecimento desta forma pensou-se que o uso das TICs aplicadas a educação pode contribuir também para a ampliação dos espaços, assim como para a melhoria das relações interativas entre professores e alunos.

A informática deve habilitar e dar oportunidade ao aluno de adquirir novos conhecimentos, facilitar o processo de aprendizagem e ser um complemento de conteúdos curriculares visando o desenvolvimento integral do indivíduo (MARÇAL FLORES, 1996, p.

37) e, partidários de que a escola tem um papel de fundamental importância na formação integral do cidadão, ao refletir sobre esses aspectos, foi observado que é possível pactuar com Marques (2003) quando assegura que a chamada sociedade da informação, na qual se articulam diferentes linguagens, passou a demandar uma outra educação na qual o estudante seja capaz de adquirir os saberes sistematizados.

Saviani explica que escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber. As atividades da escola básica devem se organizar a partir dessa questão (SAVIANI, 2000, p.19-20) e para que os educandos possam se apropriar do saber sistematizado é preciso que tenham a sua disposição os mecanismos necessários para a sua aprendizagem. Deste modo as TIC e mais especificamente as novas tecnologias que envolvem a multimídia e a internet, mostram-se como instrumentos importantes para promover a aprendizagem, seja no ponto vista quantitativo ou qualitativo (COLL; MONEREO, 2010, p. 15).

Em geral as escolas continuam bastante resistentes às mudanças impostas pela chegada das TIC. Embora cientes do poder que têm as ferramentas tecnológicas, amarrados à racionalidade científica os professores encontram ainda, dificuldades para incorporar o computador e rede ao seu fazer pedagógico (SANTOS, 2003, p. 3) e para que o potencial fornecido por estes instrumentos seja plenamente aproveitado, é preciso que os educadores se posicionem de forma favorável ao processo de formação da autonomia dos alunos.

O uso das TIC em ambientes de aprendizagem quando abordados de forma construtivista pode favorecer a aprendizagem colaborativa, especialmente se abrigo um processo comunicacional interativo, dinâmico e bilateral. Por meio delas, as pessoas ligam-se umas às outras em rede, em um espaço de troca e intercâmbio de informações, em que múltiplas fontes, infinitos ângulos de análise, contestação e complementação de informações são possíveis (MEDEIROS, 2009, p.139-150) fatos que, segundo foi pensado, irão permitir uma grande troca de informações e de saberes que, formados de modo conjunto se configuram como o objetivo principal da aprendizagem colaborativa mediada pelas tecnologias.

De fato, umas das principais vantagens advindas do uso das TIC no âmbito escolar é a possibilidade de todos os participantes do processo educativo terem espaço para expressar sua autonomia, ampliando as chances de construir e reconstruir o seu conhecimento, tanto individual, quanto coletivamente. Para Demo (2009), o conceito de autoria múltipla, impulsionada pelo advento dessas novas ferramentas, é fundamental para os alunos e os professores, porque propicia uma aprendizagem voltada concomitantemente para a elaboração

de textos coletivos, para a melhoria da capacidade interpretativa e argumentativa dos aprendizes e para a construção de cidadania.

Nesses novos tempos, de globalização, em que somos cercados pela presença de TIC, os conceitos letramento e alfabetização foram ampliados, uma vez que a era digital nos cobra habilidades novas para viver, compreender e agir na sociedade (FIALHO; CICILLINI, 2013, p. 235). Por isso, não basta apenas sabermos ler e escrever nesse novo mundo. Faz-se necessário “ler e escrever digitalmente, conhecer e saber utilizar as tecnologias que estão inseridas no contexto do nosso dia-a-dia e seus respectivos códigos” (LOPES, 2005, p. 131).

Considerando-se as particularidades que envolvem as disciplinas, pode-se depreender que aquelas que envolvem maiores necessidades de uso de recursos visuais, como é o caso da Biologia, têm nas TIC um importante aliado, visto que no cenário atual de avanço tecnológico, nada mais natural que ocorra uma interação maior entre as ciências computacionais e outras áreas do conhecimento humano, inclusive servindo como ferramenta para a implementação de softwares educacionais que possam melhorar consideravelmente as práticas pedagógicas.

Dessa maneira, a Biologia do Ensino Médio deve atentar para a formação científico tecnológica dos alunos. Ao fazer menção as TIC, procura-se referenciar os suportes técnicos utilizados, pois elas representam “os produtos das relações estabelecidas entre sujeitos com as ferramentas tecnológicas que têm como resultado a produção e disseminação de informações e conhecimentos” (PORTO, 2006, p. 44).

No próximo subitem faremos uma breve discussão sobre os órgãos e leis que amparam o uso da tecnologia e da informática em sala de aula, apontando esse uso não como uma solução cabal aos problemas da aprendizagem, mas, como coadjuvantes no processo de apreensão de conhecimentos por parte dos educandos.

## **2.6 A Tecnologia de Informação e Comunicação na educação científica**

É possível perceber a importância que a tecnologia voltada a educação tem adquirido, quando documentos que regem as orientações educacionais como os PCNEM, afirmam: “[...] não se trata apenas de apreciar ou dar significado a tecnologia, mas de conectar os inúmeros conhecimentos com suas aplicações tecnológicas” (Brasil, 1999, v. I: 95).

A LDB (1996, p. 19), em seu artigo 35, parágrafo III, afirma que o Ensino Médio, entre outras, tem como finalidade “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática no ensino de cada disciplina”

Entretanto, para que os alunos possam efetivamente se apropriar das ferramentas tecnológicas, incluindo aqui a Informática, as escolas devem fornecer um ambiente apropriado ao desenvolvimento dessa nova metodologia educacional, assim, de acordo com a Resolução nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, do Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno (CNE/CP), em seu Artigo 7º, Inciso VI, destaca que “as escolas de formação garantirão com qualidade e quantidade, recursos pedagógicos como bibliotecas, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação” (BRASIL, 2002, p. 1).

Os PCNEM (1999) registram que, na sociedade atual, lidamos com um volume, fragmentação e rapidez muito grandes de informações adquiridas e a escola é chamada, diante desses acontecimentos, a desenvolver “habilidades” em seus alunos, como, por exemplo a criatividade, o trabalho em grupo e a autonomia, para que eles aprendam a utilizar da forma mais proveitosa, as informações que lhes são oferecidas. Esses documentos apontam ainda para o fato de que o avanço das pesquisas e das tecnologias fazem com que os conhecimentos sejam superados rapidamente, exigindo constantes atualizações e impondo maiores exigências para a formação do cidadão.

Na era da tecnologia, é necessário que o ensino da Biologia,

[...] se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia (PCNEM, 1999, p. 225).

Os PCNEM (1999) trazem uma seleção de conteúdos para a área das Ciências da Natureza e Matemática que incluem os conteúdos da Física, Química, Biologia e Matemática. O objetivo dessa área, segundo os PCNEM (1999), é a compreensão do significado da ciência e da tecnologia para as pessoas o que viria a possibilitar um melhor aproveitamento das mesmas enquanto ferramentas do processo de aquisição de conhecimento.

De acordo com o PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) de 2002 é importante aprender Biologia, já que isso amplia o entendimento sobre o mundo, o conhecimento a respeito de assuntos em diversos aspectos e permite que o aluno se posicione criticamente frente a questões polêmicas como clonagem, questões que envolvem a saúde pública, desmatamento, extinção de espécies, entre outras.

Dessa forma, a Biologia do Ensino Médio deve atentar para a formação científico tecnológica dos alunos. Ao fazer menção as TIC, procura-se referenciar os suportes técnicos utilizados, pois elas representam “os produtos das relações estabelecidas entre sujeitos com as ferramentas tecnológicas que têm como resultado a produção e disseminação de informações

e conhecimentos” (PORTO, 2006, p. 44), suportes estes, garantidos na legislação brasileira vigente e que viriam a dar um maior apoio no processo de aprendizagem por parte dos educandos.

Ainda se faz importante lembrar que as aulas de Biologia devem promover debates e discussões sobre o papel e as influências exercidas pelo conhecimento científico na sociedade e na escola que dela faz parte.

## **2.7 O Papel da Escola**

A sociedade vem atravessando profundas modificações impostas pelo uso das tecnologias, em especial a informática. A evolução destas ferramentas tem proporcionado uma verdadeira invasão que engloba empresas, casas e escolas onde têm um exercido um papel significativo como instrumentos de apoio à educação.

As escolas brasileiras tradicionais têm pequena ligação com a comunidade, uma nova visão do ensino de biologia poderá propiciar uma comunicação entre estes dois setores da sociedade, envolvendo os alunos em discussões de problemas que fazem parte da sua própria realidade auxiliando no entendimento dos conteúdos e para além disso, permitindo um melhor entendimento do meio em que vive e atua em sociedade (KRASILCHIK, 1996).

Diante deste cenário, constantemente nos deparamos a refletir sobre o papel dos educadores e da própria educação nos dias atuais. Na concepção de Giordan e Vecchi (1998, p. 11), a escola não pode mais limitar-se à transmissão de um programa de conhecimentos enciclopédicos, temporariamente retidos pelos alunos, mas deve, em primeiro lugar, organizar e gerenciar o fluxo contínuo de conhecimentos para que esses possam ser mobilizados na resolução de problemas e entendimento de situações que fazem parte da realidade dos indivíduos.

Sobre esta temática, Libâneo (2004, p.1) também considera que a escola continua sendo o lugar de mediação cultural, cabendo aos educadores “investigar como ajudar os alunos a se constituírem como sujeitos pensantes e críticos, capazes de pensar e lidar com os conceitos, argumentar em faces de dilema e problemas da vida prática”.

Neste sentido, Chaves (1988) vem salientar que não se pode perder de vista o fato de que a escola tem que preparar cidadãos que possam se familiarizar com os desenvolvimentos tecnológicos, mesmo que os mais básicos, de modo a estarem aptos a participar do processo de geração e incorporação da tecnologia de que o país precisa para avançar tanto tecnológica

como culturalmente. Como o próprio autor afirma, a informática está no centro de todo esta tecnologia.

Devemo-nos preocupar com a questão da Informática na Educação porque a evidência disponível, embora não tão ampla e contundente quanto se poderia desejar, demonstra que o contato regrado e orientado da criança com o computador em situação de ensino-aprendizagem contribui positivamente para o aceleração de seu desenvolvimento cognitivo e intelectual, em especial no que esse desenvolvimento diz respeito ao raciocínio lógico e formal, à capacidade de pensar com rigor e sistematicidade, à habilidade de inventar ou encontrar soluções para problemas. Mesmo os maiores críticos do uso do computador da educação não ousam negar esse fato (CHAVES, 1988, s.p).

Pozo (2001) registra que o acesso ao conhecimento informatizado tornou todos os saberes muito mais acessíveis, de onde deduz-se a necessidade de propiciar ao educando o acesso às tecnologias para que seja cumprido o real papel da escola enquanto instituição social, enquanto formadora de indivíduos críticos. Nesta condição, pode-se concordar com Perrenoud (2000) ao indicar que formar para as novas tecnologias é instruir para o julgamento e para o senso crítico, incluindo nessa formação, a melhoria do pensamento hipotético e dedutivo, o aumento das faculdades de observação e de pesquisa, o incentivo a imaginação, sem deixar de lado a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e a análise de textos e de imagens, a representação de redes, de procedimentos e de estratégias de comunicação.

É fundamental porém que a escola avalie o processo de informatização de maneira que a aula utilizando o computador, por exemplo, não seja um fim, mas um meio levando em consideração o aluno, o grupo, os recursos utilizados e as relações existentes entre eles (WEISS; CRUZ, 2001).

A escola tem ainda a opção de, através do uso da internet favorecer a autonomia do educando, em situações em que o professor poderá estar trabalhando um determinado tema, enquanto os alunos estarão buscando através de sites de pesquisa sobre o conteúdo ao mesmo tempo em que participa da aula (TAJRA, 2004).

Atualmente, as transformações tecnológicas e as informações podem ser obtidas dos mais diferentes lugares, (TV, celular, Internet, dentre outros) e com uma rapidez jamais vista antes. Libâneo (2003) descreve as mudanças que ocorrem, em especial na educação, em tempos de novidades tecnológicas e aponta a importância de acompanharmos essas transformações que não podem mais ser ignoradas.

[...] as mudanças tecnológicas terão um impacto cada vez maior na educação escolar e na vida cotidiana. Os professores não podem mais ignorar a televisão, o cinema, o computador, o telefone, o fax, que são veículos de informação, de comunicação, de aprendizagem, de lazer, porque há tempos o professor e o livro didático deixaram de ser as únicas fontes do conhecimento. Ou seja, professores, alunos, pais, todos precisamos aprender a ler sons, imagens, movimentos e a lidar com eles (LIBÂNEO, 2003, p. 39).

A atitude de não utilizar apenas o livro didático, torna a sala de aula mais dinâmica e atrativa. Para além disso, os alunos querem ser protagonistas de atividades diferentes, na qual tenham que usar a criatividade e o potencial criador na resolução de algum problema ou desafio. Moran (2007) afirma, que as tecnologias são pontes que dão acesso ao mundo a partir da sala de aula, demonstrando diferentes formas de representar a realidade, seja de forma mais abstrata ou mais concreta, mais estática ou mais dinâmica, mais linear ou mais paralela. Faz-se importante ressaltar que a integração de todas elas possibilita uma apreensão mais efetiva da realidade bem como o desenvolvimento de todas as potencialidades dos estudantes, englobando diferentes tipos de inteligências, habilidades e atitudes.

No Brasil a educação tem sofrido mudanças importantes influenciadas pelos meios de informatização. A escola tradicional, submetida a grandes pressões externas está progressivamente sendo substituída por uma escola mais moderna e inovadora, onde a tecnologia faz parte do processo ensino aprendizagem, estando presente em todos os momentos na vida escolar do aluno (FERREIRA, 1998).

Sendo o professor uma figura imprescindível no processo de ensino e aprendizagem realizado a partir da escola, acredita-se ser fundamental explicitar pontos relevantes sobre o papel deste personagem para o sucesso deste transcurso para a apreensão de conhecimentos por parte dos educandos.

## **2.8 O Papel do Professor**

As relações que as crianças descobrem a partir das suas próprias explorações são mais passíveis de serem utilizadas e tendem a ser melhor retidas do que os fatos meramente memorizados. Assim, foi pensado que seria apropriado aos professores promoverem uma aprendizagem onde os alunos pudessem explorar suas necessidades e aprender de acordo com aquilo que viesse a lhes despertar interesse. Nessa perspectiva, cabe ao professor a capacidade de lançar perguntas que despertem a curiosidade, mantenham o interesse, provoquem e desenvolvam o pensamento.

Assume-se que ao exercitar as capacidades de processo e de procedimentos, relativas ao método científico, o aluno desenvolve o pensamento e a aprendizagem. Podemos referir que esse modelo resulta de “... uma colagem de ideias de raiz empirista e indutivista a novas ideias de índole construtivista na esteira de contribuições piagetianas que haviam descolado o olhar para o aluno como sujeito de aprendizagem” (CACHAPUZ; COLS,2000 p.11).

Deve-se, principalmente ao modelo piagetiano o reconhecimento do aluno como construtor do seu conhecimento e sujeito responsável pelas suas aprendizagens. As concepções construtivistas tiveram forte impacto no ensino das ciências, nomeadamente a noção de que os conhecimentos prévios orientam e determinam a compreensão dos alunos (VASCONCELOS, PRAIA, ALMEIDA, 2003, p. 11-19). Torna-se então necessário promover a mudança conceitual, sendo a partir da concorrência entre construtos pessoais e construtos científicos que o indivíduo constrói o seu conhecimento acerca dos fenômenos científicos (AUSUBEL; COLS, 1980; DUIT, 1995; CANAVARRO, 1999; PRAIA, 1999).

De acordo com Vygotsky (2007), a relação do indivíduo com o conhecimento é mediada pelo outro, pelos instrumentos e pelos signos. No âmbito educacional,

[...] quando se assume que o processo de aprendizagem é social, o foco desloca-se para as interações e os procedimentos de ensino tornam-se fundamentais. O que se diz, como se diz, em que momento e por quê; da mesma forma que, o que se faz, como se faz, em que momento e por quê, afetam profundamente as relações professor-aluno, influenciando diretamente o processo de ensino-aprendizagem (TASSONI, 2000, p. 13)

Em uma pesquisa realizada em países de “primeiro mundo”, com 3326 adolescentes de 12 a 18 anos, e tendo como fonte de dados o relatório síntese obtido no CLEMI, instituição do Ministério Francês da Educação, órgão responsável pela pesquisa na França, é nítido que em nenhum país a internet é percebida como uma alternativa à escola: mais de dois terços dos jovens não concordam com a ideia que a internet poderia substituir a escola (BELLONI, 2004, p.5).

Assim, faz-se relevante que o professor compreenda que as máquinas nunca substituirão o professor, desde que ele se mostre apto a assumir seu papel enquanto mediador, acessível às novas abordagens educacionais oportunizadas pelas tecnologias. A utilização das TIC no âmbito escolar traz para os estudantes, uma infinidade de desafios que exigem a presença de um professor mediador, pois é a partir dele que este novo processo de ensino-aprendizagem deverá se tornar efetivo.

O professor, nessa concepção, assume também um papel importante de tutor do aluno, não o substituindo, mas acompanhando e modelando as suas aprendizagens. Igualmente interessante será o recurso, por parte do professor, à simulação de problemas por meio do acesso mais generalizado às novas tecnologias ou ao trabalho de grupo por parte dos alunos, estimulando-se a aprendizagem por confronto de posições individuais e cooperação entre os educandos.

## **2.9 O uso de imagens, as listas de exercícios e o dicionário etimológico**

Em busca de um ambiente que pudesse incorporar um bom aproveitamento e também qualidade na abordagem dos temas tratados em Biologia, pensou-se na criação de um site que guardasse em si o conteúdo dos três anos do Ensino Médio que pudesse ser visualizado de diferentes formas. Deste modo, decidiu-se pela inserção de áreas onde os alunos tivessem acesso à videoaulas sobre as quais foi pensado que produzir um material audiovisual de qualidade exige alguns ingredientes. Alves (1987) propõe; “uma certa alfabetização visual e auditiva, criatividade no tratamento do tema escolhido e uma pitada de conhecimento técnico”. Um instrumental de audiovisual não é apenas uma ilustração da fala e sim um sistema resultante do entrosamento e da mistura de dois elementos fundamentais: a imagem e o som (palavras, músicas e ruídos).

Para que o estudante possa aproveitar o máximo o conteúdo do vídeo como recurso auxiliar da aprendizagem, é necessário que seja orientado sobre o que este recurso didático pode oferecer. A vantagem do vídeo é que ele pode apresentar o movimento seja este de animais, pessoas ou objetos. Dessa maneira, as possibilidades do vídeo educativo foram aumentadas, o que passa a fazer dele elemento necessário na apresentação e visualização de determinados assuntos. A utilização de recursos audiovisuais deve ser planejada com antecedência por parte do professor e, de modo algum, deve ser improvisado. O professor deve caracterizar e delimitar bem aquilo que dentro do razoável, pretende que seus alunos aprendam. Escolhe então os recursos audiovisuais mais apropriados ao caso e dos quais possa dispor. Estuda esses recursos, a forma e o momento de sua aplicação” (COSTA,1978, p. 43).

Diversos autores têm considerado que a presença do vídeo na escola guarda uma série de possibilidades como elemento de atração ou de reforço do interesse do aluno, despertando a sua curiosidade e motivando-o (FERRÉS, 1998).

Igualmente importante ao pensar na produtividade do vídeo enquanto instrumento educacional é a ideia segundo a qual as interpretações e os sentidos não estão fixados nos textos audiovisuais *a priori*, mas dependem de como estes são vistos em relação a outros textos. Segundo Werner,

a interpretação não é uma busca pelo significado singular fixado nas partes constituintes de um texto (...). Significados surgem por meio da interação do interpretante com o texto dentro das particularidades e restrições do contexto. As ideias e sentimentos que um indivíduo forma surgem em parte do background de experiências, conhecimentos e interesses trazidos para a imagem, e também para o meio social e físico do encontro. Significados são contingentes em relação a todos os três –imagem, observador e contexto (WERNER, 2004, p. 4).

Os professores devem ter constantemente em vista que uma de seus mais caros objetivos é aumentar a experiência do aluno e através dela, ampliar seus conceitos. O

principal valor do vídeo educativo, nessa conjuntura, é que ele permite partir da simbologia ao mesmo tempo visual e verbal, proporcionar aos alunos experiência muito mais ampla e real.

Mais uma vez, ao considerar a importância da utilização de imagens num processo de apreensão mais efetivo, o grupo se posicionou a favor da criação de uma área do site destinada a adição de uma área no site onde os estudantes pudessem baixar slides no formato Power Point a serem utilizados como material de estudo. Este software oferece ferramentas que possibilitam trabalhos para a manipulação de textos, imagens, links e outros objetos, de modo fácil e rápido. É esta vantagem do Power Point, ou seja, a facilidade em seu manuseio, que o torna uma opção acessível para o trabalho com os objetos de aprendizagem nas escolas públicas, pois além de ser um programa facilmente encontrado, não exige do professor ou do aluno, um conhecimento especializado.

Sobre o assunto, Martinho e Pombo (2009) afirmaram que, em certo estudo de caso, (92%) dos alunos consideraram que tanto as projeções de imagens em PowerPoint, como o visionamento de vídeos educativos, bem como a pesquisa na Internet, influenciaram positivamente a sua aprendizagem; apontando, como razões principais, o fato de estas estratégias melhorarem a atenção e aumentarem o entusiasmo de aprender.

Nessas perspectivas, a representatividade entre a imagem e realidade do aluno; conexões com outras imagens; e a nitidez do material utilizado, são fatores que podem facilitar o processo ensino aprendizagem. Em consonância com Bruzzo (2004), uma descrição visual e objetiva pode substituir uma apresentação oral ou escrita, desde que a imagem utilizada seja adequada, já que a natureza analógica das imagens melhora a memorização do conteúdo apresentado (OTERO; GRECA, 2004, p. 136). Em suma, as imagens podem facilitar a identificação e o detalhamento do conteúdo, conduzindo os processos de construção, representações e criatividade dos estudantes diante do tema abordado.

A respeito do setor da ferramenta educacional destinada a resolução de exercícios, Silva (2008) afirma que quando o exercício é elaborado levando em conta uma dimensão de desafio, ele pode ser o responsável pelo fornecimento de respostas importantes às indagações do sujeito, vindo a se configurar como um momento ímpar de atividade cognitiva do aluno tendo em vista que a resistência ou dificuldade oferecida pelo instrumento pode oferecer melhores condições de possibilidade à aprendizagem do que simplesmente a fala dos professores. Ainda segundo o autor, o exercício neste sentido pode se configurar como um desafio ao aluno, principalmente quando ocorre espontaneamente, ligado aos interesses do mesmo.

Para o acompanhamento do progresso do aluno o ambiente possui listas de exercícios, que são corrigidas automaticamente de forma que este *feedback* imediato venha possibilitar uma espécie de diagnóstico automatizado, na qual o estudante pode acompanhar o pode acompanhar a evolução de sua aprendizagem.

Os exercícios realizados pelos alunos no modelo estabelecido pela ferramenta são mais flexíveis, isto significa que os alunos podem realizar tais atividades de acordo com o seu ritmo individual, em consonância com as suas necessidades e interesses. Os alunos têm liberdade para rever os testes e analisar quais foram as suas dificuldades (FRANCIOSI et al, 2001, p. 9).

Além de servir como instrumento de auto avaliação, a execução automática dos testes permite ao educando constatar em quais temas apresenta mais dificuldades sendo-lhes possível assim, aprofundar seus esforços na aprendizagem desses temas.

É interessante lembrar que, através da internet os educandos podem assim ultrapassar o espaço físico das salas de aula, encontrando-se no ciberespaço para juntos construir o conhecimento. Para o desenvolvimento de um processo dialógico mediado por computador, as interações mútuas são fundamentais para Primo (2005) quando assevera que na interação mútua, os interagentes reúnem-se em torno de contínuas problematizações. As soluções inventadas são apenas momentâneas. A própria relação entre os interagentes é um problema que motiva uma constante negociação.

Além das áreas acima citadas, e pensando na dificuldade relatada pelos estudantes no entendimento dos vocábulos técnicos intrínsecos à Biologia, a ferramenta incluirá um dicionário etimológico e figurado para que os usuários possam ter acesso a explicações didáticas dos vocábulos de origem greco-latina que terão sua formação devidamente esclarecida através do desmembramento dos termos que compõem as palavras. Acredita-se que os educandos possam, com a ajuda das imagens, compreender de forma com mais legitimidade as definições dos termos, que são tratados nos diversos temas abordados durante os três anos do Ensino Médio.

No tocante ao uso do dicionário, Householder (1967, p. 279-282) afirmou em uma frase amplamente citada: “os dicionários deveriam ser elaborados, levando-se em consideração um determinado grupo de usuários e suas necessidades específicas”. E assim, pensou-se ser relevante proporcionar aos alunos uma área com um dicionário específico da disciplina de Biologia onde os mesmos encontrarão os principais termos de origem-latina utilizados nos livros didáticos.

Ainda sobre os dicionários específicos, Boulanger afirma:

O conhecimento dos elementos morfológicos e das características formais para diferentes esferas da atividade permite resolver um grande número de problemas que

se apresentam na prática. É, portanto, importante compreender que, nas mais variadas disciplinas científicas (medicina, biologia, etc.) recorrem-se mais facilmente à formação greco-latina (BOULANGER, 1995, p. 5).

Em conformidade com os autores, reiteramos nossa intenção de inserir o dicionário etimológico como uma importante ferramenta ilustrada de apoio estando assim em consonância com Heckler (2004) ao afirmar que “acreditamos que as simulações, imagens, as figuras ilustrativas e os textos explicativos complementam e preenchem as lacunas existentes entre o que o aluno já conhece e o que precisa saber para aprender significativamente[...]” (p. 51).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é de cunho explicativo e qualitativo, advinda da preocupação enquanto docente passou a tomar corpo em 2014, junto à turma de Informática do segundo ano, sendo a equipe do estudo formada por onze alunos, do sexo masculino com média de idade entre 16 e 18 anos, estudantes de uma escola de estadual de ensino profissional da cidade de Horizonte, no Ceará.

O convite inicial foi realizado para toda a turma do curso de Informática e dizia respeito à construção de um dicionário etimológico com as palavras de origem greco-latinas mais utilizadas em Biologia. O grupo de onze estudantes da turma do segundo ano se voluntariou a participar, sugerindo que, ao invés de se fazer apenas o dicionário, outras áreas poderiam ser acrescentadas ao site.

A partir das ideias apresentadas pelos alunos, as áreas de videoaulas, slides e as listas de exercícios foram agregadas à ferramenta, sendo os participantes divididos em equipes que teriam tarefas distintas, formadas por afinidade com os diferentes trabalhos a serem realizados, a saber:

- programação utilizando linguagens como php, html5, css3;
- inserção de palavras tendo como referencial o Dicionário Etimológico e Circunstanciado de Biologia, de autoria de José Luís Soares;
- escolha de slides em formato PowerPoint, triagem de vídeos relacionados aos conteúdos abordados em sala de aula, a partir do site [www.youtube.com](http://www.youtube.com) e seleção de exercícios a serem disponibilizados para resolução.

Entre as dificuldades encontradas para a realização foi destacado o fato de que, como a escola atua em tempo integral, os alunos teriam que trabalhar fora do horário escolar. Com relação a este contratempo, os participantes da pesquisa se mostraram altamente disponíveis para trabalharem em suas casas e para comparecerem às reuniões que foram realizadas aos finais de semana, na escola em que os alunos estudam.

Outro obstáculo que veio a surgir ao longo do processo foi referente a alguns contratemplos que os alunos vieram a sofrer com seus computadores particulares, sendo que dois dos onze participantes passaram boa parte do tempo de elaboração sem as máquinas, vindo adquirir outras através de empréstimos com amigos ou familiares.

Para a realização da pesquisa, optou-se, então, pelo estudo de caso do tipo único: a construção de um site educativo com o intuito de perceber alguns indícios de aprendizagem

colaborativa. Esta é uma forma de investigação científica conhecida desde a época de Hipócrates, vindo a se tornar mais acessível através da obra de Robert K. Yin e cuja aplicação se ampliou para várias áreas, atingindo a educação, as ciências sociais, a economia, a administração, entre outros. Desde então, o texto do autor, vem se tornando referência básica para investigações à luz dos estudos de caso. A preferência se justifica não apenas pelo pioneirismo de Yin, mas também pela consistência normativa dos procedimentos propostos pelo autor.

Mediante uma pesquisa profunda em um objeto delimitado, o estudo de caso possibilita adentrar em uma realidade que não conseguida plenamente por um levantamento amostral e avaliação exclusivamente quantitativa. A metodologia em questão passa a ser precedida por um detalhado planejamento, a partir de ensinamentos vindos do referencial teórico e das características próprias do caso, incluindo a construção de um protocolo de aproximação com o caso e de todas as ações que serão desenvolvidas até se concluir o relatório do estudo.

Tem-se assim, uma metodologia válida, conforme podemos ver em Yin (2001, p. 24), nas situações em que as questões a serem respondidas são do tipo “como?” ou “por que?”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e em situações nas quais a pesquisa tem seu foco em fenômenos complexos e contemporâneos, inseridos no contexto da vida real e que não podem ser mensurados apenas sob a ótica quantitativa.

Na metodologia de estudo de caso é dada ênfase à completa descrição e ao entendimento do relacionamento dos fatores de cada situação, não importando os números envolvidos (BOYD; STASCH, 1985, p. 3). Isto posto, em acordo com o pensamento do autor, preferiu-se uma abordagem mais qualitativa dos eventos que culminarão com o projeto de desenvolvimento de uma ferramenta digital para o ensino de Biologia.

Como técnica de pesquisa, escolheu-se a observação participante, tendo como pressuposto que “observar significa aplicar atentamente os sentidos a um objeto para dele adquirir um conhecimento claro e preciso. A observação torna-se uma técnica científica a partir do momento em que passa por sistematização, planejamento e controle da objetividade” (QUEIROZ, et al, 2007, p. 277). Ainda de acordo como os autores, desta maneira, o pesquisador não está simplesmente olhando o que está acontecendo ao seu redor, mas sim, observando de modo mais refinado, em busca de acontecimentos específicos. A observação ajuda muito o pesquisador e sua grande vantagem está relacionada com o fato de o pesquisador obter a informação na ocorrência espontânea do fato. E segundo Galante, Aranha e Beraldo (2003),

A observação participante é o meio mais direto de se estudar uma ampla variedade de fenômenos, partindo-se do pressuposto que a grande maioria dos aspectos do comportamento humano só podem ser estudados satisfatoriamente mediante observação (GALANTE, A.C.; ARANHA, J.A., BERALDO, L., 2003).

Outro aspecto positivo a ser observado é que esse método de coleta de dados é o que exige menos dos sujeitos participantes como objeto de estudo. “A observação também comprova ou não os relatos dos sujeitos, porque nem sempre o que eles falam é o que demonstram em seus comportamentos” (LOBIONDO-WOOD G; HARBER J., 2001).

Ainda como técnica de pesquisa, utilizou-se a entrevista informal que, segundo Gil (1999), é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados.

Recorre-se à entrevista sempre que têm necessidade de obter dados que não podem ser encontrados em registros e fontes documentais, podendo estes serem fornecidos por determinadas pessoas.

A entrevista é uma das técnicas de coleta de dados considerada como sendo uma forma racional de conduta do pesquisador, previamente estabelecida, para dirigir com eficácia um conteúdo sistemático de conhecimentos, de maneira mais completa possível, com o mínimo de esforço de tempo (ROSA; ARNOLDI, 2006, p.17).

Para a coleta de dados, foi realizado um estudo de campo que procura o aprofundamento de uma realidade específica. Para documentá-lo empregou-se como instrumental um diário de campo que continha os relatos dos alunos bem como, as ponderações realizadas pelo observador participante.

Para finalizar o protocolo, foram inseridas as perguntas e respostas de um questionário objetivo realizado com a equipe, com o intuito de responder aos questionamentos pertinentes à importância da participação no processo de construção do site educativo.

Também foi avaliado neste questionário como o processo teria influenciado na aprendizagem dos alunos, assim como os estudantes avaliariam o trabalho em equipe, incluindo dificuldades e aproveitamento e ainda, sobre como os estudantes se sentiram ao atuarem como protagonistas na construção do seu conhecimento. As perguntas referentes ao questionário estão listadas abaixo, a título de demonstração.

1ª pergunta: Quantas horas por semana você dedica ao projeto Biolocus?

( ) menos de 1 hora      ( ) de 1 a 5 horas      ( ) mais de cinco horas

2ª pergunta: Esclareceu alguma dúvida com a ajuda da equipe de trabalho?

( ) Sim      ( ) Não

3ª pergunta: De 0 a 10, dê uma nota para atuação da equipe durante o projeto.

0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

4ª pergunta: O trabalho em equipe contribuiu para a sua aprendizagem individual? Por que?

( ) Sim      ( ) Não

5ª pergunta: Quanto as suas expectativas em relação ao projeto, marque a opção com que mais se identifica. Por favor, explique o motivo da opção marcada.

( ) Ficou abaixo das expectativas

( ) Atendeu às expectativas

( ) Superou às expectativas

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da metodologia de estudo de caso, atuando como observador participante, ao realizar o estudo sobre as observações realizadas no diário de campo, foi-nos permitido identificar detalhes relevantes a respeito da construção do site. Neste contexto, serão repassados e discutidos os dados relativos a nossas apreciações a respeito do trabalho, seguidas dos principais depoimentos dos alunos que fizeram parte deste estudo. Em seguida, serão apresentados em forma de gráficos, as respostas fornecidas pelos estudantes relativas ao questionário sugerido sobre a cooperação dos mesmos enquanto participantes da pesquisa.

### **4.1 Resultados de acordo com a visão do observador participante (diário de campo): Etapas da pesquisa com ações realizadas, dificuldades, resolução dos problemas e principais observações.**

No mês de novembro de 2014 foi realizada a primeira reunião para uma conversa informal com os alunos na qual foi feito o convite à turma de Informática do segundo ano. Da turma de 32 alunos, onze se habilitaram de forma voluntária a atuar como participantes do trabalho a ser realizado.

A ideia inicial era o desenvolvimento de um dicionário etimológico com os vocábulos greco-latinos mais utilizados em Biologia, porém, os participantes da pesquisa deram a sugestão de que poderíamos fazer um trabalho mais amplo, e nesse período foram iniciadas as ações para a construção do site educativo que recebeu o nome de *Biolocus, lugar da Biologia*.

Nessa primeira etapa, foi realizada a escolha das equipes, onde os alunos puderam se colocar de acordo com as principais aptidões. A principal dificuldade apontada nesse período deu-se devido ao fato de que alguns alunos se sentiram inseguros em escolher em qual equipe ficariam, porque de alguma forma não se sentiam suficientemente satisfeitos com as suas aptidões e havia ainda as dúvidas relacionadas ao conteúdo de Biologia, visto que alguns dos participantes se mostraram inseguros com relação a alguns temas abordados pela disciplina.

O próprio grupo resolveu esse impedimento inicial, apontando quais alunos se enquadrariam de maneira mais adequada nas equipes de trabalho. Quanto as questões relacionadas ao conteúdo de Biologia, enquanto observador participante e orientador do grupo de pesquisa, nos colocamos a disposição da equipe para esclarecer as dúvidas que o coletivo não conseguisse resolver de forma colaborativa. A partir dessa resolução, foi marcada a

primeira reunião para as orientações iniciais a respeito da estrutura da ferramenta e distribuição das atividades de cada grupo.

No mês de dezembro as equipes foram orientadas a respeito da inserção dos vocábulos do dicionário etimológico. Nesse período, contando com a disponibilidade do laboratório de informática da escola, foram realizadas reuniões semanais para o acompanhamento. O principal embaraço nesse estágio residia no fato de que o dicionário etimológico tinha cerca de quatro mil palavras para serem inseridas. Para resolver esse problema, os alunos trabalharam incansavelmente, inclusive em suas casas e, mediante um trabalho imenso, que só obteve êxito através de uma dedicação incansável por parte dos estudantes, as palavras foram inseridas no site educativo.

Nesse período foi possível perceber uma curiosidade muito grande por parte dos alunos com relação a muitos vocábulos que os participantes da pesquisa não conheciam e em especial aqueles que apresentam uma nomenclatura mais complexa, como cita o aluno 05 *“tem nomes que são muito difíceis, que talvez a gente nunca fosse conhecer se não fosse o dicionário”*.

Nos meses de janeiro e fevereiro, as equipes foram orientadas a respeito da inserção de imagens às palavras já inseridas. Nesse período, assim como antes, foram realizadas reuniões semanais para o acompanhamento. A construção do site passou por dois momentos muito difíceis nessa etapa: durante os dois meses, em um momento crucial para a inserção das palavras e suas imagens relacionadas, dois alunos ficaram sem os seus computadores pessoais, o que viria a comprometer o trabalho. Além disso, um grande número de imagens a serem inseridas, configurou-se como um entrave considerável a ser resolvido.

A primeira dificuldade desta etapa foi resolvida pelos alunos que adquiriram outros computadores, através de empréstimos com pessoas próximas. Com relação a inserção de imagens, mais uma vez os grupos trabalharam de forma exaustiva, inclusive nas férias e conseguiram êxito na inserção das imagens. Observamos neste período, uma disponibilidade e compromisso comoventes por parte dos estudantes participantes da pesquisa e, mediante esta colaboração efetiva, foi possível manter os prazos que tínhamos estabelecido no início dos trabalhos.

No aspecto relacionado à Biologia, percebeu-se nesse período que os participantes da pesquisa tiravam muitas dúvidas entre si e com o observador participante principalmente para saber se a imagem realmente estava adequada à palavra a qual seria relacionada. Foi um momento de grande conversação através de grupos montados nas redes sociais,

proporcionando uma experiência bastante rica para a troca de informações e aprendizagem colaborativa. A respeito do uso das imagens do aluno 03 comentou:

*“ o que eu gostei do uso das imagens foi porque as vezes, a gente não sabe relacionar um nome que a gente não conhece e nem imagina o que ele quer dizer. Quando tem a imagem pra gente ver, fica muito mais fácil de aprender o que significa o nome relacionando ele com uma figura” (ALUNO 03).*

No mês de março, as equipes foram orientadas a respeito da escolha do material em vídeos e slides a ser disponibilizado pelo site, e aqui percebeu-se como principal entrave, a insegurança dos estudantes que acreditaram ser uma responsabilidade muito grande para eles a seleção deste material. Como solução para este embaraço, os estudantes foram orientados de que todo o material seria revisado pelo orientador do trabalho e observador participante, passando a escolher os vídeos e slides que fariam parte da ferramenta. Demonstrando uma base de conhecimento que nos surpreendeu positivamente, perceberam-se poucas correções a serem realizadas no material fornecido pelos estudantes.

Em abril, mais reuniões foram realizadas e os estudantes foram orientados sobre a inserção das listas de exercícios selecionadas pelo observador participante. Os educandos apresentaram dificuldades com relação a inserção dos questionários visto que o site apresentava problemas para aceitar algumas funções e nesse mesmo período, foi percebido que algumas palavras, notadamente aquelas que apresentavam acentuações não aceitavam a exibição das imagens a elas relacionadas.

No que se refere à Biologia, os alunos afirmaram que, para efeitos de testes, os mesmos realizaram as atividades relacionadas aos conteúdos que estavam sendo dados em sala de aula, e todos relataram um bom aproveitamento, como citado pelo aluno 07, ao afirmar: *“...foi legal também porque dava pra gente fazer os exercícios da matéria de Biologia que a professora tava dando na sala”*, ou ainda no relato do aluno 12 quando afirma: *“... acho que dá pra aproveitar a listas do Biolocus coo um material muito bom pra fazer revisão antes das provas”*.

Os participantes da pesquisa que haviam ficado responsáveis pela parte de programação do site se reuniram com o observador participante em muitos momentos até que, em conjunto, conseguiram resolver os inconvenientes citados. Em mais uma situação, foi-nos possível captar que, graças aos grupos de trabalho, todos os entraves surgidos ao longo do processo puderam ser resolvidos a contento.

Em reuniões para a conclusão do projeto, realizadas durante o mês de maio, os estudantes foram orientados sobre os ajustes finais. As dificuldades encontradas nesse estágio se referiam a detalhes de finalização que exigiam uma atenção maior por parte dos

programadores do site e, em grupo, esses estudantes conseguiram finalizar os últimos pormenores relacionados à conclusão da ferramenta nos levando a perceber, como em todo o processo, fortes indícios de aprendizagem colaborativa.

No percurso do trabalho de elaboração do site educativo, foram realizadas dezoito reuniões para a discussão do projeto e nesses encontros foi possível contar com uma disponibilidade por parte dos alunos que, certamente foi um fator primordial para o êxito do projeto. Durante a elaboração, um dos principais percalços se deu devido ao fato de que algumas palavras não aceitavam as imagens que lhe eram associadas e esse contratempo demandou um significativo esforço por parte das equipes.

Enquanto observador participante foi permitido a nós compartilhar as aflições relacionadas a este entrave e pudemos estar presentes no momento em que, através de um minucioso estudo em grupo, os estudantes encontraram a solução para o problema o que nos permite perceber a aprendizagem colaborativa atuando fortemente como forma utilizada pelo conjunto na resolução dos problemas que surgiram.

Durante o trabalho, em nossas entrevistas, pudemos perceber um desenvolvimento significativo dos alunos com relação a disciplina de Biologia, eles se mostraram mais interessados nas aulas e a partir dos estudos para a elaboração das listas de exercícios, os onze participantes apresentaram uma melhoria importante em suas avaliações bimestrais.

A formação de grupos foi vantajosa porque todos saíram ganhando. Considerando que os alunos possuíam habilidades diferentes, por um lado, o aluno menos experiente se sente desafiado pelo que sabe mais e, com a sua assistência, consegue realizar tarefas que não conseguiria sozinho. Por outro, o mais experiente ganha discernimento e aperfeiçoa suas habilidades ao ajudar o colega. É possível perceber nesse contexto, um consenso com o pensamento de Rabello e Passos,

Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), é a distância entre o nível de desenvolvimento real, ou seja, determinado pela capacidade de resolver problemas independentemente, e o nível de desenvolvimento proximal, demarcado pela capacidade de solucionar problemas com ajuda de um parceiro mais experiente. São as aprendizagens que ocorrem na ZDP que fazem com que a criança se desenvolva ainda mais (RABELLO & PASSOS, 2010, p. 3).

Em nosso acompanhamento, pudemos constatar que a escolha das equipes, feita pelos alunos, permitiu que se estabelecesse um clima de aprendizagem colaborativa visto que estes processos integram uma proposta educacional na qual os alunos são estimulados a trabalhar em grupos no desenvolvimento e construção do conhecimento.

A aprendizagem em grupo ou colaborativa é baseada num modelo centrado no aluno, promovendo a sua participação dinâmica nas atividades e na definição dos objetivos comuns do

grupo e através desse modelo, pudemos perceber que os contratempos que surgiram foram esclarecidos mediante estudos realizados, como pode-se constatar no relato de um dos alunos participantes:

*“Para solucionar o problema no carregamento de certas imagens, tivemos primeiramente que verificar o código fonte da página que apresentando o problema. Depois de várias análises percebemos que o erro estava sendo causado durante o envio das imagens para a pasta ‘fotos’ pois as mesmas estavam nomeadas de forma errada, com isso a página não poderia encontra-las e exibi-las. Como forma de solucionar o problema, foi criada uma função para retirar a acentuação do título das imagens pois os acentos estavam causando distorções nesses arquivos” (ALUNO 01, PROGRAMADOR).*

Na perspectiva da aprendizagem colaborativa, espera-se um desenvolvimento dos alunos não apenas com relação ao desenvolvimento educacional, mas também a formação de indivíduos voltados a discutir e compartilhar suas dúvidas e seus conhecimentos. Deste modo, em conformidade com as palavras de Panitz, acredita-se que:

Em todas as situações onde pessoas formam grupos, a Aprendizagem Colaborativa sugere uma maneira de lidar com as pessoas que respeita e destaca as habilidades e contribuições individuais de cada membro do grupo. Existe um compartilhamento de autoridade e a aceitação de responsabilidades entre os membros do grupo, nas ações do grupo. A premissa subjacente da aprendizagem colaborativa está baseada na construção de consenso por meio da cooperação entre os membros do grupo, contrapondo-se à ideia de competição, na qual alguns indivíduos são melhores que outros. Os praticantes da Aprendizagem Colaborativa aplicam essa filosofia na sala de aula, nas reuniões de comitê, com grupos comunitários, dentro de suas famílias e geralmente como um modo de viver e lidar com outras pessoas (PANITZ, 1996, p. 1).

Segundo Harasim (1997), os processos de conversação, as diferentes formas de pensar e argumentar que são uma constante em ambientes de aprendizagem colaborativa, permitem uma explicação viável do motivo pelo qual esta forma de aprender promove um desenvolvimento consideravelmente maior do que ocorreria em um trabalho individual como demonstra o trecho do depoimento do ALUNO 11, quando assegura que

*“...durante a construção do projeto, nós tivemos muitos problemas, e achar a solução para eles seria bem difícil se estivéssemos sozinhos”* ou ainda no trecho *“...mas as dificuldades com o tempo foram desaparecendo já que sempre haviam outras pessoas do projeto para auxiliar”* (ALUNO 02).

A cerca deste estado de colaboração, é possível compactuar com Vygotsky (2007) ao salientar que as possibilidades que o ambiente proporciona ao indivíduo são fundamentais para que este se constitua como sujeito lúcido e consciente, capaz, por sua vez, de alterar as circunstâncias em que vive, considerando as “circunstancias” nesse contexto, como os vários contratempos que surgiram no trajeto.

Foi possível, enquanto observador participante perceber ao longo do processo de elaboração do site que os grupos foram importantes para o desenvolvimento dos alunos com relação aos conteúdos de Biologia.

Quando surgia uma dificuldade relacionada à elaboração de uma questão, ou a escolha de um slide, os grupos se reuniam, estudando diferentes questões que abordavam o conteúdo ou ainda, verificando diferentes conteúdos para a elaboração dos slides.

Esta conversação estabelecida acabou por favorecer a aprendizagem em Biologia de uma maneira claramente perceptível e que pode ser observada a partir da melhoria das notas nas avaliações internas da escola em que estudam.

Deste modo, pode-se depreender que a organização e o bom funcionamento dos grupos ocorrem através do consenso entre os seus membros a respeito dos processos, meios e estratégias de desenvolvimento das aprendizagens, transformando-as em sistemas complexos baseados na adaptação. Segundo Dias (2001, p. 3) “cuja primeira manifestação se realiza sob a forma das negociações do sentido na construção das representações individuais e nas reestruturações realizadas no âmbito das explorações colaborativas dos cenários de informação e aprendizagem”.

Ao nos manter em acordo com o autor, admite-se que a formação de um grupo de aprendizagem demanda que a compreensão e a experiência estejam em constante interação, e que o compromisso com a participação e o bem do grupo diminua a distância entre a contemplação e o envolvimento, fazendo deste modo com que ações, pessoas e ambientes estejam, ao mesmo tempo envolvidos num processo de construção do conhecimento.

#### **4.2 O processo de construção do site educativo de acordo com a visão dos estudantes que estiveram envolvidos na pesquisa**

Serão apresentados em seguida os principais relatórios dos aprendentes, descrevendo “in sic” suas opiniões a respeito do desenvolvimento da ferramenta. Como as opiniões são em muitos casos, semelhante, pensou-se em escolher os informes mais relevantes, ao final das apresentações, será apresentada a discussão dos tópicos em questão.

ALUNO 02

*Nós entramos no projeto para podermos criar um site que servisse para os alunos estudarem, e ao mesmo tempo terem mais uma ferramenta para auxiliar em pesquisas, e coisas do tipo. Nós imaginávamos que o projeto seria bem complexo já que a ideia Inicial era de um dicionário o mais completo possível, e por isso já sabíamos que iria dar trabalho. Eu esperava poder ter um melhor aprendizado tanto na minha área do técnico, como também na matéria regular de biologia já que iríamos estar sempre em diálogo e sempre descobrindo coisas novas.*

## ALUNO 10

*Fiquei interessado em participar do projeto assim que fui informado sobre a ideia do Biolocus, apresentada pela professora Cláudia, pois achei que seria um ótimo de jeito de fazer algo que gosto, como programar, e ainda aprender sobre biologia, uma matéria em que minhas notas são razoáveis. Além disso, minhas perspectivas para o projeto eram muito boas, pois suas ferramentas ajudariam várias pessoas com (ou até mesmo sem) dificuldades em biologia. Dentre estas ferramentas destaca-se o biodicionário, uma vez que existe uma variedade de termos em biologia de difícil interpretação, e, portanto, o dicionário de biologia seria uma excelente oportunidade para os usuários aprenderem de forma segura a usar as palavras em seus estudos de biologia.*

## ALUNO 11

*Logo no começo, o projeto foi anunciado aos alunos, e já tive interesse em entrar, pois a ideia do projeto era realmente muito boa. Além disso, eu poderia colocar em prática meus conhecimentos de programação para a web em um projeto e ainda conhecer novas coisas em biologia, uma matéria considerada de difícil entendimento, muitas vezes pelos termos utilizados. Eu esperava com o projeto, adquirir novos conhecimentos, tanto na área de programação, quanto na área de biologia e achava que o projeto seria uma grande ferramenta para a aprendizagem em biologia para muitas pessoas que iriam utilizar o site.*

Com a análise dos relatórios dos alunos pesquisados, em sua totalidade foi possível notar alguns pontos em comum. Neste contexto é importante destacar que dos onze alunos, oito citam que a construção do site possibilitará condições de ampliar o próprio conhecimento, seja em Biologia ou em Informática o que nos reforça a ideia de Bicudo (1999) quando afirma que os processos assistidos por computador são vantajosos já que permitem ao aluno atuar como construtor da própria aprendizagem, deixando de ser um receptor passivo de conhecimentos, o que nos leva a supor que a criação da ferramenta foi conveniente para os estudantes que tiveram a oportunidade de tornar mais eficiente a sua aprendizagem em ambas as áreas que estão envolvidas na construção do instrumento.

É importante chamar atenção para o detalhe de que nove, entre os onze participantes compreendem claramente os objetivos da ferramenta que estão elaborando, um site educativo que irá abrigar áreas que podem favorecer bastante o estudo dos conteúdos de Biologia o que nos favorece o entendimento de nossa participação enquanto professor foi importante para que os alunos tivessem uma mediação adequada, o que vem a ser corroborado por Vygotsky (2007) quando assegura que o conhecimento deve ser mediado por meio de instrumentos e signos. Desta forma, foi possível a nós através de um acompanhamento próximo, assegurar que os participantes da pesquisa tivessem um completo entendimento sobre o quê e para que a ferramenta estava sendo elaborada.

Seis alunos revelaram que o site se configura “como uma fonte segura de aprendizagem em Biologia”, o que nos faz perceber, mais uma vez, a importância do

professor-mediador que deve atuar principalmente estimulando os alunos a aprenderem através dos desafios que lhes são impostos, tendo como aparato para solucionar as situações problema, as suas equipes de trabalho.

De acordo com estes dados, foi legítimo a supor que nos adequamos ao modelo da aprendizagem por descoberta (APD). Este modelo irá, progressivamente, “desinstalar” os referenciais teóricos de uma pedagogia transmissiva reinante nas práticas dos professores. De acordo com essa teoria, defende-se uma aprendizagem ativa, requerendo explorações e descobertas efetivas para o alcance de uma verdadeira compreensão, visto que as relações que as crianças descobrem a partir das suas próprias explorações são mais passíveis de serem utilizadas e tendem a ser melhor retidas do que os fatos meramente memorizados (VASCONCELOS, 2003, p. 14).

Pensou-se ainda ser pertinente que, sobre as equipes, quatro participantes expressam claramente as suas impressões sobre os grupos de trabalho. O ALUNO 01, demonstra ter dificuldades em trabalhar em grupo, ainda mais em um trabalho de grande porte; o ALUNO 02 expressa a importância da manutenção do diálogo como fator essencial na resolução dos entraves que surgiram no processo; o ALUNO 03 admite que será necessário um grande esforço dos participantes para que o trabalho seja exitoso e o ALUNO 08 indica que a participação na equipe de trabalho seria importante porque o compartilhamento de informações seria proveitoso para o seu aperfeiçoamento técnico.

Percebe-se em vários dos relatos, a consonância com o pensamento de Baquero (1998) quando afirma que o desenvolvimento dos processos mais complexos do indivíduo depende essencialmente das situações sociais das quais o indivíduo participa.

Observa-se, nesses diversos depoimentos, que o termo equipe surge sempre como meio de estabelecer colaboração mútua, onde são designadas atividades em grupo que buscam um objetivo comum. Desta forma, estes os propósitos se organizam mediante um instrumento que estabelece a comunicação com características de continuidade, direcionamento e construção sucessiva.

Em um segundo momento, solicitados a descreverem como se sentiram durante o desenvolvimento do site, os alunos descreveram as situações desafiadoras que surgiram ao longo do site, bem como sobre a atuação das equipes à medida que os trabalhos tinham um avanço consideravelmente rápido em direção a conclusão dos trabalhos.

ALUNO 01

*Após certo tempo trabalhando na construção do site chegamos ao ponto em que achávamos que nossa preocupação maior seria a elaboração dos questionários, mas no decorrer das edições de palavras do dicionário notamos que algumas imagens não estavam sendo exibidas, um dos possíveis problemas expostos pelos membros do grupo foram os seguintes:*

- *Como o site estava sendo acessado da rede de internet da escola, o proxy do servidor poderia estar bloqueando os carregamentos das imagens.*
- *As imagens deveriam ser enviadas no formato jpg pois o código do site não reconheceria outro formato de imagem, por isso não era exibido nada.*

*Mas nenhuma dessas hipóteses foi comprovada pois o problema ainda continuava. A partir disso começamos a fazer pesquisas nos diretórios e nos códigos-fonte do site a procura do problema, até que notamos que as imagens, mais especificamente as que tinham acentos nos seus títulos, estavam sendo nomeadas com um título totalmente diferente da palavra que ela representava, por conta disso elas não estavam sendo exibidas, pois o algoritmo do site comparava o título da imagem com palavra selecionada no dicionário, e para que a imagem fosse exibida o título deveria ser totalmente igual a palavra. Com essas informações conseguimos uma base para resolver esse problema. Depois de muitas buscas e testes no site conseguimos encontrar o arquivo com código em php, que estava fazendo mudanças desorganizadas no título das imagens, isso acontecia devido a uma incompatibilidade com a codificação e os acentos dos títulos das imagens. Para solucionar tal problema criamos uma função que retiraria os acentos das palavras para evitar essas mudanças nos títulos.*

#### ALUNO 04

*Quando começamos esse projeto, eu pensei que ia ser mais fácil. Nós tivemos umas dificuldades por causa da informática mais também em Biologia por que as vezes, não sabíamos alguns conteúdos com segurança suficiente pra escolher o material que a professora pediu. Nesses casos, os grupos foram importantes porque depois de conversar, agente sempre conseguia resolver essas dúvidas. Acho que a aprendizagem em Biologia foi muito importante e durante o desenvolvimento do projeto acho que melhorei bastante nessa matéria que antes achava mais complicada.*

#### ALUNO 05

*Quando o projeto foi iniciado, houveram várias reuniões com o grupo para decidir como seria feito cada passo, já que era um projeto de longo prazo, e teria que ser bem planejado pelos membros. Houveram algumas dificuldades, mas logo foram resolvidas, houveram várias reuniões para resolver esses problemas. Logo foi dada continuidade ao trabalho, pois sempre haviam pessoas para nos auxiliar nas possíveis dificuldades.*

#### ALUNO 11

*Durante a construção do projeto, nós tivemos muitos problemas, e achar a solução para eles seria bem difícil se estivéssemos sozinhos. Porém, o desenvolvimento do projeto foi feito em grupo, e isso ajudou bastante na troca de ideias para resolver os problemas que vinham surgindo. Conseguimos resolver o problema dos questionários, além de alguns erros que existiam no biodicionário, como algumas palavras que estavam sem imagens e palavras que não aceitavam a troca de imagem, além de erros no código. Como o desenvolvimento do projeto foi em equipe, nós compartilhávamos nossas dúvidas e todos procuravam uma solução, com a ajuda de todos, através dos trabalhos em grupo e aprendendo uns com os outros, acabávamos por conseguir resolver os problemas que iam surgindo.*

Durante o desenvolvimento do site, foi possível em nosso acompanhamento observar que as grandes dificuldades encontradas, só puderam ser superadas através da aprendizagem

colaborativa, o que nos leva a ponderar que a opinião dos estudantes com relação a esta informação é perfeitamente passível de confirmação em grande parte de seus relatórios, estando assim em conformidade com Santos (2003) ao afirmar: os aprendizes ficam imersos em uma rica rede de comunicação na qual há a criação de uma inteligência coletiva alimentada pela conexão da própria comunidade na colaboração todos-todos.

Nessa visão, o esforço contínuo dos estudantes na resolução das adversidades ocorridas, a troca de conhecimentos e de experiências reafirma a aprendizagem e pode levar a um conhecimento mais prolongado do que aquele obtido por meio da aula tradicional, que pode ser facilmente esquecido depois da utilização da metodologia tradicional.

Um dos grandes inconvenientes encontrados na construção do site, sobreveio do fato de que algumas palavras não aceitavam as imagens que lhe eram associadas no dicionário etimológico. O trecho do relatório,

*“...no decorrer das edições de palavras do dicionário notamos que algumas imagens não estavam sendo exibidas, um dos possíveis problemas expostos pelos membros do grupo foram os seguintes: Como o site estava sendo acessado da rede de internet da escola, o proxy do servidor poderia estar bloqueando o carregamento das imagens, as imagens deveriam ser enviadas no formato jpg pois o código do site não reconheceria outro formato de imagem, por isso não era exibido nada. Mas nenhuma dessas hipóteses foi comprovada pois o problema ainda continuava”* (ALUNO 01).

relata bem a situação e a partir dessa adversidade, os participantes se mostraram bastante acessíveis para uma sucessão de reuniões que visavam resolver as questões tecnológicas envolvidas na solução deste entrave, o que nos leva a refletir e posicionar em afinação com Medeiros (2009) ao indicar que é pela via da educação que as tecnologias podem construir simultaneamente as condições materiais para garantir a familiarização de futuros produtores e consumidores do aparato tecnológico, criando formas coletivas de beneficiar-se do que a própria ciência é capaz de propiciar.

Entre os onze alunos participantes, nove relataram a realização das reuniões como etapa importante para a resolução dos problemas e gostaríamos de mais uma vez, recorrer a alguns trechos que vêm a ressaltar o mérito desses encontros. O ALUNO 03, cita que *“isso pegou muito tempo dos alunos envolvidos, pois foi necessário fazer uma análise profunda em torno desse erro”*. O ALUNO 06 relata: *“muitas das dificuldades foram sendo resolvidas pouco a pouco durante reuniões constantes que fazíamos justamente a fim de solucionar esses problemas... sempre que surgiam dúvidas, tanto na biologia como na informática, nós nos reuníamos para discutir e procurar soluções”*.

Nesta conjuntura foi-nos possibilitado depreender que as pessoas se desenvolvem e aprendem mais quando estão inseridas em um processo coletivo de aprendizagem. Nestes

ambientes, elas compartilham significados e experiências, comunicam, concordam ou divergem em seus pontos de vista, examinam e aperfeiçoam suas ideias e, ainda, podem estabelecer o diálogo contínuo acerca das questões a serem abordadas, por meio de revisões e modificações até chegarem ao consenso e, por conseguinte, às possibilidades e soluções.

Vygotsky (2007), ao abordar conceitos sobre educação, também alerta para o fato de que as aprendizagens ocorridas a partir do trabalho colaborativo e coletivo oferecem vantagens não encontradas em ambientes de aprendizagem individualizada. O autor assume que as constantes trocas e interações feitas entre as pessoas ajudam a pautar comportamentos e pensamentos e a dar significados às coisas e às pessoas.

No que diz respeito à importância do trabalho em equipes, foi admitido captar que os estudantes sofreram uma importante sensibilização com relação a importância do outro, através de relatos como do ALUNO 02, ao afirmar que “... *as dificuldades com o tempo foram desaparecendo já que sempre haviam outras pessoas do projeto para auxiliar*”, o ALUNO 04, cita que “... *a equipe era bem unida, conseguimos vencer todas as pedras que apareciam no caminho*”, o ALUNO 10, faz também um relato importante quando escreve: “*o que acabou sendo uma ótima experiência para mim no quesito de aprendizagem em conjunto, uma vez que as descobertas de um membro da equipe eram quase que imediatamente compartilhadas com os demais membros*”.

A importância do trabalho em equipe, tão historiada pelos alunos, vem nos reforçar o que foi pensado sobre a aprendizagem colaborativa que para nós, fica muito evidente no trecho do relatório do aluno 11, ao afirmar que,

*“...como o desenvolvimento do projeto foi em equipe, nós compartilhávamos nossas dúvidas e todos procuravam uma solução, com a ajuda de todos, através dos trabalhos em grupo e aprendendo uns com os outros, acabávamos por conseguir resolver os problemas que iam surgindo”(ALUNO 11).*

Em muitos momentos dos relatórios, foi captada a ação da aprendizagem colaborativa em forte consonância com Rogers (2000) quando afirma que este tipo de aprendizagem está apoiado em pilares como envolvimento mútuo, partilha e iniciativa conjunta. E enquanto observador participante, presente em todas as reuniões, pudemos testemunhar de forma muito próxima o passo-a-passo da evolução dos estudantes no tocante a realização do trabalho, concordando com Harasim (1989) quando alega que atividades de aprendizagem cooperativa devem se basear na participação ativa e na interação dos integrantes do grupo para alcançarem um objetivo comum.

Nos momentos de conclusão dos trabalhos, os alunos mais uma vez foram solicitados a escrever, desta vez, sobre como se sentiam diante do trabalho realizado. Ficamos bastante

satisfeitos em pensar que o objetivo do site, a aprendizagem colaborativa, havia sido contemplado de forma muito satisfatória como será possível atestar nos relatórios finais referentes à construção da ferramenta educativa.

#### ALUNO 01

*Durante todo esse período trabalhando no site biolocus consegui conhecer novos recursos da linguagem php, aprendi também a trabalhar e contribuir com uma equipe. Enquanto estava fazendo edições nas palavras do dicionário, era preciso ler o significado das palavras para encontrar as imagens adequadas para elas. Com isso comecei a aprender palavras que eu ainda não conhecia mas que já faziam parte do meu dia-a-dia. Por conta disso posso afirmar que trabalhar no site superou minhas expectativas pois não só aprendi informações relacionadas a área de informática mas também da biologia, na qual tive uma melhora importante para o meu desenvolvimento na base regular.*

#### ALUNO 04

*Com o término do projeto tive várias conclusões. Eu realmente fiz uma boa escolha na hora em que aceitei a minha ingressão na equipe. Pude perceber o meu crescimento como profissional, pois passei por experiências como ter mais responsabilidade e compromisso, tive que organizar mais o meu tempo, e ter uma visão mais formal em relação as funções a mim destinadas; tive um desenvolvimento importante na matéria de biologia e pude ver isso através das melhores notas obtidas nas provas da escola e também tive um crescimento muito perceptível como cidadão, pois aprendi a conviver em equipe, ajudando, compreendendo e respeitando.*

#### ALUNO 06

*Com o passar do tempo percebi que estávamos aprofundando o nosso conhecimento não só na área de informática, mas também na biologia e o mais interessante foi como a interação entre professor - aluno e aluno - aluno foi importante para que o projeto se desenvolvesse e fosse concluído com êxito. Muitas das expectativas que rondavam o projeto que foram criadas durante o desenvolver do projeto talvez não realizaram mas os objetivos que foram apresentados, com certeza, foram alcançados e com bastante êxito. Eu consegui aprofundar meus conhecimentos nas áreas de programação, layout de sites, bem como também aprendi (aprofundi) mais o meus conhecimentos sobre biologia.*

#### ALUNO 09

*Ao término do projeto, eu pude aprender coisas que serão utilizadas para o resto da minha vida. Pude perceber como eu devo me comportar diante um trabalho em grupo, por exemplo: dividindo tarefas, escutando a opinião de outras pessoas, recebendo informações e ensinamentos de outros, etc. Pude também conhecer mais a fundo a linguagem de programação web, utilizando seus recursos desde os mais primitivos até os mais atuais. Não se esquecendo claro do aprendizado em Biologia que creio que todos aderiram, conheci novas palavras que me ajudaram na resolução de avaliações e no próprio decorrer do dia a dia.*

#### ALUNO 10

*Ao final do projeto, a meta de aprendizagem colaborativa obteve sucesso, tanto na parte de programação, quanto na de biologia. As dúvidas que foram sendo*

*compartilhadas com o grupo contribuíram para solucionar os diversos problemas que apareceram. Para mim, entrar para o projeto foi uma ótima maneira de conseguir aprender novas funcionalidades em programação até então por mim desconhecidas, além de várias palavras que nunca imaginei que existiam, pois também trabalhamos na parte de revisão do biodicionário. O trabalho em grupo foi muito importante também e já que várias cabeças pensam melhor que uma, a aprendizagem colaborativa é uma aprendizagem que eu vou levar pra o resto da vida.*

#### ALUNO 11

*No final, conseguimos desenvolver o projeto, mesmo com as dificuldades que surgiram. O trabalho em grupo ajudou bastante durante o desenvolvimento, por exemplo, tive várias dúvidas durante o projeto, e ter um grupo ao lado para falar sobre essa dúvida e buscar uma solução foi muito bom. Foi bom também porque eu pude revisar muitos conteúdos dos anos anteriores enquanto a gente preparava os slides e escolhia as videoaulas. Acho que isso vai me ajudar muito para o ENEM. O Biolocus superou as expectativas que eu tinha antes de entrar, pois com ele, consegui um aprendizado muito bom com programação web e biologia, e ainda, é muito bom ver que algo que ajudamos a construir será usado para ajudar mais pessoas.*

Os relatórios de término do trabalho de construção do site nos permitiram em muitos momentos, perceber uma significativa evolução dos participantes em alguns aspectos interessantes, a saber:

Quanto à formação de grupos, percebemos um avanço muito claro e positivo quando todos os onze alunos admitiram em seus relatórios a relevância dos trabalhos em equipe para que o trabalho se realizasse integralmente. Ficamos satisfeitos ao perceber que os alunos 01 e 09, que haviam citado a dificuldade do trabalho em equipe, mudaram suas opiniões a respeito quando citaram que: “*aprendi também a trabalhar e contribuir com uma equipe*” (ALUNO 01) e,

*“Ao término do projeto, eu pude aprender coisas que serão utilizadas para o resto da minha vida. Pude perceber como eu devo me comportar diante um trabalho em grupo, por exemplo: dividindo tarefas, escutando a opinião de outras pessoas, recebendo informações e ensinamentos de outros, etc.”* (ALUNO 09).

Relatos como os acima citados nos leva à consonância com (Demo, 2009) ao assegurar que o exercício de autoria fundamenta-se na autoridade do argumento compartilhado, caracterizando-se pela racionalidade coletiva e pela esfera comum de discussão entre os pares, cujas regras de produção são permeadas por valores de participação e respeito mútuo, onde os indivíduos são estimulados a cooperar com o grupo, repartir dúvidas e saberes e compreender que, em conjunto, o êxito desses projetos é muito mais viável.

Oito alunos citaram que melhoraram seus conhecimentos em Biologia ao longo da construção do site educativo, o que vem a ser reforçado pelo pensamento de Razera et al. (2007) quando sustenta que para os conteúdos de Biologia, os recursos de informática podem

ser um diferencial no auxílio à aprendizagem. Ficou evidenciado ainda que dez alunos inferiram um desenvolvimento importante com relação à área de informática, o que nos permite perceber indícios de interdisciplinaridade<sup>4</sup> entre os conteúdos de Biologia e Informática.

Pode-se afirmar a partir dos depoimentos, que a organização de conteúdos educativos pautados em um modelo de aprendizagem que utilize as tecnologias, promove outras aprendizagens nos estudantes. Diante de novas informações e conteúdos, os alunos tendem a aumentar a capacidade para compartilhar saberes, especialmente se puderem ser auxiliados por mecanismos que tenham desenvolvido e por professores preparados, que os tutelem, orientem, provoquem a questionar e a produzir suas próprias aprendizagens. As ferramentas tecnológicas na prática pedagógica devem ser vistas como um instrumento de trabalho que favorece debates, confronto de ideias, troca de experiências, informações e conhecimentos, visando à construção e à reconstrução de novos conhecimentos.

Professores e estudantes passam a ser não apenas consumidores das mídias, mas, igualmente, produtores de mídias. Elas se transformam em suportes para a produção de seu conhecimento, de seu trabalho autoral. Assim, além de insumo pedagógico, as mídias e suas linguagens contribuem para que a ação que se desenvolve na escola se torne bem mais significativa do que as tarefas usuais ou os exercícios de memorização, repetição e reforço (MEDEIROS, 2009, p. 146).

Alguns relatos, entretanto, nos marcaram fortemente, pela clara percepção de que a aprendizagem colaborativa auxiliou ainda, na formação de cidadãos como podemos atestar nos relatos a seguir: *“também tive um crescimento muito perceptível como cidadão, pois aprendi a conviver em equipe, ajudando, compreendendo e respeitando”* (ALUNO 04), e ainda *“é muito bom ver que algo que ajudamos a construir será usado para ajudar mais pessoas”* (ALUNO 11).

Na teoria sócio interacionista de (Vygotsky, 2007), encontramos uma visão de desenvolvimento humano baseada na ideia de um organismo ativo cujo pensamento é constituído em um ambiente histórico e cultural: a criança reconstrói internamente uma atividade externa, como resultado de processos interativos que se dão ao longo do tempo.

Esta reconstrução interna é postulada por (Vygotsky, 2007) na lei que denominou de dupla estimulação: tudo que está no sujeito existe antes no social (interpsicologicamente) e quando é apreendido e modificado pelo sujeito e devolvido para a sociedade passa a existir no

---

<sup>4</sup> A interdisciplinaridade é a qualidade daquilo que é interdisciplinar (aquilo que se realiza com a cooperação de várias disciplinas). O termo foi assim apelidado pelo sociólogo Louis Wirtz e foi publicado pela primeira vez em 1937.

plano intrapsicológico (interno ao sujeito).

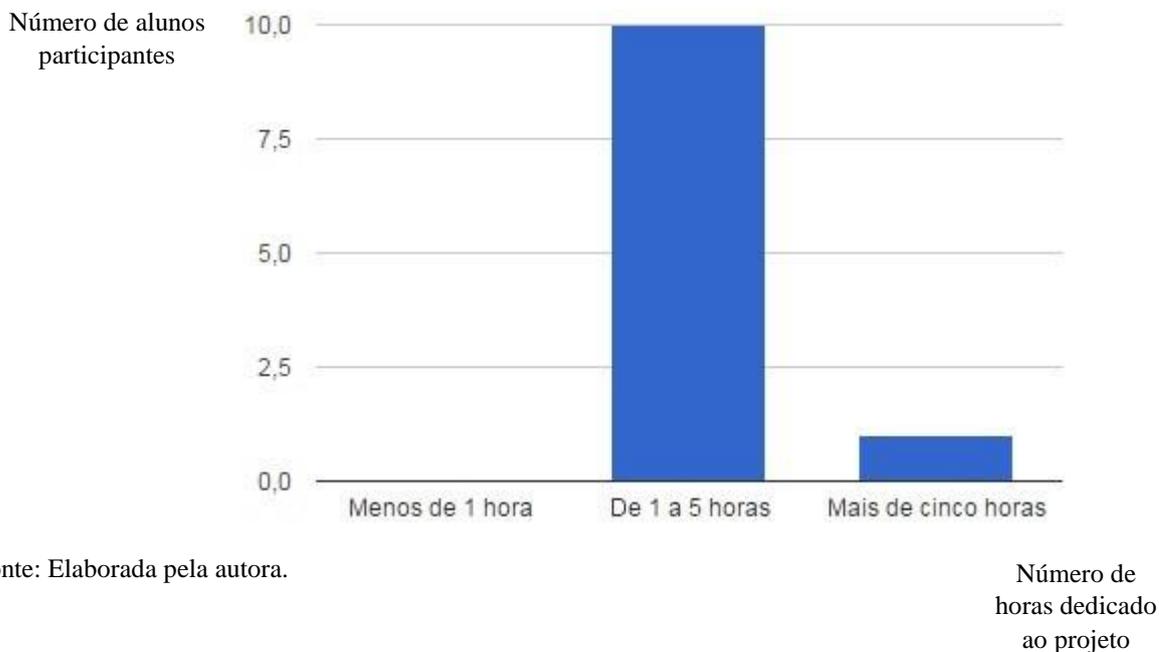
O mesmo autor salienta que as possibilidades que o ambiente proporciona ao indivíduo são fundamentais para que este se constitua como sujeito lúcido e consciente, capaz, por sua vez, de alterar as circunstâncias em que vive.

### 4.3 As respostas dos estudantes relativas ao questionário sugerido sobre a sua cooperação enquanto participantes da pesquisa

São apresentadas a seguir, as respostas dos participantes da pesquisa a respeito de como se sentiram durante o desenvolvimento do projeto, buscando expressar através o nível de envolvimento dos alunos durante a construção do site educativo.

Na figura 2, é possível observar que a maioria dos estudantes dedica de uma a cinco horas por dia ao trabalho de construção do site, indicando uma disponibilidade significativa em relação ao projeto visto que os mesmos passam o dia na escola que funciona em regime integral.

**Figura 2.** 1ª pergunta: Quantas horas por semana você dedica ao projeto Biolocus?



Na figura 2, é possível observar que a maioria dos estudantes dedica de uma a cinco horas por dia ao trabalho de construção do site, indicando uma disponibilidade significativa

em relação ao projeto visto que os mesmos passam o dia na escola que funciona em regime integral. Um aluno, representado na segunda coluna do gráfico, indicou dedicar mais de cinco horas por semana ao projeto e é importante ressaltar que se trata de um dos responsáveis pela área de programação que se mostrou extremamente interessado pelo site, sendo fundamental na resolução de praticamente todos os obstáculos que ocorreram durante a construção da ferramenta e se tornando assim autor do próprio conhecimento ao criar algo e executar uma tarefa por intermédio do computador (Valente, 1993).

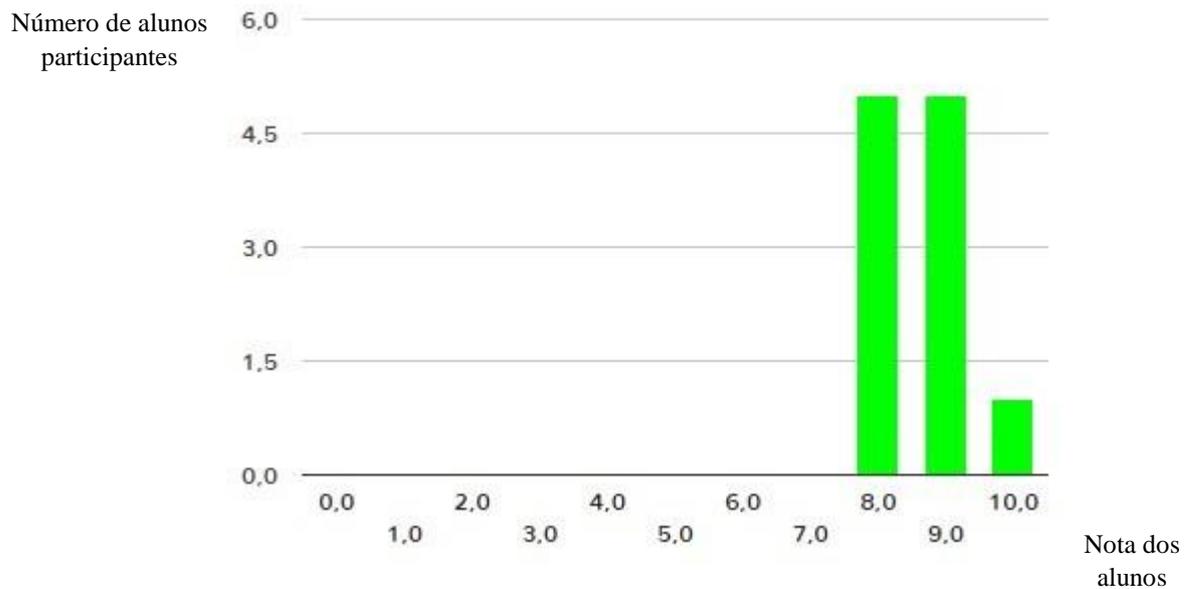
Ao considerar que o aluno em questão compartilhou com os colegas todas as suas “descobertas”, foi presumido que ele tenha assim entrado em acordo com Sancho & Tajra (1998), quando informam que os trabalhos de pesquisa podem ser compartilhados e divulgados em rede, o que permite um ganho importante de dinamismo, inovação e comunicação que se mostram como elementos de auxílio para o processo de aprendizagem colaborativa.

2ª pergunta: Esclareceu alguma dúvida com a ajuda da equipe de trabalho?

As respostas dos alunos pertinentes a este questionamento nos favorecem perceber a importância do grupo na resolução dos percalços surgidos visto que, em sua totalidade, os estudantes afirmaram ter esclarecido dúvidas com ajuda das equipes de trabalho, o que nos permite concordar com Harasim (1997) quando escreve que os meios eletrônicos são favoráveis as interações entre os indivíduos.

Cunha Filho et al. (2000) também afirmam que no modelo cooperativo: além da relação entre sujeitos é acrescentada a possibilidade de cooperação entre eles e as entidades de software (os agentes), transformados em elementos facilitadores do processo de comunicação e apreensão de conhecimento. A aprendizagem colaborativa é: “um modelo de aplicação pedagógica de Internet que visa favorecer a colaboração entre pares por meio de troca de mensagens eletrônicas entre os estudantes de um grupo ou de uma classe” (DAELE, 1998, p. 1).

**Figura 3.** 3ª pergunta: De 0 a 10, dê uma nota para atuação da equipe durante o projeto.



Fonte: Elaborada pela autora.

Vygotsky (2007) a partir de sua teoria destaca que a interação social é a base da aprendizagem. É através dessa interação, em um dado grupo social que os membros se apropriam, internalizam e geram novos conhecimentos. Através da linguagem ocorrem as trocas entre os membros de um grupo, devendo ser mediada por alguém mais experiente, no caso, o professor.

A avaliação dos alunos com relação a atuação da equipe, expressa na figura 3, nos oportuniza compreender que ambientes que facilitam e suportam a interação, como ocorrido durante as reuniões para a elaboração do site educação, servem, de acordo com o nosso pensamento, como locais de promoção de interação e colaboração. Mas, a segunda vai além da primeira já que provoca no grupo, o objetivo de uma construção comum. Interagir com os outros é apenas o primeiro momento para o estabelecimento da colaboração efetiva que parte do princípio de que a colaboração é fruto de um processo contínuo de interação, que se inicia com a socialização de ideias e se encaminha para a produção de alguma coisa.

4ª pergunta: O trabalho em equipe contribuiu para a sua aprendizagem individual? Por que?

A totalidade das respostas positivas por parte dos participantes da pesquisa nos mostra a percepção dos alunos a respeito da contribuição da aprendizagem colaborativa em sua aprendizagem individual. Foi pensado sobre este item que, no trabalho em colaboração os alunos assumem na sala de aula, a responsabilidade por sua própria aprendizagem e desenvolvem habilidades para construir e aperfeiçoar a própria aprendizagem e desempenho.

Sobre as questões relacionadas à Biologia, os alunos citaram que tiveram um melhor rendimento nas aulas e avaliações durante e depois da elaboração do site, visto que a maioria passou a utilizar o material disponibilizado pela ferramenta, além do livro didático. Sobre essa melhoria o aluno 07, relata:

*“Acredito que a construção do Biocus me ajudou muito na parte de Biologia principalmente porque eu tinha uma certa dificuldade na matéria. Os meus colegas do grupo me ensinaram bastante coisa e eu passei a usar o material do site pra revisar os conteúdos antes das provas. Penso que tive um desenvolvimento muito melhor nas avaliações da escola depois do site” (ALUNO 07).*

Outro participante da pesquisa, o aluno 02, afirma que:

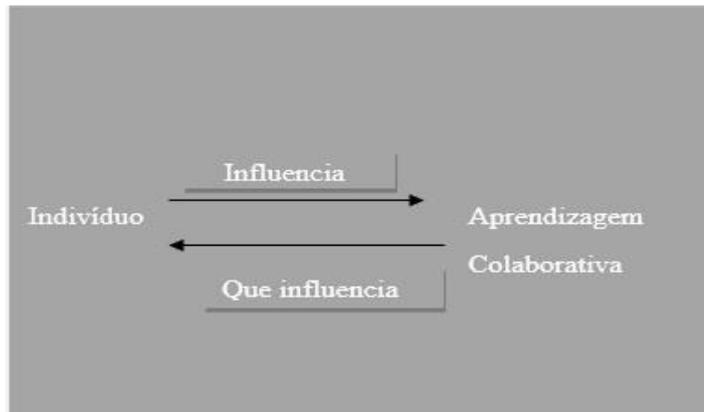
*“...com o projeto aprendemos várias coisas, não só da matéria do técnico, mas também da matéria regular de biologia já que estávamos sempre descobrindo palavras novas, novos conceitos, e com isso tivemos muito aprendizado, também aprendemos a trabalhar em equipe de uma maneira eficiente, e bem versátil já que com o auxílio dos colegas sempre estávamos com apoio para qualquer tipo de dúvida...” (ALUNO 02).*

No tocante à Informática, os estudantes afirmaram de forma unânime que tiveram uma aprendizagem importante que poderá ser utilizada para outros projetos, não apenas da escola, mas, de forma pessoal e profissional, visto que vários alunos desejam atuar na área de seu curso técnico, no caso, a Informática. O aluno 03 cita que, *“com o desenvolvimento deste projeto, acredito eu que aperfeiçoei minhas qualificações técnicas para o curso de informática. Estou até criando o sistema de biblioteca pessoalmente da escola onde estudo”*.

Foi pensado que, quando há a interação entre pessoas de forma colaborativa, por meio de uma atividade do interesse de todos os envolvidos, cada um traz a sua perspectiva e sua contribuição para o trabalho a ser realizado. Cada indivíduo envolvido na atividade consegue ver o problema de uma maneira diferente. A partir deste momento, são direcionadas as negociações que irão gerar as soluções mediadas por um saber compartilhado pelo grupo.

Acredita-se conseguir expressar o nosso pensamento através da relação expressa na figura 4,

**Figura 4.** Relação entre o indivíduo e a aprendizagem colaborativa.



Fonte: Elaborada pela autora.

Nesta imagem é possível perceber que temos uma relação de associação muito próxima entre o indivíduo isolado e o grupo, onde é visível a influência de um sobre o outro, uma vez que todo o desenvolvimento e aprendizagem humanos é um processo ativo, no qual existem ações propositais mediadas por várias ferramentas (VYGOTSKY, 2007) e para nós foi uma grata surpresa a percepção de que os onze alunos participantes da pesquisa responderam de forma positiva sobre a contribuição da aprendizagem colaborativa em sua aprendizagem individual.

5ª pergunta: Quanto as suas expectativas em relação ao projeto, marque a opção com que mais se identifica. Por favor, explique o motivo da opção marcada.

As respostas a esta pergunta nos levam perceber que o trabalho realizado na construção da ferramenta teve um resultado bastante satisfatório e para nós foi recompensador que a sua elaboração superou as expectativas de sete, entre os onze estudantes que participaram da pesquisa.

No que diz respeito aos motivos que levaram os alunos a responder positivamente sobre à sua expectativa em relação a construção do site, foi possível constatar que os participantes apresentaram diferentes razões para suas afirmações de que o projeto atendeu ou superou suas expectativas.

O aluno 01, escreveu: “...*Por conta disso posso afirmar que trabalhar no site superou minhas expectativas pois não só aprendi informações relacionadas a área de informática mas também da biologia*”. O que nos deixa satisfeitos ao perceber que o trabalho gerou aprendizagem ao estudante. Outro participante citou que

*“O Biocus superou as expectativas que eu tinha antes de entrar, pois com ele, consegui um aprendizado muito bom com programação web e biologia, e ainda, é*

*“muito bom ver que algo que ajudamos a construir será usado para ajudar mais pessoas” (ALUNO 11).*

E seu relato nos permite perceber que, além da aprendizagem de conteúdos, o aluno nos mostra um crescimento como cidadão quando deixa perceber a importância que dá ao fato de que o site irá ajudar outras pessoas a aprender.

Acredita-se desta forma, ao atender as expectativas dos participantes da pesquisa que pudemos figurar como o professor mediador que permite e incentiva o desenvolvimento da autonomia por parte dos educandos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando motivados os estudantes envolvem-se nas discussões, sentem-se estimulados e querem participar, pois internamente estão mobilizados por um interesse inerente ao ser humano em construir o próprio conhecimento. O mundo do conhecimento está muito além do computador ou de ferramentas tecnologicamente sofisticadas; mas é sabido que elas nos ajudam a criar meios de aprendizagem mais interativos.

Vygotsky enfatiza a ligação entre as pessoas e o contexto cultural em que vivem e são educadas. De acordo com o autor, as pessoas usam instrumentos que vão buscar à cultura onde estão imersas e entre esses instrumentos tem lugar de destaque a linguagem, a qual é usada como mediação entre o sujeito e o ambiente social. A internalização dessas competências e instrumentos conduz à aquisição de competências de pensamento mais desenvolvidas, constituindo uma parte fundamental do desenvolvimento humano.

Em um ambiente de aprendizagem colaborativa, os estudantes não ficam restritos apenas a conceituação ou aquisição dos termos inerentes a um conteúdo, porém, são provocados a partilhar seus interesses e saberes, onde a aprendizagem individual dá lugar ao compartilhamento onde ocorre a ampliação da consciência em busca de uma visão do fenômeno humano em sua totalidade.

Uma das nossas intenções ao realizar este trabalho foi, entre outras, deixar para o público uma ferramenta tecnológica em forma de site educativo que virá a ser de grande utilidade para alunos e professores na aprendizagem dos conteúdos de Biologia, vindo a ser um importante instrumental no apoio a aulas mais dinâmicas, atuando como um coadjuvante ao livro didático nas aulas ministradas nas escolas.

Ao concluir a pesquisa, acredita-se ter confirmado ao longo dos resultados, o principal objetivo que tínhamos em mente: a verificação de indícios de aprendizagem colaborativa, fortemente marcados ao longo do processo, constatando ainda um grande envolvimento dos educandos participantes desta análise, observado através das horas inestimáveis disponibilizadas para uma construção exitosa do site educacional.

## 6 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional gerado é uma mídia virtual prototípica, desenvolvida em parceria com os alunos da turma de Informática dos anos de 2014/2015, que utilizando a metodologia da aprendizagem colaborativa, vieram a criar um site educacional como ferramenta de apoio didático ao ensino e a aprendizagem em Biologia, incentivando assim o uso das TIC no ambiente escolar.

Futuramente, de acordo com o pensamento dos estudantes e do orientador, o projeto poderá ter sua plataforma modificada, sendo convertido em um software educacional, atualizado periodicamente, visto que a Biologia vive uma dinâmica permanente, que estará apto a ser adquirido pelos alunos e professores, de forma gratuita, ampliando a sua utilização inclusive, para aqueles que ainda não possuem internet em suas casas.

Espera-se que a pesquisa realizada para este projeto e que a criação do ambiente virtual, possa contribuir efetivamente para a melhoria no processo de apreensão de conhecimentos por parte dos discentes e que venha a contribuir também como uma ferramenta didática que possa ser utilizada pelos professores não apenas tornando sua pesquisa mais acessível, como também tornando mais inovadora e atrativa a forma como os conteúdos viriam a ser repassados em sala de aula.

Importante é ressaltar que a ferramenta educacional irá propiciar um ambiente rico em conteúdos abordados no Ensino Médio que permitirá o acesso a temas de todas as séries abordados de forma interativa, colaborando assim no processo de aquisição de conhecimentos por parte de educandos de diferentes níveis de aprendizagem.

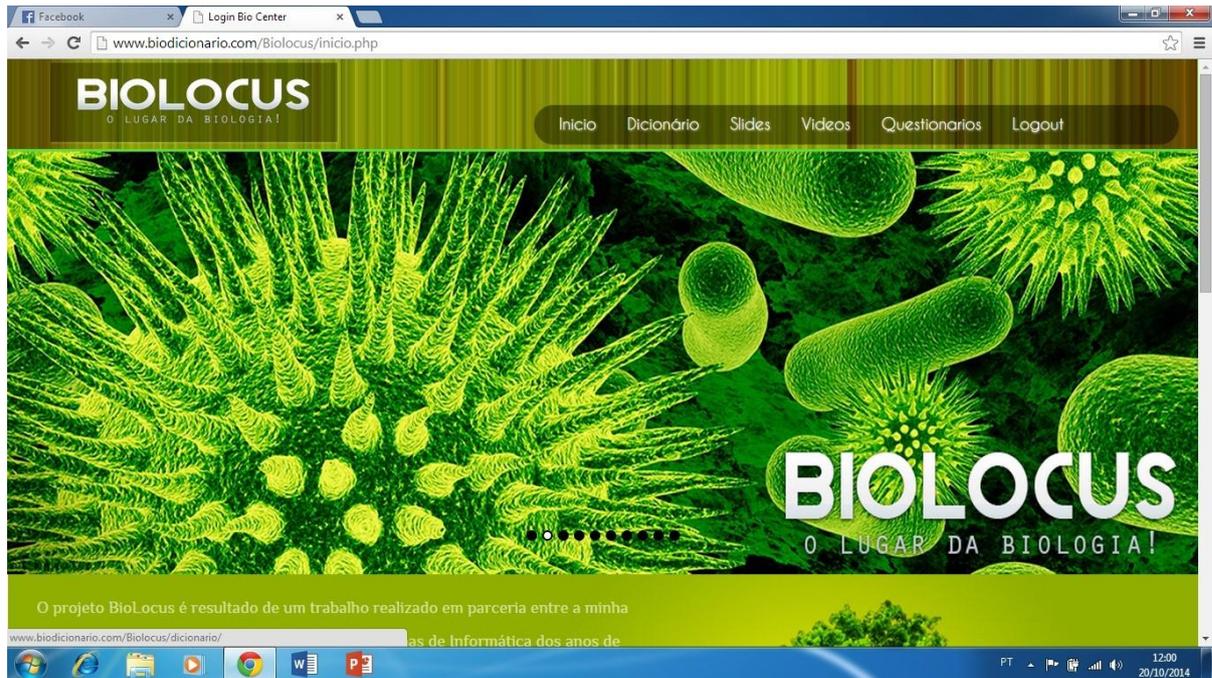
É pensamento nosso que o uso do ambiente virtual venha propiciar condições favoráveis ao estudo e ao bom entendimento do conteúdo, sanando assim, uma parte importante das dificuldades encontradas e produzindo uma melhoria geral no processo de aprendizagem no que se refere aos temas tratados em Biologia.

Acredita-se ainda que a construção do instrumental, por parte dos educandos irá colaborar de forma significativa para disseminar a utilização das TIC em ambiente escolar, bem como para a formação de indivíduos capazes de compartilhar os seus conhecimentos, aplicando assim, a proposta de aprendizagem colaborativa tão ricamente trabalhada no processo.

Para uma melhor apresentação do referido produto educacional, listaremos através de imagens as principais funcionalidades do site educativo, explicando as principais funcionalidades da ferramenta educacional que denominamos Biolocus: o lugar da Biologia.

A figura 5 ilustra a página inicial, onde é exibido o menu com os comandos de acesso às outras áreas do ambiente. Nesta página, o usuário encontrará as diferentes partes que compõem a ferramenta, discriminados de forma bastante clara e fácil de ser utilizada.

**Figura 5:** Página de entrada do site.

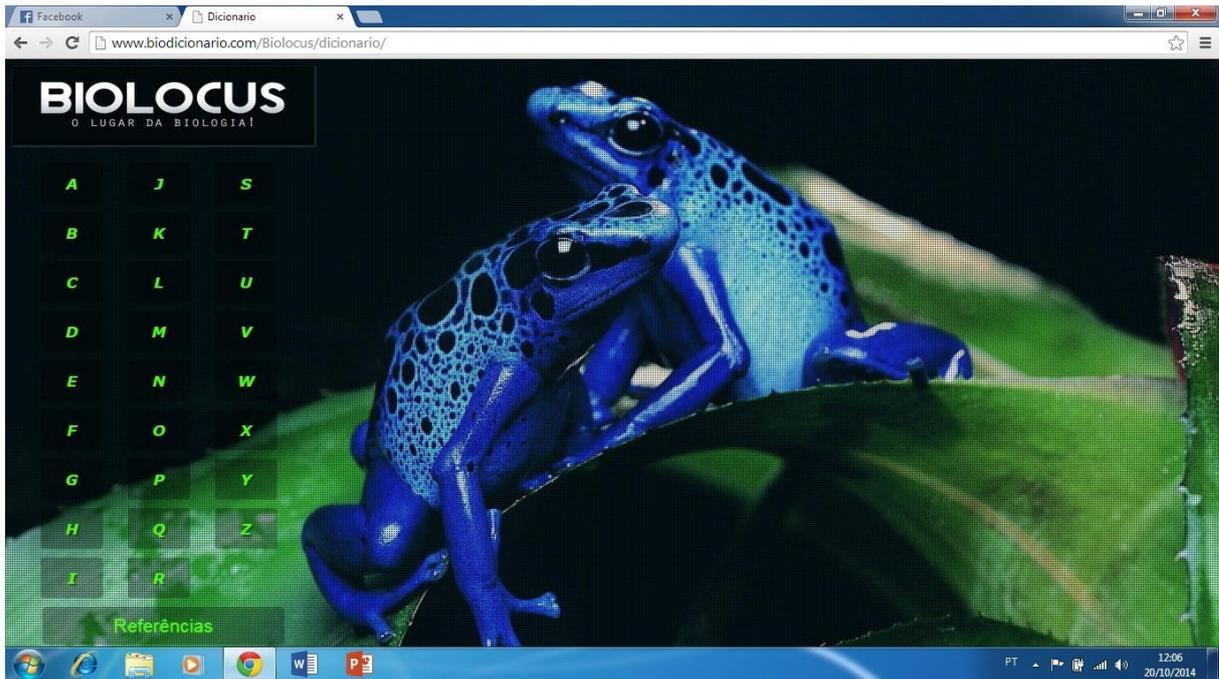


Fonte: Elaborada pela autora.

A figura 6 nos mostra a página inicial do dicionário etimológico onde os usuários têm acesso às letras onde deverão pesquisar as palavras que lhes sejam de interesse. Este dicionário conta com um acervo considerável de vocábulos de uso corriqueiro em Biologia, de forma a permitir um conhecimento de um grande número de significados. Consideramos como um diferencial, o uso de imagens que possibilitam uma correlação entre o conceito e a imagem a ele relacionada, vindo a facilitar o entendimento destes vocábulos.

Ao clicar no dicionário, é possível pesquisar em uma lista de palavras ou digitar em uma tarjeta para pesquisa, o termo exato que está buscando.

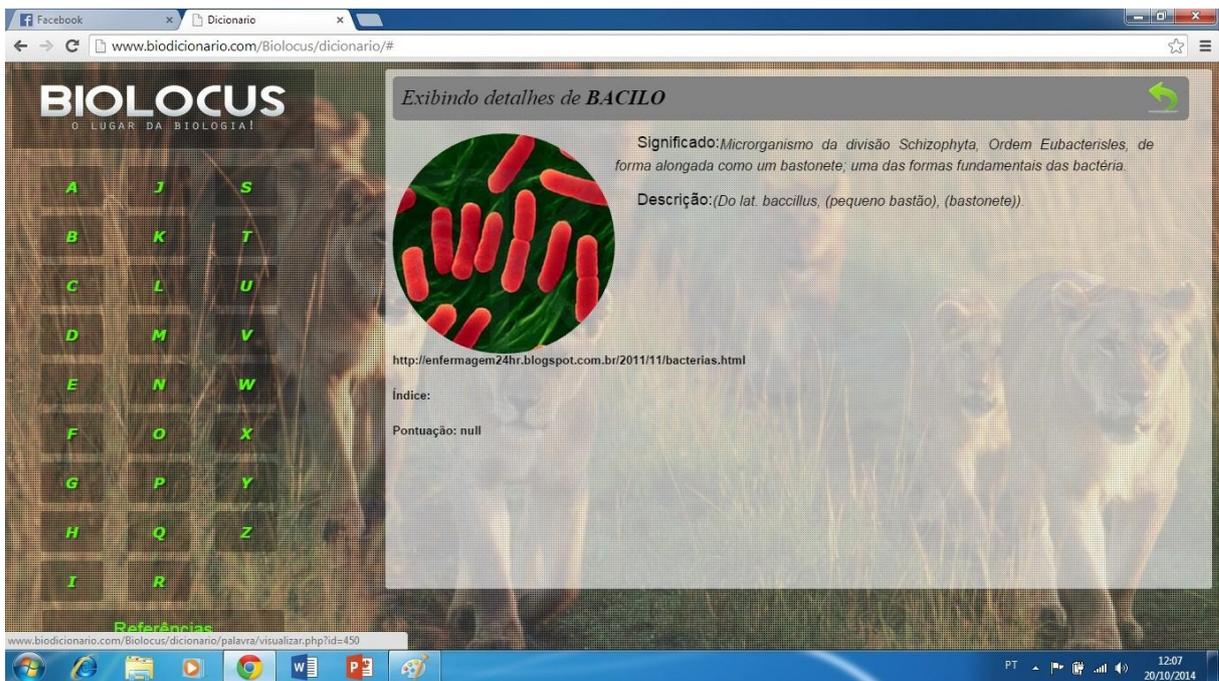
**Figura 6:** Página de entrada do dicionário etimológico.



Fonte: Elaborada pela autora.

Nesta página, ilustrada pela figura 7, está sendo exibida uma palavra selecionada para demonstração com a referida imagem, descrição e etimologia devidamente explicadas.

**Figura 7:** Demonstração da exibição das palavras do dicionário etimológico.



Fonte: Elaborada pela autora.

A figura 8 faz alusão à página de demonstração dos slides. Ao escolher este menu, o usuário terá acesso a um conjunto de aulas em formato Power Point, que apresenta os conteúdos referentes aos três anos do Ensino Médio, numerados na sequência que é apresentada por grande parte dos livros didáticos, estando disponíveis para serem baixados pelos interessados em estudar esses temas.

**Figura 8:** Slides.



Fonte: Elaborada pela autora.

Pensando ainda na utilização dos recursos permitidos pela informática, a figura 9 ilustra a área disponibilizada para que os usuários possam assistir vídeo aulas, selecionadas a partir do site *YouTube*. Assim como na área destinada aos slides, esta parte da ferramenta abriga, de forma ordenada, os conteúdos dos três anos do Ensino Médio, em forma de vídeos.

Nesta área, é possível a quem está utilizando a ferramenta, assistir as aulas no próprio ambiente ou ser dirigido ao *YouTube* para assistir à exposição diretamente deste site. Acreditou-se que estas vídeo aulas podem atuar de forma importante como coadjuvante do livro didático, servindo como uma forma adicional e mais dinâmica para que o visitante possa adquirir conhecimento.

**Figura 9:** Vídeos.



Fonte: Elaborada pela autora.

Por fim, a figura 10 se refere à demonstração da página de entrada para as listas de exercícios a serem realizados pelos usuários interessados. Como nas duas figuras anteriores, esta área também disponibiliza o conteúdo abordado no Ensino Médio em forma de exercícios a serem resolvidos pelos interessados nos temas.

O acesso a esta área permite não apenas a realização das atividades propostas, como também uma correção realizada automaticamente que dará ao interessado um *feedback* com relação aos acertos ou possíveis equívocos, permitindo ao mesmo ter uma noção mais real de como estão aptidões e de que temas devem ser estudados com mais afinco.

**Figura 10:** Exercícios.

www.biodiccionario.com/5 x

www.biodiccionario.com/Biologus/questionario.php

### Selecione o questionário:

1º Ano	2º Ano	3º Ano
01 - BIOLOGIA, CIÊNCIA E VIDA	01 - SISTEMÁTICA E CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA	01 - A DESCOBERTA DA SEGREGAÇÃO DOS GENES
02 - ORIGEM DA VIDA	02 - VIRUS E BACTÉRIAS	02 - RELAÇÃO ENTRE GENÓTIPO E FENÓTIPO
03 - BIOQUÍMICA CELULAR	03 - ALGAS, PROTOZOÁRIOS E FUNGOS	02.1 - RELAÇÃO ENTRE GENÓTIPO E FENÓTIPO
04 - A DESCOBERTA DA CÉLULA VIVA	04 - DIVERSIDADE E REPRODUÇÃO DAS PLANTAS	03 - GENES COM SEGREGAÇÃO INDEPENDENTE
05 - FRONTEIRAS DA CÉLULA	05 - DESENVOLVIMENTO E MORFOLOGIA DAS ANGIOSPERMAS	04 - GENÉTICA RELACIONADA AO SEXO E LIGAÇÃO GÊNICA
06 - CITOPLASMA E ORGANELAS CITOPLASMÁTICAS	06 - FISILOGIA DAS ANGIOSPERMAS	05 - APLICAÇÕES DO CONHECIMENTO GENÉTICO
07 - NÚCLEO E CROMOSSOMOS	07 - PORÍFEROS E CNDÁRIOS	06 - BREVE HISTÓRIA DAS IDEIAS EVOLUCIONISTAS
08 - DIVISÃO CELULAR - MITOSE E MEIOSE	09 - MOLUSCOS E ANELÍDEOS	07 - TEORIA MODERNA DA EVOLUÇÃO
09 - FOTOSSÍNTESE	10 - ARTRÓPODES	08 - ORIGEM DAS ESPÉCIES E DOS GRANDES GRUPOS DE SERES VIVOS
09.1 - METABOLISMO CELULAR	11 - ANFÍBIOS, RÉPTEIS, AVES E MAMÍFEROS	09 - FUNDAMENTOS DA ECOLOGIA
10 - O CONTROLE GÊNICO DAS ATIVIDADES CELULARES	12 - ANO - NUTRIÇÃO	10 - DINÂMICA DAS POPULAÇÕES E RELAÇÕES ECOLÓGICAS
11 - TECIDOS EPITELIAIS E TECIDOS CONJUNTIVOS	13 - CIRCULAÇÃO	11 - SUCESSÃO ECOLÓGICA E PRINCIPAIS BIOMAS DO MUNDO
12 - TIPO SANGUÍNEO	14 - RESPIRAÇÃO E EXCREÇÃO	12 - HUMANIDADE E AMBIENTE
13 - TECIDOS MUSCULARES E TECIDO NERVOSO	15 - MOVIMENTO E SUPORTE DO CORPO HUMANO	
14 - REPRODUÇÃO HUMANA	16 - INTEGRAÇÃO E CONTROLE CORPORAL - SISTEMAS NERVOSO E ENDÓCRINO	
15 e 16 - EMBRIOLOGIA		

PT 21:31 17/06/2015

Fonte: elaborada pela autora.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, T. et al. Tecnologias digitais e educação: para qual desenvolvimento. Revista Educação Unisinos, São Leopoldo, v. 17, n. 1, p. 57-65, jan./abr. 2013. [1984]. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1.
- ALVES, A.; AFONSO, C.; VIEIRA, G.; NAKARO, M. Como Fazer um Audiovisual: hora de imaginar. Petrópolis, RJ. editora Vozes Ltda, coleção fazer 23. 1987.
- BAQUERO, R. Vygotsky e a aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. In: CAVALCANTI, L. de S. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de geografia. Cad. Cedes, v. 25, n. 66, p. 185-207, 2005.
- BEHRENS, M. A. (2003). O paradigma emergente e a prática pedagógica. 3. ed. Curitiba: Champagnat.
- BELLONI, M. L. Os jovens e a internet: representações, usos e apropriações. UFSC, 2004.
- BICUDO, M. A. V. (org); SILVA JUNIOR, C. A. da (org). Formação do educador: dever do Estado, tarefa da Universidade. São Paulo: UNESP, 1999, 3. (Coleção Seminários e Debates). ISBN 85-7139-139-4.
- BOULANGER (Jean-Claude). Alguns componentes linguísticos no ensino da terminologia. Ciência da Informação - Vol 24, número 3, 1995 – Artigos.
- BOYD; S. Marketing research: text and cases. Illinois: Richard D. Irwin, 1985.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN) Ensino Médio. Brasília, 1999.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.
- BRUZZO C. Biologia: educação e imagens. Educação & Sociedade, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, set./dez. 2004.
- CASTANHO, M. E. L. M. Professores e inovação. In: CASTANHO, Sérgio; CASTANHO, M. E. L. M. (Orgs). In: O que há de novo no ensino superior. Do projeto pedagógico à prática transformadora. Campinas, SP: Papirus, 2000, p.75-92.

CAVALCANTI, L. de S. Cotidiano, mediação pedagógica e formação de conceitos: uma contribuição de Vygotsky ao ensino de geografia. *Cad. Cedes*, v. 25, n. 66, p. 185-207, 2005.

CHAVES, E. O. C. *O Uso de Computadores em Escolas: Fundamentos e Críticas*. Editora Scipione, São Paulo, 1988

COLL, C.; MONEREO, C. (Org.). *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as Tecnologias da Informação e da Comunicação*. Porto Alegre: Artmed, 2010. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. *O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2008*. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1. (Cadernos PDE).

COSTA, J.R. *Escolas Radiofônicas para Educação Popular*. Rio de Janeiro, Ministério de Educação e Cultura, 1978, p. 43.

CUNHA FILHO, P. C. et al. *EAD.br: Educação à distância no Brasil na era dainternet: o Projeto Virtus e a construção de ambientes virtuais de estudo cooperativo*. São Paulo, SP: Anhembi Morumbi, 2000.

DAELE, A. *Carnet de bord et portefolio en apprentissage collaboratif à distance*. In: *Comunidades de Conhecimento e Aprendizagem Colaborativa*. Paulo Dias. Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento, Conselho Nacional de Educação, Lisboa, 22 e 23 de Julho de 2001. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n.13, p.129-145, set./dez. 2004.

DECRETO nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_02.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf)>. Acesso em: 28/08/2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. *Metodologia do Ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2000.

DEMO, P. *Educação hoje: —novas tecnologias, pressões e oportunidades*. São Paulo, SP: Atlas, 2009. p 137.

DIAS, P. *Comunidades de conhecimento e aprendizagem colaborativa*. Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento. Lisboa, Conselho Nacional de Educação, p. 85-94, 2001.

DIAS, P. (2001). *Collaborative learning in virtual learning communities: the ttVLC project*. In Paulo DIAS; FREITAS, C. V. de (Org.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, 291-300.

FERREIRA, A. L. D. *Informática educativa na educação infantil: Riscos e Benefícios*. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará-UFC, 2000. Monografia (Especialização em Informática Educativa).

FERREIRA, V. F. *As tecnologias interativas no ensino*. Instituto de Química. Rio de Janeiro, 1998. In: *Aprendendo com tecnologia: de que maneira a informática pode contribuir no*

ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências e Biologia. Marcia Regina Mallmann; Diva Eugênia Sabadin Gaspar.

FERRÉS, J. Pedagogia dos Meios Audiovisuais e Pedagogia com os Meios Audiovisuais. In SANCHO, J. (Org.) Para uma Tecnologia Educacional. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 127-155. In: Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. Luiz Augusto Rezende e Miriam Struchiner.

FRANCIOSI, B. et al. Modelando ambientes de aprendizagem a distância baseado no uso de mídias integradas: um estudo de caso. Associação Brasileira de Ensino a Distância ABED, 2001.

FREITAS, M. T. A. Janela sobre a utopia: computador e internet a partir do olhar da abordagem histórico-cultural. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1. (Cadernos PDE).

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. de (1996). As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2 Ed. Porto Alegre: Artes Médicas.

HARASIM, Linda. On-Line Education: A New Domain. In: Mason, Robin and Kaye, Anthony (eds.) Mindweave: Communication, Computers and Distance Education. 1989. Pergamon Press, Oxford.

HARASIM, L., CALVERT, T. e GROENEBER, C. (1997). Virtual-U: a Web-Based System to Support Collaborative Learning. In B. H. KHAN (Ed.) Web-Based Instruction. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications. In: Comunidades de Conhecimento e Aprendizagem Colaborativa. Paulo Dias. Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento, Conselho Nacional de Educação, Lisboa, 22 e 23 de Julho de 2001. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.13, p.129-145, set./dez. 2004.

HECKLER, V., Uso de simuladores e imagens como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de ótica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

HOUSEHOLDER, F. W. Summary Report. In: \_\_\_\_\_; SAPORTA, S. (Ed.), Problems in Lexicography. 2. ed. Bloomington, 1967 [1962]. p. 279-282.

JORDÃO, Teresa Cristina. A formação do professor para a educação em um mundo digital. In Brasil. MEC Salto para o Futuro. Tecnologias Digitais na Educação, 2009.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 3º edição. Editora HARBRA. São Paulo. 1996.

KRASILCHIK, M. Casos e realidades. O caso do ensino das ciências. São Paulo Perspec. vol.14 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2000.

KRASILCHIK, M. Práticas de Ensino de Biologia. 4ª ed. ver. e amp., 1ª reimp.- São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LAZZARINI, S. G. Estudo de Caso: aplicabilidade e limitações do método para fins de pesquisa. *Economia & Empresa*, v 2, 4, São Paulo, out/dez, 1995.

LIBÂNEO, J. C. Adeus professor, adeus professora? novas exigências educacionais e profissão docente. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003. In: O uso de tecnologias da informação e da comunicação nas aulas de Biologia: um olhar sobre duas escolas públicas mineiras. Wanessa Cristiane Gonçalves Fialho; Graça Aparecida Cicillini. Campo Grande, MS, 2009.

LIBÂNEO, J. C. (2004). A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davídov. *Revista Brasileira de Educação*, número 27, set-dez, 5-24.

LOBIONDO-WOOD G; HABER J. Pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação crítica e utilização. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. In: Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. QUEIROZ, D.T et al. *R Enferm UERJ*, Rio de Janeiro, 2007 abr/jun; 15(2):276-83.

LOPES, M. C. L. P. Formação tecnológica: um fenômeno em foco. Série-estudos. Periódico do mestrado em Educação da UCDB, n.19 (junho de 2005). Campo Grande, UCDB, p. 127-136. In: O uso de tecnologias da informação e da comunicação nas aulas de Biologia: um olhar sobre duas escolas públicas mineiras. Wanessa Cristiane Gonçalves Fialho; Graça Aparecida Cicillini. Campo Grande, MS, 2009.

MARANDINO, M. et al. (org). Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 2005. p. 208. In: ROSSASI, Lucilei Bodaneze; POLINARSKI, Celso Aparecido. Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. Recuperado em, v. 25, p. 491-4, 2012.

MARÇAL FLORES, A. A Informática na Educação: uma perspectiva pedagógica. monografia: Universidade do Sul de Santa Catarina, 1996. In: O Uso das Tecnologias na Educação, 2011, Brasília.

MARQUES, Mário. O. A escola no computador. Linguagens rearticuladas, educação outra. Ijuí, RS: Unijuí, 2003.

MARQUES, Ramiro. A pedagogia construtivista de Lev Vygotsky (1896-1934). Recuperado a, v. 17, n. 03, p. 2010, 2007.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v.8, n.2, 2009. In: Os jovens e a internet: representações, usos e apropriações. Maria Luiza Belloni.

MARTINS, Gilberto de Andrade. Estudo de Caso: Uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2006. In: Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em pesquisas no Brasil. RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.

MEDEIROS, L. L. Mídias na educação e co-autoria como estratégia pedagógica. Em Aberto, Brasília, DF, v. 22, n. 79, p. 139-150, jan. 2009.

MEISTER, J.C. Educação corporativa: a gestão do capital intelectual através das universidades corporativas. São Paulo: Makron Books. 1999. 296 p. In: Valiukenas, Cristina. A construção do ensino-aprendizagem na educação corporativa. Revista do Mestrado em Educação, Campo Grande, MS, v. 10, n. 19, p. 40-57, 2004.

MORAN, J.M. (1997). Como utilizar a Internet na educação. Ciência da Informação, v. 26, n.2. p. 146-153, maio/ago.

MORAN, J. M. 1-Educação e Tecnologias: Mudar para valer! O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE 2008, p. 8, 2010.

MORTIMER, E. F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências, 1(1), 20-39.

OTERO, M.R.; MOREIRA M.A.; GRECA I.M. El uso de imágenes en textos de física para la enseñanza secundaria y universitaria. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 2, p. 127-154, 2002.

PANITZ, T. A definition of collaborative vs cooperative learning. Disponível em: <<http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>>. In: APRENDIZAGEM COLABORATIVA: TEORIA E PRÁTICA. Patrícia Lupion Torres; Esrom Adriano F. Irala.

PERRENOUD, P. Construir as competências desde a escola. In: O uso das tecnologias na educação: computador e internet. Ana Paula Rocha de Andrade. Brasília, 2011.

POZO, J.I. Humana mente: el mundo, la conciencia y la carne. Madrid: Morata, 2001. In: O uso das tecnologias na educação: computador e internet. Ana Paula Rocha de Andrade. Brasília, 2011.

PRIMO, A. F. T. Enfoques e desfoques no estudo da interação mediada por computador.

QUEIROZ, D.T et al. Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. R Enferm UERJ, Rio de Janeiro, 2007 abr/jun; 15(2):276-83.

RABELLO, E. T.; PASSOS, J. S. Vygotsky e o desenvolvimento humano. Formato do arquivo: Microsoft Powerpoint-Visualização rápida. www. ceesp. com. br/arquivos/Aula, v. 205, n. 20, p. 20, 2010.

RAZERA, J. C. C.; BATISTA, R. M. S.; SANTOS, R. P. Informática no ensino de Biologia: limites e possibilidades de uma experiência sob a perspectiva dos estudantes. Experiências em Ensino de Ciências. v. 2, n. 3, p. 81-96, 2007.

REGO, M. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico cultural da educação. Editora Vozes Limitada, 2000.

ROGERS, J. (2000). Communities of Practice: A framework for fostering coherence in virtual learning communities. Educational Technology & Society. 3 (3), p. 384-392.

ROSA, M. V. F. P. C.; ARNOLDI, M. A. G. C. A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismos para a validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006. p. 112.

ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. 2011. Reflexões sobre metodologia para o ensino de Biologia: Uma perspectiva a partir da prática docente. Recuperado em 25 Maio, 2012, de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>.

SACRISTAN, J. G. et al. Compreender e Transformar o Ensino. Trad. Ernani F. da Fonseca Rosa. São Paulo: 4ª ed. ArtMed, 2000.

SANCHO, J. M. Para uma tecnologia educativa. Porto Alegre; Artmed, 1998. In: A Internet com Ambiente Auxiliar do Professor no Processo Ensino Aprendizagem.

SANTOS, B. S. Um discurso sobre as ciências. São Paulo: Cortez, 2003.

SARTORI, A e ROESLER, J. Mídia e educação: Linguagens, Cultura, e Prática Pedagógica. In: ROSSASI, L. B.; POLINARSKI, C. A. Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente. Recuperado em, v. 25, p. 491-4, 2012.

SAVIANI, D. Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2000. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

SILVA, J. A. da. Repetição e desafio nos exercícios escolares: dois lados de uma mesma moeda. Schème- Revista eletrônica de Psicologia e epistemologia genéticas. v.1, n.1, Jan/Junho, 2008.

SPIRO, R., FELTOVICH, P., JACOBSON, J. e COULSON, R., (1995). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In STEFFE, L.P. e GALE, J. (Eds.), Constructivism in Education. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

TAJRA, S. F. Informática na Educação: Novas ferramentas pedagógicas para o Professor na Atualidade. Ed.4. Editora: Érica. São Paulo, 2004. In: Aprendendo com tecnologia: de que maneira a informática pode contribuir no ensino e aprendizagem nas disciplinas de Ciências e Biologia. Marcia Regina Mallmann; Diva Eugênia Sabadin Gaspar.

TEZANI, T. C. R. Integração das tecnologias digitais ao currículo escolar: considerações para repensar a prática pedagógica. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1. (Cadernos PDE).

TORRES, P. L e IRALA, E. A. Aprendizagem Colaborativa. In TORRES, Patrícia Lupion (Org.). Algumas vias para Entretecer o Pensar e o Agir. Curitiba: SENAR-PR, 2007.

TRACTENBERG, L.; STRUCHINER, M. Aprendizagem colaborativa baseada em pesquisa na WEB e na construção de mapas hipermédia. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1. (Cadernos PDE).

VALENTE, J. A. Computadores e conhecimento: repensando a educação. Campinas: UNICAMP, 1993.

VALENTE, J. A. Diferentes usos do Computador na Educação. Campinas: UNICAMP. São Paulo, 1993.

VALENTE, J. A. (2001). Formação de professores para o uso da informática na educação. In Brasil. Ministério da Educação. Experiências usando a educação a distância. (Proinfo). Brasília: Ministério da Educação.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. Psicologia Escolar e Educacional, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003.

VILARINHO, L. R. G. Uso do computador e rede na prática pedagógica: uma visão de docentes do ensino estadual. Revista Científica e-curriculum. ISSN 1809-3876, v. 2, n. 1, 2006.

VYGOTSKY, L. S. O desenvolvimento psicológico na infância. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. 7ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WEISS, A. M. L. e CRUZ, M. L. da. A informática e os problemas escolares de aprendizagem, 3.ed., Rio de Janeiro: DP e A, 2001. In: o uso da informática como ferramenta para a implementação de aulas de ciências. André Sousa Santos et al.

WERNER, W. (2004). What Does This Picture Say? Reading About the Intertextuality of Visual Images. International Journal Soc Education, v.19 (1), 1-10. In: Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. Luiz Augusto Rezende e Miriam Struchiner.

YIN, R. K. Estudo de Caso, planejamento e métodos. 2.ed. São Paulo: Bookman, 2001. In: estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em Pesquisas no Brasil. Gilberto Andrade Martins. RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.