

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ALESSANDRA BUSKO

SIBELLE SELL SANTANA

NA TRILHA DA EVOLUÇÃO

<http://sibelleseellsantana.wix.com/natrilhadaevolucao>

CURITIBA

2013

ALESSANDRA BUSKO

SIBELLE SELL SANTANA

NA TRILHA DA EVOLUÇÃO

<http://sibelleseellsantana.wix.com/natrilhadaevolucao>

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Biologia no curso de graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, PhD.

CURITIBA

2013

*Dedicamos este trabalho a todos que lutam pela educação e que nela encontram
esperança de um futuro melhor para a nossa sociedade.*

AGRADECIMENTOS

A nossas famílias, companheiros, amigos e professores que nos incentivaram nesta caminhada e desfrutam conosco a alegria da realização de um sonho, com toda compreensão e apoio.

Ao nosso orientador Professor Dr. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, pela dedicação e confiança.

Agradecemos ao Professor Dr. João Carlos Magalhães pelas sugestões e gentileza.

Também agradecemos aos nossos amigos que contribuíram para que chegássemos ao final desta etapa em nossas vidas, que certamente nos proporcionará crescimento pessoal e espiritual.

RESUMO

O presente trabalho objetivou a criação de um *site* a respeito do tema evolução biológica. Seu domínio é de livre acesso aos alunos, professores, simpatizantes e curiosos em geral, voltando-se a oferecer um recurso didático virtual, que acrescenta possibilidades no processo de ensino-aprendizagem da temática da evolução. A página traz contribuições para a prática docente, bem como informes, vídeos, textos e *links* para outros endereços contendo material para discussão, além de promover uma divulgação do tema de maneira contextualizada, abrangente e crítica. O assunto é de suma importância no contexto biológico para a compreensão de toda a biodiversidade existente, e por permear toda a construção da ciência e o estudo da vida. No contexto da educação observam-se muitos equívocos conceituais, muitas expressões de linguagem que conduzem a concepções alternativas muitas vezes em contraposição ao conhecimento científico, levando a construções do conhecimento de forma insuficiente. Diante destes pressupostos, verifica-se a necessidade de criação de ferramentas que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem, com a teoria da evolução como norte para o seu desenvolvimento. Neste sentido, procuramos criar uma ferramenta digital, tendo em vista a crescente integração da internet na educação, e a necessidade de propor alternativas para a inclusão digital e seus desdobramentos. Foram aplicados dois questionários junto a professores de ciências e de biologia de escolas diversas. Todos os entrevistados afirmaram ser importante utilizar ferramentas diversificadas no processo de ensino, dentre elas as tecnologias da informação e em particular, o uso de *sites*. Dos entrevistados, 83% já consultou *sites*, vídeos e outros materiais relacionados à teoria evolutiva na internet. Com a criação e publicação do mesmo, foi aplicado um segundo questionário. Todos os entrevistados declararam que recomendariam a página para outras pessoas e também a utilizarão como fonte de pesquisa para suas aulas, além disto, 47% considerou o *site* como muito bom, 33% como bom e 20% como ótimo.

ABSTRACT

This study aimed to create a website on the subject biological evolution. Your domain is freely accessible to students, teachers, and supporters and curious in general, turning to offer a virtual educational resource which adds possibilities in the teaching - learning of the subject of evolution. The page brings contributions to teaching practice, as well as reports, videos, texts and other links containing material for discussion, and promote dissemination of the subject in context, comprehensive and critical manner. The subject is of paramount importance in the biological context for understanding all existing biodiversity and permeate the entire building science and the study of life. In the context of education are observed many conceptual errors, many language expressions that lead to alternative conceptions often in contrast to scientific knowledge, leading to knowledge builds insufficiently. Given these assumptions, there is the need to create tools that assist the process of teaching and learning, with the theory of evolution as north to its development. In this sense, we seek to create a digital tool, in view of the increasing integration of the Internet in education, and the need to propose alternatives to digital inclusion and it's unfolding. Two questionnaires were used with teachers of science and biology from various schools. All respondents said it was important to use diverse tools in the teaching process, among them information technology and in particular the use of websites. Of the respondents, 83% had consulted websites, videos and other related material on the internet evolutionary theory. With the creation and publication of the same, was administered a questionnaire. All respondents stated that they would recommend the page to others and also use it as a resource for their classes, in addition, 47% considered the site as very good, 33% as good and 20% as excellent.

Keywords: Evolution. Website. Learning. Student. Teacher

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- PÁGINA INICIAL SITE.....	40
FIGURA 2 – REGISTRO LOGIN.....	40
FIGURA 3 – GERENCIAMENTO DO SITE.....	41
FIGURA 4- EDITAR PÁGINA.....	41
FIGURA 5 – DESIGN DA PÁGINA.....	42
FIGURA 6 – ADICIONAR RECURSO	42
FIGURA 7 – CONFIGURAÇÕES.....	43
FIGURA 8 – EXEMPLO EDIÇÃO: ABAS DE PESQUISA.....	43
FIGURA 9 –EXEMPLO DE EDIÇÃO: TEXTO	44
FIGURA 10 – EXEMPLO EDIÇÃO: PARÁGRAFO.....	45
FIGURA 11 – EXEMPLO DE EDIÇÃO – VÍDEO.....	45
FIGURA 12: ABAS DE PESQUISA DO SITE “NA TRILHA DA EVOLUÇÃO”	46
FIGURA 13 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº1 DO APÊNDICE I.....	49
FIGURA 14 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº2 DO APÊNDICE I.....	50
FIGURA 15 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº3 DO APÊNDICE I.....	52
FIGURA 16 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº4 DO APÊNDICE I.....	52
FIGURA 17 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº5 DO APÊNDICE I.....	53
FIGURA 18 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº6 DO APÊNDICE I.....	54
FIGURA 19– GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº7 DO APÊNDICE I.....	55
FIGURA 20 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº8 DO APÊNDICE I.....	56

FIGURA 21 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº9 DO APÊNDICE I.....	57
FIGURA 22 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº10 DO APÊNDICE I.....	58
FIGURA 23 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº11 DO APÊNDICE I.....	58
FIGURA 24- GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº1 DO APÊNDICE II.....	60
FIGURA 25-GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº2 DO APÊNDICE II.....	60
FIGURA 26 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº3 DO APÊNDICE II.....	61
FIGURA 27- GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº4 DO APÊNDICE II.....	62
FIGURA 28: GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº5 DO APÊNDICE II.....	62
FIGURA 29 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº6 DO APÊNDICE II.....	63
FIGURA 30 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº7 DO ANEXO II.....	63
FIGURA 31 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº8 DO APÊNDICE II.....	64
FIGURA 32 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº9 DO APÊNDICE II.....	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais
- DCEs - Diretrizes Curriculares da educação
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- MEC - Ministério da Educação e Cultura
- PCN - Parâmetros Curriculares da Educação
- ProInfo - Programa Nacional de Tecnologia Educacional
- Prouca - Programa Um Computador por Aluno
- TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação
- UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 JUSTIFICATIVA	16
4 REVISÃO DE LITERATURA	17
4.1 O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM SALA DE AULA.....	17
4.2 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NO ENSINO.....	22
4.3 A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DOS PROFESSORES PARA USO DAS TECNOLOGIAS.....	24
4.4 O USO DA INTERNET: FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO.....	25
4.4.1 O que é a internet.....	25
4.4.2 A importância da internet.....	26
4.4.3 Multimídia e internet: vídeos e imagens.....	27
4.5 PROJETOS E AÇÕES GOVERNAMENTAIS, TIC NA EDUCAÇÃO.....	29
4.6 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCNS.....	31
4.7 DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA – DCEs.....	32
4.8 LIVROS DIDÁTICOS	33
4.9 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E CRÍTICA.....	35
4.10. PRINCÍPIO DO APRENDIZ COMOPERCEPTOR/REPRESENTADOR.....	37
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
5.1 REFERENCIAIS TEÓRICOS	38
5.2 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO ANTERIOR À DIVULGAÇÃO DO <i>SITE</i>	38
6 ELABORAÇÃO DO <i>SITE</i>	40
6.1 CONSTRUÇÃO DA PÁGINA.....	40
6.2 TEMAS E RECURSOS ADOTADOS.....	46
6.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO POSTERIOR À PUBLICAÇÃO DO <i>SITE</i>	48
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49

7.1 QUESTIONÁRIO ANTERIOR À CRIAÇÃO DO <i>SITE</i>	49
7.2 A CRIAÇÃO DO <i>SITE</i>	59
7.3 QUESTIONÁRIO POSTERIOR À CRIAÇÃO DO <i>SITE</i>	59
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
9 PERSPECTIVAS	69
REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE I	75
APÊNDICE II	77

1 INTRODUÇÃO

A teoria evolutiva é um tema de destaque na biologia. Em todos os questionamentos que fazemos, não há como resposta nada que não se leve em conta a evolução. Essa possibilita a grande diversidade de organismos vivos existentes. É um processo constante de modificação, surgimento e extinção de espécies. “(...) a evolução biológica provê um importante arcabouço para a compreensão das mudanças nas espécies em um longo período de tempo e explica a diversidade observada na natureza” (SCHRAM 1989, SANTOS 2002; WUERTH 2004 *apud* DE ASSIS *et al* 2008). Ao pensarmos na educação e no ensino de biologia e ciências naturais, entendemos que a temática da evolução dos seres vivos deve ser abordada de maneira contextualizada e abrangente, onde os fenômenos evolutivos possam ser observados intrinsecamente aos conteúdos de ciências naturais e biologia (SCHRAM 1989 *apud* DE ASSIS *et al* 2008).

Observando-se que a teoria evolutiva é tratada de maneira por vezes superficial ou fragmentada no ensino regular de biologia, da existência de erros conceituais, das dificuldades na apropriação de alguns termos e da dinâmica do processo evolutivo, verificamos a necessidade de contribuir para que a prática docente possa buscar soluções para os problemas observados e criar novas possibilidades de abordagem e contextualização do tema, assim como a criação de materiais de fácil acesso pelos alunos, professores e curiosos em geral, ou seja, a criação de materiais didáticos referentes à evolução que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem de maneira contextualizada e crítica.

Conforme trabalhos desenvolvidos por alguns pesquisadores, muitos professores e estudantes equivocadamente consideram a evolução como um processo causal, finalista e diretivo, além de um processo progressivo que objetiva o melhoramento e complexidade dos seres. Além disto, as palavras “adaptação” e “evolução” são utilizadas com conotação variadas, contrárias às utilizadas pela ciência. Ou seja, há equívocos em relação a este tema de fundamental importância para a compreensão dos processos biológicos (OLEQUES, L. C.; SANTOS, M. L. B.; BOER, N., 2011).

As deficiências na formação acadêmica de professores acarretam em dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. E, o problema se agrava quando

o tema confronta as concepções religiosas dos estudantes, surgindo a polêmica entre criacionismo e evolucionismo (DE ASSIS *et al*, 2008).

A maioria dos estudantes chega às universidades confundindo homologia e analogia, sem nunca ter ouvido falar no significado de “série de transformações” e “especiação”, nem compreendem o que são árvores filogenéticas. Os alunos que ingressam nos cursos universitários, mesmo os de ciências biológicas, raramente possuem formação sólida em teoria evolutiva, seleção natural e especiação (WELCH *et al* 1981; RUTLEDGE & WARDEN 2000; ALLES 2001 RUTLEDGE & MITCHELL 2002 *apud* DE ASSIS 2008).

A evolução biológica normalmente é ensinada nas escolas como mais um tópico no rol dos conteúdos de biologia. E isto é preocupante visto que pesquisas recentes apontam que esta teoria tem baixos índices de compreensão e pouca credibilidade fora do meio acadêmico (DIAS 2001 *apud* DE ASSIS *et al* 2008).

Verifica-se a problemática no ensino da teoria evolutiva em escolas devido à formação ineficiente dos educadores, além dos credos religiosos de alunos e professores. Somam-se a isto, muitas vezes, problemas de infra-estrutura, como salas de aula demasiadamente pequenas para o número de alunos, espaços mal ventilados, laboratório de ciências desativado, laboratórios de informática com computadores ultrapassados, entre outros.

De frente a estes problemas, é recomendável a adoção de medidas diferenciadas na prática de ensino. Atualmente a comunicação se faz cada vez mais efetiva através da internet e é através dela que se realiza grande parte das pesquisas na busca de informações. Os recursos informatizados são boas ferramentas no processo de aprendizagem. Os alunos e professores possuem acesso a celulares, *e-mails*, redes sociais, páginas de pesquisa na internet. De acordo com o censo realizado pelo IBGE, em 2011, em que se verificou o acesso à internet pela população brasileira, constatou-se que só na região sul 75% dos jovens de 15 a 17 anos utiliza a internet diariamente. Apesar da facilidade de acesso a estas informações, há necessidade da distinção dos conteúdos. Há elevada gama de informações incorretas, além de análises equivocadas de alguns temas e, neste caso, focaremos os aspectos evolutivos no ensino de biologia.

No mundo virtual as pessoas facilmente compartilham suas ideias, transmitem suas opiniões e discutem a respeito de tudo. A velocidade na comunicação é impressionante. E, neste mundo globalizado da informação há

muitos encontros e desencontros. Há fontes de excelente qualidade. Por outro lado, há sites, blogs e comunidades virtuais com pensamentos errôneos acerca de muitos temas.

As redes atraem os estudantes. Eles gostam de navegar, de descobrir endereços novos, de divulgar suas descobertas, de comunicar-se com outros colegas. Mas também podem perder-se entre tantas conexões possíveis, tendo dificuldade em escolher o que é significativo, em fazer relações, em questionar afirmações problemáticas (MORAN, 2011).

Os *sites* da internet tornaram-se locais comuns de postagens e discussões, pela facilidade de sua construção e cuja estrutura permite atualização rápida. Estes já são utilizados como ferramentas para a discussão dos aspectos evolutivos biológicos. Alguns deles são utilizados de forma bastante interessante. Na internet há vasto material contendo vídeos, animações e textos para debate acerca do tema.

O trabalho descreve a utilização da tecnologia da informação no desenvolvimento de um *site*, gratuito e de livre acesso, sobre evolução biológica. A página traz contribuições para a prática docente, bem como informes, vídeos, textos, e links para outros endereços contendo material para discussão, além de promover uma divulgação do tema de maneira contextualizada, abrangente e crítica. O material é destinado a estudantes, professores e pessoas em geral curiosas em relação ao tema.

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Contribuir para a melhoria da qualidade de ensino de ciências e biologia ao disponibilizar para professores, alunos e comunidade em geral, um material de pesquisa diferenciado abordando a teoria evolutiva.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantamento bibliográfico sobre o ensino da evolução biológica;
- Identificação de aspectos negativos que interferem na qualidade de ensino da evolução;
- Realização de pesquisa referente à aplicabilidade de ferramentas digitais no processo de ensino-aprendizagem;
- Aplicação de um questionário com professores de ensino fundamental e médio para averiguar o grau de aceitação de uso de internet na prática de ensino;
- Elaboração de um *site* de pesquisa para professores, alunos e comunidade em geral, abordando a evolução biológica, evidenciando o seu conceito, a sua relevância, as suas evidências, a seleção natural, artificial e sexual, a adaptação evolutiva, as curiosidades, e os equívocos mais comuns em relação ao tema;
- Divulgação do *site* no Portal do Professor do MEC, no Portal Educacional do Estado do Paraná Dia a Dia Educação e nas redes sociais;
- Aplicação de um questionário com professores a respeito do grau de satisfação em relação ao material disponibilizado na página de pesquisa;
- Esclarecimento e análise das dúvidas, sugestões, reclamações, críticas e sugestões dos usuários via *e-mail* e através do recurso *contato* presente na página;
- Atualização frequente do *site* com vídeos, imagens, textos, sugestões de livros e *links* que direcionem para fontes de discussão relacionadas ao ensino de evolução.

3 JUSTIFICATIVA

Devido às inúmeras possibilidades que a internet oferece através das muitas pontes entre conceitos, ideias e conhecimentos disponíveis em *sites* e *blogs*, sua facilidade de acesso, a velocidade e facilidade na troca de informações, voltamo-nos à intenção de produzir um *site* de divulgação científica que traga assuntos relacionados à teoria evolutiva, com o esclarecimento de conceitos, a discussão de atualidades, a explicação referente a erros comuns em relação ao assunto, sendo uma página de pesquisa com tópicos apresentados de maneira simples e com recursos diferenciados.

A expansão de programas e ações voltados para o uso de TICs na educação demonstra que professores e futuros docentes precisam estar atentos às necessidades do novo tempo, é necessária a integração neste novo contexto, promovendo a construção do conhecimento de uma forma crítica, contextualizada e fazendo uso das tecnologias existentes, que possam contribuir para o processo de ensino. A oferta de um *site* para pesquisa escolar é uma ferramenta importante no processo de ensino, disponibilizando a informação de uma forma clara, direta, atualizada e de livre acesso, com potencial para atingir diferentes públicos, como professores, alunos e curiosos em geral.

A escolha do tema a ser abordado ocorreu por sua importância para a compreensão dos contextos biológicos e biodiversidade existente. Apesar da sua relevância, há o entrave gerado pelo sistema educacional vigente, a formação deficiente de alguns profissionais da área da educação, a ausência de estímulos e de formação continuada, além da influência de credos religiosos, por parte de professores e alunos, que desfavorecem a aceitação da teoria evolutiva. Em função destes aspectos, observa-se um número considerável de docentes com erros conceituais em termos evolutivos. E esta realidade interfere de forma inequívoca na qualidade do ensino.

É neste contexto de contradições, alternativas, contribuições e possibilidades que o presente trabalho se insere, propondo a criação de um *site*, como uma ferramenta digital alternativa, e selecionando como tema para discussão a teoria evolutiva, tópico fundamental no ensino de ciências e biologia.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 O ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA EM SALA DE AULA

A comunidade científica considera a evolução biológica como o eixo central das ciências biológicas, pois o pensamento evolutivo é indispensável para a compreensão e entendimento das diferentes áreas dessa ciência, pois explica os fenômenos da vida (MEYER e EL-HANI 2005 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

A teoria evolutiva unifica todo o conhecimento biológico. A evolução é considerada um eixo integrador de conteúdos. Seu mérito é dado a Charles Darwin que defende duas premissas: todos os organismos descendem de modificação a partir de ancestrais comuns, e que o principal agente de modificação é a ação da seleção natural sobre a variação individual, apresentadas em seu livro “A Origem das Espécies” (FUTUYMA, 1992).

A evolução é a descendência com modificação, a transformação dos organismos ao longo do tempo, é o princípio gerador de diversidade na natureza. A mudança é a regra na natureza, e não a exceção. Nada do que é observado na natureza, em termos de vida e sua diversidade, pode ser explicado sem se ter uma perspectiva evolutiva em mente. A epidemia da AIDS, a resistência de pragas a pesticidas, e o uso indiscriminado de antibióticos podem ser facilmente entendidos por estudantes secundaristas, através da compreensão de como funciona a evolução por meio da seleção natural. Outro exemplo interessante mostra como a evolução pode explicar alguns tipos de comportamentos, como o fato das mulheres grávidas enjoarem muito nos primeiros meses de gestação. Isto é um mecanismo que evitaria que determinados alimentos potencialmente tóxicos causassem danos ao embrião (MEYER; EL-HANI, 2005).

Muitas pessoas não gostam de refletir acerca do seu parentesco com os primatas. Isto pode ser oriundo de certas convicções religiosas, ou ainda, o simples fato da proximidade entre um ser humano e um chimpanzé macular a árvore genealógica de qualquer família com nome e sobrenome. O maior problema para estas falhas conceituais reside na ausência de informação científica, principalmente de modo claro, leve e objetivo (NETO, 2009).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM (Brasil, 2006) e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (Brasil, 1999) recomendam que os conteúdos sejam abordados sob o enfoque ecológico-evolutivo. As OCEM destacam que os assuntos sobre a origem e evolução da vida sejam tratados ao longo de todos os conteúdos de biologia e não de uma forma fragmentada, conteudista e memorística (BRASIL, 2006).

Este tema é considerado polêmico nas escolas, por ser a base para a explicação de fenômenos da vida. O ensino da evolução biológica precisa ser repensado. Há erros conceituais por parte de muitos professores em relação ao tema. Além da formação deficiente, não há formação continuada. Há a problemática oriunda da concepção religiosa dos professores. Há material didático com erros conceituais, além do tempo restrito para a discussão do assunto. Alguns estudos já foram realizados para analisar algumas concepções que os professores possuem sobre a evolução biológica.

Os professores encontram dificuldades em trabalhar este tema em função do pouco tempo, visto que este assunto é normalmente trabalhado no último ano do ensino médio e não é raro faltar tempo para abordá-lo. Além disto, há a falta de preparo de professores, em função da formação inadequada e ausência de formação continuada (GAYON 2001; CARNEIRO 2004; TIDON & LEWONTIN 2004 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

Os professores apresentam falta de domínio conceitual, além dos conflitos em virtude das crenças religiosas (ALMEIDA e FALCÃO 2005 *apud* OLEQUES *et al* 2011). Coimbra e Silva (2007) também analisaram as concepções de evolução biológica, de professores do ensino médio, do município de Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul. Os resultados revelaram uma forte influência das crenças religiosas na postura dos professores dentro da sala de aula (COIMBRA e SILVA 2007 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

Outros problemas repercutem na qualidade do ensino de evolução, como o padrão de organização escolar com limitações de tempo, planejamento padronizado, terceirizado e conteudista (CICILLINI 1997 *apud* DE ASSIS 2008).

Inicialmente, os naturalistas não estudavam a vida como um fenômeno único, os seres vivos eram estudados em grupos separados: plantas pela botânica, animais pela zoologia, humanos pela anatomia e fisiologia. Nenhuma relação entre eles era sequer suposta. A questão da evolução se deparou inicialmente com o fixismo e

com a visão criacionista (AMORIM 2008 *apud* OLEQUES *et al* 2011). Segundo TIDON e VIEIRA (2009), nos Estados Unidos o ensino da evolução sofre a resistência de organizações criacionistas. E, no Brasil, nos últimos anos foram sugeridas propostas educacionais de caráter não-científico que, se adotadas, irão comprometer a qualidade de ensino de ciências e biologia (TIDON, VIEIRA, 2009)

Mas as observações de algumas regularidades entre formas vivas identificadas em estudos comparados evidenciaram relações de parentesco entre os organismos (CASTRO e LEYSER 2008 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

Luciane Oleques & colaboradores desenvolveram uma pesquisa com 20 professores de biologia de escolas públicas estaduais de Santa Maria. Os dados foram coletados por meio de questionário e uma entrevista semi-estruturada. Os dados coletados mostraram que os professores acreditam em um ensino de biologia centrado na evolução como eixo norteador. E que a evolução biológica deve estar presente em todas as séries explicando fatos do dia a dia. Mas, muitos professores tendem a ensinar uma biologia fragmentada, sem um enfoque evolutivo, assumindo um caráter conteudista e memorístico (OLEQUES *et al* 2011).

Em relação ao conteúdo, os assuntos mais tratados são aqueles que aparecem nos livros didáticos, ou seja, lamarckismo, darwinismo e neodarwinismo. Estes assuntos são considerados fáceis pelos professores, mas boa parte deles apresenta concepções lamarckistas para explicar fenômenos evolutivos. Alguns professores relataram dificuldades, como o material utilizado. O tempo também é apontado pelos professores como uma dificuldade no processo de ensino e aprendizagem. Além disto, há a necessidade de lidar com as concepções prévias dos alunos na construção do conhecimento. E, com base no conhecimento prévio dos estudantes, fazer reflexões e discussões e, assim, enxergar as possibilidades que o ensino de evolução proporciona ao aluno no seu dia-a-dia, abandonando o método de ensino conteudista e memorístico (TIDON e LEWONTIN 2004 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

As crenças religiosas dos professores e alunos podem interferir no processo de aprendizagem. A ciência e religião são áreas de conhecimento distintas, onde a ciência deve desenvolver os conhecimentos relativos à factualidade da natureza, enquanto que a religião deve se ocupar em compreender os aspectos relacionados ao significado e valores da vida humana. E, ainda, alguns professores relataram dificuldades em trabalhar o tema em função do pouco tempo. Segundo um dos

professores entrevistados, normalmente este é o último conteúdo a ser abordado, outro professor relatou que no livro que segue não há nada sobre Lamarck e Darwin e por isso ele segue o livro do cursinho. Alguns professores comentaram a importância da formação continuada (GOULD 2002 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

Outros pesquisadores já realizaram pesquisas referentes às concepções dos estudantes em relação à teoria evolutiva. Brumby (1984) investigou as concepções de evolução de estudantes de Medicina e concluiu que a maioria apresentava concepções lamarckistas. Bishop e Anderson (1990) verificaram que mais da metade dos estudantes de ensino médio possuem concepções errôneas sobre evolução. Mesmo os estudantes que rejeitaram o lamarckismo e alegavam ser darwinistas não conseguiam uma explicação satisfatória para o processo evolutivo (BRUMBY 1984; BISHOP e ANDERSON 1990 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

De acordo com Hokayem e BouJaoude (2008), entre estudantes universitários de biologia que concluíram um curso sobre teoria da evolução, alguns aceitavam totalmente a teoria, enquanto outros a negavam totalmente. Estes autores defendem que as crenças pessoais dos alunos não devem ser subestimadas quanto ao ensino de evolução (HOKAYEM e BOUJAOUDE 2008 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

Segundo estudo realizado por Bizzo (1994), os estudantes de escolas paulistas de diferentes níveis socioeconômicos entendem muito pouco de evolução. Conforme estudo feito por Bizzo, Almeida e Falcão (2007), que reproduziram o estudo de Bizzo em 1994, a maioria dos estudantes secundaristas e universitários de Recife aceitam a teoria do uso e desuso e herança de caracteres adquiridos (BIZZO 1994; ALMEIDA e FALCÃO 2007 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

Oleques, Santos e Boer (2011) fizeram um estudo com professores de biologia do ensino médio da Rede Pública Estadual da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Participaram da pesquisa 20 professores, sendo 17 do sexo feminino e 3 do sexo masculino. A maioria encontrava-se na faixa etária dos 30 a 40 anos. Possuíam formação acadêmica qualificada, onde 19 eram formados em biologia e em ciências; 17 formados em instituições públicas e 3 em instituições particulares, 12 deles concluíram a graduação em 1990 e 11 deles apresentavam pós-graduação, sendo seis na área de Educação, 13 dos professores atuavam em mais de um turno, e, além da biologia, todos lecionavam ou já lecionaram outra disciplina, como ciências, química, física, matemática e ensino religioso. Em relação aos resultados da pesquisa, 13 deles associaram a evolução com transformações ocorridas pelos

seres vivos em nível de organismo e em nível de genes, alguns acreditavam que as mudanças que os seres vivos sofrem ocorrem conforme as mudanças no meio ambiente, além da concepção da evolução como finalidade; a concepção de que a evolução ocorre para adaptar os seres vivos foi apresentada por todos os professores, ou seja, a adaptação é vista como uma causa do processo evolutivo. Os professores concebem a adaptação evolutiva como características desenvolvidas para atender a uma necessidade surgida durante a vida ao invés de a conceberem como características que permitam à espécie condições mais favoráveis de existência (adaptação evolutiva). Assim, alguns professores compreendem a evolução como uma resposta dos seres vivos às condições ambientais levando a uma mudança gradativa ao longo do tempo. Essa concepção de que o ambiente é que causa a mudança torna a variabilidade genética e a hereditariedade das características menos importantes no processo. Dos professores entrevistados, 65% acreditavam que através da evolução os seres vivos vão se aperfeiçoando e melhorando ao longo do tempo, ou seja, a maioria dos professores entende a evolução segundo uma visão lamarckista. Além disto, 40% dos professores acreditam que a evolução pode ser tanto de um indivíduo quanto de uma população, 50% não concordam com esta ideia e 10% ficaram em dúvida (OLEQUES *et al* 2011).

A evolução engloba três premissas: evolução como transformação, populações como unidades evolutivas e transmissão das alterações via material genético (FUTUYMA 1992 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

Outro equívoco ainda hoje existente diz respeito à formação de bactérias resistentes pelo uso de antibióticos. Dos professores entrevistados, 50% não concordam com a afirmativa, 35% concordam e 15% tem dúvida. Meyer e El-Hani (2005) destacam que as bactérias resistentes são resultado direto da seleção natural, sendo que o uso frequente dos antibióticos permite que as mesmas persistam e se reproduzam nas populações bacterianas substituindo as menos resistentes após algumas gerações. A respeito da evolução humana, 70% dos participantes da pesquisa tem pouco ou quase nenhum conhecimento sobre o assunto, concordando com a analogia clássica de escada com a ideia de evolução linear, onde um ancestral dá origem a outro e assim sucessivamente até chegar ao ápice da evolução, o homem (MEYER e EL-HANI 2005 *apud* OLEQUES *et al* 2011).

4.2 TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO NO ENSINO

Assim como o livro texto simboliza a autoridade de onde “emana” o conhecimento, o quadro-de-giz simboliza o ensino transmissivo, no qual outra autoridade, o professor, parafraseia, ou simplesmente repete o quê está no livro, ou resolve exercícios, para que os alunos copiem, “estudem” na véspera da prova e nela repitam o quê conseguirem lembrar. Este é um modelo que predomina nas escolas: o professor escreve no quadro, os alunos copiam, decoram e reproduzem. Até mesmo o moderno canhão eletrônico (*datashow*), com coloridas apresentações em *power point*, poderá servir para isso. No quadro-de-giz o aluno espera que o professor escreva as respostas certas e este acredita que deve fazê-lo porque assim estará ensinando (MOREIRA, 2000).

Observa-se a necessidade de mudanças no modelo de ensino vigente. É primordial a aplicação de novas ferramentas que impulsionem o desenvolvimento de uma aprendizagem mais participativa e crítica.

A tecnologia está cada vez mais presente em nossas vidas, sendo assim, não podemos pensar a prática docente separada destes recursos. Muito tem se ouvido falar em distribuição de *tablets* para professores e alunos, e mesmo em incentivo para o uso de tecnologias de comunicação digitais na prática pedagógica.

Neste sentido a escola se depara cada vez mais com esta situação e não pode ficar à margem dela. Segundo Gadotti (2000), a instituição de ensino deve munir-se desta tecnologia e trabalhar à frente dela, para que a formação estudantil seja completa.

O que cabe à escola na sociedade informacional? Cabe a ela organizar um movimento global de renovação cultural, aproveitando-se de toda essa riqueza de informações. Hoje é a empresa que está assumindo esse papel inovador. A escola não pode ficar a reboque das inovações tecnológicas. Ela precisa ser um centro de inovação. Temos uma tradição de dar pouca importância à educação tecnológica, a qual deveria começar já na educação infantil. Na sociedade da informação, a escola deve servir de bússola para navegar nesse mar do conhecimento, superando a visão utilitarista de só oferecer informações “úteis” para a competitividade, para obter resultados. Deve oferecer uma formação geral na direção de uma educação integral. O que significa servir de bússola? Significa orientar criticamente, sobretudo as crianças e jovens, na busca de uma informação que os faça crescer e não embrutecer (GADOTTI, 2000).

Há a necessidade de um planejamento de como introduzir adequadamente as TICs no processo de aprendizagem. A seleção dos recursos a serem utilizados em sala de aula no processo de ensino-aprendizagem depende do conteúdo a ser ensinado, dos objetivos que se deseja atingir e da aprendizagem a ser desenvolvida. Importante enfatizar que a utilização de recursos didáticos facilita a observação e a análise de elementos fundamentais para o ensino experimental contribuindo com o aluno na construção do conhecimento (LORENZATO, 1995).

As tecnologias de informação e comunicação podem acrescentar à prática pedagógica potências como acesso à informação, flexibilidade, representação do que se deseja comunicar através da multimídia (MARTINHO & POMBO, 1995).

Estas tecnologias tem promovido uma mudança significativa nos processos de ensino-aprendizagem, onde professores e alunos podem acessar o conhecimento de maneira multidimensional, proporcionando facilidades no meio didático da educação (SILVA e CARNEIRO, 2009).

Na Internet, encontramos vários tipos de aplicações educacionais: de divulgação, de pesquisa, de apoio ao ensino (como textos, imagens, sons do tema específico do programa utilizado como um elemento a mais, junto com livros, revistas e vídeos) e de comunicação. A comunicação se dá entre professores e alunos, professores e professores, entre alunos e alunos. A comunicação se dá com pessoas conhecidas e desconhecidas, próximas e distantes, interagindo esporádica ou sistematicamente (SILVA e CARNEIRO, 2009, p. 1).

Importante salientar que o simples acesso à tecnologia, em si, não é o aspecto mais importante, mas sim, a criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas dinâmicas sociais a partir do uso dessas novas ferramentas (MORAES, 1997).

A informação acessível e de forma rápida tanto para entreter como para a construção de novos saberes tem sido amplamente difundidos através da internet. Os *blogs* diários eletrônicos gratuitos e de livre acesso, assim como os *sites*, possuem as características da promoção de informação. Segundo Fofonca (2012), os *blogs* e *sites* são fontes de reflexão para se pensar a interface entre comunicação e educação.

Os *sites*, além de ferramenta de comunicação, podem possibilitar a troca de conhecimento entre professores e alunos, pesquisadores e professores, assim como fomentar a educação e a divulgação científica, bem como a fundamentação de pesquisa (MORAN, 2011).

A comunicação ocorre entre professores e alunos, entre professores e professores, entre alunos e outros colegas da mesma ou de outras cidades e países. A comunicação se dá com pessoas conhecidas e desconhecidas, próximas e distantes, interagindo esporádica ou sistematicamente (MORAN, 2011).

Neste sentido, os *sites* proporcionam o conhecimento e a livre circulação de informação tanto para um público específico a determinado assunto, quanto para a comunidade externa (FOFONCA, 2012).

A pesquisa, direcionada à temática do uso de *sites* e tecnologia de informação e comunicação no contexto da educação em ciência, é algo novo e em crescimento, observado a partir da rapidez com que a internet tomou conta do nosso cotidiano.

4.3 A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DOS PROFESSORES PARA USO DAS TECNOLOGIAS

Com as facilidades atuais no acesso à informação, o professor precisa estar em constante processo de atualização. Além do conteúdo clássico, deve estar atento às novidades, acompanhar as notícias veiculadas nos diversos meios de comunicação. Ou seja, deve ter uma visão abrangente dos conteúdos.

O educador deve conhecer e avaliar o potencial das diversas mídias ao seu alcance e oportunizar o uso consciente por seus alunos, com o objetivo de envolvê-los e apoiá-los na construção do conhecimento (PEREIRA, 2011).

A informação é facilmente acessada na era digital. Mas a simples informação não é conhecimento. Este precisa ser construído, pontes precisam ser estabelecidas para promover a aprendizagem significativa. Hoje há muita informação disponível. Mas nem todas são consistentes, além de muitas possuírem caráter irrelevante. Desta maneira, é essencial a figura do educador. Este precisa saber como fazer uso da tecnologia, ao mesmo tempo em que é o intermediador na seleção destas informações, sobre as quais serão realizadas discussões, questionamentos, e assim, a construção do conhecimento.

Há a necessidade da integração das tecnologias e das metodologias de trabalhar com o oral, a escrita e o audiovisual. Não deve acontecer o abandono dos

processos clássicos de aprendizagem, mas sim o relacionamento entre os mesmos. As novas tecnologias devem ser utilizadas como mediação facilitadora do processo de ensinar e aprender participativamente. Assim, o professor deve possuir formação adequada para fazer bom uso das novas tecnologias no processo de aprendizagem (MORAN, 2000).

Portanto, deve haver a formação e capacitação dos professores para o uso das tecnologias. Além de saber como utilizá-las, o educador deve fazer a integração das tecnologias com as habilidades orais, auditivas, visuais e de escrita. Por exemplo, é interessante assistir vídeos educativos com os alunos, mas é importante promover a consolidação do conhecimento através da elaboração de textos, por exemplo. Isto porque as informações isoladas são facilmente esquecidas e não adquirem caráter de relevância.

4.4 O USO DA INTERNET: FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO

4.4.1 O que é a internet

A Internet pode ser definida como uma rede mundial de computadores interligados. Quando fazemos uso dela, estamos acessando uma biblioteca virtual denominada *World Wide Web*, onde se encontram as informações e endereços de *sites* que temos interesse, como *sites* de entretenimento, pesquisa, jogos, etc. No ano de 1974, pesquisadores da área de computação criaram algo chamado de *Internet Protocol Suite*, ou TCP / IP onde através de um conjunto de regras conseguiu-se que computadores se comunicassem e trocassem informações entre si. Estas regras se estabeleceram sobre um sistema de linguagem própria para os sistemas de computadores, fazendo com que mensagens complexas pudessem ser transmitidas de um computador a outro (CHAN, HOLZNAGEL, KRANTZ, 2010).

Para se utilizar a internet, é necessário o contrato com uma empresa de telefonia, responsável por conectar os computadores à rede, e aos serviços *Web*. Esta fornece diferentes formas de conexão incluindo acesso telefônico, cabo, fibra ótica ou *Wi-Fi*. Essas diferentes ligações determinam a velocidade do acesso à Internet, e a transmissão de dados através da linha telefônica, que será codificada e transformada no que vemos nas páginas da internet (GOOGLE, 2010).

Este sistema permite a troca de *e-mails*, o acesso a vídeos e músicas, a formatação de documentos pessoais em texto, planilhas.

4.4.2 A importância da internet

A sala de aula tem deixado de ser o único espaço de busca e acesso ao conhecimento com a crescente utilização da internet (PEREIRA, 2011).

A internet é uma importante ferramenta que pode ser utilizada para o acesso à informação, à cultura e à educação, promovendo a inclusão digital, fundamental nos dias atuais. Ela se tornou um dos recursos mais utilizados pelas pessoas em todo o mundo. Entre as inovações que alcançaram grande popularidade estão o MSN, o *Facebook*, o *Twitter*, entre diversos outros. É possível conhecer lugares virtualmente, fazer cursos à distância, comprar, pesquisar, trabalhar pela internet, conhecer empresas (CRUZ, 2009). Ela oportuniza interações significativas, através dos *e-mails*, as listas de discussão, os fóruns, os chats, os *blogs*, as ferramentas de comunicação instantânea, os sites de relacionamentos (PEREIRA, 2011).

A internet pode ser utilizada na educação, no auxílio de pesquisas, divulgação e comunicação. Além disto, serve como meio para a troca de informações entre alunos, compartilhamento de dados, pesquisas, etc. Muitas escolas já estão equipadas com computadores para disponibilizar aos estudantes esta importante ferramenta. Muitos livros didáticos já trazem sugestões de *sites*, vídeos, jogos, *blogs* e outros materiais disponibilizados na rede (CRUZ, 2009).

Há cinco aspectos positivos do uso da internet na educação: 1) ela é uma grande biblioteca, 2) permite novas modalidades de ensino à distância, 3) cria estímulo à leitura e à escrita, 4) possibilita a diminuição de diferenças culturais e 5) promove a educação continuada. Ela pode ser considerada uma grande biblioteca por disponibilizar livros inteiros para consulta, artigos técnicos, enciclopédias, dicionários, vídeos educacionais e uma enorme variedade de *sites* e *blogs* com os mais diversos conteúdos educacionais. Inclusive, selecionar hoje material de qualidade entre tantos, torna-se já um motivo de preocupação. O segundo item destaca as novas modalidades de ensino à distância. Este método de ensino, apesar das críticas, traz benefícios, como o regresso de muitos alunos que tinham abandonado a escola por falta de tempo, disponibiliza cursos superiores em regiões remotas, onde esses cursos não existiam, além de representar um custo econômico

inferior em relação ao modelo tradicional, e estimula a auto-aprendizagem e a pesquisa. Com relação à leitura e à escrita, as pessoas passaram a ler e a escrever mais a partir da popularização da internet. Com os *blogs*, por exemplo, as pessoas precisam ler, pesquisar e escrever. Conforme algumas pesquisas, as escolas deveriam sugerir aos seus alunos que cada um tivesse um *blog*, isto faria com que eles tivessem de ler mais, pesquisar mais, escrever mais e conseqüentemente aprenderiam mais. A diminuição das diferenças culturais, quarto item da lista, ocorre em função da democratização da informação. E, o último item que diz respeito à educação continuada, se destaca pela internet mostrar a imensidão de informações e conhecimentos disponíveis, incentivando as pessoas a estudarem sempre. Por todos estes motivos, se pode dizer que a internet possui notável importância na educação (CRUZ, 2009).

Assim, a internet é uma ferramenta que pode ser aplicada no melhoramento do ensino e da aprendizagem, oportuniza desenvolver a própria aprendizagem baseada na construção do conhecimento, compartilhando as suas descobertas. As informações obtidas através dela podem ser transformadas em conhecimento, mas isto exige a adequada condução do professor. (PEREIRA, 2011).

4.4.3 Multimídia e internet: vídeos e imagens

O processo de ensino aprendizagem utiliza-se em sua prática basicamente dos mecanismos da linguagem oral e verbal, baseando-se geralmente no conteúdo estipulado no livro didático adotado. Mas é importante destacar que o professor possui um universo bastante heterogêneo em sala de aula. O aluno, assim como o professor, é um indivíduo contextualizado, possui uma “história de vida” particular, seus interesses são diversificados. E cada aluno absorve as informações de uma maneira, sendo que as construções de conhecimento são igualmente únicas. Desta forma, se destaca a importância da aplicação de metodologias diferenciadas, sendo que alguns retêm um volume maior de informações através da escrita, outros pela audição, há aqueles que preferem utilizar a visão com imagens, e há outros que se adequam mais à leitura de textos. De qualquer maneira, apesar das preferências, é necessário haver uma diversificação entre as estratégias de ensino e promover a integração de diferentes metodologias, pois as imagens normalmente resumem e

elucidam os textos escritos. Os vídeos, por exemplo, são uma combinação de textos e imagens e são muito bons no processo de ensino-aprendizagem. Mas é importante destacar que as imagens e vídeos devem servir de base para a elaboração de textos. Isto porque as informações precisam ser trabalhadas e, o aluno deve ser estimulado a construir o seu próprio conhecimento. A elaboração de textos pelos alunos é fundamental para a organização das ideias e encadeamento das informações.

A internet permite a visualização e a integralização de conteúdos que envolvem multimídias, explorando as linguagens verbais e não verbais para expressar ideias. Neste sentido, destacamos a importância de se pensar na interface entre essas linguagens e suas possibilidades de enriquecer a prática pedagógica, permitindo uma maior interatividade e interconexões entre ideias e conteúdo.

Integrar a Internet com as outras tecnologias na educação – vídeo, televisão, jornal, computador. Integrar o mais avançado com as técnicas convencionais, integrar o humano e o tecnológico, dentro de uma visão pedagógica nova, criativa, aberta (MORAN, 2010).

O uso de linguagens como a imagética, que compreende a utilização de fotografias, vídeos e imagens variadas, assim como charges e quadrinhos, tem muito a contribuir para que o processo de ensino-aprendizagem seja feito de forma criativa.

As mídias possuem grande poder pedagógico, pois fazem uso da imagem. É cada vez mais necessário que a escola se aproprie dos recursos tecnológicos, dinamizando o processo de aprendizagem (PEREIRA, 2011). Vive-se atualmente a “civilização da imagem”, pois nos utilizamos delas para explicar coisas, decifrar e interpretar informações (Joly, 1994).

No campo da informação científica, as imagens ocupam diversos espaços, pois ajudam a registrar fenômenos, tanto físicos e químicos, como na medicina e em aspecto da vida natural, que não permitiriam uma observação direta a todo momento. Para Joly (1994):

As imagens e seu potencial desenvolvem-se em todos os campos científicos: da astronomia à medicina, da matemática à meteorologia, da geodinâmica à física e à astrofísica, da informática à biologia, do mecânico ao nuclear etc. (JOLY, 1994 p. 23).

No ensino de ciências e biologia, a imagem é parte inerente na expressão de seus conteúdos, sendo utilizadas de várias formas, como esquemas, diagramas, fotografias, desenhos, mapas.

Piccinini (2012) também valoriza a materialidade das imagens em nossa sociedade, pois estão presentes em nosso cotidiano e fazem parte do processo de ensino-aprendizado de todas as áreas do conhecimento. Segundo a autora, a ciência se constitui e se comunica por meio de representações da realidade sendo que as imagens favorecem a visualização dessas representações.

Imagens não são inovações quando pensamos na produção científica ou em sua divulgação, elas estão cada vez mais presentes no cotidiano da modernidade, não só como eventos de mídia e de comunicação (por exemplo, com a computação gráfica nos telejornais e os telefones celulares que tiram e armazenam fotografias), mas como elementos chave do processo de ensino-aprendizagem de todas as áreas do conhecimento e de todos os níveis escolares (por exemplo, com o uso dos computadores, data shows e lousas interativas) (PICCININI, 2012, p.150).

Para Almeida (1994), o audiovisual, parte da linguagem imagética não verbal, está presente no nosso cotidiano como linguagem que propicia o conhecimento da realidade e do mundo.

A transmissão eletrônica de informações em imagem-som propõe uma maneira diferente de inteligibilidade, sabedoria e conhecimento, como se devêssemos acordar algo adormecido em nosso cérebro para entendermos o mundo atual, não só pelo conhecimento fonético-silábico das nossas línguas, mas pelas imagens-sons também (ALMEIDA, 1994).

Neste sentido, podemos pensar a utilização da imagem e do som no contexto da educação como forma de enriquecer o entendimento de mundo dos estudantes (BRASIL, 2006).

A utilização de multimídias na educação pode trazer aos conteúdos um caráter instigante e inovador através da interligação entre as linguagens verbais e não verbais, o que possibilita a descoberta e a criação do conhecimento de forma abrangente (PASSARELLI, 2004).

4.5 PROJETOS E AÇÕES GOVERNAMENTAIS, TIC NA EDUCAÇÃO

Muito tem se falado em Tecnologia de Informação e Comunicação no âmbito da educação, com isso, temos ouvido falar em projetos que contemplem o

fornecimento de computadores e internet para as escolas, *tablets* para professores e alunos, e termos como “inclusão digital” e democratização da tecnologia.

O MEC, órgão do governo federal que abrange as questões nacionais à educação, promove diversas ações e programas voltados à melhoria da qualidade da educação. Dentre eles, podemos citar os programas de Tecnologia a serviço da educação básica, que compreendem a TV Escola, o Portal do Professor e o programa Salto para o Futuro, Banco Internacional de Objetos Educacionais – BIOE, Domínio Público, Guia de Tecnologia e o ProInfo - Programa Nacional de Tecnologia Educacional. Este programa tem o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica, levando computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais, cabendo, porém aos municípios garantir a estrutura para receber os laboratórios de informática e de capacitar os educadores para promover seu uso (BRASIL, 2013).

De acordo com indicadores do MEC (BRASIL, 2013), em 2012 foram adquiridos 452.552 *tablets* através do projeto ProInfo advindos de recursos do governo federal. Com relação aos laboratórios de informática entregues às escolas, aqui no Paraná somam-se 4.904 e 4.505 escolas com acesso à banda, assim como inúmeros projetores foram entregues às escolas.

Estes indicadores nos mostram que há a crescente iniciativa para que as escolas utilizem a informática na sua prática, ou seja, há um fortalecimento nas questões referentes à estrutura material.

No Governo do Estado do Paraná, a promoção das TICs contam com o programa aliado ao ProInfo do governo federal e também com os programas Sala de Aula Conectada Paraná e Um Computador por Aluno – Prouca, estes encontram-se em andamento.

As ações previstas abordam a infraestrutura de conexão de internet nas escolas; distribuição de *tablets* e computadores interativos; a implantação do sistema de registro de classe *on-line*; formação continuada e suporte técnico ao uso de tecnologias educacionais na rede estadual de ensino. O programa conta com um Projeto Piloto que teve sua execução iniciada em janeiro de 2013, com a capacitação de profissionais dos NREs que atuarão como multiplicadores nas 16 escolas credenciadas, segundo critérios técnicos definidos pela equipe multidepartamental da Seed, que também será responsável pelo acompanhamento, desenvolvimento e avaliação, visando a ampliação em 2014 para os demais estabelecimentos (PARANÁ, 2013).

Neste sentido, podemos afirmar que há uma crescente demanda de investimento e de promoção do uso das TICs no ensino. Assim, cabe a nós nos voltarmos a essas mudanças e contribuirmos para que de fato esta iniciativa chegue até os estudantes através do uso da informática como recurso pedagógico efetivo da prática de ensino.

Segundo publicação da UNESCO, o Brasil tem a necessidade de estimular a competência dos professores na utilização das tecnologias de informação e comunicação, pois para eles estas contribuem para uma educação igualitária, com qualidade no ensino e aprendizagem e de acesso universal.

4.6 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCNS

Os PCNs discriminam eixos temáticos para a organização dos conhecimentos a serem desenvolvidos em sala de aula. Há determinação do ensino de evolução no ensino fundamental, para o terceiro (6 e 7 anos) e quarto ciclos (8 e 9 anos); além do ensino de evolução no ensino médio. Em se tratando do ensino fundamental, a evolução está enquadrada no eixo temático Vida e Ambiente.

Os PCNs de ciências naturais para o terceiro ciclo do ensino fundamental estabelecem a importância da importância da ciência. Atualmente, em função das ferramentas moleculares na biologia, as classificações biológicas sofrem constantes mudanças, onde os caracteres morfológicos não são os únicos determinantes para a formulação de um grupo. Há em vigência diversas escolas de Sistemática, a maioria delas sustentada pela teoria da evolução. O estudo da diversidade morfológica e fisiológica deve ser realizado juntamente com a análise dos hábitos e habitat do organismo em questão. As teorias sobre a origem da vida e o surgimento da diversidade de organismos vivos devem ser apresentadas aos alunos considerando a existência dos fósseis, seus processos de formação, comparação entre as formas de vida extintas e atuais.

Os PCNs de ciências naturais para o quarto ciclo do ensino fundamental determinam a compreensão da história evolutiva dos seres vivos, relacionando-a aos processos de formação do planeta, comparação das teorias de Lamarck e de Darwin. É necessário que os alunos conheçam casos atuais ou históricos de seleção natural e de seleção artificial praticados em agricultura e pecuária. O professor deve

problematizar e trazer informações sobre fatores de seleção natural, como a aleatoriedade das mutações nas populações dos seres vivos e o papel das transformações ambientais. É necessário o estudo dos modos sexual e assexual de reprodução de plantas e animais, considerando-se a maior variação entre os descendentes provenientes de reprodução sexual. Os alunos devem compreender a relação entre a história geológica do planeta e a evolução dos seres vivos, a relação das estruturas do corpo com seus habitats.

Os PCNs de ciências naturais para o ensino médio reconhecem a importância da evolução e sugerem sua inserção no ensino como eixo integrador dos diferentes conteúdos do currículo de biologia (BRASIL, 1999). Os documentos retomam a discussão acerca da origem da vida, as relações entre alterações ambientais e modificações dos seres vivos, a ação da seleção natural sobre os mesmos, a ação da seleção natural selecionando combinações genéticas que se expressam em características adaptativas, a reprodução com papel importante na permanência de determinado material genético na população. Importante destacar a história geológica da vida. Acredita-se que a vida surgiu, se expandiu, se diversificou e se fixou nas águas. Os continentes são ocupados posteriormente à ocupação das águas e, neles, também a vida se diversifica e se fixa, não sem um grande número de extinções. A respeito da origem da diversidade, se recomenda construir o conceito de mutação, a importância da reprodução sexuada e o processo meiótico como fonte de variabilidade genética, o estudo das hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva, as ideias evolucionistas e evolução biológica, a origem do ser humano e a evolução cultural, a evolução sob intervenção humana.

4.7 DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA - DCEs

As DCEs apontam para temas básicos a serem trabalhados no ensino fundamental e médio, bem como apresenta inerente a toda construção do documento, concepções do ensino voltadas à transformação social, à emancipação dos sujeitos inseridos no processo de educação do Estado do Paraná. Neste sentido, o documento abrange os Parâmetros Nacionais da Educação e acrescenta no seu corpo o aporte teórico voltado à transformação social.

Podemos observar a temática da evolução no capítulo Dimensões do Conhecimento. Neste capítulo, os principais paradigmas que influenciaram a biologia

através do tempo são comentados brevemente, onde é citado o pensamento biológico descritivo, mecanicista, evolutivo e da manipulação genética. As DCEs apontam o pensamento biológico evolutivo como uma construção a partir das evidências e trabalhos de Darwin, Lamarck, Mendel, e que possibilitaram uma revolução conceitual na biologia, contribuindo para a explicação do fenômeno evolutivo junto com as descobertas do material genético.

Dentro dos conteúdos estruturantes podemos observar os processos evolutivos inerentes no tema da biodiversidade, onde se define a diversidade da vida como um conjunto de processos organizados e integrados, no nível celular ou dos organismos em seu meio, e busca-se a partir das contribuições de Lamarck e Darwin superar as concepções alternativas dos alunos com aproximação das concepções científicas, procurando compreender conceitos de genética, evolução, ecologia como forma de explicar a diversidade dos seres vivos.

4.8 LIVROS DIDÁTICOS

Os livros didáticos são uma das ferramentas utilizadas no processo de aprendizagem. Há grande diversidade na qualidade destes materiais. Em alguns deles, observamos que o tema muitas vezes é tratado de maneira superficial, em módulos separados e desconectados do resto do conteúdo, desfragmentando assim a compreensão da evolução no estudo da vida. Segundo CICILLINI (1991 *apud* DE ASSIS 2008), muitos professores ensinam a teoria evolutiva nos últimos dias letivos. Segundo ele, a marginalização dos conteúdos de Educação Básica são reflexos dos livros didáticos adotados pelas escolas, nos quais os conceitos estão restritos a capítulos específicos apresentados, geralmente, ao final do livro, dificultando a abordagem do tema em outros momentos do processo de ensino.

Em contrapartida, há livros que utilizam muitas imagens, textos para motivação e contextualização, além da devida problematização do ensino. Em se tratando de evolução, há forte recomendação para o uso de imagens, além de textos que incitem a discussão em sala de aula.

Importante mencionar que o ensino deve contemplar a abordagem problematizadora, formando cidadãos críticos e aptos à transformação social. É interessante discutir a respeito das teorias evolutivas e problematizar a questão

natural da extinção das espécies, ao mesmo tempo que se lembre a extinção em massa provocada pela ação humana, com os desmatamentos e queimadas para a criação de campos de pastagem e para a agricultura, além do extermínio de determinadas espécies para obtenção da pele, do óleo, dentes e chifres. Questões econômicas e culturais ainda hoje promovem o extermínio em massa de muitas espécies animais.

Na maioria das salas de aula, o livro didático continua prevalecendo como o principal instrumento utilizado no processo ensino-aprendizagem. De acordo com Delizoicov (2002), o professor não deve ser refém dessa única fonte (OLEQUES, L. C.; SANTOS, M. L. B.; BOER, N., 2011).

Em relação à teoria evolutiva, observa-se que, na maioria das vezes, os livros mencionam as teorias de Darwin e Lamarck, mas não fazem a devida contextualização. Alguns erros conceituais foram cometidos por Lamarck. Este defendia que os seres vivos desenvolviam determinadas estruturas com o seu uso. As estruturas muito utilizadas pelo organismo vivo se desenvolveriam bastante, ao passo que as pouco utilizadas regrediriam. Trata-se da *lei do uso e do desuso*. Lamarck também acreditava que as características adquiridas ao longo da vida de um indivíduo poderiam ser transmitidas aos seus descendentes. Os conhecimentos gerados ao longo da ciência precisam ser contextualizados. E, os erros cometidos certamente servem de ponto de partida para o desenvolvimento de novas teorias. No caso de Lamarck, é necessária fazer a ponderação do período em que sua teoria se desenvolveu. E, além disto, Darwin se utilizou de muitas ideias de Lamarck para o desenvolvimento de sua teoria. Outro personagem, de grande relevância no contexto evolutivo, mas geralmente esquecido nos livros didáticos é Alfred Russel Wallace, naturalista inglês que afirmava que os seres vivos evoluíam e novas espécies surgiam por meio da seleção do ambiente (seleção natural). Darwin se tornou mais famoso que Wallace, porém ambos chegaram a mesma conclusão: a teoria da seleção natural.

É importante a instituição de ensino adotar um livro didático com o devido cuidado e com critérios específicos e bastante claros de avaliação.

E, conforme já mencionado em tópicos anteriores sobre a importância das tecnologias de informação e da internet, da popularização do uso de celulares, *tablets*, *sites*, *blogs* e outros aplicativos, é fundamental que o professor esteja atualizado em relação às tecnologias digitais, para tornar possível um

relacionamento mais próximo com seus alunos. O livro texto é muito importante. Mas claramente não deve ser utilizado como única fonte de pesquisa. Os alunos devem ser incentivados a buscar novas informações. O livro texto muitas vezes não é atraente aos alunos, com excesso de texto, com propostas de trabalho e de discussão restritas e contextualização dos conteúdos de maneira deficiente. É necessário explorar as novas tecnologias. Os professores e alunos já fazem uso da TV, vídeo, DVD, rádio, computadores, internet e TVPendrive. Conforme Pereira (2011), “Do quadro de giz aos computadores ligados à internet, passamos por tecnologias das mais diferenciadas que, utilizadas adequadamente, auxiliam no processo educacional”.

Professores e alunos se apoiam em demasia no livro texto, que é uma representação de autoridade, de onde “emana” o conhecimento. Artigos científicos, contos, poesias, crônicas, relatos, obras de arte e tantos outros materiais igualmente representam a produção do conhecimento humano. Não se deve banir da escola o livro didático, mas intensificar a ideia de considerá-lo apenas um dentre vários materiais educativos (MOREIRA, 2000).

4.9 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E CRÍTICA

Em tópicos anteriores destacamos a importância do uso das tecnologias digitais. Isto em função destas constituírem ferramentas importantes, com a utilização de vídeos, textos científicos, jogos, charges, imagens, que muito contribuem no processo de ensino-aprendizagem. Igualmente comentamos a necessidade da formação dos educadores na utilização de tais ferramentas. Isto porque a internet possibilita o fácil acesso às informações. E entre os alunos é comum o uso de celulares com acesso à internet, computadores, *tablets* e outros. Assim, os professores devem estar qualificados para fazerem bom uso de tais tecnologias, que muito podem beneficiar o processo de ensino-aprendizagem. Mas, não basta apenas fazer uso delas. É preciso realizar o planejamento das aulas e analisar quais propostas pedagógicas serão aplicadas.

Já discorreremos a respeito da diferença existente entre informação e conhecimento. Apesar da facilidade no acesso às informações, a figura do professor é essencial como mediador no processo de aprendizagem. É necessário fazer as devidas ponderações, discussões sobre as informações acessadas. É preciso que o

conhecimento seja construído através das relações mantidas entre os conteúdos. Isto porque a aprendizagem deve ser significativa. E para isto, o aluno deve conseguir fazer a conexão entre os conteúdos passados e os novos. O educando precisa sentir a necessidade de novos conhecimentos para responder a novas perguntas. Isto representa a aprendizagem significativa e crítica. É uma aprendizagem significativa ao passo que possui importância ao aluno e isto é conquistado principalmente através da contextualização do ensino. O professor não deve fazer abordagens isoladas, sem conexão com a realidade dos educandos. O conhecimento deve “significar” ao aluno e não simplesmente representar um conteúdo que deverá ser memorizado para as avaliações. E, além de ser uma aprendizagem significativa, esta precisa ser crítica. E, a aprendizagem é crítica quando esta possibilita ao aluno resolver novas questões, refletir de maneira crítica sobre situações diversas a partir do conhecimento construído em sala de aula.

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é um receptor passivo. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou. Ao mesmo tempo em que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. O aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento. Ao contrário da aprendizagem significativa está a aprendizagem mecânica, onde novas informações são memorizadas de maneira arbitrária, literal, não significativa. Esse tipo de aprendizagem, bastante estimulado na escola, serve para “passar” nas avaliações, mas possui pouca retenção, não requer compreensão e não dá conta de situações novas. “Um ensino baseado em respostas transmitidas primeiro do professor para o aluno nas aulas e, depois, do aluno para o professor nas provas, não é crítico e tende a gerar aprendizagem não crítica, em geral mecânica” (MOREIRA, 2000).

O aluno ao formular uma pergunta relevante, não-arbitrária e não-literal, é uma evidência de aprendizagem significativa. Quando aprende a formular esse tipo de questões sistematicamente, a evidência é de aprendizagem significativa e crítica. Na internet, por exemplo, há muitas informações facilmente acessadas. Mas, qualquer um coloca as informações na rede. Para utilizar essa enorme disponibilidade de informação é preciso estar munido de senso crítico, o quê parece ser uma decorrência imediata da aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2000).

4.10. PRINCÍPIO DO APRENDIZ COMO PERCEPTOR/REPRESENTADOR

Outro aspecto importante na aprendizagem significativa e crítica é que o aprendiz é um perceptor/representador, ele percebe o mundo e o representa. Tudo o que o aluno recebe ele percebe. De acordo com a Psicologia Cognitiva, os seres humanos representam internamente, as pessoas constroem modelos mentais. A fonte primária para a construção de tais modelos é a percepção e seu compromisso essencial é a funcionalidade para o construtor (perceptor). É improvável que alteremos nossas percepções a menos que frustrem nossas tentativas de fazer algo a partir delas. Não modificaremos nossas percepções, por mais que digam que estamos “errados”, se elas “funcionam” para nós. A capacidade de aprender pode ser interpretada como a capacidade de abandonar percepções inadequadas e desenvolver novas e mais funcionais. O professor também é um perceptor e o que ensina é fruto de suas percepções. A comunicação é possível quando professor e aluno buscam perceber de maneira semelhante os materiais educativos do currículo. Isso corrobora a importância da interação pessoal e do questionamento na facilitação da aprendizagem significativa (PEREIRA, 2000).

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 REFERENCIAIS TEÓRICOS

Na primeira etapa do desenvolvimento do presente trabalho foram realizadas pesquisas através dos bancos de dados *Scielo*, *Google Acadêmico*, *Google*, a respeito da compreensão da teoria evolutiva por professores e alunos, sobre a importância da tecnologia da informação no processo de ensino aprendizagem, a acessibilidade e possíveis aplicações da internet, a relevância do uso de ferramentas didáticas diferenciadas em sala de aula, as recomendações do uso de *blogs*, *sites* e páginas na internet no processo de ensino-aprendizagem. Usando os termos de pesquisa *sites* e ensino, *blogs* e ensino de ciências, ferramentas digitais e ensino de ciências, foram encontrados artigos que procuraram investigar o uso de recursos através da Web 2.0 voltados aos registros em diários eletrônicos que caracterizam os *blogs*, e *sites* completos, em parte com análises teóricas sobre o tema, e outra com propostas de atividades práticas com a construção de diários virtuais, tanto por aluno quanto por professores. Contudo, muitos trabalhos tem sua origem em Portugal, sendo então encontradas poucas obras brasileiras de referência. Foi feito o levantamento bibliográfico referente ao uso do livro didático, as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs e Diretrizes Curriculares da Educação do Estado do Paraná - DCEs referentes ao ensino da teoria evolutiva, a aprendizagem significativa e crítica e o princípio do aprendiz como perceptor/representador. O desenvolvimento do trabalho se apoiou fundamentalmente nas obras *O que é evolução*, de Ernest Mayr; e *Biologia evolutiva*, de Futuyma; além do site da USP *Entendendo a Evolução para professores*, disponível no endereço: <http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/index.shtml>.

5.2 ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO ANTERIOR À DIVULGAÇÃO DO SITE

Foi elaborado um questionário referente à aceitação e utilização de métodos diferenciados de ensino, com destaque para o uso de *sítes* como ferramenta na aprendizagem. Após a sua elaboração, o mesmo foi aplicado para 36 professores de ciências e biologia do ensino fundamental e médio, de diversas instituições de ensino. Cada professor recebeu uma cópia do questionário e teve dois meses para respondê-lo. Foram criados gráficos a partir das respostas obtidas a partir do programa *Microsoft Office Excel 2007*. Nos gráficos, os dados foram apresentados na forma numérica e em forma de porcentagem. Estes estão apresentados no item *Resultados*.

Confira o questionário aplicado em *Apêndice I*.

6 ELABORAÇÃO DO SITE

6.1 CONSTRUÇÃO DA PÁGINA

A construção e manutenção do site voltado ao apoio didático para o ensino-aprendizagem de evolução foi feito a partir do site www.wix.com, que é gratuito, de livre acesso e com instruções claras e em língua portuguesa. Para construção do site seguiu-se um passo a passo a partir das instruções principais apresentadas nas janelas e abas da página principal.



FIGURA 1- PÁGINA INICIAL SITE
FONTE: O Autor (2013)

Inicialmente fez-se um registro no site acrescentando o endereço de e-mail, senha e dados pessoais no domínio *Wix*, conforme imagem abaixo:

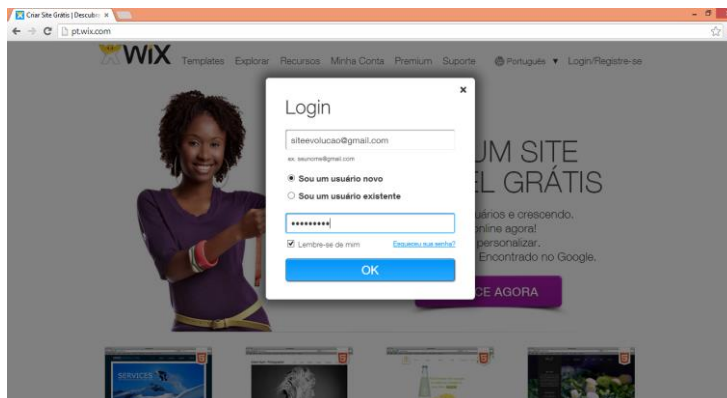


FIGURA 2 – REGISTRO LOGIN
FONTE: O Autor (2013)

Em seguida, passamos a função de gerenciar o site, neste momento ao acionar a opção editar site, começamos a construir a página de fato, podemos escolher o nome, as cores, o conteúdo e tudo o que desejamos abordar.



FIGURA 3 – GERENCIAMENTO DO SITE
FONTE: O Autor (2013)

Na barra lateral a esquerda indicada na figura abaixo podemos visualizar diversas opções para adicionar ou modificar as funções presentes no site.

A primeira opção é a Página, nela escolhemos o nome de cada aba que aparecerá no site, para nosso trabalho, escolhemos a criação de 9 páginas que as descrevemos como: Home, Evolução, Relevância, Evidências, Seleção, Adaptação, Curiosidades, Equívocos e Contato. Cada aba, ao ser acionada, ou seja, clicada, abre uma página única onde cada tema pode ser desenvolvido através dos recursos de texto, vídeo, sons e imagens.

Na parte superior de todas as abas, que damos o nome de páginas em separado, há uma barra que percorre toda a tela, e que contém as funções de configurar para visualização em celular, Desfazer e Refazer, Pré-visualizar o que foi editado, Salvar alterações e Publicar on-line, bem como a função de atualização cujo nome dado é *Upgrade*.

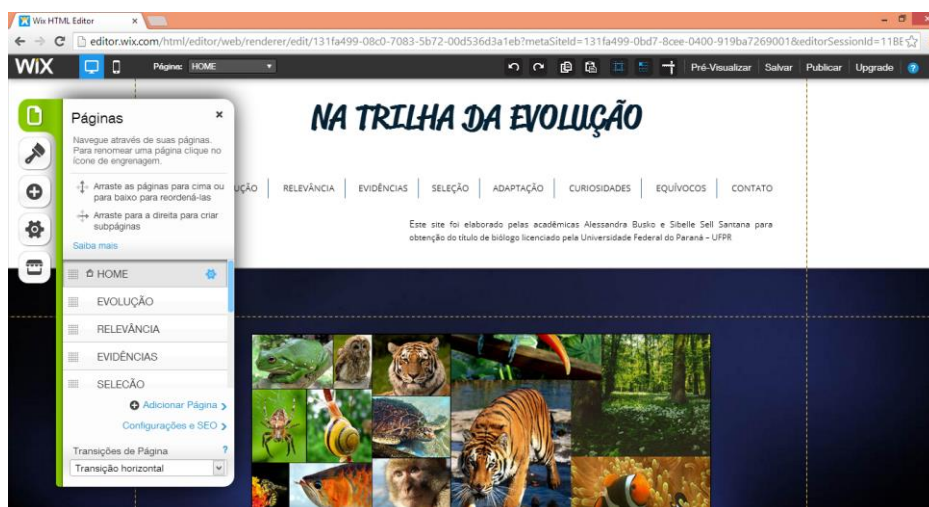


FIGURA 4- EDITAR PÁGINA
FONTE: O Autor (2013)

Em seguida podemos observar a opção *Design*, onde podemos alterar cores e formas visualizadas em todas as páginas, nesta opção trabalhamos a estética do site através da combinação de tons em escala de cores, e fontes de diferentes de letras, que mais se encaixam em uma visão agradável do site.

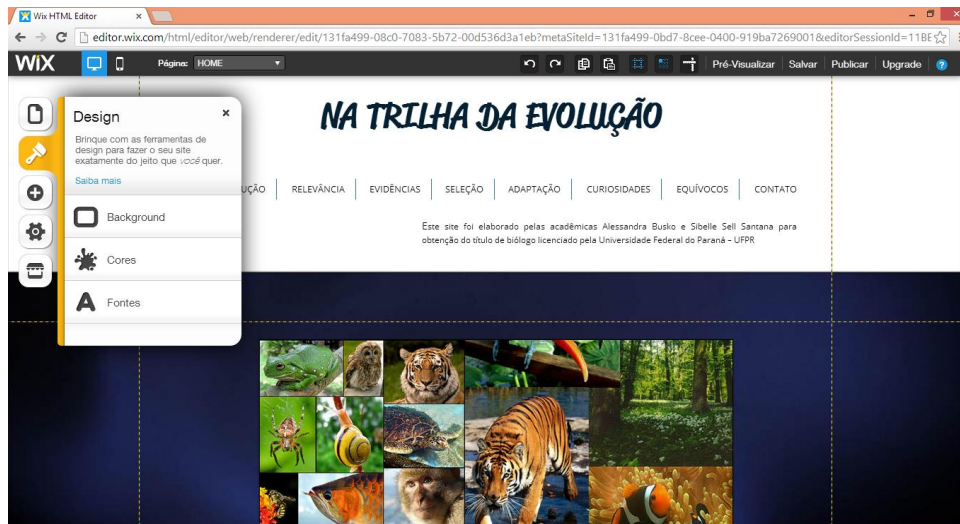


FIGURA 5 – DESIGN DA PÁGINA
FONTE: O Autor (2013)

Abaixo da função *Design*, temos a função *Adicionar*, nesta opção buscaremos os recursos que desejaremos adicionar à página e o acionaremos para utilizá-lo conforme a escolha. Dentre as opções tem-se: Texto, Imagem, Galeria, Mídia, Formas e Linhas, Botões e Menus e Blog.

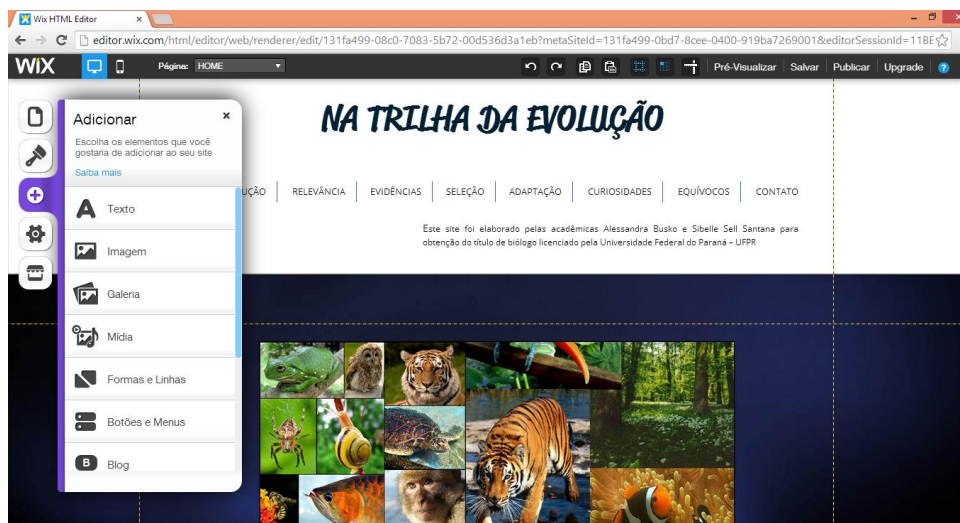


FIGURA 6 – ADICIONAR RECURSO
FONTE: O Autor (2013)

Por último temos a opção configurações onde se controlam as opções de Endereço do site, busca pelo site na rede do *Google*, Redes Sociais, onde se pode adicionar a função de divulgação em redes sociais, Estatísticas que nos permitem observar quantos acessos o site teve e de que localização estão sendo feitos.

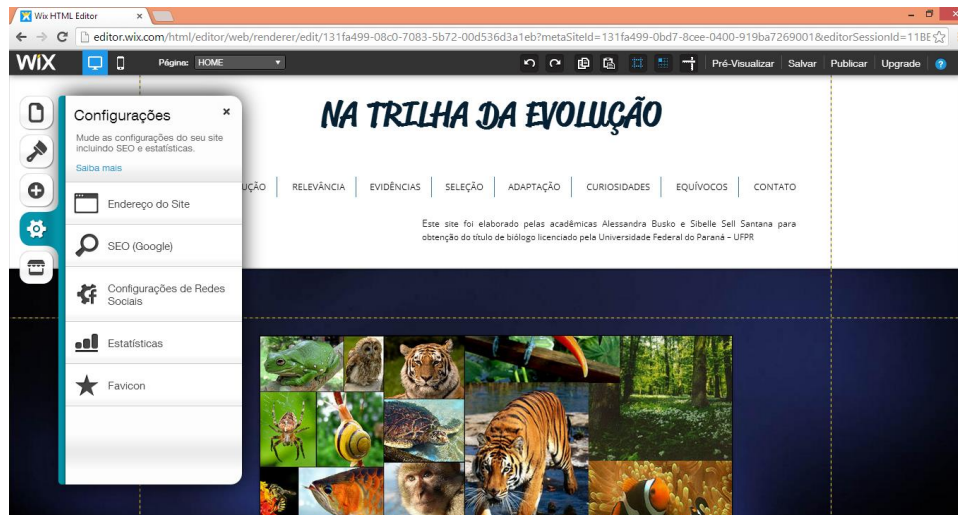


FIGURA 7 – CONFIGURAÇÕES
FONTE: O Autor (2013)

Como exemplo, escolhemos demonstrar como editamos as páginas, tomamos então a página Relevância. Após criá-la na opção Páginas, conforme a figura abaixo, selecionamos o cursor na opção Relevância.

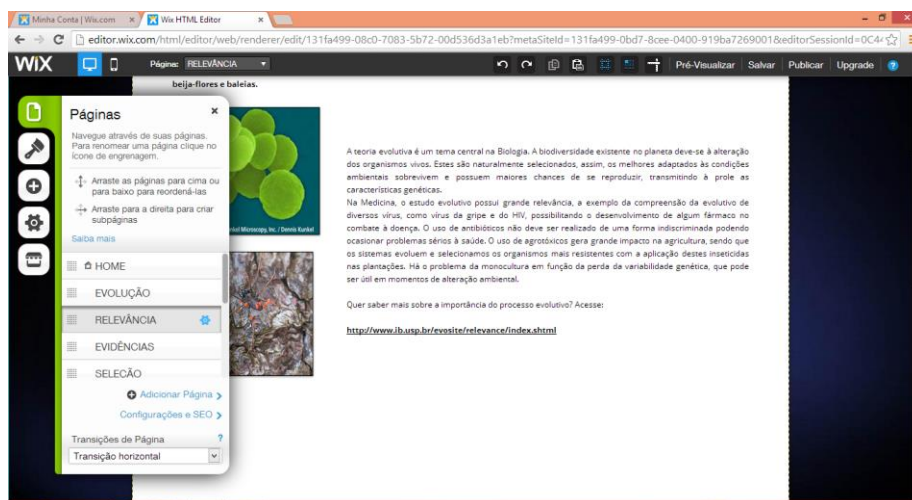


FIGURA 8 – EXEMPLO EDIÇÃO: CRIAR AS ABAS DE PESQUISA
FONTE: O Autor (2013)

Com a página Relevância criada, demonstramos como adicionar o recurso de texto desta aba de pesquisa. No menu acionamos a função Adicionar e clicamos na opção Texto, para as outras formas de linguagens o procedimento é o mesmo, embora na utilização de imagens, vídeos e sons, estes devem ser procurados em arquivos já salvos no computador, ou através do endereço da *Web* em que se encontram.

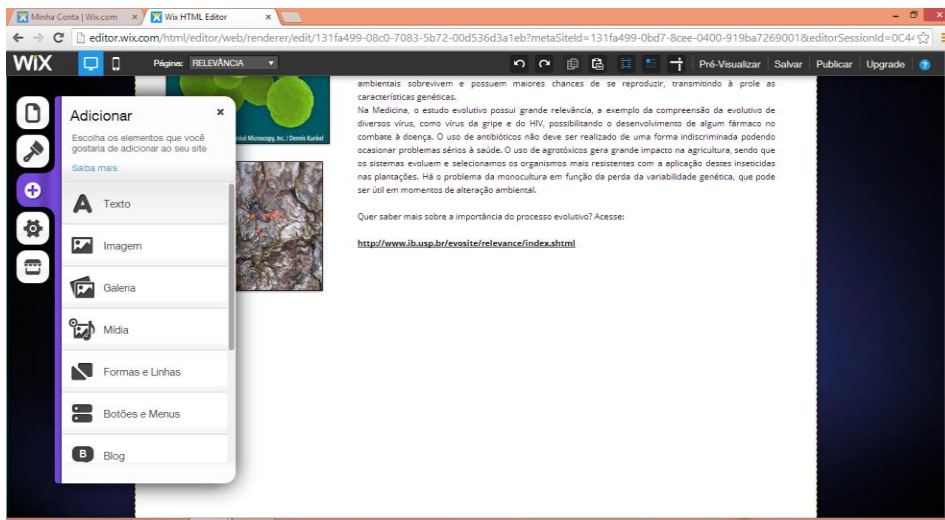


FIGURA 9 –EXEMPLO DE EDIÇÃO: TEXTO
 FONTE: O Autor (2013)

A opção texto, pode incluir dois formatos a escolher, Título, onde a fonte será formatada para tamanhos grandes, e Parágrafos, voltados à escrita de pequenos e grandes trechos dentro da página.

Escolhemos para demonstrar aqui a função parágrafos conforme a figura abaixo:



FIGURA 10 – EXEMPLO EDIÇÃO: PARÁGRAFO
FONTE: O Autor (2013)

Para a adição do recurso de vídeo, segue-se o mesmo procedimento clicando na função Mídia, e buscando-se o endereço eletrônico do vídeo, encontrado no site *Youtube*.

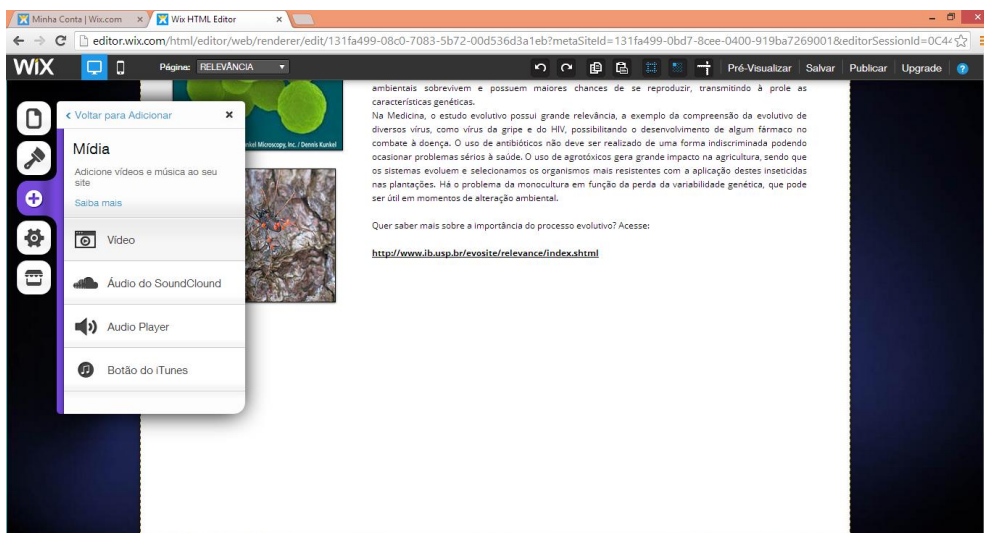


FIGURA 11 – EXEMPLO DE EDIÇÃO – VÍDEO
FONTE: O Autor (2013)

6.2 TEMAS E RECURSOS ADOTADOS

A escolha dos tópicos apresentados no site se deu de acordo com a importância que estes assumem dentro do contexto global do ensino de biologia à luz da evolução. A teoria evolutiva foi abordada no *site* com a distribuição do conteúdo nas seguintes abas: *Home*, *Evolução*, *Relevância*, *Evidências*, *Seleção*, *Adaptação*, *Curiosidades*, *Equívocos* e *Contato*.



FIGURA 12: ABAS DE PESQUISA DO SITE “NA TRILHA DA EVOLUÇÃO”.
FONTE: O Autor (2013)

Cada tema foi abordado através de textos, história em quadrinhos, vídeos, jogos, sugestão de atividades didáticas. Múltiplas linguagens foram utilizadas para possibilitar uma interconexão entre os conteúdos e o conhecimento de uma maneira mais ampla. Os conteúdos foram fundamentados principalmente em bibliografia de referência na temática da evolução, como a obra *O que é evolução*, de Ernest Mayr e *Biologia evolutiva*, de Futuyma, assim como o *site* sobre evolução para professores da USP, disponível no endereço eletrônico <http://www.ib.usp.br/evosite/evo101/index.shtml>.

A guia *Home* introduz o assunto, ao questionar o usuário a respeito da grande diversidade de formas de vida existentes. Há pessoas que acreditam que todos os organismos vivos são resultado de uma criação divina, ou ainda, há aqueles que consideram o fixismo, onde os seres vivos existentes hoje sempre tiveram as características atuais, as quais nunca sofreram e não irão sofrer modificação. Importante destacar que, em ciência, as teorias formuladas estão baseadas em muitas evidências. Assim, as teorias não são produto de opiniões subjetivas de pequenos grupos. Elas apresentam evidências e seguem uma estruturação lógica de pensamento. A aba *Home* tem como objetivo despertar a curiosidade do usuário ao apresentar o tema de uma forma inicial, o que deve provocar o surgimento de

dúvidas e perguntas, independente de evolucionista ou criacionista, o leitor deve ser respeitado em suas concepções. Esta página de abertura foi criada para chamar a atenção do leitor, instigar a sua curiosidade em continuar navegando pelo *site*, independente de suas concepções prévias. Desta maneira, teve-se o cuidado de se estabelecer o respeito e unicamente apresentar as devidas informações pertinentes à teoria evolutiva. Como ponte ao acesso de informação com credibilidade, destacou-se na página inicial obras de referência pra consulta aprofundada dos assuntos, tanto em formato de livros, como *sites* e livros *on-line*, como a revista da Sociedade Brasileira de Genética.

A guia *Evolução* traz o conceito da teoria evolutiva. A evolução é um tema de extrema importância na biologia. Não há nenhum questionamento que se possa responder sem levá-la em conta. É fundamental que o leitor compreenda de fato o que é a evolução biológica. Neste primeiro momento foram destacados alguns aspectos gerais sobre a teoria através de vídeos e textos, onde se destacou que os organismos sofrem mudanças no decorrer do tempo. Mas, estas mudanças precisam ser transmitidas hereditariamente. Em seguida, mostrou-se a passagem histórica do pensamento a partir da Revolução Científica do séc. XVII e o surgimento do evolucionismo. Neste ponto, destacou-se a história de Darwin e Wallace, com sugestões de artigos e vídeos, assim como o livro “O que maravilhou o Sr. Darwin”. Destacamos também as concepções de árvore da vida proposta pelo pensamento científico desde a *scala naturae* até uma concepção atual simplificada da história dos organismos vivos presente nas eras geológicas. A árvore da vida é exposta em formato de animação interativa. Esta guia contém ainda a indicação de documentários e artigos de divulgação científica sobre o tema.

A guia *Relevância* destacou aspectos que caracterizam a importância do estudo da biologia à luz da evolução, como por exemplo, a biodiversidade existente no planeta, a evolução e o surgimento de vírus como o HIV, a resistência a antibióticos, os problemas advindos da utilização de agrotóxicos e da prática da monocultura.

Na guia *Evidências* se destacou as principais evidências que sustentam a teoria evolutiva, que fizeram esta ser considerada “um fato”. Foi trabalhado o tema registro fóssil, com uma breve introdução com textos e vídeos e com a sugestão de uma atividade prática para a realização de um “fóssil” de gesso. A guia apresenta ainda a

sugestão de diversos livros didáticos. Há informações a respeito do trilobita em texto, imagens e, a sugestão da construção de um exemplar de *origami*. Destacaram-se ainda os assuntos: *Ginko biloba*, preguiça gigante, órgãos homólogos, análogos e vestigiais, biogeografia, evidências moleculares, sendo que neste último foi apontado o *link* para o livro *Biologia Molecular e Evolução*, de Matioli & Fernandes, além do artigo *O passo da hélice – a contribuição da Genética para a teoria evolutiva*, de Solferini, publicado na revista *Genética na Escola*.

Na guia *Seleção*, destacaram-se os conceitos de seleção natural, seleção artificial e, seleção sexual, através de vídeos e artigos de divulgação científica.

A guia *Adaptações* contem vídeos a respeito da evolução de estruturas como a pele, os olhos e informações sobre as modificações que estes sofreram ao longo do tempo em diversos organismos. A guia apresenta ainda a sugestão de artigos de divulgação científica e apresenta o jogo para computador *Spore*.

A guia *Curiosidades* traz textos e *links* para artigos variados, sobre temas específicos como a evolução da espécie humana, as descobertas fósseis de dinossauros.

Na guia *Equívocos* são apresentados erros pertinentes à teoria da evolução encontrados na mídia como, por exemplo, as declarações da apresentadora Ana Maria Braga em seu programa, ao citar Darwin erroneamente em texto de auto-ajuda. Se discute a respeito da evolução ser equivocadamente compreendida como progresso, além de conter um quadro com algumas sentenças que normalmente geram dúvidas entre as pessoas. A guia traz uma imagem muito difundida até mesmo em livros didáticos e que, erroneamente ilustra o surgimento da espécie humana. Há a sugestão de dois vídeos interessantes que discutem alguns equívocos cometidos em se tratando da teoria evolutiva.

Na guia *Contato* foi estabelecido espaço para que o público participe com sugestões, críticas, dúvidas e contribuições.

6.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO POSTERIOR À PUBLICAÇÃO DO SITE

Após a elaboração do *site*, seguiu-se a sua publicação. Assim, tanto professores, alunos e curiosos em relação ao tema poderiam acessá-lo, por ser uma página de livre acesso. Para tomar conhecimento do grau de aceitação do mesmo

pelos professores, foi aplicado um segundo questionário, que inicialmente pedia o acesso ao *site* e questionava a qualidade do mesmo. O questionário foi aplicado com 30 professores de ciências e de biologia do ensino fundamental e médio, de diversas instituições de ensino. Cada professor recebeu uma cópia do questionário e teve dois meses para respondê-lo. Foram criados gráficos a partir das respostas obtidas a partir do programa *Microsoft Office Excel 2007*. Nos gráficos, os dados foram apresentados na forma numérica e em forma de porcentagem. Os gráficos constam no item *Resultados*.

Confira o questionário aplicado em *Apêndice II*.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 QUESTIONÁRIO ANTERIOR À CRIAÇÃO DO *SITE*

Os primeiros resultados foram obtidos a partir das respostas do questionário anterior à criação do *site*, conforme consta no *Apêndice I*. Os gráficos foram criados com auxílio do programa *Microsoft Office Excel 2007*. Para a aplicação deste primeiro questionário foram entrevistados 36 professores do ensino fundamental e médio, de ciências e de biologia. Um gráfico foi criado para cada questão. A discussão dos mesmos encontra-se a seguir.

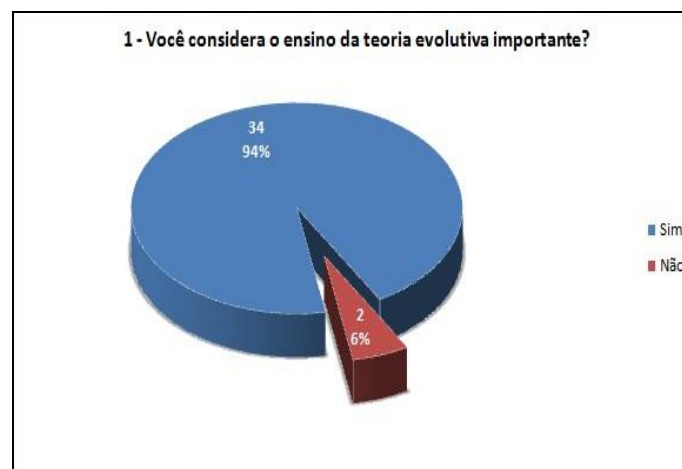


FIGURA 13 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº1 DO APÊNDICE I.
FONTE: O Autor (2013)

Com relação à primeira questão, 94% dos entrevistados declararam ser importante o ensino da teoria evolutiva. É fundamental que os professores possuam este discernimento, visto que a evolução explica toda a biodiversidade existente no planeta, abrange os processos de mudança, variabilidade genética, surgimento e extinção de espécies. Muitos autores afirmam a importância do tema. De acordo com De Assis *et al* (2008), a evolução biológica provê um importante arcabouço para a compreensão das mudanças nas espécies em um longo período de tempo e explica a diversidade observada na natureza. Oleques *et al* (2011) afirma que a teoria é um eixo integrador de conteúdos. O ensino da biologia deve seguir a visão evolucionista para permitir o relacionamento entre os diversos grupos de organismos vivos, a compreensão dos graus de parentesco entre os diversos grupos, assim como noções de proximidade e distanciamento entre eles. Apesar disto, ainda há professores que não acreditam que este assunto seja importante. O percentual de 6%, daqueles que não consideram o tema relevante, é alto e merece atenção. Percebe-se que existe a necessidade de enfatizar a importância do tema a partir do embasamento teórico. Este resultado reforça a necessidade de se criar alternativas e ferramentas didático-pedagógicas que tragam à tona as discussões e recursos que possibilitem um ensino de ciência e biologia contextualizado com a teoria da evolução.

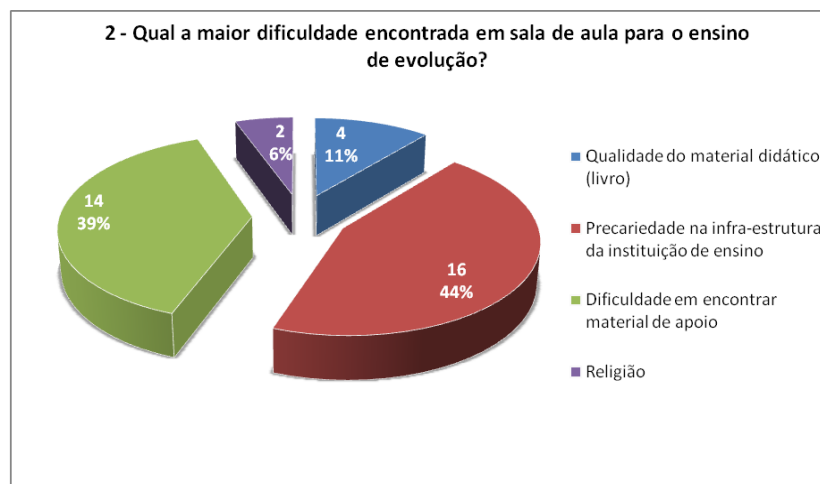


FIGURA 14 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº2 DO APÊNDICE I.
FONTE: O Autor (2013)

O segundo item questionou as dificuldades encontradas em sala de aula para o ensino de evolução. Conforme os professores entrevistados, 44% apontaram a

precariedade na infra-estrutura da instituição de ensino, 39% destacaram a dificuldade em encontrar material de apoio, 11% acreditaram ser uma problemática em função da qualidade do material didático (livro) e, 6% observaram a religião como um fator limitante ao ensino da evolução. De acordo com os resultados, observa-se que a informação e as fontes de pesquisa para os professores não atendem as suas necessidades, há dificuldade em encontrar materiais de apoio e qualidade insatisfatória de algumas fontes. A maior parcela dos professores responsabilizou a precariedade na infra-estrutura da escola como o maior limitante para o ensino da teoria evolutiva. Mas, é necessário repensar esta ideia. É plausível acreditarmos que uma boa infra-estrutura facilita aulas diversificadas. Mas, conforme dados obtidos na fundamentação teórica, este fator não é um dos maiores entraves no ensino da teoria evolutiva. Muitos educadores possuem erros conceituais em relação ao tema. A infra-estrutura não deveria ser tão enfaticamente responsabilizada. Esta questão foi discutida por Oleques *et al* (2011), ao afirmar que “A falta de clareza sobre conhecimentos científicos a respeito deste tema, principalmente por parte dos professores, dificulta um melhor desempenho na apresentação dos tópicos sobre evolução em sala de aula”. O referido autor citou os trabalhos de Welch *et al* (1981); Rutledge & Warden (2000); Alles, 2001; Rutledge & Mitchell (2002), onde estes afirmam que “(...) os alunos que ingressam nos cursos universitários, mesmo tratando-se do curso de graduação em ciências biológicas, raramente demonstram uma formação sólida em teoria evolutiva, seleção natural e especiação, que atualmente constituem as áreas mais fundamentais da biologia”. Oleques *et al* (2011) ainda se referiu aos trabalhos de Bizzo (1994), Santo & Bizzo (2000), Carneiro (2004), Goedert (2004) e Tidon & Lewontin (2004), que realizaram estudos a respeito do ensino de evolução biológica no Brasil, que revelaram muitos equívocos em função de posicionamentos pessoais dos professores, de concepções prévias dos alunos, e de entendimentos incorretos, provavelmente decorrentes de dificuldades não-resolvidas na formação inicial dos docentes, ou por credos religiosos muito fortes. Com relação a estes credos, dos entrevistados, 6% destacaram a religião como um dos limitantes no ensino da teoria evolutiva. Este limitante também foi discutido por Oleques *et al* (2001), ao mencionar que os docentes encontram muitos confrontos ao falar deste assunto em função das concepções religiosas que são muito fortes no cotidiano dos alunos. O referido autor citou ainda o trabalho desenvolvido por Coimbra e Silva (2007), que analisaram as

concepções de evolução biológica de professores do ensino médio do Rio Grande do Sul, e concluíram uma forte influência religiosa das crenças dos professores em sala de aula.



FIGURA 15 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº3 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

A terceira questão abordou a importância da utilização de ferramentas diversificadas no aprendizado. Dos 36 professores entrevistados, 100% consideraram importante este uso e, isto é extremamente importante em dias em que a tecnologia desenvolve-se de forma bastante rápida.

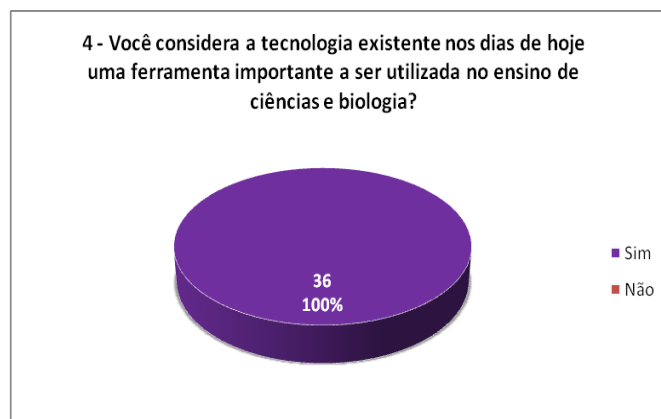


FIGURA 16 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº4 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

O quarto item questionou a importância da tecnologia existente nos dias de hoje no ensino de ciências e de biologia. E, todos os entrevistados acreditaram nesta necessidade da tecnologia no ensino, este item está em conformidade com a ideia apresentada na terceira questão. Desta forma, parece que os professores

consideram a tecnologia e as ferramentas diversificadas como aliadas importantes no processo de ensino-aprendizagem.

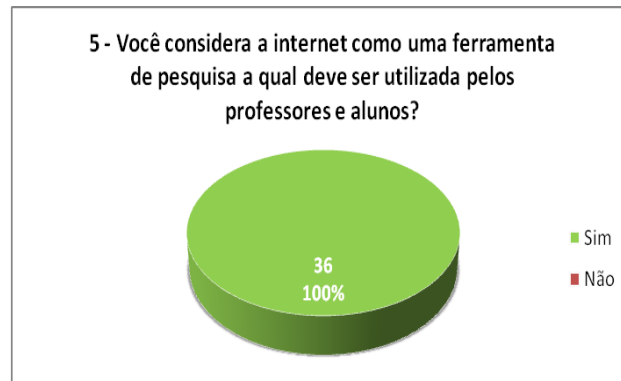


FIGURA 17 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº5 DO APÊNDICE I.
FONTE: O Autor (2013)

O quinto item complementou os dois itens anteriores e questionou a importância da internet como ferramenta de pesquisa a ser utilizada pelos professores e alunos. Dos entrevistados, 100% concordaram que a mesma é uma ferramenta importante. Isto parece evidenciar a internet como uma tecnologia interessante que deve ser utilizada em sala de aula, conferindo aulas diversificadas e melhorando a qualidade do ensino. Ressalta-se novamente a necessidade da atuação do professor. Isto porque a internet disponibiliza muita informação referente a muitos assuntos. Mas é difícil o controle da qualidade destas informações. Há na internet muitos erros conceituais, além de informações meramente especulativas, sem comprovação científica e que, muitas vezes, reflete o pensamento de um grupo. Desta forma, é fundamental o professor, como indivíduo mais experiente, atuar como intermediador do processo de ensino-aprendizagem. E, lembramos que informação em si não é conhecimento. A aprendizagem ocorre quando o sujeito estabelece conexões entre estas informações. Quando estas conexões são estabelecidas, ocorre a aprendizagem significativa. Esta se caracteriza pela aprendizagem que possui “significado” para o aluno. Para a informação ser de fato apreendida pelo educando, é necessário que se faça a contextualização. O conhecimento acumulado meramente para as provas é efêmero e não desperta a curiosidade nos estudantes. A aprendizagem significativa e crítica deve ser desenvolvida em sala de aula. E, o educador é importante neste processo. As três últimas questões abordam a importância das aulas diferenciadas no ensino, assim

como a utilização das ferramentas tecnológicas, como a internet, no processo de aprendizagem. Os dados obtidos nestas questões estão em conformidade com dados da literatura. Segundo Gadotti (2000), a escola deve ser um centro de inovação, a educação tecnológica deve existir desde a educação infantil. De acordo com Silva e Carneiro (2009), a internet pode ser utilizada no ensino como ferramenta de divulgação, de pesquisa, de apoio ao ensino (como textos, imagens, sons do tema específico do programa utilizado como um elemento a mais) e de comunicação entre alunos, professores, professores e alunos.

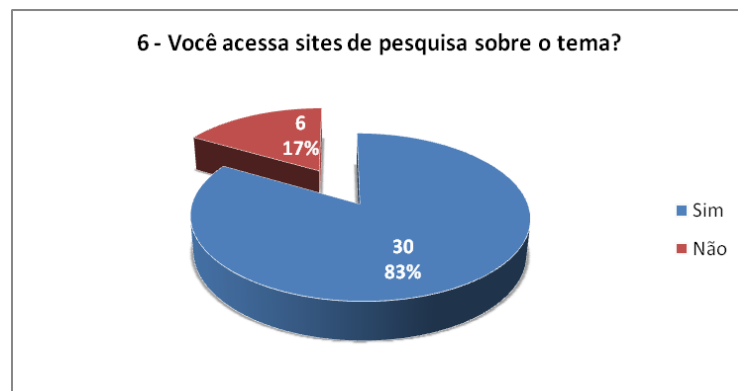


FIGURA 18 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº6 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

O sexto item questionou o acesso pelos professores a *sites* relacionados ao tema. Constatou-se em itens anteriores que, 100% dos entrevistados afirmaram ser importante a utilização de ferramentas diversificadas no aprendizado, a tecnologia ser uma ferramenta importante a ser utilizada no ensino de ciências e de biologia, e a internet ser uma aliada a ser utilizada pelos professores e alunos. Apesar disso, 17% dos entrevistados declararam não acessar *sites* referentes à teoria evolutiva. Isto reflete que, apesar de uma grande parcela dos professores acreditar nos benefícios do uso de ferramentas diversificadas no ensino, assim como a importância da internet como ferramenta de pesquisa, ainda há um número considerável de professores que não fazem uso da tecnologia disponível para pesquisa e desenvolvimento das aulas. Dos 36 professores entrevistados, 17% não acessam *sites* referentes ao tema. Isto pode acontecer por falta de motivação dos próprios professores, da necessidade da educação tecnológica dos mesmos que precisam saber como utilizar tais ferramentas, e também por insatisfação em relação às informações encontradas na rede. Apesar da facilidade de acesso, há muitas

informações incorretas, material tendencioso, informações que refletem a opinião e valores de alguns grupos. Em se tratando de conhecimento a nível escolar, há a necessidade da comprovação científica, de conhecimento gerado a partir do método científico.

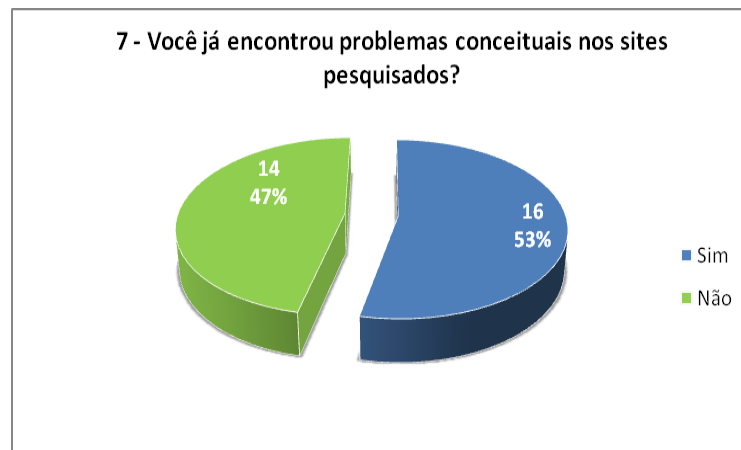


FIGURA 19 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº7 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

A sétima pergunta deflagrou bem a problemática da qualidade da informação disponibilizada na internet. O item questiona a existência de erros conceituais nos *sites* pesquisados. Dos professores entrevistados, 53% declararam já ter encontrado erros. Esta porcentagem é extremamente alta. E, some-se a isto que, nem todos os professores acessam regularmente tais páginas. Se um número maior de professores fizessem-no, possivelmente a porcentagem seria maior. Este parece ser um problema bastante sério, que implica na necessidade de fazer uma análise das informações disponibilizadas na internet. Há ainda outro agravante que é a formação deficiente de muitos professores. Conforme levantamento bibliográfico realizado, há muitos problemas relacionados à compreensão da teoria evolutiva por parte de muitos docentes. E, há ainda o agravante da formação religiosa que muitas vezes impede a aceitação da teoria, até mesmo por parte dos professores. Isto dificulta a análise rigorosa do material de apoio disponibilizado na internet. É essencial que o educador analise criteriosamente as informações e aplicativos da internet visto a facilidade de disponibilizar informações na mesma. Mas isto é problemático quando

até mesmo os próprios professores possuem um grau de entendimento ineficiente em relação ao tema.

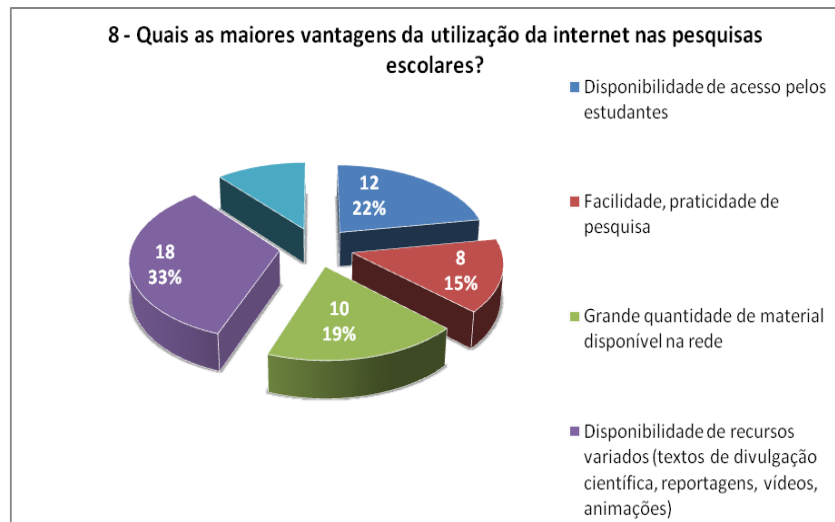


FIGURA 20 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº8 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

O oitavo item questionou quais as vantagens da internet no processo de ensino-aprendizagem. Vimos na questão número cinco que todos os professores entrevistados concordaram que a internet é uma ferramenta de pesquisa que deve ser utilizada por professores e alunos. Entre os entrevistados, 33% consideraram importante a disponibilidade na rede de recursos variados (textos de divulgação científica, reportagens, vídeos, animações), 22% defenderam a disponibilidade de acesso pelos estudantes, 19% apontaram a grande quantidade de material disponível na rede, 15% destacaram a facilidade, a praticidade de pesquisa e, 11% relataram que a internet possui informação atualizada. Todas as facilidades da internet, apontadas pelos entrevistados, apresentaram porcentual considerável. A viabilidade da internet na educação está em conformidade com dados da literatura. Conforme Moran (2010), a internet deve ser usada em associação a outras tecnologias na educação, como vídeo, televisão, jornal, computador, dentro de uma visão pedagógica nova, criativa e aberta. Assim, acredita-se que todos estes itens são reconhecidamente grandes vantagens da internet no processo de ensino-aprendizagem.

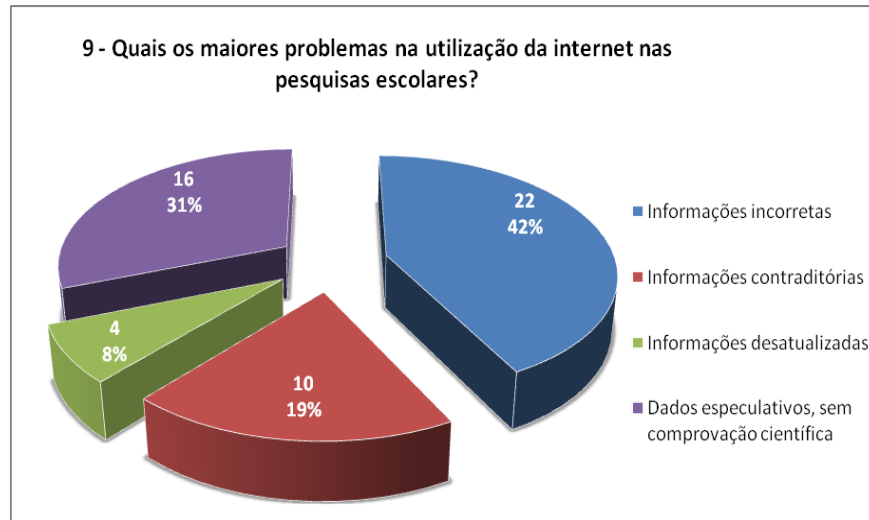


FIGURA 21 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº9 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

Apesar das vantagens acima elencadas, a internet também exige cuidados em seu uso. Constatou-se na questão número sete que 53% dos entrevistados já encontraram erros em *sites* sobre evolução biológica. A nona questão investigou, de acordo com a opinião dos professores, alguns problemas na utilização da internet nas pesquisas escolares. Dos entrevistados, 42% apontaram informações incorretas, 31% destacaram que há dados especulativos sem a devida comprovação científica, 19% relataram informações contraditórias e, 8% lembraram a existência de informações desatualizadas. De acordo com os resultados, destaca-se que os maiores índices ficaram com as informações incorretas e com os dados especulativos, sem comprovação científica. Novamente se enfatiza a importância do educador como intermediador do processo de ensino-aprendizagem. E a necessidade da existência de material de boa qualidade e de livre acesso na internet.



FIGURA 22 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº10 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

A décima questão pergunta, de maneira geral, se o entrevistado já acessou *sites*, vídeos e outros materiais relacionados ao tema na internet. Dos entrevistados, 89% responderam que sim. Isto evidencia que, de fato, a internet é uma ferramenta importante, bastante utilizada por educadores no processo de ensino-aprendizagem.



FIGURA 23 – GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº11 DO APÊNDICE I.
 FONTE: O Autor (2013)

O item décimo primeiro questionou a importância de *sites* a respeito da teoria evolutiva. Todos os entrevistados responderam que sim. Isto demonstra a importância do uso das tecnologias da informação no ensino, sendo necessária a existência de material de qualidade e um professor com formação acadêmica adequada para a seleção destes materiais.

Assim, em relação aos dados obtidos com o primeiro questionário. A maioria dos professores entrevistados considerou importante o ensino da teoria evolutiva, a relevância da utilização de ferramentas diversificadas no aprendizado, a viabilidade de usar a tecnologia existente como uma ferramenta no ensino de ciências e de biologia e a internet como uma boa aliada no ensino. Muitos professores fazem uso de *sites* referentes ao tema, destes, mais da metade já encontrou erros conceituais e, todos os entrevistados declararam ser interessante a existência de *sites* sobre a evolução biológica.

Estas questões, associadas à formação deficiente de muitos professores, a existência de crenças religiosas por parte dos alunos e dos professores, o grande número de informações na rede, entre as quais muitas informações incorretas, a facilidade de acesso à tecnologia pelo estudante, a popularização da internet, telefones celulares, *tablets* e outros, evidencia a viabilidade da criação de um *site* que disponibilize material de apoio e de qualidade a ser utilizado por professores, alunos e comunidade em geral. Encontra-se disponível um material diversificado sobre a evolução biológica. Um material simples, criativo e de fácil entendimento.

7.2 A CRIAÇÃO DO *SITE*

A fundamentação teórica e os dados obtidos com a aplicação do primeiro questionário justificaram a criação do *site* “*Na Trilha da Evolução*”, a respeito da teoria evolutiva. Trata-se de uma página na internet de livre acesso, com material diversificado, como história em quadrinhos, textos de divulgação científica, vídeos, jogos, recomendações de livros e de outras atividades, além de sugestão de atividades didáticas. O mesmo pode ser acessado através do endereço eletrônico <http://sibellesellsantana.wix.com/natrilhadaevolucao>.

7.3 QUESTIONÁRIO POSTERIOR À CRIAÇÃO DO *SITE*

Após a criação do *site*, foi realizada a sua publicação. Quanto à divulgação, foi feito o pedido de divulgação do *site* no Portal do Professor do MEC, no Portal Educacional do Estado do Paraná Dia a Dia Educação. Nas redes sociais, a divulgação está sendo realizada. Seguiu-se a aplicação do segundo questionário,

conforme consta no *Apêndice II*. A elaboração de gráficos a partir das respostas obtidas com este questionário foi realizada com auxílio do programa *Microsoft Office Excel 2007*. Foram entrevistados 30 professores do ensino fundamental e médio, de ciências e de biologia. Um gráfico foi criado para cada questão. A discussão dos mesmos encontra-se a seguir.



FIGURA 24 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº1 DO APÊNDICE II
 FONTE: O Autor (2013)

A primeira questão abordou o acesso do *site* pelo usuário. Todos os 30 professores entrevistados declararam que o fizeram, condição necessária para responder o questionário.

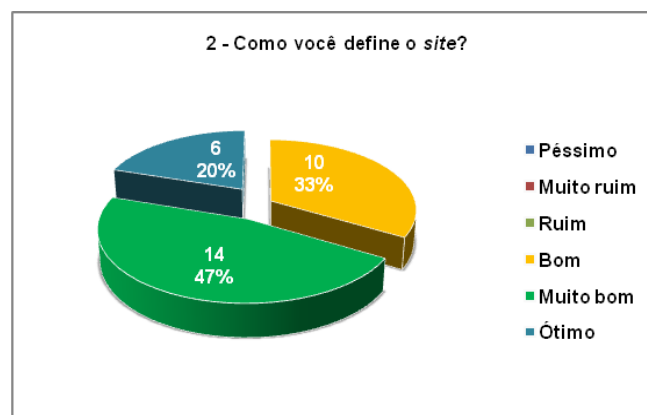


FIGURA 25 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº2 DO APÊNDICE II
 FONTE: O Autor (2013)

O segundo item é referente à qualidade da página criada. Nenhum entrevistado considerou o *site* péssimo, muito ruim ou ruim. Ele foi considerado bom por 33%, muito bom por 47% e ótimo por 20%. Pode-se dizer que o *site* foi bem aceito por todos, apesar da necessidade de melhoria de alguns itens abordados, conforme veremos no item a seguir.

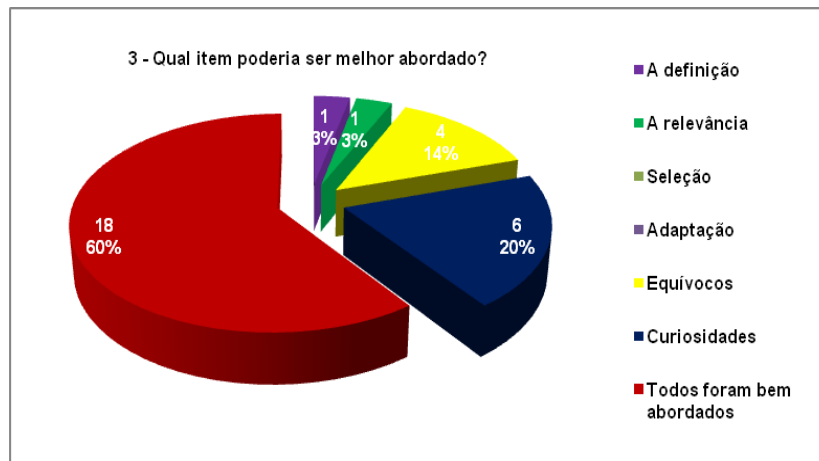


FIGURA 26 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº3 DO APÊNDICE II
 FONTE: O Autor (2013)

A terceira pergunta abordou quais itens poderiam ser melhor abordados, entre eles a *definição* de evolução biológica, a *relevância do processo*, a *seleção*, a *adaptação*, *equívocos* e *curiosidades*. Dos entrevistados, 60% considerou que todos foram bem abordados, 20% apontou deficiências no item *curiosidades*, 14% observou falhas em *equívocos*, 3% alegou problemas na *relevância* e 3% na *definição*. Desta forma, apesar de 60% ter considerado que todos os itens foram bem abordados, um percentual considerável alegou problemas em alguns tópicos abordados. Isto demonstra que o *site*, apesar de criado, exige mais revisão, análise e aprimoramento dos materiais lá disponibilizados.



FIGURA 27- GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº4 DO APÊNDICE II
 FONTE: O Autor (2013)

O quarto item questionou se mais algum tópico deveria ser abordado. Todos os entrevistados responderam não. Parece que neste aspecto todos concordaram que os temas trabalhados proporcionaram uma visão abrangente sobre a teoria evolutiva.



FIGURA 28: GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº5 DO APÊNDICE II
 FONTE: O Autor (2013)

O quinto item questionou se algum tópico existente no *site* deveria ser eliminado. Todos os entrevistados responderam não, ou seja, todos consideraram que os temas trabalhados possuem relevância para a compreensão da evolução biológica.

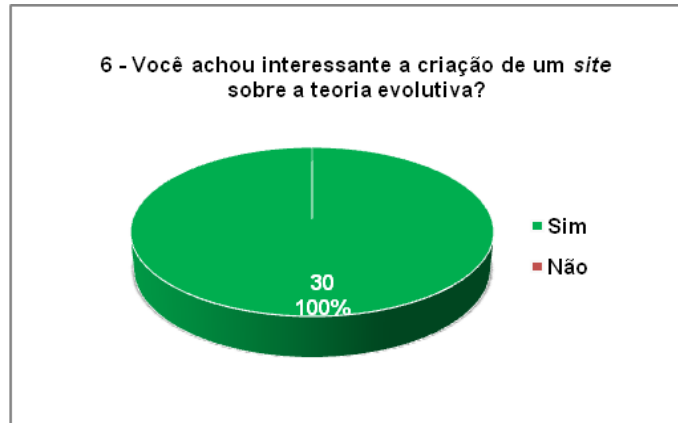


FIGURA 29 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº6 DO APÊNDICE II
FONTE: O Autor (2013)

O sexto item analisou o grau de interesse dos entrevistados sobre a criação de um *site* a respeito do tema. Todos os entrevistados acharam importante a criação de um *site* sobre a teoria evolutiva.



FIGURA 30 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº7 DO ANEXO II
FONTE: O Autor (2013)

A sétima questão verificou se o usuário recomendaria o *site* para outras pessoas. Conforme os entrevistados, apesar de alguns tópicos poderem ser melhor abordados, 100% faria recomendação do mesmo.



FIGURA 31 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº8 DO APÊNDICE II
 FONTE: O Autor (2013)

O oitavo item questiona se o indivíduo utilizaria o *site* como fonte de pesquisa para as suas aulas. E, 100% responderam que sim.



FIGURA 32 - GRÁFICO GERADO A PARTIR DA QUESTÃO Nº9 DO APÊNDICE II
 FONTE: O Autor (2013)

Para finalizar, a última questão disponibilizou espaço para críticas, sugestões ou dúvidas em relação ao *site*. Não foi obtido nenhum comentário entre os entrevistados.

Os dados obtidos com o segundo questionário denotaram uma considerável aceitação do trabalho desenvolvido. Apesar de 20% ter apontado deficiências no item *curiosidades*, 14% falhas em *equivocos*, 3% em *relevância* e 3% em *definição*

(material disponível na guia *Evolução*), nenhum entrevistado considerou o *site* péssimo, muito ruim ou ruim. Ele foi considerado bom por 33%, muito bom por 47% e ótimo por 20%. Desta forma, pode-se dizer que o *site* foi bem aceito por todos, apesar da necessidade de melhoria de alguns itens abordados. Além disto, 100% dos entrevistados concordaram que todos os tópicos abordados no *site* foram relevantes e, não houve apontamentos de outros assuntos a serem trabalhados. Todos os usuários consideraram importante a criação de um *site* sobre evolução biológica. E, todos os entrevistados afirmaram que recomendariam o *site* para outras pessoas e fariam uso do mesmo como material de consulta para suas aulas. Os dados acima descritos demonstram a considerável aceitabilidade do trabalho desenvolvido quanto ao seu grau de importância e quanto à qualidade do material disponibilizado na página.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fundamentação teórica realizada em alguns livros e em *sites* da internet, a análise dos PCNs, das DCEs do Estado do Paraná e dos livros didáticos destacam a relevância do tema no ensino de ciências e de biologia. Apesar da sua importância, se observa que muitos professores possuem formação deficiente, propagando erros conceituais e promovendo a redução da qualidade no processo de ensino-aprendizagem. Além do problema existente nas universidades, há a formação religiosa de professores e estudantes, outro agravante no ensino da teoria evolutiva.

Conforme resultados obtidos com o primeiro questionário aplicado entre professores de ciências e de biologia, há dificuldades em sala de aula que prejudicam o ensino de evolução, entre as quais está a precariedade na infraestrutura da instituição de ensino, a dificuldade em encontrar material de apoio, a qualidade do material didático e, a religião. Estes dados causam preocupação, por não estarem em conformidade com as informações obtidas com o referencial teórico do trabalho. Todos estes problemas apontados pelos professores é uma realidade. Mas, o maior problema no sistema educacional reside na formação e atuação deficiente de professores, fato que dificulta um melhor desempenho na apresentação dos tópicos sobre evolução em sala de aula. A compreensão dos educandos com relação à teoria evolutiva é falha. Muitos professores relacionam a evolução biológica com o progresso, há aqueles que acreditam que os seres vivos sofrem modificações em função das mudanças ambientais, há outros que confundem evolução com o surgimento da vida na Terra, há aqueles que acreditam que a evolução ocorre em organismos, ao invés de populações. Todos os fatores, apontados pelos professores como limitantes ao processo de ensino-aprendizagem, são dignos de nota. Mas, o problema maior reside na formação do educador. Este é o elemento fundamental do processo e precisa possuir conteúdo, clareza de ideias, abordagens metodológicas apropriadas.

As tecnologias digitais são ferramentas importantes no processo de ensino. Os alunos e professores possuem acesso a computadores, celulares, *tablets* e outras tecnologias. É importante aliar estas ferramentas ao ensino em sala de aula. A internet disponibiliza muitas informações, a velocidade de atualização destes dados é extremamente rápida. Mas, é importante destacar que é muito difícil se

fazer o monitoramento e controle das informações existentes na rede. Assim, é fundamental o papel do professor como mediador do conhecimento. Além disso, a informação isolada não é conhecimento. As ideias precisam estar contextualizadas, conectadas entre si. É esta conexão entre as ideias que resulta na construção do conhecimento. Assim, apesar do acesso dos estudantes a todas estas tecnologias digitais, é necessário o direcionamento realizado pelo educador.

O levantamento de dados a partir do questionário anterior à criação e publicação do *site* evidencia a importância da utilização da tecnologia digital em sala de aula. Os professores percebem esta necessidade e consideram estas tecnologias fortes aliadas no processo de ensino. Todos os entrevistados consideram importante a utilização de ferramentas diversificadas no aprendizado, julgam a internet como uma ferramenta de pesquisa a qual deve ser utilizada pelos professores e alunos, além de acharem interessante a existência de *sites* a respeito da teoria evolutiva. Os *sites* são uma boa opção em sala de aula. Os professores e alunos possuem acesso a estas páginas da internet, mas muitas delas apresentam informações incorretas. Dos entrevistados, por exemplo, 53% relataram já ter encontrado problemas conceituais em alguns *sites* por eles acessados.

Assim, percebe-se a importância da aplicação de novos métodos e abordagens que possibilitem a atualização e aprimoramento de professores, profissional importante no direcionamento dos alunos na construção do conhecimento, além de disponibilizar a informação aos estudantes e à comunidade em geral. A inovação educacional pode ocorrer através da utilização de muitas ferramentas, sendo a tecnologia digital uma delas. A sua acessibilidade garante praticidade e velocidade na comunicação. Os recursos digitais devem ser explorados como forma de aproximação dos estudantes, usuários frequentes de celulares, computadores, *tablets*, internet e outros. Neste sentido, procuramos criar uma ferramenta digital, tendo em vista a crescente integração da internet na educação e a necessidade de propor alternativas para a inclusão digital e seus desdobramentos. Assim, foi elaborado um *site* de livre acesso abordando este importante tema, de uma maneira séria, simples e direta. Foram disponibilizados materiais de consulta diversificados como incentivo no processo de ensino.

A aplicação do segundo questionário demonstrou a aceitação do trabalho realizado. Mas, algumas críticas foram observadas, como alguns tópicos que poderiam ser melhor abordados, como *curiosidades* e *equivocos*. Houve quem

apontasse problemas com a *definição* e com a *relevância* do tema. O *site* é uma ferramenta que permite a atualização frequente. Frente a estes dados, a intenção é trabalhar na melhoria da página construída e na sua maior divulgação. Em relação à divulgação, foi feito o pedido de divulgação do *site* no Portal do Professor do MEC, no Portal Educacional do Estado do Paraná Dia a Dia Educação. Nas redes sociais a divulgação está sendo realizada.

Através da realização deste trabalho, se espera contribuir para a melhoria da qualidade de ensino de ciências e biologia ao disponibilizar para professores, alunos e comunidade em geral um material de pesquisa diferenciado abordando a teoria evolutiva.

9 PERSPECTIVAS

A partir do trabalho desenvolvido até o presente momento, tenciona-se a melhoria de alguns pontos observados pelos professores a partir da aplicação do segundo questionário, como os tópicos *curiosidades* e *equívocos*; continuar a negociação para divulgação no Portal do Professor do MEC e no Portal Educacional do Estado do Paraná Dia a Dia Educação. Permanece a possibilidade de esclarecimento de qualquer dúvida, sugestão ou crítica via *e-mail*. E, para finalizar, estamos revendo a possibilidade de gerenciar marcadores para contabilizar o número de acesso de usuários e o controle dos temas com maior número de acessos. Além da impossibilidade de gerenciar marcadores, o seu acesso torna-se mais difícil para usuários que fazem pesquisas sobre o tema em “buscadores”, como Google, por exemplo. O seu acesso é fácil e sem complicações para aqueles que possuem o seu endereço. Com esta limitação, a página possui número reduzido de visitantes. Em função da impossibilidade de alocar marcadores na página, estuda-se a possibilidade de hospedar o *site* em outro servidor. Mas, a princípio, pretende-se em curto prazo promover melhorias na página e acrescentar um número maior de material para consulta.

REFERÊNCIAS

DE ASSIS, J. E.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; ALONSO, C.; ALMEIDA, E.A. Avaliando o conceito de evolução biológica dos professores de biologia do ensino médio de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Gaia Scientia*. 2008, 2(1): 97-105.

BIZZO, N.; ALMEIDA, A.V e J.T.R. FALCÃO (2007). A compreensão de estudantes dos modelos de evolução biológica: duas aproximações. Em: E.F. Mortimer, (Ed.), *Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: Abrapec.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. 1. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. 2. Ciências Naturais: Ensino de quinta a oitava séries.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: 1999. 364p.

BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*, 2006. Disponível em: <portal.Mec.gov.br/se/arquivos/p.f./book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 22 Maio. 2010.

CARNEIRO, A. P. N. *A Evolução Biológica aos olhos de professores não licenciados*. 2004. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, UFSC, Florianópolis.

CASTRO, E.C. V; LEYSER, V. A ética no ensino de evolução. In: MORTIMER, E. (Org). 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008.

CHAN, Min li, HOLZNAGEL, Fritz , KRANTZ, Michael . O que é internet? Disponível em:

<<http://www.20thingsilearned.com/en-US/credits> > Acesso em 10/08/2013

CRUZ, Lina. 2009. *Importância da internet na Educação*. Tic Magazine. Disponível em: http://www.esepf.pt/cont/tic_mag_n54.pdf. Acesso em 06/11/2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. e M.M. Pernambuco (2002). *Educação em Ciências e prática docente: ensino de Ciências- fundamentos e métodos*, São Paulo: Cortez.

DIAS, M.C.E. 2001. Docentes de Ciências e Formação Continuada. In: *I Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Anais da Universidade Federal Fluminense. p.214-218.

FOFONCA, Eduardo. *Comunicação e educação: conexões em tempos de sociabilidade e convergência digital*. Curitiba, Editora CRV. 2012.

FUTUYMA, D.J. (1992). *Biologia Evolutiva*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq.

GADOTTI, MOACIR. *Perspectivas atuais da educação*. São Paulo *Perspec.* [online]. 2000, vol.14, n.2pp. 03-11. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 13/08/2013

LORENZATO, S. Porque não ensinar geometria? *Educação Matemática em Revista*. Sociedade brasileira em Educação Matemática – SBEM. Ano III. 1º semestre. 1995.

OLEQUES, L. C.; BOER, N.; TEMP, D. S.; SANTOS, M. L. B. *Evolução Biológica como eixo integrador no ensino de Biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio*.

OLEQUES, L. C.; SANTOS, M. L. B.; BOER, N. *Evolução biológica: percepções de professores de biologia*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 10, N 2, 243-263 (2011).

MARTINHO, Tânia; POMBO, Lúcia. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol. 8 Nº2 (2009).

MAYR, Ernst. O que é evolução. Rio de Janeiro, Rocco. 2009

MORAES, M. C. Subsídios para Fundamentação do Programa Nacional de Informática na Educação. Secretaria de Educação à Distância, Ministério de Educação e Cultura, Jan/1997.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa crítica. III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000.

MORAN, José Manuel et al. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

NETO, V. V. G. Divulgando a evolução biológica para o grande público. *História, Ciências, Saúde* – Manguinhos, Rio de Janeiro. V. 16, n.4, p.1133-1137, out.-dez. 2009.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares de Biologia para os anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ. Gestão escolar do Paraná. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>> Acesso em 10/08/2013

PCN+ Ensino Médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.

PEREIRA, Bernadete Terezinha. O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acesso em 09/11/2013. (2011)

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C. N. Ensino de Evolução: uma experiência na formação inicial de professores de biologia. In: TEIXEIRA, P. M. M; RAZERA, J. C. C. *Ensino de Ciências pesquisas e pontos em discussão*. 1. ed. Campinas: Komedi, 2009, p. 21-45.

SILVA, B. CARNEIRO, M. *A Web 2.0 como ferramenta de aprendizagem no ensino de Ciências*. En J. Sánchez (Ed.): *Nuevas Ideas en Informática Educativa*, Volumen 5, pp. 77 – 82, Santiago de Chile. (2009).

TIDON, Rosana; VIEIRA, Eli. *O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI*. ComCiência no.107 Campinas 2009.

UFPR, Normas para apresentação de trabalhos acadêmicos. Disponível em: http://www.portal.ufpr.br/tutoriais_normaliza/apresentacao_grafica.pdf > Acesso em 10/08/2013

UFPR, Normas para apresentação de trabalhos acadêmicos. Disponível em: http://www.portal.ufpr.br/tutoriais_normaliza/estrutura.pdf> Acesso em 10/08/2013

UNESCO Construindo Comunidades Virtuais de Aprendizagem : TôLigado – O Jornal Interativo da sua Escola Brasilina Passarelli ,Brasilia, 2004

UNESCO, Tecnologia de informação e educação. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/access-to-knowledge/ict-in-education/>> Acesso em: 10/08/2013

APÊNDICE I

A aplicação deste questionário é de extrema importância para o desenvolvimento de nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que abordará o tema “Teoria Evolutiva”. Somos acadêmicas do curso de Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná – UFPR.

Agradecemos a colaboração!

Alessandra Busko (alebusko@gmail.com)

Sibelle Sell Santana (sibelle.sellsantana@gmail.com / 8872-8769)

Questionário

Observação: É possível assinalar mais de uma alternativa nas questões.

- 1- Você considera o ensino da teoria evolutiva importante?
 sim não

- 2- Qual a maior dificuldade encontrada em sala de aula para o ensino deste tema?
 qualidade do material didático (livro)
 precariedade na infra-estrutura da instituição de ensino (laboratório para experimento, laboratório de informática, projetor, etc.)
 dificuldade em encontrar material de apoio
 Outro. Qual? _____

- 3- Considera importante a utilização de ferramentas diversificadas no aprendizado?
 sim não

- 4- Considera a tecnologia existente nos dias de hoje como uma ferramenta importante a ser utilizada no ensino de Ciências e Biologia?
 sim não

- 5- Considera a internet como uma ferramenta de pesquisa a qual deve ser utilizada pelos professores e alunos?
 sim não

- 6- Você acessa sites de pesquisa sobre o referido tema?
 sim não

- 7 - Você já encontrou problemas conceituais nestes sites pesquisados?
 sim não

- 8 - Quais as maiores vantagens da utilização da internet nas pesquisas escolares?
 disponibilidade de acesso pelos estudantes
 facilidade, praticidade de pesquisa
 grande quantidade de material disponível na rede
 disponibilidade de recursos variados (como textos de divulgação científica, reportagens, vídeos, animações)

- informação atualizada
- Outro. Qual? _____

9 - Quais os maiores problemas na utilização da internet nas pesquisas escolares?

- informações incorretas
- informações contraditórias
- informações desatualizadas
- dados especulativos, sem comprovação científica
- Outro. Qual? _____

10- Você já pesquisou sites, vídeos e outros materiais relacionados à teoria evolutiva na internet?

- sim não

11 - Considera interessante a existência de sites a respeito da teoria evolutiva?

- sim não

APÊNDICE II

A aplicação deste questionário é de extrema importância para verificarmos a real aplicabilidade do projeto desenvolvido em nosso Trabalho de Conclusão de Curso. Criamos o site “Na Trilha Da Evolução”

Por favor, acesse-o através do link:

<http://sibellesantana.wix.com/natrilhadaevolucao>

A partir da sua opinião, poderemos melhorá-lo! Estamos dispostas para o esclarecimento de qualquer dúvida, sugestão, crítica e contribuição.

Obrigada!

Alessandra Busko (alebusko@gmail.com / 96271863)

Sibelle Sell Santana (sibelle.sellsantana@gmail.com / 8872-8769)

Questionário

Observação: É possível assinalar mais de uma alternativa nas questões.

Sou professor: () Ensino Fundamental () Ensino Médio () Ensino Fundamental e Médio

1 - Você acessou o site “Na Trilha Da Evolução”?

() sim () não

2 – Como você o define?

- () péssimo
- () muito ruim
- () ruim
- () bom
- () muito bom
- () ótimo

3 – Qual item poderia ser melhor abordado:

- () a definição de evolução biológica
- () a relevância do tema
- () seleção
- () adaptação
- () equívocos
- () curiosidades
- () todos foram bem abordados

4 – Há mais algum tópico que deveria ser abordado?

() não () sim. Qual? _____

5 – Algum tópico poderia ser eliminado?

() não () sim. Qual? _____

6 – Você achou interessante a criação de um site sobre a teoria evolutiva?

() sim () não

7 – Você recomendaria este site para outras pessoas?

sim não

8 – Você utilizará o site “Na Trilha Da Evolução” como fonte de pesquisa para suas aulas?

sim não. Por quê?

9 – Há alguma crítica, sugestão, dúvida em relação ao site?

não sim. Qual?
