



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – CAMPUS I
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E
TECNOLOGIAS APLICADAS À EDUCAÇÃO



TATYANE DA SILVA MORAES

ESTRATÉGIAS INOVADORAS NO USO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

SALVADOR
2016

TATYANE DA SILVA MORAES

ESTRATÉGIAS INOVADORAS NO USO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação, da Universidade do Estado da Bahia, sob orientação do Prof. Dr. Fernando Luís de Queiroz Carvalho, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

SALVADOR
2016

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB
Bibliotecária: Jocélia Salmeiro Gomes – CRB: 5/1111

Moraes, Tatyane da Silva

Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia /
Tatyane da Silva Moraes –. Salvador, 2016.
144 f.

Orientador: Fernando Luís de Queiroz Carvalho
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado da Bahia. Programa de Pós-Graduação
Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC)
Contém referências.

1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Biologia – Estudo e ensino. I. Carvalho, Fernando Luís de Queiroz. II. Universidade do Estado da Bahia. Programa de Pós-Graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (GESTEC).

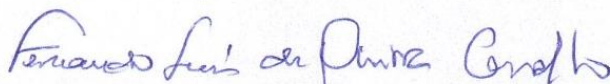
CDD 372.35

FOLHA DE APROVAÇÃO

“ESTRATÉGIAS INOVADORAS NO USO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA”

TATYANE DA SILVA MORAES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação (*Scripto sensu*) Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação, Área de Concentração I – Gestão da Educação e Redes Sociais, em 12 de fevereiro de 2016, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação pela Universidade do Estado da Bahia, composta pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Fernando Luís de Queiroz Carvalho
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Patologia Humana
Universidade Federal da Bahia - UFBA



Prof. Dr. Marcos Fábio Oliveira Marques
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Doutorado em Ciências - Botânica
Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS



Profa. Dra. Vera Sílvia de Freitas Vinhas
Universidade Federal da Bahia - UFBA
Doutorado em Biologia Parasitária
Instituto Oswaldo Cruz - IOC

À minha família pelo amor e incentivo investidos.

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar sempre guiando e protegendo todos os meus passos;

A minha família pelo amor, paciência, dedicação e incentivo incondicional;

Ao meu amado esposo Roberto Rayala por todo apoio e auxílio em todas as etapas desta pesquisa e por estar sempre ao meu lado;

Ao meu adorado filho Roberto Thierry por ter compreendido e aceitado a minha “ausência” materna ao longo desta caminhada;

Ao Prof. Dr. Fernando Luís de Queiroz Carvalho pela orientação e paciência na elaboração deste trabalho;

A Universidade do Estado da Bahia pela estrutura física e recursos humanos;

A equipe do Espaço Ciência Micológica/UNEB-Campus VII pela colaboração nas atividades de campo;

A todos os professores do GESTEC pelos valiosos ensinamentos;

Aos colegas de turma que estiveram comigo na busca incansável pelo conhecimento, em especial Sheila Gomes, Rozineide Carneiro e Vera Almeida pelos momentos de debate, discussão e ajuda no desenvolvimento dos trabalhos;

Ao grupo de pesquisa EDUSAUT-UNEB pelo espírito de equipe dos seus componentes no incentivo para produção deste trabalho;

A Direção do Colégio Estadual Senhor do Bonfim pela receptividade e por ter permitido a realização desta pesquisa;

A todos que, embora não citados, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa.

*“Nem tão longe que eu não possa ver
Nem tão perto que eu possa tocar
Nem tão longe que eu não possa crer
Que um dia chego lá
Nem tão perto que eu possa acreditar
Que o dia já chegou.”*

Humberto Gessinger - *A montanha*

RESUMO

O ensino de Ciências Biológicas tem sido motivo de grandes preocupações para pesquisadores em educação nas últimas décadas. Em virtude da utilização de termos técnicos associada às metodologias de ensino atualmente utilizadas, o desafio para professores desta ciência é considerado amplo e complexo. Estudos demonstram que recursos didáticos são instrumentos pedagógicos capazes de promover o aprendizado de maneira lúdica e interessante, munindo os profissionais com ferramentas atuais e eficientes, promovendo junto aos estudantes ganhos significativos na relação ensino-aprendizagem. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de Ciências Biológicas. Para tanto, foram produzidos e/ou utilizados modelos didáticos, jogos educativos, cartilhas em quadrinhos e o *software* aplicativo Scratch como estratégias didáticas, aplicadas em aulas públicas. Para verificar o ganho do aprendizado os participantes da pesquisa foram divididos em dois grupos, controle que permaneceu utilizando a metodologia tradicional e teste submetido às inovações metodológicas. Para acesso às informações foram utilizados dois questionários, o questionário inicial para averiguar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os fungos e para realizar o levantamento sociodemográfico e o questionário final, para perceber o que foi modificado/acrescentado no conhecimento dos estudantes sobre o conteúdo trabalhado. A análise dos dados obtidos revelou ganho expressivo no aprendizado do grupo teste quando comparado ao grupo controle. O uso de estratégias inovadoras mostrou-se de grande aceitação pelos estudantes. É importante perceber que para compreender o uso destes instrumentos nas práticas pedagógicas de ciências e biologia, enquanto contribuição para a aprendizagem satisfatória será necessário contornar dificuldades de interpretação dos conceitos biológicos pelos estudantes. Torna-se fundamental preencher lacunas existentes do ensino-aprendizagem nesta área, direcionando os futuros profissionais da área do ensino de ciências e biologia a ampliar seus métodos de ensino e seus recursos didáticos. Desta forma, pode-se concluir que a utilização de estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos se apresenta como ferramenta capaz de promover melhorias para o ensino-aprendizagem de Ciências Biológicas.

Palavras-chave: ensino de ciências e biologia; micologia; estratégias inovadoras; recursos didáticos; tecnologia e inovação na educação.

ABSTRACT

The teaching of Biological Sciences has been a topic of great concern for researchers in education in recent decades. As a result of the utilization of technical terms related to the teaching methodology currently used, the challenge for professors to teach this science is considered wide and complex. Studies show that didactic resources are pedagogic tools able to stimulate the learning process in a ludic and interesting way, providing modern and efficient tools to the professionals, encouraging meaningful gains for the students in the teaching-learning relationship. The present study aimed to develop innovation strategies in the use of didactic resources for the teaching of Biological Sciences. Therefore, didactic models, educational games, comic books, and the software Scratch app were used and/or produced as didactic strategies applied during public classes. To verify the learning process, participants were divided into two groups, the control group, in which was used the traditional methodology and the test group, which was submitted to methodological innovations. In order to access information two questionnaires were used. The initial questionnaire to determine the student's previous knowledge about fungi and to perform the socio-demographic identification. Then, the final questionnaire, to observe what had changed/added to the student's knowledge on the subject addressed. The data analysis showed significant gain in learning for the test group when compared to the control group. The use of innovation strategies proved to be well accepted by the students. It is important to understand that the use of these instruments in the pedagogical practices of Science and Biology, as a contribution to the satisfactory learning need to overcome interpretational problems of biological concepts by students. It is fundamental to fill the gaps of teaching and learning in this area giving direction to future educators on science and biology to diversify their teaching methods and didactic resources. Thus, it can be concluded that the use of novel strategies on didactic resources is a tool capable to promote improvements on the teaching and learning process of Biological Sciences.

Keywords: science and biology teaching; mycology; innovation strategies; didactic resources; technology and innovation in education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Potencial de interação e utilização dos fungos.....	26
Figura 2. Modelos didáticos de fungos conidiais em massa de modelar.....	63
Figura 3. Modelos didáticos de fungos Basidiomycota em massa de biscuit....	64
Figura 4. Protótipos dos modelos do Quebra-cabeça.....	66
Figura 5. Protótipo do jogo das caixinhas.....	67
Figura 6. Protótipo do jogo do mico.....	68
Figura 7. Protótipo do jogo da memória.....	69
Figura 8. Protótipo do dominó dos fungos.....	70
Figura 9. Protótipo do jogo de tabuleiro micológico.....	71
Figura 10. Protótipo do jogo de tabuleiro <i>Fungos: você conhece?</i>	72
Figura 11. Tela do <i>software</i> Scratch (minhas criações).....	74
Figura 12. Estudantes utilizando os jogos educativos em sala de aula.....	76
Figura 13. Estudantes fazendo as reproduções dos fungos em massa de modelar.....	77
Figura 14. Reproduções dos fungos em massa de modelar realizadas pelos estudantes ao lado das reproduções produzidas por esta pesquisa.....	77
Figura 15. Estudantes produzindo as cartilhas em quadrinhos.....	78
Figura 16. Tela demonstrativa dos comandos do <i>software</i> Scratch.....	79
Figura 17. Tela do <i>blog</i> “Micologia na escola”.....	81
Figura 18. Porcentagem de respostas corretas após aplicação de questionário avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 7º Ano do ensino fundamental.....	82
Figura 19. Porcentagem de respostas corretas após aplicação da questão 8 e suas alternativas avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 7º Ano do ensino fundamental.....	83
Figura 20. Porcentagem de respostas corretas após aplicação de questionário avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 2º Ano do ensino médio.....	84
Figura 21. Porcentagem de respostas corretas após aplicação da questão 8 e suas alternativas avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 2º Ano do ensino médio.....	85

Figura 22. Conhecimento prévio dos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim sobre fungos antes da aplicação das estratégias didáticas inovadoras.....	86
Figura 23. Realização de atividades educativas diversas a respeito dos fungos para estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim.....	87
Figura 24. Participação das famílias de estudantes da educação básica nas atividades escolares do Colégio Estadual Sr. do Bonfim.....	88
Figura 25. Acréscimo de conhecimento sobre fungos após uso de estratégias didáticas inovadoras aplicadas aos estudantes da educação básica.....	90
Figura 26. Reflexão a respeito da importância dos fungos após uso de estratégias didáticas inovadoras aplicadas aos estudantes da educação básica.....	91
Figura 27. Qualidade dos aspectos visuais dos recursos didáticos utilizados nas estratégias didáticas inovadoras.....	92
Figura 28. Clareza e objetividade do conteúdo textual dos recursos didáticos utilizados nas estratégias didáticas inovadoras.....	93
Figura 29. Adequação das atividades pedagógicas ao tema proposto.....	94
Figura 30. Mudanças de atitudes para prevenção de micoses pelos estudantes da educação básica.....	95
Figura 31. Avaliação das vantagens da utilização de estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos em sala de aula pelos estudantes da educação básica.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica de estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.....	56
Tabela 2. Características familiares e grau de escolaridade dos pais de estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.....	57
Tabela 3. Aspectos escolares e relação estudo/trabalho de estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.....	60
Tabela 4. Acesso as mídias e aos meios de comunicação pelos estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.....	62

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	16
2.1- Geral.....	16
2.2- Específicos.....	16
3. JUSTIFICATIVA.....	17
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
4.1- O ensino de ciências e biologia: Relações entre o ensino de hoje e as metodologias inovadoras.....	19
4.2- A Micologia, sua importância e a necessidade de um novo olhar sobre o ensino de ciências e biologia.....	23
4.3- O papel dos recursos didáticos enquanto ferramentas inovadoras para a relação ensino-aprendizagem.....	28
4.3.1 – Livro didático.....	29
4.3.2 – Modelos didáticos.....	30
4.3.3 - Jogos educativos.....	33
4.3.4 – Cartilha em quadrinhos.....	34
4.3.5 – <i>Software Scratch</i>	36
4.3.6 – <i>Blog</i>	38
4.4- Estratégias didáticas e tecnologias: Impacto sobre a gestão em educação.....	40
5. METODOLOGIA	47
5.1- Abordagem Metodológica na Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais.....	47
5.2- Desenho de estudo.....	47
5.3- Campo empírico.....	48
5.4- Estratégias de coleta de dados.....	48
5.4.1 - Aspectos éticos.....	48
5.4.2 - Participantes do Estudo.....	49
5.4.3 - Critérios de inclusão e de exclusão.....	49
5.4.4 - Procedimentos de acesso à informação.....	50
5.4.5 – Estratégias inovadoras utilizadas para a construção e aplicação	

de recursos didáticos.....	51
5.5 - Análise dos dados.....	53
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
6.1 – Perfil sociodemográfico, relação com a família, escola e meios de comunicação dos participantes do estudo.....	54
6.2 - Desenvolvimento de estratégias inovadoras enquanto recursos didáticos.....	63
6.3 - Planejamento e execução das intervenções didáticas.....	74
6.4 – Construção do <i>Blog</i> : Micologia na escola.....	80
6.5 - Investigação do conhecimento sobre fungos: metodologia tradicional <i>versus</i> estratégias didáticas inovadoras.....	81
6.6 – Avaliação das atividades desenvolvidas: o olhar dos estudantes sobre as estratégias inovadoras.....	85
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	98
REFERÊNCIAS	99
APÊNDICES.....	113
ANEXOS.....	142

1. INTRODUÇÃO

Entre os grandes desafios do ensino está o emprego de metodologias que estejam envolvidas com a aprendizagem capaz de proporcionar compreensão do conteúdo de forma mais eficaz e significativa (MOREIRA, 2006). Aprendizagem significativa é aquela em que o estudante assimila o conteúdo e o relaciona com conceitos relevantes, claros e acessíveis na estrutura cognitiva (BOCK *et al.*, 2008).

Os fenômenos biológicos, assim como qualquer evento relativo ao cotidiano, são explicados por significados que, antes da coerência científica, devem ser úteis para quem os utiliza e aprende (MOREIRA, 2006). Uma melhor construção do conhecimento ocorre com a utilização de artifícios para tornar o ensino teórico o mais fascinante possível (PIAGET, 1969). A utilização de estratégias didáticas inovadoras é de suma importância para o aprendizado, tornando alguns conteúdos mais complexos, algo de fácil assimilação. Nesta perspectiva, a utilização dos diferentes recursos didáticos dentro da sala de aula pode ser entendida como estratégia poderosa para a promoção do aprendizado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) preveem que os estudantes devem ser capazes de conhecer diferentes papéis dos microrganismos e fungos em relação ao homem e ao ambiente (BRASIL, 1998). No entanto, a micologia é pouco discutida quanto ao seu ensino e, em consequência disso e das atuais discussões em educação, o ensino dessa temática não pode continuar utilizando apenas as concepções teóricas encontradas nos livros didáticos, expressas em propostas tradicionais de memorização, sem contextualizá-las e, portanto, não estimulando e incentivando a curiosidade.

Neste contexto, Leite e Santos (2001) relatam que no processo de ensino e aprendizagem em ciências os estudantes não aprendem ou aprendem parcialmente os conceitos. No entanto, ensinar conteúdos específicos não é intrinsecamente negativo, tudo depende de como os conteúdos são ensinados e como são aprendidos, pois os conteúdos designam o conjunto de conhecimentos ou formas culturais cuja assimilação e apropriação pelos estudantes são consideradas essenciais para seu desenvolvimento e socialização (COLL e VALLS, 2000). Assim,

para aprender um conceito é necessário estabelecer relações significativas com outros conceitos e com o mundo (POZO, 2000).

Além disso, a falta de material adequado e mais abrangente, no que se refere ao estudo dos fungos, aliada às dificuldades dos professores em ministrar tal conteúdo são algumas das justificativas para o complexo desenvolvimento deste tema, no âmbito do ensino nas escolas. Esta condição pode induzir menor empenho e atenção ao teor desta temática, a qual detém importância para o entendimento de processos vitais, como funcionamento e manutenção do equilíbrio de ecossistemas, compreensão da ação de fármacos no organismo humano, bem como sua relação com outras áreas da biologia (SANTOS, 2003).

Frente às dificuldades mencionadas, alguns pesquisadores da área do ensino de ciências têm desenvolvido materiais didático-pedagógicos capazes de aumentar o interesse dos estudantes pelo tema, a partir da sua utilização como ferramentas auxiliares para a prática pedagógica. Tem sido demonstrado, por exemplo, que a partir da utilização de materiais de baixo custo, encontrados no dia a dia, é possível tornar as aulas mais encantadoras e motivadoras, incluindo os estudantes na construção do conhecimento (SOUZA *et al.*, 2008), favorecendo a apreensão dos conteúdos ministrados.

A partir destes pressupostos e das questões vivenciadas nas diferentes situações do cotidiano escolar, referentes às abordagens sobre os fungos, o presente trabalho teve por finalidade desenvolver estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de Ciências Biológicas. Esta construção foi dependente do uso de metodologia centrada na participação ativa dos estudantes, calcada na utilização dos recursos produzidos, a partir dos quais pode-se influenciar os métodos de ensino, estabelecendo conexões entre a teoria e a prática no ensino de ciências e biologia. A aplicação das estratégias didáticas inovadoras associada a investigação do seu impacto sobre o aprendizado foram a tônica deste estudo.

2. OBJETIVOS

2.1 - Geral:

- Desenvolver estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de Ciências Biológicas.

2.2 - Específicos:

- Desenvolver estratégias didáticas inovadoras de baixo custo e alta aplicabilidade para o estudo micológico;
- Utilizar ferramenta metodológica informatizada para estimular a imaginação e a criatividade dos discentes sobre os fungos;
- Criar um *blog* de fácil manuseio sobre o ensino da temática que possibilite a interação de estudantes e professores com as novas tecnologias para fins educativos;
- Comparar os níveis de aprendizado sobre o tema em tela com e sem a aplicação das ferramentas metodológicas propostas.

3. JUSTIFICATIVA

O desinteresse dos estudantes na escola, muitas vezes, é atribuído à falta de motivação, acarretada pela dificuldade de professores em repassar conteúdos de maneira expositiva. A imposição de regras rígidas e, a apresentação dos assuntos de forma fria e distante, corrobora com esta situação. Porém, as pessoas não são iguais e para fazer chegar a elas o conhecimento, despertando-lhes o interesse pelo assunto a ser ensinado, é necessário usar linguagem mais atraente, aproximando-se o máximo possível da realidade de cada um, de modo a transformar os conteúdos em vivências.

Cada professor usa de metodologias e estilos próprios para realizar seu trabalho, mas nem sempre consegue alcançar seus objetivos por consequência de dificuldades de aprendizagem dos estudantes, nas formas mais diversas. Vindo ao encontro dessa necessidade de contribuir com o ensino-aprendizagem, de forma diferenciada mais dinâmica e interessante, é possível oferecer opções para sanar, senão todas, pelo menos parte das dificuldades de aprendizagem sobre fungos.

Visto que no contato com escolas de ensino fundamental e médio percebe-se que o estudo destes organismos está se limitando à memorização de conceitos e terminologias, sem estímulo a questionamentos por parte dos estudantes, o desenvolvimento de estratégias inovadoras de ensino detém fundamental importância para mudar este quadro já implantado.

A visão de que os fungos são estranhos e desprezíveis, por embolorarem pães, estragarem sapatos, mofarem paredes com manchas verdes, causarem doenças, entre outros está baseada na esquematização atualmente utilizada nos livros didáticos por parte de seus autores, tornando fundamental a revisão deste formato em prol da melhoria do aprendizado deste tema.

Deste modo, este estudo poderá contribuir para a aprendizagem sobre os fungos com a utilização de modelos didáticos de baixo custo, cartilhas em quadrinhos, jogos educativos, *software* aplicativo Scratch e construção de *blog* com informações para o ensino da temática, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, através da utilização por professores e estudantes nas aulas de ciências e biologia.

Além disso, há escassez de estudos nesta área, sendo relevante a realização desta pesquisa, com vistas à elaboração de materiais que contribuam para os processos de ensino-aprendizagem e que incorporem a dimensão lúdica. Contudo, ressaltamos que nos dias de hoje não se ensina mais como antigamente: professor falando e estudante anotando. É necessário rever os modos de ensinar e aprender, para que sejamos capazes de atender às demandas da sociedade do conhecimento.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 - O ensino de ciências e biologia: Relações entre o ensino de hoje e as metodologias inovadoras

A organização do ensino de ciências tem sofrido nos últimos anos inúmeras propostas de transformação. Em geral, as mudanças apresentadas têm o objetivo de melhorar as condições da formação do espírito científico dos estudantes em vista das circunstâncias histórico-culturais da sociedade. As alterações tentam situar a Ciência e o seu ensino no tempo e no espaço, enfatizando em cada momento aspectos considerados mais relevantes na forma do homem entender e agir cientificamente no mundo por meio do conhecimento que, de modo geral, está além do senso comum (SANTOS, 2006).

Segundo os PCNs, o ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente se expressa como a possibilidade do sistema educacional promover práticas educativas adequadas às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, considerando os interesses e as motivações dos estudantes e garantindo aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem (BRASIL, 1997).

O estudo de ciências no ensino fundamental deve ajudar o estudante a compreender conceitos científicos básicos e estabelecer relações entre estes e o mundo em que ele vive, levando em conta a diversidade dos contextos físico e cultural em que está inserido (REIS *et al.*, 2005).

Uma reflexão aprofundada sobre as metodologias no ensino de ciências evidencia marcas profundas de tradicionalismo, inclusive o distanciamento entre teoria e prática. Essa percepção pode ser confirmada por algumas práticas adotadas pelos professores. Basta entrar em uma sala de aula para perceber tal fato. Os professores, muitas vezes tendo como único instrumento de trabalho a lousa, enfrentam grandes dificuldades para fazer demonstrações, principalmente de caráter

prático, implicando em menor tempo de discussão sobre a aplicação dos conhecimentos (GOMES e OLIVEIRA, 2006).

Ao relacionar as tendências metodológicas e o ensino de ciências, verifica-se que o mesmo carrega princípios da educação tradicional. No ensino fundamental a maneira de explicar, tentando simplificar o conteúdo, por vezes, joga contra a relação ensino-aprendizagem podendo produzir mal-entendidos, confusões e apreensão de conceitos equivocados, os quais poderão permanecer por toda a vida destes indivíduos. Estudos demonstram que assuntos desta natureza são interpretados como listagem de termos a serem memorizados (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1994), revelando a fragilidade da abordagem dos conteúdos no ensino de ciências atualmente.

O desenvolvimento de estratégias didáticas inovadoras se apresenta como alternativa com possíveis impactos importantes sobre as necessidades dos estudantes. Estes, vistos como seres únicos e singulares, dependem de múltiplas possibilidades de aprendizagem para que sejam capazes de resolver problemas (FIGUEROA *et al.*, 2003). Por outro lado, a ampliação do leque de opções didático-pedagógicas do professor leva a maior atração dos estudantes para os conteúdos abordados melhorando o aprendizado.

Assim, quando se deseja um ensino de ciências baseado na tendência crítico-social, percebe-se a necessidade dos métodos favorecerem a correspondência dos conteúdos com os interesses dos estudantes e, que estes possam reconhecer nos conteúdos o auxílio ao seu esforço de compreensão da realidade. Fica evidente a importância da Ciência cotidianamente, pois a Ciência do familiar é uma das maneiras mais eficazes de apresentar a Ciência a não-cientistas (FISHER, 2004).

A produção e a apropriação do saber estão presentes nas metodologias de ensino de maneira capaz de superar o confronto entre conteúdo e forma. A prática social trazida para o âmbito escolar passa a ser um dos fundamentos das metodologias de ensino na formação de professores (NUNES, 2007). Tais metodologias devem se apresentar de forma verdadeiramente inovadora, sendo incorporadas por professores e estudantes, capazes de adotá-las nas suas práticas de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, não se deve dar tanta ênfase ao repasse dos conteúdos sem contextualização. Para muitos, ensinar é meramente transmitir conhecimento. No

entanto, quando se pensa em como se aprende é que se consegue contextualizá-los. Afinal, todo cientista busca compreender o mundo, e essa compreensão pode vir tanto do pequeno e insignificante quanto da contemplação dos grandes temas. Sendo assim, o estudante deixaria de ser mero repetidor de conceitos passando a ser sujeito ativo de sua aprendizagem (GOMES e OLIVEIRA, 2006). Por isso, deve-se repensar a metodologia do ensino de ciências, considerando a realidade do estudante e as condições oferecidas aos professores para que tal transformação ocorra de maneira equilibrada e permanente.

Para além destas implicações, o ensino de biologia vem sendo marcado pela dicotomia que constitui grande desafio para os educadores, pois, em seu formato atual, está voltado a apresentação de conteúdo e metodologia no ensino médio, quase que exclusivamente, para a preparação do estudante para o vestibular, em detrimento das finalidades atribuídas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Além disso, temas relativos à área de conhecimento da biologia vêm sendo mais e mais discutidos pelos meios de comunicação, jornais, revistas ou pela rede mundial de computadores, instando o professor a apresentar esses assuntos de maneira a possibilitar que o estudante associe a realidade do desenvolvimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico. Assim, o ensino pautado pela memorização de denominações e conceitos e pela reprodução de regras e processos contribui para a descaracterização dessa disciplina enquanto Ciência que se preocupa com os diversos aspectos da vida no planeta e com a formação de uma visão do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo (BRASIL, 2006a).

Dessa forma, o ensino de biologia deve ser realizado para proporcionar o desenvolvimento de competências que permitam compreender os conhecimentos de natureza tecnológica e científica, até porque o conhecimento cresce a passos largos, especialmente na área biológica. Um programa para o ensino de biologia deve atender às necessidades dos estudantes, contribuindo para sua formação, portanto é indispensável adequar o que já se conhece para preparar o estudante com vistas à compreensão dos avanços que poderão surgir.

Contraditoriamente, apesar da presença da biologia no dia a dia da população, o ensino dessa disciplina encontra-se tão distanciado da realidade que não permite à população perceber o vínculo estreito existente entre o que é

estudado na disciplina biologia e o cotidiano. Essa visão dicotômica impossibilita ao estudante o estabelecimento de relações entre a produção científica e o seu contexto, prejudicando a necessária visão que deve pautar o aprendizado sobre esta ciência (BRASIL, 2006a).

No entanto, de acordo com a história da educação no Brasil, a prática docente em ciências e biologia sempre esteve voltada para a racionalidade técnica. A atividade do profissional orientada pela racionalidade técnica tem como principal objetivo a solução de problemas através da aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas. Assim, a atividade docente fundamenta-se na priorização da mera transmissão de conteúdos em detrimento dos métodos que prezam a reflexão e a participação, tanto por parte dos professores quanto por parte dos estudantes (CARVALHO, 2002).

No procedimento da racionalidade técnica, também considerado como modelo Tradicional de Ensino, não há interação de conhecimentos entre professores e estudantes, e nem entre os próprios estudantes, seguindo-se a utilização exclusiva de livros didáticos como única fonte de conhecimentos eficazes. Prevalece entre os professores uma visão muito simples do ensino e do ser professor, que consiste em transmitir verdades científicas consideradas inalteráveis, as quais devem ser assimiladas pelos estudantes, sem qualquer preocupação com os contextos históricos, filosóficos e/ou socioculturais (SETÚVAL e BEJARANO, 2009).

Além disso, a maioria das escolas apresenta escassez de material biológico para realização de aulas práticas e falta de estrutura laboratorial para propiciar aulas práticas interativas. Dessa forma, grande parte dos conceitos envolvidos torna-se abstrata, e este fato faz com que exista uma dificuldade maior para que os estudantes compreendam e se aproximem dos conteúdos das Ciências Biológicas (SANTOS *et al.*, 2008a; FIALHO *et al.*, 2012).

Considerando o exposto, deve-se ressaltar como agravante, no que tange ao ensino de Ciências Biológicas, o fato de que diferentes propostas pedagógicas ignoram e evitam conhecer as representações dos estudantes (OLIVEIRA, 2002). No entanto, o que os nossos estudantes aprendem depende em muito do conteúdo que já trazem, isto é, de suas concepções prévias sobre o que queremos ensinar, bem como das características do nosso ensino (SCHNETZLER, 1992). Dessa forma, quando o estudante não se sente contemplado com suas ideias prévias, isso gera

conflitos que podem culminar em desinteresse e resultados negativos de aprendizado (GIORDAN e VECCHI, 1996).

Portanto, a aprendizagem de conceitos científicos adquiridos via mediação cultural que se dá principalmente na escola, pela interação com professores e colegas mais experientes, apoia-se em um conjunto previamente desenvolvido de conhecimentos originários das experiências cotidianas dos estudantes. Esse conhecimento, adquirido espontaneamente, passa a ser mediador da aprendizagem de novos conhecimentos (AGUIAR, 2000). As concepções também não são simples imagens ou representações mentais, mas sim indícios de um modelo de funcionamento compreensivo, em resposta a um campo de problemas (GIORDAN e VECCHI, 1996).

Deste modo, a importância do aprendiz evidencia, em primeiro lugar, a necessidade de apresentar os conhecimentos escolares em contextos que o estudante reconheça como significativos e merecedores de seu esforço intelectual. Cabe criar condições para que o olhar do professor dirija-se para as potencialidades e as dificuldades dos estudantes em suas interações com os conteúdos (LIMA e AGUIAR JÚNIOR, 1999), fato que pode contribuir para que a absorção dos conteúdos se torne algo mais fácil de ser obtido.

Neste contexto, as transformações no ensino de ciências e biologia, a partir da década de 70 questionam a abordagem e os conteúdos, pois os professores em sua prática reconheciam que o simples experimentar não garantia a aquisição do conhecimento científico. A produção de programas de justaposição de conteúdos de biologia, física, química e geociências começaram a dar lugar ao ensino integrador de diferentes conteúdos, buscando o caráter interdisciplinar, o que tem representado importante decisão didática da área (BRASIL, 1998).

4.2 - A Micologia, sua importância e a necessidade de um novo olhar sobre o ensino de ciências e biologia

A Micologia é um ramo especializado da biologia que se preocupa em estudar os fungos. Estes podem ser definidos como organismos eucarióticos,

caracteristicamente miceliais, alguns unicelulares, heterotróficos, que se nutrem por absorção e se reproduzem por esporos (GUSMÃO e MAIA, 2006). Os fungos já foram considerados plantas primitivas ou “degeneradas”, sem clorofila. No entanto, evidências moleculares recentes sugerem que estes seres vivos são mais relacionados com os animais do que com as plantas, têm forma de vida bem distinta de outros seres, o que os faz pertencer a um reino próprio, o Fungi (RAVEN *et al.*, 2001).

Os fungos estão entre os grupos de organismos mais diversificados do planeta e, como é comum em grupos megadiversos, são também os menos conhecidos (CANNON, 1997), ocorrendo nos mais diversos habitats, ocupando nichos variados em todos os ambientes. Em menor número, alguns grupos atuam como parasitas obrigatórios ou oportunistas de plantas e animais; outros têm uma relação simbiótica com diversos organismos, para os quais o grau de dependência entre o fungo e seu parceiro varia bastante. A maioria apresenta-se como sapróbio, decompondo qualquer tipo de matéria orgânica passível de degradação, influenciando e sofrendo influência dos mais diversos organismos e fatores físico-químicos ambientais (GUSMÃO e MARQUES, 2006; MAIA *et al.*, 2002).

Os fungos, organismos que possuem características partilhadas entre os Reinos Vegetal e Animal, possuem características próprias como o seu modo de nutrição e a composição da sua parede celular, entre outras. Segundo Guerrero e Silveira (1996), desde o momento em que se pretende definir fungos como: “organismos eucariontes, heterotróficos (sapróbios, parasitas ou simbiontes), que geralmente formam micélio (cenocítico ou septado), cujas paredes celulares contêm quitina, que se reproduzem por esporos de origem assexual e/ou sexual, que armazenam glicogênio como substância de reserva”, acaba-se provocando a utilização de termos não muito comuns implicando no aumento da complexidade para quem está recebendo a informação.

Os fungos são organismos conhecidos da humanidade há vários séculos, tanto por seus benefícios quanto pelos malefícios que causam. Muitas doenças humanas, de animais e plantas são causadas por fungos. Em humanos e animais os fungos podem causar alergias respiratórias e cutâneas leves ou intensas, dependendo da susceptibilidade e pré-disposição do indivíduo. Podem causar

infecções em mucosas e outros tecidos subcutâneos, assim como infecções crônicas letais envolvendo órgãos importantes (MUZZI *et al.*, 2013).

Na agricultura, atividade muito importante em nossa economia, as doenças fúngicas causam perdas significativas tanto para o consumo interno quanto para a exportação de grãos de cereais. Além disso, o ataque dos fungos não se restringe ao campo de produção, eles atacam também os grãos estocados causando sua destruição ou produzindo toxinas carcinogênicas potentes, as micotoxinas (MORAES *et al.*, 2009).

Em relação aos benefícios dos fungos, muitas das enzimas que estes secretam são responsáveis pela decomposição dos restos de plantas e animais, tornando possível a reciclagem de elementos químicos. Dessa forma, o impacto ecológico dos fungos não pode ser subestimado, pois junto com as bactérias heterotróficas, são os principais decompositores da biosfera (RAVEN *et al.*, 2001).

Desde a antiguidade os fungos têm sido utilizados para as mais diferentes aplicações. Na alimentação, existem espécies comestíveis, e na indústria alimentícia alguns são usados na produção de pães, queijos, cervejas e vinhos. O sabor e a textura de muitos alimentos, como os queijos e o molho de soja, são resultantes da atividade fúngica. Em outra vertente, vale destacar o importante papel dos fungos para a produção de diversos antibióticos, largamente utilizados na prática clínica, principalmente pelo alto poder bactericida. Classicamente, os fungos *Penicillium notatum* e *Penicillium chrysogenum* foram utilizados na produção dos primeiros antibióticos β -lactâmicos, quando do surgimento da penicilina (KENDRICK, 1992; MERCADO-SIERRA, 1984; MORAES *et al.*, 2009).

Atualmente os produtos fúngicos utilizados comercialmente incluem ácidos orgânicos, etanol, antibióticos, pigmentos, vitaminas, enzimas e pesticidas. Além disso, estes organismos se tornarem inestimáveis objetos de pesquisa, uma vez que são facilmente manipulados em laboratório, fornecendo informações importantes sobre a bioquímica, a genética e a biologia molecular dos eucariontes (MAIA *et al.*, 2002).

O potencial de interação e utilização dos fungos está sumarizado na Figura 1.

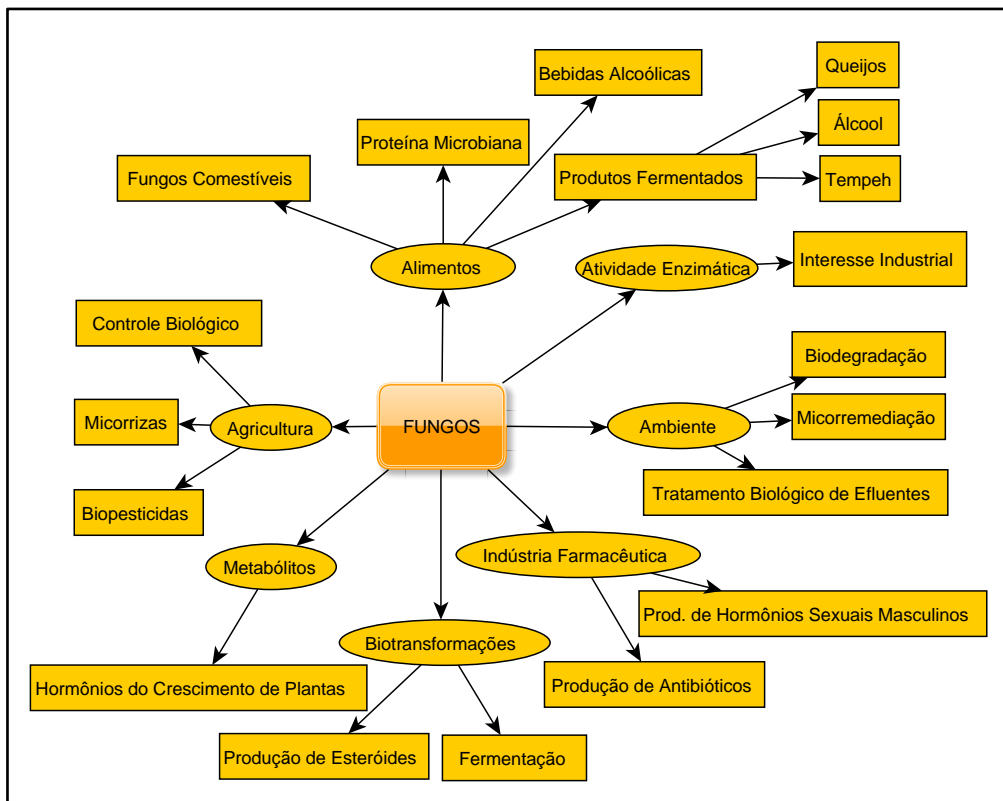


Figura 1. Potencial de interação e utilização dos fungos. Fonte: Adaptado de Esposito e Azevedo (2004).

A partir do exposto, fica evidente a necessidade de valorizar o estudo destes organismos no espaço escolar de ensino fundamental e médio, evitando a continuidade do processo atual que se apresenta como algo escasso e pontual.

É possível perceber que o ensino de ciências e biologia nos níveis fundamental e médio, respectivamente, envolve conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil entendimento. Concomitantemente, este ainda sofre grande predominância da abordagem tradicional, na qual persiste a transmissão-recepção de informações e a dissociação da relação entre o conteúdo e a vida cotidiana (LONGO, 2012). Assim, o ensino de ciências e biologia permanece voltado para o acúmulo de conceitos pelos estudantes que favorece a memorização como elemento de aumento do conhecimento científico.

O estudo de Trivelato Júnior (1993), intitulado “Noções e concepções de crianças e adolescentes sobre decompositores: fungos e bactérias”, relata as concepções de crianças e adolescentes entre 7 e 16 anos sobre o processo de decomposição de materiais orgânicos. Neste trabalho é possível constatar que os

entrevistados apenas já ouviram falar sobre fungos e bactérias, mas não conseguem associar estes organismos com os seus papéis biológicos. Esta situação pode ser exemplificada quando os indivíduos não reconhecem o processo de apodrecimento como resultante da ação de seres vivos. Outra visualização da distância entre ouvir falar e conhecer os fungos fica clara quando os estudados identificam o apodrecimento de materiais orgânicos como consequência da ação de decompositores, embora não os reconheçam como seres vivos.

Por outro lado, autores têm investigado o uso de novas abordagens didático-pedagógicas que podem ser transformadoras desta realidade. Em estudo, conduzido por Araújo (1993) com estudantes do ensino médio em Ribeirão Preto, foi demonstrado que a utilização de um contexto que relaciona aspectos tecnológicos, históricos, impactos sociais, ecológicos e econômicos com os diferentes tipos de atuação destes organismos resulta em maior aprendizado do conteúdo.

Por sua vez, Lima e Aguiar Júnior (1999) no livro “Aprender Ciências: um mundo de materiais” apresentam capítulo dedicado a transformação dos alimentos, no qual os fungos são abordados em processos como a fabricação dos pães e a utilização dos lêvedos, informando o que eles são, sua ação nos diferentes ingredientes do pão, bem como, abordando a reprodução dos fungos e sua importância econômica. Deste modo, os autores, através de atividades variadas, acreditam estabelecer discrepâncias e semelhanças com o cotidiano dos estudantes, aproximando o ensino de ciências da realidade dos mesmos, corroborando para o aprendizado.

O ensino de ciências e biologia tem passado por algumas reformulações, influenciado pelas tendências educacionais e o contexto social, vivenciado nas diferentes décadas. Hoje em dia, nota-se a busca por estratégias de ensino estimuladoras da curiosidade dos estudantes e que os tornem capazes de compreender, explicar e intervir de forma consciente e direta na natureza (SANTOS, 2006), sendo este um fenômeno irreversível visto que estamos vivendo uma era dominada pela tecnologia.

Neste propósito, os cursos de licenciatura precisam refletir suas práticas pedagógicas e dar contribuições mais relevantes, desde a formação do professor, não seguindo o modelo “conhecimento pelo conhecimento”, mas disponibilizando

métodos diversificados de ensino, proporcionando-lhes a construção de conhecimento efetivo, crítico e dinâmico (ANDRADE *et al.*, 2010).

Deste modo, para contribuir com os processos de ensino-aprendizagem nos diferentes níveis escolares, a utilização de estratégias didáticas inovadoras como prática de ensino se faz necessária por serem estas facilitadoras do aprendizado e da compreensão do conteúdo de forma lúdica, motivadora e divertida. Esta forma de enxergar o processo ensino-aprendizagem pode induzir estreita relação dos conteúdos aprendidos com a vida cotidiana, tornando os estudantes mais competentes na elaboração de respostas criativas e eficazes para a solução de problemas.

4.3 – O papel dos recursos didáticos enquanto ferramentas inovadoras para a relação ensino-aprendizagem

A arte de ensinar é complexa e espera-se do professor além do domínio do conteúdo específico, conhecimento sobre como se aprende o tema que este ensina (LEMOS, 2008). A participação do estudante como agente proativo no processo de aprendizagem era algo considerado raro no sistema de ensino em décadas passadas, pois a dimensão do professor detentor do saber se impunha em relação ao aprendiz. Atualmente, este cenário vem sendo redimensionado diante das grandes mudanças e dinamismos ocorridos no mundo em que vivemos, principalmente a partir do emprego de novas tecnologias e ferramentas que nos possibilitam ter maior acesso à informação, de maneira rápida e mais eficiente.

Diante deste contexto, espera-se maior participação dos estudantes em sala de aula, interagindo, participando e trocando experiências, o que, conseqüentemente, influencia e reflete diretamente no processo de ensino-aprendizagem (MENDONÇA *et al.*, 2012). Tal mudança dos tempos tem impacto direto sobre o professor que deve estar atualizado e capacitado ao uso destas tecnologias.

A compreensão adquirida a partir da Ciência pode, seguramente, fazer cada pessoa entender seu próprio papel dentro da sociedade e, talvez, até aumentar a

capacidade de decisão importante para a vida social, de trabalho e pessoal (RODRIGUES, 1989). No atual debate educacional em ciências, novas abordagens pedagógicas vão sendo propostas, incluindo os conteúdos interdisciplinares e os temas transversais em atitudes e procedimentos adequados diante do fato científico, tecnológico ou ambiental (MALDANER, 2000).

Por este motivo, a aplicação de estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos permite que estudante e professor dialoguem com clareza, facilitando a elucidação de dúvidas, pela saída da zona de conforto promovida pela literatura previamente disponibilizada nas escolas. Sair do conforto pode significar a ampliação das possibilidades de aprendizado, inclusive tornando mais realista a visão do estudante (ARCANJO *et al.*, 2009), enquanto ser inquieto e pensante.

Para visualizarmos o *status* de possíveis estratégias didáticas inovadoras, faz-se necessário conhecer aspectos dos principais recursos disponíveis:

4.3.1 – Livro didático

O livro didático detém grande importância como elemento de aporte de conhecimentos e de métodos para o ensino, servindo como orientação para as atividades de produção e reprodução do conteúdo aprendido. Apesar de reconhecer a relevância deste recurso, o professor não pode se tornar refém do mesmo, imaginando encontrar ali todo o saber e a narrativa ideal, pois o livro é também instrumento de transmissão de valores ideológicos e culturais, ao tempo em que defende o discurso de seus autores (PAVÃO, 2006).

É fundamental compreender que o livro é uma mercadoria do mundo editorial, susceptível às influências sociais, econômicas, técnicas, políticas e culturais como qualquer outra mercadoria que percorre os caminhos da produção, distribuição e consumo. É preciso defender sua independência, ter entendimento do significado de ciências e biologia e de como ensiná-las, para que o professor possa fazer a escolha correta do livro que será utilizado em suas aulas (BRASIL, 2006b). Além disso, os estudantes não devem ser induzidos a acreditar no livro didático como único recurso a ser utilizado em sua formação. Cabe ao professor, expor toda dinâmica educacional que o ensino requer, incentivando os estudantes a esclarecer os

mistérios da disciplina, tornando-a menos complexa e, ao mesmo tempo, instigá-los e estimulá-los a buscar o conhecimento em todas as fontes possíveis.

O estudo das Ciências Biológicas de forma exclusivamente “livresca”, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, ocasiona imensa lacuna na formação dos estudantes, pois às vezes esconde diversas interações que estes podem ter com o mundo. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, artigos, aulas práticas, metodologias inovadoras, diferentes fontes textuais para conseguir e verificar informações, são capazes de estimular a curiosidade dos estudantes pelos conteúdos, além de conferir sentidos à natureza e à Ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Biológicas apenas no livro (BRASIL, 1998).

Estas informações revelam que nos dias atuais é praticamente imperativa a inclusão de novos recursos didáticos, independente do grau tecnológico que apresentem, pois a informação está muito mais acessível, fato que aumenta a responsabilidade dos atores envolvidos, leia-se professores e estudantes, em prol do maior objetivo que é a melhoria das condições de ensino e aprendizagem.

4.3.2 – Modelos didáticos

Dentre dos vários recursos que podem ser utilizados para o ensino, os modelos didáticos são instrumentos sugestivos que podem ser eficazes na prática de ensino de conteúdos de difícil compreensão pelos estudantes. Um modelo didático é um sistema figurativo capaz de reproduzir a realidade de uma forma esquematizada e concreta facilitando a compreensão do estudante (MATOS *et al.*, 2009).

Os modelos didáticos estimulam o maior interesse dos estudantes, uma vez que possibilitam a visualização de estruturas ou parte de processos biológicos (AGUIAR, 2003). Motivam a experimentação fazendo com que os estudantes relacionem teoria e prática e, conseqüentemente, venham a entender melhor os conceitos propostos (JUSTINA e FERLA, 2006).

Segundo Espinosa (1996) as imagens têm enorme potencial para transmitir diversos conceitos, muitas vezes de forma mais clara que a linguagem verbal. Deste

modo, o uso de cores, formas e a atividade com caráter lúdico terá papel determinante no sucesso da aplicação dos recursos didáticos.

As vantagens didáticas da apresentação de modelos são largamente reconhecidas. Tais materiais são muito promissores em sala de aula tendo como principal benefício apresentar-se como método ativo de aprendizagem, capaz de abranger todos os participantes de forma simultânea na mesma tarefa; ser extraordinariamente barato e de execução rápida, possibilitando que cada estudante possa fazer o seu próprio modelo. Para que o modelo possa ser bem aproveitado, o ideal é que o estudante tenha bem claro o significado das informações para conseguir identificar como e onde estas estarão representadas (SEPEL e LORETO, 2007).

Os modelos didáticos possibilitam a experimentação, o que, por sua vez, leva os estudantes a relacionar teoria e a prática. Isto lhes proporciona condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo também, para reflexões sobre o mundo em que vivem (CAVALCANTE e SILVA, 2008).

Dentre os estudos com modelos didáticos podemos citar os trabalhos de Bastos e Faria (2011) com a aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal; Souza *et al.* (2010) com os modelos didáticos para o ensino de biologia como ferramentas de apoio ao ensino da estrutura celular em diferentes sistemas orgânicos; Orlando *et al.* (2009) com a aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio; Santos Junior e Marcondes (2008) com o estudo sobre os modelos didáticos de um grupo de professores de Química; Predebon e Del Pino (2009) com análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos no processo de intervenção formativa; Matos *et al.* (2009) com a utilização de modelos didáticos no ensino de Entomologia; Santos e Infante-Malachias (2013) com a utilização do modelo didático analógico no ensino de ciências apresentando experiência sobre a estrutura da terra e Garcia e Macias (2013) e Setúval e Bejarano (2009) com os modelos didáticos como facilitadores no ensino de genética.

Todos os estudos aqui mencionados produziram impactos positivos sobre o aprendizado de ciências e biologia, além de química, revelando que tais recursos

são realmente importantes para geração de mudanças significativas na relação ensino-aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento.

Em relação ao ensino de ciências e biologia, especificamente, se destacam estudos com impactos importantes como o de Justina e Ferla (2006) com seu modelo didático que alcançou resultados satisfatórios com grande aprovação dos estudantes, além de comprovar que a utilização de recursos didáticos inseridos enquanto metodologia de ensino por problematização promoveu melhor assimilação do assunto.

Diante do exposto, é possível perceber que os modelos didáticos são instrumentos dinâmicos e que podem ser eficientes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, especificamente, no ensino de ciências e biologia (SETÚVAL e BEJARANO, 2009).

Segundo Lima Filho *et al.* (2011), somente quando o estudante vê significado no que está estudando é que ele consegue compreender e produzir o saber. Entretanto, grande parte das metodologias de ensino atual é ainda baseada em métodos que utilizados isoladamente já não conseguem produzir os resultados exigidos nos modelos de ensino, pois levam o estudante a agir de forma passiva, atuando com pouca participação em sala de aula. Na outra ponta do processo o professor age, muitas vezes, de forma mais teórica e expositiva, sem promover maior interação ou troca, devido inclusive, a problemas como falta de tempo para a preparação e execução das aulas, carência na estrutura escolar e de materiais de ensino, baixa remuneração, interesses pessoais e profissionais, entre outros.

Como consequência de todos os fatores apresentados, o aprendizado se torna prejudicado e muitas vezes pouco significativo. Juntamente com todo este processo, o professor deve se preocupar ainda com a forma como o assunto é apresentado, abordado e como é interpretado por quem produz e quem o utiliza para assim dar sentido ao trabalho que realiza através das aplicações que os estudantes poderão realizar.

4.3.3 - Jogos educativos

Outra estratégia didática que se encontra em momento de crescimento é a aplicação de jogos educativos, os quais contribuem significativamente para a consolidação do aprendizado, principalmente pelo seu caráter motivador (ALMEIDA, 1981). Essas ferramentas facilitam a articulação entre certos conhecimentos e conceitos, dentro de uma determinada linha pedagógica, além de estimular a criatividade e o aumento da capacidade de decisão. Jogos educativos também estimulam a leitura, a escrita e a pesquisa, funcionando como meio em que se consegue envolver a interdisciplinaridade (AROUCA, 1996).

A utilização de jogos educativos no ensino deve ser incentivada nas instituições de ensino do país, no sentido de propiciar a integração entre os conteúdos trabalhados nas disciplinas e o desenvolvimento de atividades práticas, promovendo assim a intensa participação dos estudantes no processo de aprendizagem, pois favorece o conhecimento dos estudantes envolvidos, possibilitando a propagação do conhecimento e aumentando a criatividade e o espírito de equipe entre os mesmos (MATOS *et al.*, 2009).

Jogos educativos entusiasma o estudante na aula teórico-prática, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e atraente. Estes recursos didáticos são de grande importância porque, não só enriquecem a capacidade criativa do estudante, mas também favorecem a construção do conhecimento e sua utilização direta nas atividades de sala de aula, funcionando como referência para novos aprendizados (GIORDAN e VECCHI, 1996). O uso de jogos educativos na sala de aula pode auxiliar muito no desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, fazendo com que o estudante se torne agente ativo na construção do conhecimento e na sua própria aprendizagem.

É pertinente o estabelecimento de situações de interação e cooperação entre os estudantes, os professores e sem dúvida os recursos didáticos, agentes capazes de possibilitar melhores condições ao processo ensino-aprendizagem com apresentações de informações, conceitos e compreensão de conteúdos, mantendo a relação de diálogo com e entre os discentes (TEDESCO, 1998).

A utilização de práticas pedagógicas diversas auxilia no processo de aprendizagem, de modo que os diversos temas possam se tornar mais absorvíveis

e, provavelmente, isso traz vantagens tanto para o estudante quanto para o professor, pois a utilização destes recursos variados, como os jogos educativos, tende a facilitar a compreensão do estudante, ajudando na construção dos novos conceitos possibilitando o aprendizado efetivo e, portanto mais significativo.

Dentre os estudos sobre a utilização de jogos educativos podemos citar os trabalhos de Lima Filho *et al.* (2011) e Castro e Costa (2011) mostrando a importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química; Campos *et al.* (2014) com a produção de jogos didáticos que auxiliem na compreensão do conteúdo de Genética e de Evolução dos Vertebrados; Candeias *et al.* (2007) com a utilização do jogo didático no ensino de microbiologia para o ensino fundamental e médio; Ferreira *et al.* (2012) com a aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química como auxílio nas aulas sobre tabela periódica; Manso e Puga (2012) mostrando o jogo da Memória Consciente, criado com o objetivo de trabalhar de forma lúdica e interativa os conceitos relacionados ao tema água; Calado *et al.* (2011) com o jogo didático para professores de biologia voltado ao ensino de briófitas e Santo e Melo (2012) com a produção do jogo didático para o ensino de ciências, abordando conteúdos referentes aos grupos de seres vivos.

Estes trabalhos oferecem propostas de metodologias de ensino inovadoras, utilizando os jogos como recursos pedagógicos e, assim como mencionado anteriormente para a utilização de novos modelos didáticos, a utilização de jogos também vêm conseguindo êxito ao produzir melhorias nas relações entre o ensino e o aprendizado.

4.3.4 – Cartilha em quadrinhos

A origem das Histórias em Quadrinhos (HQs) nos remonta há muito tempo atrás, permitindo afirmar que seu surgimento está relacionado a necessidade pré-histórica humana de contar histórias, colocando desenhos rupestres em movimento sequencial (RAMA e VERGUEIRO, 2006), ou nas gravuras fantásticas de Goya ou até mesmo na "via-crúcis" da igreja católica (BRAGA e PATATI, 2006). Todavia as histórias em quadrinhos surgem, oficialmente, no final do século XIX, com a introdução de "balões" de fala nos personagens, algo que caracterizou as HQs como forma diferenciada de arte.

Nos últimos anos o olhar voltado para as HQs teve seu aumento estimulado por várias pesquisas que vêm ratificando o potencial educativo e a utilidade desta prática pedagógica, para além do que se denomina aula lúdica (PEREIRA e SANTOS, 2009; SANTOS e PEREIRA, 2013). Esta conjuntura indica, fortemente, as HQs como poderosa ferramenta cognitiva no campo da educação.

As HQs são costumeiramente utilizadas em aulas de português e interpretação, no entanto estas também podem ser bons instrumentos para a apresentação ou revisão de conteúdo de outras áreas do conhecimento, como história, física, matemática, geografia, ciências e outros temas de interesse da escola (SILVA, 1985). O limite é a criatividade e a imaginação dos agentes envolvidos no processo. Uma das principais vantagens em trabalhar com HQs em sala de aula é a aproximação do professor com um universo já conhecido pelo estudante, além da dinamização da disciplina. Os estudantes já estão acostumados com os quadrinhos e o custo desse material é relativamente baixo, o que diminui a probabilidade de desinteresse ou reprovação (SANTOS e VERGUEIRO, 2012). Dessa forma, as mesmas conquistam destaque sendo utilizadas em sala de aula como recurso pedagógico.

Ademais, a literatura na área de ensino de ciências aponta de modo consensual a relevância do uso de HQs enquanto recurso didático, e para evidenciar esta contribuição, uma série de publicações nacionais e internacionais que divulgam as mais diversas experiências realizadas, apoiadas neste recurso (PIZARRO, 2009), estão disponíveis para esta área do conhecimento.

Atualmente, as HQs vêm sendo utilizadas nas escolas e salas de aula com certa frequência, fato que nem sempre ocorreu. Recentemente, os quadrinhos foram incluídos como gênero de leitura necessário a educação com o apoio do Programa Nacional Biblioteca na Escola (SILVA, 2011). Além disso, o incentivo dado a esta leitura, cuja orientação quanto à maneira de utilização foi explicitada nos PCNs, corroborou para o fortalecimento da utilização deste gênero de literatura enquanto recurso pedagógico (BRASIL, 1997).

Percebe-se, então, a presença de um movimento crescente de incentivo ao uso deste recurso didático em ambientes escolares. Tirinhas e HQs já são apresentadas em livros didáticos, revistas, concursos públicos e outros processos educativos ou seletivos, evidenciando assim a sua relevância enquanto recurso

pedagógico. Neste contexto, Caruso e Silveira (2009) destacam que a capacidade que tem as HQs de atrair o adolescente ou o leitor jovem está fazendo com que professores das diversas áreas de conhecimento usem cada vez mais esse instrumento, estando de acordo com o preconizado na Lei de Diretrizes e Bases (LDB): a valorização de situações do cotidiano e da vivência das crianças e dos jovens.

Segundo Santos e Vergueiro (2012) podemos observar, após décadas de rejeição por parte dos educadores, que no final dos anos 1990 as HQs começaram a conquistar seu espaço nas salas de aula brasileiras. Entretanto, mesmo com os avanços conquistados, ainda é necessário adequar às aplicações possíveis deste recurso didático às necessidades do processo de aprendizado, pois a aplicação utilizando temas específicos ainda é algo incipiente.

Contudo, diferentes autores mencionam experiências práticas sobre a utilidade das HQs no ensino de Ciências, ao abordarem as linguagens utilizadas, tanto verbais, quanto visuais; além de analisarem os termos científicos empregados nas HQs e de que forma essa leitura lúdica auxilia professores e estudantes. Associar a prática pedagógica utilizando tecnologias educacionais lúdicas com outras consideradas tradicionais, como o livro didático, transparece o aumento do encanto dos estudantes com os temas abordados em sala de aula, além do fomento à leitura e o estímulo da criatividade dos estudantes quando em contato com as Histórias em Quadrinhos.

4.3.5 – Software Scratch

O desenvolvimento de *software* é uma atividade importante na sociedade contemporânea. A utilização de computadores nas mais diferentes áreas do conhecimento humano tem gerado progressiva procura por soluções computadorizadas (FALBO, 2005). Atualmente, há cada vez mais sistemas controlados por *softwares*, fazendo com que a economia de praticamente todos os países seja muito dependente da qualidade dos programas por eles utilizados, legitimando um investimento considerável neste setor. Com o crescimento cada vez

maior da tecnologia de *hardware*¹ e a conseqüente disponibilidade de máquinas cada vez mais potentes e baratas, o uso de computadores tem se disseminado em diversas áreas (VASCONCELOS *et al.*, 2006).

Dentre os *softwares* utilizados em educação encontra-se o Scratch, o qual detém linguagem de programação simples e intuitiva e que foi desenvolvida pelo *Media Lab* do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) nos Estados Unidos. Este *software* é gratuito, apresenta interface amigável² e permite criações por pessoas com poucos conhecimentos em programação, pois os comandos podem ser selecionados a partir de pequenos blocos diferenciados por cores, funcionando de maneira semelhante a brinquedos de encaixe, a exemplo dos blocos de LEGO^{®3}. O *software* permite a criação de histórias, animações, jogos e outras produções e oferece até mesmo uma ferramenta que pode ser usada para editar arquivos de áudio. Tudo pode ser feito a partir de comandos prontos que devem ser agrupados. As pilhas de blocos que forem criadas são chamadas de *scripts*⁴ (MARJI, 2014).

O ambiente de desenvolvimento pode ser baixado gratuitamente na página do MIT (<http://scratch.mit.edu/>) (FREDERICO, 2009). As telas disponibilizadas pelo aplicativo permitem que se desenhe livremente ou que se utilizem ilustrações já existentes no banco de dados. Também é possível escrever frases e criar objetos básicos, como quadrados, círculos e triângulos, com a coloração desejada. O Scratch ajuda as crianças e os jovens a aprender a pensar de maneira criativa, refletir de maneira sistemática e trabalhar de forma colaborativa, habilidades essenciais para a vida no século XXI (BARANAUSKAS *et al.*, 2011).

Dentro do contexto desse estudo, o tipo de *software* utilizado é conhecido como *software* de aplicação e consiste em um conjunto de programas de computador que permite ao usuário efetuar tarefas específicas em diversas áreas de atividade como arquitetura, contabilidade, educação, medicina e outras áreas comerciais (MAZZOLA, 2015).

¹ Hardware é a parte física do computador, ou seja, é o conjunto de componentes eletrônicos, circuitos integrados e placas, que se comunicam através de barramentos.

² *Software* amigável: fácil de usar; deve ser intuitivo até mesmo para o usuário iniciante; pode ser usado com um mínimo de treinamento.

³ O sistema LEGO[®] é um brinquedo cujo conceito se baseia em partes que se encaixam permitindo inúmeras combinações. O nome "LEGO[®]" é uma abreviação de duas palavras dinamarquesas "leg godt", que significa em latim "eu monto" ou "eu junto".

⁴ Tradução do inglês: Roteiros.

Mais uma vez fica clara a importância da utilização de recursos inovadores para o ensino. Neste caso específico, pela própria configuração do *software* é possível construir junto com os estudantes histórias em quadrinhos sobre os assuntos em estudo na sala de aula, possibilitando continuidade das atividades em casa e retorno dos estudantes com maior domínio da temática visto que para construir as histórias é necessário estudar o tema antes.

4.3.6 – *Blog*

Ainda sobre o uso de recursos inovadores, entende-se que um dos desafios mais importantes para a área da educação seja desenvolver novas possibilidades de interação que demonstrem ao estudante a utilização, sobretudo, de alternativas capazes de encantar e assim promover o aprendizado. As ferramentas disponíveis hoje na rede mundial de computadores, desde que com as devidas adaptações e com seu uso resultando em estratégias de aplicação, disponibilizam um universo de possibilidades a ser explorado pelo professor que se propuser a ultrapassar a fronteira da tecnologia para descobrir meios para o enriquecimento de sua atuação. Desse modo, a utilização do *weblog*, ou *blog* em sua forma popularizada, pode ser um instrumento de apoio por apresentar ao professor e ao estudante inúmeras possibilidades de seu uso (BARBOSA e SERRANO, 2005).

Muitos *blogs* oferecem comentários ou notícias sobre determinado assunto em particular, outros funcionam como diários *online*. Um *blog* típico combina texto, imagens e *links*⁵ para outros *blogs*, páginas da web e mídias relacionadas a seu tema. A possibilidade dos leitores deixarem comentários de forma a interagir com o autor e outros leitores é parte importante deste tipo de ferramenta. A maioria dos *blogs* é primariamente textual, embora possam ter parte do conteúdo visual focada em temas exclusivos como arte, fotografia, vídeos, música, áudio, formando ampla rede de mídias sociais (MARINHO, 2007).

A escolha pelo uso do *blog* ocorre em virtude da sua aplicabilidade, ele se distingue de todas as outras formas de relacionamento virtual (e-mail, chats, etc.) justamente pela sua dinamicidade e interação propiciadas pela facilidade de acesso e de atualização. O interesse neste recurso se deve à simplicidade de uso, ou seja,

⁵ Tradução do inglês: Ligações.

com poucos cliques, qualquer internauta pode criar seu próprio diário virtual, mesmo que não tenha conhecimentos de programação. Além disso, é possível criar diários coletivos, mantidos por vários usuários (ROCHA, 2003; ZAGO, 2008; FOLHA DE SÃO PAULO, 2003).

Assim, os *blogs* podem ser acolhidos pela escola como um recurso útil para os mais diversos assuntos e atividades. Desse modo, deveriam ser considerados pela escola como estratégia relevante nas ações de formação e comunicação. Na escola os *blogs* podem servir a vários fins, podem ser: o portal da escola; o espaço de divulgação de ações ou projetos específicos; o espaço de acompanhamento e gestão da escola; entre outros (OLIVEIRA, 2007).

Para Richardson (2006) são vários os motivos pelos quais os *blogs* se apresentam como elementos de utilização interessante para a escola. Dentre as razões que esse autor aponta, podemos destacar: trata-se de uma ferramenta de aprendizagem; tem audiência potencial significativa, que ultrapassa os limites da escola, permitindo que aquilo que os estudantes produzem de relevante vá muito além da sala de aula; são arquivos da aprendizagem que os estudantes e os professores construíram; além de se configurar como ferramenta democrática que permite vários estilos de escrita.

Os *blogs*, como a maioria dos recursos mais novos da rede mundial de computadores, não foram criados especificamente para a escola. Mas nos parece uma grande opção ofertada a ela, para seus professores e gestores, enquanto alternativa para uso na educação escolar (MARINHO, 2007). Os *blogs* educacionais são considerados por Glogoff (2005) ferramentas instrucionais centradas na aprendizagem. Permitem aos estudantes construir capacidade de atuarem tanto individualmente como em grupo, características que hoje são legitimadas como relevantes e indispensáveis para as pessoas na sociedade contemporânea.

Desta forma, podemos perceber que estratégias inovadoras podem contribuir para o aprendizado, pois além de agradáveis para o estudante atuam como mediadoras da aprendizagem, colaborando consideravelmente para o processo de construção do conhecimento do mesmo.

Assim, torna-se factível acreditar que estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos sejam capazes de propiciar aprendizagem mais significativa, participativa, dinâmica e atraente, a partir da possibilidade de introdução de métodos

distintos na sala de aula que podem contribuir para manter relação rica e positiva entre professores e estudantes, com vistas ao avanço teórico e prático no sistema educacional.

4.4 – Estratégias didáticas e tecnologias: Impacto sobre a gestão em educação

Ao longo das gerações, o homem vem evoluindo tentando solucionar problemas que envolvem o seu cotidiano com o objetivo de melhorar a qualidade de vida. O conhecimento produzido e seus benefícios passam de geração a geração como conquistas da humanidade. Nas primeiras comunidades a instituição escolar não existia, os mais novos aprendiam com os mais velhos. Este processo de ensino tinha como ferramenta a transmissão do conhecimento entre os membros dos grupos (MEKSENAS, 1993).

Na verdade cada sociedade possui um sistema de educação que se impõe aos indivíduos. Por exemplo, na sociedade democrática encontra-se a formação de cidadãos ativos, críticos, preparados aos avanços tecnológicos, conscientes de seus direitos e deveres (ROMANOWSKI, 2007).

Pode-se de fato afirmar que o processo de ensino acontece através da evolução intelectual de cada sociedade, a qual deve buscar a resolução de problemas enfatizados pela política de cada período. Na concepção de Freire (1987) a educação não pode ser desenvolvida sem ser concebida como ato político e, em tempo, com grande poder de transformação.

Partindo deste pressuposto, a educação vem passando por grandes mudanças, fato que também a coloca diante do desafio de se encaixar no ambiente das tecnologias utilizadas a seu favor. A tecnologia é um processo criativo através do qual o homem cria o que é essencial para atender às necessidades cognitivas, físicas, econômicas e políticas surgidas ao longo dos tempos (LÉVY, 1993) e, portanto, influencia de maneira fundamental todas as áreas do conhecimento, incluindo a educação.

O termo "tecnologia" refere-se a tudo aquilo que o ser humano elaborou, tanto em termos de artefatos como de métodos e técnicas, para estender a sua

capacidade física, sensorial, motora ou mental (SANTAELLA, 1997), favorecendo e simplificando o seu trabalho, melhorando suas relações interpessoais ou simplesmente dando-lhe prazer, além de representar um recurso que pode mediar à práxis pedagógica.

Desse modo, as mídias, como tecnologias intelectuais, são fomentadoras do processo de produção do conhecimento. Assim, é compreensível que, diante do impacto que essas tecnologias têm exercido sobre a vida contemporânea, se pense quase que exclusivamente nelas ao mencionar tecnologia na educação (LÉVY, 1993).

Vale ressaltar que a escola, como instituição social, tem grande papel na preparação de cidadãos para a vida e o trabalho e, sendo assim, não podemos negar a inserção das tecnologias no ambiente educacional. As tecnologias vêm se inserindo na educação e, no Brasil, elas fazem parte de uma história advinda do período do golpe militar de 1964, embora as mesmas não tinham função de recurso, mas de instrumento, destinando à reprodução e a divisão de trabalho baseadas na teoria do Taylorismo (CABRERA, 2011), que versa sobre a ênfase nas tarefas, tendo como objetivo o aumento da eficiência operacional para obter o máximo de rendimento e eficiência com o mínimo de tempo e atividade (CAVALHEIRO NETO, 2006).

Conforme asseveram Sampaio e Leite (1999), o professor aplicava a tecnologia de forma mecânica, pensando assim ter o domínio do processo ensino-aprendizagem, julgava que poderia por meio do uso dos recursos tecnológicos associados ao planejamento minucioso resolver os problemas educacionais com sucesso.

Com o passar dos anos as tecnologias educacionais foram aperfeiçoadas com a implantação de programas e ações, a exemplo do Programa TV Escola, Programa Nacional de Bibliotecas Escolares, entrega de computadores, DVDs e mídias gravadas pelo governo federal para as escolas. No entanto, a observação nos permite ponderar que todos esses equipamentos continuam sendo utilizados como instrumentação e não como recurso de ensino.

Quando se pensa em fazer uso das tecnologias na educação não se pode separar o contexto em que o estudante está inserido e que relação ele faz com estas

ferramentas no processo educativo para alcançar a transformação não apenas individual, mas também a social (CABRERA, 2011).

Os desafios advindos dos avanços tecnológicos têm proporcionado mudanças sociais, apontando para o desafio permanente frente ao sistema educativo, o qual não pode e nem deve se isentar de vivenciar e criar possibilidades para vencê-lo. Neste contexto, a escola tem sido convocada para o movimento de mudança efetiva a partir do processo de ensino-aprendizagem desenvolvido com o suporte e o auxílio dos recursos tecnológicos. Essa realidade está marcando de forma significativa os modos e expectativas de funcionamento da sociedade e, também, influenciando diretamente o contexto escolar (SALES, 2006).

Resultados de estudos revelam que a escola tem sido solicitada a encarar esta mudança no processo de ensino-aprendizagem, veiculada principalmente por este desenvolvimento tecnológico. Este fato vem marcando significativamente os modos e as expectativas da sociedade e, conseqüentemente, tem se infiltrado no território educativo, lançando-lhe variados desafios. Um dos desafios é a integração curricular das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), de forma a proporcionar aos estudantes experiências educativas inovadoras neste domínio (PONTE, 2002).

Segundo Lima Jr. (2005), a tecnologia é o processo criativo através do qual o ser humano utiliza-se de recursos materiais ou imateriais, ou os cria a partir do que está disponível na natureza e no seu contexto vivencial, a fim de encontrar respostas para os problemas de seu contexto, superando-os. As tecnologias intelectuais agem como mediadoras do processo de construção do conhecimento permitindo a passagem do nível de desenvolvimento real caracterizado pela internalização dos conhecimentos que já foram construídos para o nível de desenvolvimento potencial que se configura nas inúmeras possibilidades de construção de novos conceitos.

No século XXI a educação deve ter a tecnologia como aliada para facilitar o trabalho docente. Devemos utilizá-la no sentido cultural, científico e tecnológico, de modo que professores e estudantes adquiram condições para enfrentar os problemas, buscando soluções para viver no mundo contemporâneo. Entretanto, ressaltamos que o ambiente de aprendizagem não pode se transformar em mero transmissor de informações, mas sim em meio para a efetivação da comunicação e construção colaborativa do conhecimento (GADOTTI, 2002).

Os meios de comunicação resultam e compõem-se de ideias, projetos, interesses, utopias e estratégias que afetam de diferentes formas os indivíduos e as instituições. Embora a mensagem educativa principal esteja no seu efeito sobre o estudante, a escola precisa recuperar a capacidade de utilização dos meios de comunicação a seu favor, viabilizando o acesso a informações sobre o contexto educacional para assim tornar possível realizar e ampliar a aprendizagem (KENSKI, 2003).

Entendemos que as TICs na educação contribuem para a mudança das práticas educativas com a criação de novos ambientes em sala de aula e na escola que repercutam em todas as instâncias e relações envolvidas neste processo, entre as quais as mudanças na gestão de tempo e espaço, nas relações entre ensino e aprendizagem, nos materiais de apoio pedagógico, na organização e representação das informações por meio de múltiplas linguagens (ALMEIDA e SILVA, 2011). Para além das TICs, fica evidente que todo e qualquer aparato tecnológico aplicável em prol da educação deve ser fomentado nestes ambientes, pois podem ser ferramentas de extrema utilidade em várias frentes do processo educativo.

O professor, por sua vez, não pode ficar à margem das inovações tecnológicas, deve acompanhá-las de perto, a fim de que o seu papel formativo contribua como mediador para a melhor integração dos estudantes na sociedade que se apresenta cada vez mais exigente. De acordo com Gadotti (2002), o professor deve ser aprendiz permanente e organizador da aprendizagem. Lembrando que, muitas vezes, os estudantes são mais habilidosos na área tecnológica simplesmente porque convivem, quase em tempo integral, com as tecnologias instaladas na sociedade, isso muda a posição do professor em sala de aula, passando este a ser aprendiz do seu próprio estudante. Tal afirmativa demonstra a irreversibilidade do tema em tela, pois a cada dia, estamos mais imersos nos ambientes tecnológicos sem muitas vezes estarmos preparados para utilizá-los.

É importante lembrar que os sistemas de gestão da educação devem se preocupar não só com o acesso as tecnologias, mas, sobretudo, com a capacitação dos atores do ambiente escolar para o melhor uso e aplicação destas tecnologias.

Vivemos uma época marcada pela abundância de recursos tecnológicos. Os canais de comunicação se multiplicaram gerando crescente oferta de possibilidades,

tais como TV, celular, e-mail, redes sociais, tornando cada vez mais fácil e ampla a comunicação entre pessoas situadas em qualquer lugar do planeta (SALES, 2006).

Os recursos tecnológicos no sistema educativo estão mudando o ensino, com o auxílio destas ferramentas, as quais estão disponíveis desde a própria escola, passando por bibliotecas até as casas dos envolvidos neste processo. O plano de aula do professor pode ser incrementado tecnologicamente para facilitar o processo ensino-aprendizagem dos educandos. A escola é uma instituição que ainda resiste a essas mudanças, mas não pode ignorar as transformações que as tecnologias vêm fazendo, não só na maneira de se comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar (CABRERA, 2001).

Nessa direção, será inevitável que a escola inicie um processo de alfabetização tecnológica, aprofundando os saberes e consolidando metodologias inovadoras, que adotem as diversas tecnologias enquanto recursos educativos. Assim, a escola precisa oferecer condições que possibilitem a aprendizagem, a utilização e a potencialização dessas tecnologias, de modo a estar contribuindo diretamente na formação de sujeitos livres, autônomos, responsáveis e alfabetizados tecnologicamente (SALES, 2006).

Por outro lado, utilizar de tecnologias diversas de maneira desvinculada da realidade do estudante pode diminuir sobremaneira a aprendizagem. A simples convivência com as tecnologias não garante conhecimento. Conhecimento implica ações, ou seja, o aprendiz deve ter a oportunidade de agir ativamente sobre o objeto do conhecimento para assim (re)significá-lo ou (re)construí-lo. Assim, entendemos que os recursos tecnológicos não devem ser introduzidos no ambiente educacional para suprir ou superar o trabalho do professor, mas para serem utilizados na perspectiva de levar o aprendiz a compreender a realidade do mundo, agir sobre ela, transformá-la e, a partir daí, transformar a si próprio (SILVA, 2005).

Considerando que a escola não é mais a única referência de construção, acesso e difusão do conhecimento na Sociedade da Informação, o papel da educação vem se transformando direcionando ao repensar do processo educativo dentro e fora da sala de aula, pois hoje a escola se depara com aprendizes autônomos, criativos e ativos, requerendo novas formas de fazer educação. O educador não mais será visto na sua práxis pedagógica, como a única fonte de informação, mas como o mediador, aquele que elucidará dúvidas e indicará novos e

vários caminhos para o desenvolvimento da aprendizagem do educando num movimento constante de ensinar e aprender.

Desta forma, se bem planejadas, estudadas e adequadamente utilizadas, as tecnologias pode trazer para a educação resultados positivos, propiciando aos educandos a integração ativa com o processo de ensino-aprendizagem, intervindo, comentando, criando, colaborando, enfim, percorrendo novos caminhos para a construção do conhecimento, resultando em aumento do aprendizado (SALES, 2006).

Vale ressaltar que para garantir o êxito da incorporação das tecnologias como instrumento útil para a atividade intelectual, criativa e profissional, é necessário que os poderes públicos garantam a capacitação do docente, não somente no nível técnico, como também, pedagógico. O professor precisa apropriar-se das tecnologias em função de seus interesses profissionais, para que possa estar situado e capacitado a avaliar e planejar sua aplicação em sala de aula (NÓVOA, 1996).

Perrenoud (2000) destaca como uma das dez competências fundamentais do professor conhecer as possibilidades e dominar os recursos existentes, cabendo ao mesmo atualizar-se constantemente, buscando novas práticas educativas que possam contribuir para o processo educacional qualificado. Utilizando desses recursos em sua prática pedagógica, o professor permite a ele mesmo e a seus estudantes explorarem conceitos, formularem hipóteses e praticarem habilidades inerentes às soluções de problemas, em conformidade com os PCNs (BRASIL, 1997).

Assim, Sampaio e Leite (1999) enfatizam que a tecnologia educacional deve servir de aporte na escola, de modo que atenda as necessidades humanas na era da informação. Mas para que a articulação desse aporte tecnológico com a educação possa se concretizar, o professor deve dominar e acreditar que os recursos tecnológicos possam ser transformadores do seu fazer pedagógico e assim criar condições que facilitem a aprendizagem do estudante.

Enfim, partindo do princípio de que a motivação é condição para o aprendizado, veículos como a rede mundial de computadores, *softwares* educativos e a realidade virtual despontam como possibilidades até pouco tempo inacreditáveis ou inacessíveis. Por tudo isso, torna-se evidente e redundante o enorme potencial

que as tecnologias podem oferecer e disponibilizar para as diversas áreas, sobretudo a Educação.

Vale ressaltar ainda a importância de outros aparatos tecnológicos, como jogos, *blogs* e aplicativos para plataformas móveis, vista a imensa aplicabilidade destes recursos no ambiente educacional, tornando-se ferramentas promissoras para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, salientamos o interesse em avaliar o impacto das novas tecnologias sobre o aprendizado, que pode permitir intervenções importantes na gestão educacional no que se refere às possibilidades de aplicação das metodologias inovadoras e para isso implantação de sistemas de capacitação permanente dos professores.

Neste sentido, torna-se fundamental investir na formação dos professores para que sejam capazes de compreender a necessidade de mudança, de criação, inovação e utilização de metodologias diferenciadas de ensino em sua prática pedagógica que propiciem a mobilização dos conhecimentos, valores e atitudes, de forma integrada, diante das necessidades impostas pelo meio.

5. METODOLOGIA

5.1 - Abordagem Metodológica na Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais

A pesquisa em educação se faz necessária pelas descobertas dos objetos ainda não conhecidos. Esse estágio de desconhecimento instiga a curiosidade epistemológica e metodológica, sendo ponto de partida para o ato de pesquisar que requer do pesquisador a inserção na realidade pesquisada, o assumir de uma postura crítica, a adoção do rigor metodológico e a motivação para transformar a realidade (FREIRE, 1996).

Nesta perspectiva, a pesquisa em questão apresenta abordagem qualitativa e quantitativa. As pesquisas quantitativas e qualitativas oferecem perspectivas diferentes, mas não são necessariamente polos opostos. De fato, elementos de ambas as abordagens podem ser usados conjuntamente em estudos mistos, para fornecer mais informações do que poderia se obter utilizando um dos métodos isoladamente (MORESI, 2003).

Segundo Moreira e Caleffe (2006), a maior distinção feita entre esses dois tipos de métodos é que a pesquisa qualitativa explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente. A pesquisa quantitativa, por outro lado, explora as características e situações com base na mensuração e estatística. No entanto, ambas podem ser usadas no mesmo estudo e, portanto, podem fazer parte de uma só investigação científica, à medida que os objetivos desta requeiram dados qualitativos e quantitativos.

5.2 – Desenho de estudo

Trata-se de um estudo prospectivo, de caráter exploratório baseado no modelo de pesquisa denominado pesquisa-ação, no qual é possível, ao mesmo tempo, realizar diagnóstico e fazer análise de uma determinada situação. Neste tipo de estudo é possível propor aos sujeitos mudanças capazes de promover o aprimoramento de todo o contexto analisado (THIOLLENT, 1992; ENGEL, 2000; BALDISSERA, 2001; TRIPP, 2005). Tal pesquisa conta ainda com abordagem quali-

quantitativa, utilizando para tanto instrumentos de coleta de dados apropriados para a realização de entrevistas, a partir de questionários semiestruturados, permitindo não só o registro, mas a posterior análise dos resultados obtidos, bem como sua interpretação.

5.3 - Campo empírico

Escola da rede pública estadual de ensino situada na cidade de Senhor do Bonfim-BA, pertencente a XXV Núcleo Regional de Educação (NRE 25), antiga 28ª Diretoria Regional de Educação (DIREC 28)⁶, que abrange sob sua jurisdição os municípios do Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru (BAHIA, 2014).

O Colégio Estadual Senhor do Bonfim foi selecionado como campo de pesquisa levando-se em consideração que este é um dos colégios do NRE 25 que possui o ensino fundamental e médio, necessário para o desenvolvimento da pesquisa, pois utilizamos as estratégias inovadoras no uso recursos didáticas para o ensino de ciências e biologia, respectivamente, sendo este o interesse do nosso estudo.

5.4 – Estratégias de coleta de dados

5.4.1 - Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado da Bahia (CEP-UNEB) e aprovado, através do parecer consubstanciado nº 977.093 de 02/03/2015 (Anexo 1), observando as recomendações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2013), respeitando a autonomia do indivíduo, a beneficência, a não maleficência, a justiça e a equidade, garantindo assim, o zelo das informações e o total respeito aos indivíduos pesquisados.

⁶ O Governo do Estado da Bahia publicou, no Diário Oficial do dia 31 de dezembro de 2014, o Decreto nº 15.806 de 30/12/2014 dispondo sobre a organização territorial dos Núcleos Regionais de Educação, a partir da extinção das Diretorias Regionais de Educação (DIREC). No total, são 27 núcleos, presentes em todos os Territórios de Identidade da Bahia.

O título original do projeto foi alterado, mas cabe ressaltar que os objetivos e a metodologia se mantiveram de acordo com o parecer de aprovação do CEP-UNEB.

5.4.2 - Participantes do Estudo

Dos 1.215 estudantes matriculados no Colégio Estadual Senhor do Bonfim, 629 cursam o ensino fundamental II e 586 o ensino médio. Destes, 143 estão no 7º Ano do ensino fundamental e 164 no 2º Ano do ensino médio, sendo este o público alvo da pesquisa, pois, levando em consideração a matriz curricular da Educação Pública Estadual, é nestas séries que o conteúdo de Biologia dos Fungos é trabalhado. Podendo, deste modo, correlacionar a prática escolar com as atividades que foram desenvolvidas. Assim, o público alvo foi constituído por 307 estudantes, sendo 175 do turno matutino e 132 do vespertino. A amostra, submetida às intervenções pedagógicas com a utilização de estratégias inovadoras, foi composta pelos 132 estudantes do turno vespertino.

Os estudantes foram divididos em grupos para que fosse possível avaliar o impacto das estratégias didáticas inovadoras, ou seja, um grupo controle permaneceu utilizando a metodologia tradicional e um grupo teste foi submetido às inovações metodológicas. O grupo controle foi constituído pelos estudantes do turno matutino.

5.4.3 - Critérios de inclusão e de exclusão

Foram incluídos neste estudo estudantes cursando as séries nas quais se desenvolve o conteúdo Biologia dos Fungos. Portanto, participaram estudantes do 7º Ano do ensino fundamental e do 2º Ano do ensino médio. Apenas os estudantes que devolveram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A) devidamente assinado pelo seu responsável legal participaram efetivamente da investigação científica.

Estudantes das demais séries escolares ou aqueles para os quais os pais ou responsáveis não concordaram em assinar o TCLE foram excluídos do estudo. Assim, após a utilização destes critérios o grupo teste ficou constituído por 92

estudantes e o grupo controle por 83 estudantes, totalizando a amostra em N=175. Destes, N=77 eram do 7º Ano do ensino fundamental e N=98 pertenciam ao 2º Ano do ensino médio.

5.4.4 - Procedimentos de acesso à informação

Para acesso às informações foram utilizados dois questionários, o questionário inicial (Questionário I – Apêndice B) para verificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os fungos e para o levantamento dos dados sociodemográficos dos participantes e o questionário final (Questionário II - Apêndice C) para verificar o que foi modificado/acrescentado no conhecimento dos estudantes sobre o conteúdo trabalhado. Este último foi elaborado de forma a contemplar as principais variáveis a serem estudadas, contendo perguntas capazes de verificar o conhecimento dos estudantes sobre os fungos; a visão dos estudantes após a aplicação das estratégias inovadoras; as dificuldades/facilidades encontradas na construção e utilização dos recursos didáticos; as dificuldades/facilidades para utilização do *software* Scratch; as vantagens da utilização dos recursos didáticos; pontos positivos e negativos; sugestões de melhoria; ponto de vista sobre a possibilidade de execução prática dos recursos, de modo a mencionarem indicativos de colaboração nas práticas pedagógicas dos professores no ensino de ciências e biologia.

Para auxílio desta possível mudança/acréscimo do conhecimento, foram realizadas aulas públicas utilizando modelos didáticos, jogos educativos, cartilha em quadrinhos e o *software* aplicativo Scratch enquanto recursos didáticos. Estes recursos didáticos foram elaborados com materiais de fácil acesso, confecção prática e durabilidade para os professores de ciências e biologia complementarem suas aulas, facilitando o trabalho em sala de aula.

Como forma de consolidação deste trabalho foi concebido o *blog* “Micologia na Escola”. A criação do *blog* de fácil manuseio sobre o ensino da temática possibilita a interação dos estudantes e professores com as novas tecnologias para fins educativos, oportunizando troca de experiências e discussões sobre vários temas relacionados à área da micologia e desmistificação de crendices populares.

5.4.5 – Estratégias inovadoras utilizadas para a construção e aplicação de recursos didáticos

a) Modelos didáticos

Confeccionados utilizando massa de modelar e placas de Petri descartáveis, estes modelos permitem a visualização dos diversos tipos de fungos pelos estudantes em sala de aula, bem como a confecção de novos modelos como parte da atividade didática.

Além das reproduções em massa de modelar, foram confeccionadas também modelos didáticos em massa biscuit de alguns representantes dos Filos Basidiomycota e Ascomycota.

b) Jogos educativos

Quebra-cabeça micológico

O quebra-cabeça é um jogo que tem como objetivo a resolução de um problema. Neste tipo de jogo, o raciocínio é mais importante que a agilidade e a força física. Os quebra-cabeças são normalmente usados como passatempo, porém neste trabalho, a proposta é trazer o seu uso para o reconhecimento e aprendizado de alguns representantes do Reino dos fungos. Assim, utilizando as imagens impressas dos diversos representantes dos grupos fúngicos, juntamente com materiais a exemplo de papelão, cola branca e estilete, confeccionamos os quebra-cabeças que foram usados pelos estudantes nas intervenções pedagógicas.

Jogo das caixinhas – Classificação dos fungos

Buscou-se criar este jogo como ferramenta pedagógica original, utilizando poucos recursos disponíveis e muita criatividade. Foram utilizadas caixas de fósforo vazias, entendendo-as como recurso alternativo, mas que oferece as mesmas oportunidades de desenvolvimento que os jogos industrializados e, ao mesmo tempo, a ciência da capacidade de valorizar materiais reaproveitáveis. Material adesivo, contendo imagens dos principais grupos dos fungos e informações a respeito dos mesmos, foi usado para cobrir as partes das caixas, permitindo

embaralhar e, em seguida associar, para formar conjuntos imagem/informação, seguindo o objetivo do jogo.

Jogo do mico – Fungos Conidiais

O jogo do mico é um jogo de cartas de origem desconhecida e que tem por prática ficar sem cartas na mão, fazendo o maior número de pares possíveis. Assim sendo, o jogo foi adaptado trazendo imagens de fungos conidiais registrados nos estudos laboratoriais na região do Piemonte Norte do Itapicuru, semiárido baiano. Para este jogo os estudantes devem “casar” as imagens iguais, evitando ficar com o mico no final do jogo, pois aquele que ficar com a carta na mão deverá fazer explanação a respeito do tema estudado. O jogo foi confeccionado utilizando as imagens dos fungos conidiais impressas em papel cartão e, para garantir o máximo de durabilidade, as cartas foram plastificadas com papel autoadesivo transparente.

Jogo da memória micológico

Um clássico jogo formado por peças que apresentam uma figura em um dos lados, sendo este adaptado com figuras de fungos com características morfológicas marcantes que designam os grupos taxonômicos. Cada figura se repete em duas peças diferentes. Assim como no jogo do mico, as imagens dos fungos foram impressas em papel cartão e plastificadas com papel autoadesivo transparente.

Dominó dos fungos

Um dos jogos mais antigos e atraentes que a humanidade conhece, o dominó é um tipo de jogo de mesa que não tem origem plenamente esclarecida. É conhecido por vários povos, tendo assim, muitas variantes para o jogo. As peças podem ser compostas por madeira, papelão ou marfim. Em nosso trabalho, utilizamos papelão e as imagens impressas de alguns representantes dos grupos fúngicos, além das informações com as características destes. Após a montagem das peças, estas foram plastificadas com papel autoadesivo transparente.

Jogos de tabuleiro – “Os fungos em nossa vida” e “Fungos: você conhece?”

Jogos confeccionados em papel cartão, utilizando imagens de fungos e informações a respeito dos mesmos. Funciona como qualquer jogo de trilha e depende de dado e peões para que os jogadores avancem/retrocedam no jogo.

c) Cartilha em quadrinhos

Tal instrumento permite vivenciar investigações científicas no campo micológico e pode ser usado como recurso didático para auxílio nas aulas de ciências e biologia, utilizando a realidade local. Dessa forma, fazendo uso da cartilha produzida como modelo, os estudantes produziram suas próprias histórias e criaram suas cartilhas em quadrinhos.

d) Software Scratch

Trata-se de um *software* que permite criar histórias interativas, jogos e animações sobre os mais diversos temas. Apresenta linguagem computacional simples permitindo que os estudantes possam programar e, ao final das suas produções, compartilhar com comunidades *online*.

5.5 - Análise dos dados

Os dados foram tabulados com auxílio do *software* Microsoft Excel[®] e analisados de maneira descritiva para expressão na forma de gráficos e tabelas a partir do uso do *software* Graph-pad[®]. A análise estatística foi realizada utilizando os testes do Qui-quadrado, Exato de Fisher e V^2 de Cramer para indicar significância estatística considerando o valor de $p < 0,05$. Os resultados foram obtidos fazendo uso do Minitab[®] 17.2.1.

A análise qualitativa se restringiu as citações das falas e percepções dos estudantes frente à utilização das estratégias didáticas utilizadas.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 – Perfil sociodemográfico, relação com a família, escola e meios de comunicação dos participantes do estudo

Como forma de conhecer melhor o grupo estudado, foram investigadas as características sociodemográficas dos estudantes. Os dados obtidos revelam que os indivíduos investigados são em sua maioria do gênero feminino, como pode ser observado na Tabela 1, na qual é possível notar que de uma amostra de N=175 participantes, N=104 eram do gênero feminino, enquanto N=71 do gênero masculino, respectivamente 59,4% e 40,6% da amostra.

Ao avaliarmos a idade dos participantes, esta varia entre 12 a 43 anos. Percebemos que a faixa etária mais prevalente ficou entre 12 e 18 anos. Ao avaliarmos este ponto, concluímos que o grupo estudo era formado em sua maioria por adolescentes. A adolescência é definida como um período biopsicossocial que compreende, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a segunda década da vida, ou seja, dos 10 aos 20 anos. Em geral, a adolescência inicia-se com as mudanças corporais da puberdade e termina com a inserção social, profissional e econômica na sociedade adulta (FORMIGLI *et al.*, 2000). A adolescência é uma época de grandes transformações, as quais repercutem não só no indivíduo, mas em sua família e comunidade (SCHOEN-FERREIRA *et al.*, 2010).

Sobre a autoidentificação em relação à cor da pele (Tabela 1), a maioria N= 89 (50,9%) se declarou pardo, seguidos de N=30 (17,1%) branco, N=27 (15,4%) preto, N=12 (6,9%) amarelo, N=11 (6,3%) não declarado e N=6 (3,4%) indígena.

Neste contexto, vale salientar que assim como o processo de coleta do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) adota o princípio da autoclassificação para determinação da cor, o presente estudo considerou a mesma premissa. Todavia, cabe ressaltar que a cultura brasileira tem uma forma complexa de lidar com questões raciais. Em virtude da miscigenação, as pessoas admitem como regra o discurso do ser “moreno”, empregando outros eufemismos para classificar uma cor de pele que não é branca: cor de bombom, chocolate, cor de jambo, mulato, entre outras variações e apelidos (ARRAES, 2015). Não é fácil se

declarar negro, principalmente pelo estigma social causado pelo racismo e porque há a ideia de que apenas uma pessoa de pele muito escura é realmente negra. Entretanto, segundo o IBGE, atualmente mais da metade da população brasileira se autodeclara como “negra”. Na prática, quer dizer que 7,6% se considera de cor preta e 43,1% se considera de cor parda (BRASIL, 2010).

Quando se buscou analisar a área de residência dos estudantes, os dados mostraram que há um predomínio da população urbana, com N=118 indivíduos estudados, perfazendo o percentual de 67,4% desta amostra. Assim, 30,3% dos participantes do estudo residem na zona rural e 2,3% residem em comunidade quilombola, conforme é possível observar na Tabela 1.

No Brasil o processo de urbanização é decisivo na configuração estrutural da moderna sociedade brasileira, predominantemente a partir da segunda metade do século XX. Não é só o território que apressa seu processo de urbanização, mas é a própria sociedade brasileira que se converte cada vez mais em urbana. O urbano passa a ser o lócus favorecido pelas atividades econômicas mais importantes e da grande maioria da população. O que chama atenção no processo de urbanização no Brasil foi a sua enorme rapidez, muito superior ao dos países desenvolvidos, que fez corresponder, no tempo, os processos de urbanização, concentração da população urbana nas grandes cidades e a metropolização (BRITO e PINHO, 2012).

Outra informação obtida neste trabalho (Tabela 1) foi que a maior parte dos estudantes reside com os pais N=149, que diz respeito a 85,1% da amostra, seguidos dos que moram com os parentes N=18, que são 10,3%, dos que moram com amigos N=3 que correspondem a 1,7% e dos que moram sozinhos N=5 (2,9%).

Percebemos que a maior parte dos estudantes reside com os pais, seguidos dos que residem com parentes. Esses dados nos mostram o forte elo que existe com a questão familiar. A família é uma realidade sociológica e constitui a base do Estado, o núcleo fundamental em que repousa toda a organização social. Constitui o ambiente de socialização, de procura coletiva de maneiras de sobrevivência, lugar para a prática da cidadania, oportunidade para o desenvolvimento individual e grupal de seus membros. Sem sombra de dúvidas trata-se de instituição merecedora de ampla proteção do Estado (GONÇALVES, 2005).

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica de estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Características	Variáveis	Valor Absoluto	%
Gênero	Feminino	104	59,4
	Masculino	71	40,6
	Outro	0	0
Cor	Branco	30	17,1
	Preto	27	15,4
	Pardo	89	50,9
	Amarelo	12	6,9
	Indígena	6	3,4
	Não declarado	11	6,3
Localização da residência	Zona urbana	118	67,4
	Zona rural	53	30,3
	Comunidade indígena	0	0
	Comunidade quilombola	4	2,3
Mora	Pais	149	85,1
	Parentes	18	10,3
	Amigos	3	1,7
	Sozinho	5	2,9
Residência	Própria	160	91,4
	Alugada	14	8
	Outros	1	0,6
Deficiência	Sim	0	0
	Não	175	100

É possível notar na Tabela 2, em relação ao estado civil dos pais dos estudantes, que N=88 tem pais casados, o que equivale a 50,3%. Os demais são distribuídos entre viúvos (5,1%), divorciados (8,6%), solteiros (26,3%) e separados (9,7%). Com base nesses dados, vale ressaltar que a família, constituída com base nas relações de parentesco cultural e historicamente estabelecidas, inclui-se entre as instituições sociais básicas, indicada como elemento-chave para a proteção e a socialização de seus integrantes e de solidariedade entre gerações (CARVALHO e ALMEIDA, 2003).

Tabela 2. Características familiares e grau de escolaridade dos pais de estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Características	Variáveis	Valor Absoluto	%
Estado civil dos pais	Casados	88	50,3
	Viúvo (a)	9	5,1
	Divorciados	15	8,6
	Solteiros	46	26,3
	Separados	17	9,7
Escolaridade do pai	Não alfabetizado	24	13,7
	Ensino fundamental	30	17,1
	Ensino médio	34	19,5
	Ensino superior	10	5,7
	Pós graduação	9	5,1
	Não sei	68	38,9
Escolaridade da mãe	Não alfabetizada	23	13,1
	Ensino fundamental	29	16,6
	Ensino médio	47	26,9
	Ensino superior	8	4,6
	Pós graduação	5	2,8
	Não sei	63	36
Irmãos	Sim	174	99,4
	Não	1	0,6
Nº de pessoas na residência	01 a 02	24	13,7
	03 a 05	88	50,3
	05 a 08	53	30,3
	08 a 10	6	3,4
	Acima de 10	4	2,3

Em relação ao grau de escolaridade do pai (Tabela 2), observou-se que a maioria dos estudantes não soube informar (N=68), que compreende 38,9%. Com relação à escolaridade da mãe, a realidade não foi muito diferente, 36% (N=63) não souberam informar. Isto nos leva a pensar sobre o desconhecimento que há entre os membros da família sobre os diversos assuntos, até mesmo sobre a história escolar dos pais.

Sobre a existência de irmãos, a maioria N= 174 (99,4%) possui em número que varia de 1 até 22 irmãos. No que diz respeito ao total de pessoas na residência,

podemos perceber (Tabela 2) que os estudantes N=88 (50,3%) convivem entre 03 a 05 pessoas, corroborando com os dados do IBGE para população brasileira. No retrato da vida privada do país, o censo 2010 mostra que, em média, vivem três pessoas por residência no Brasil, 3,3 pessoas sendo estatisticamente exato. No Censo de 2000, a média era de 3,7 pessoas. Segundo o Instituto, isso é mais um reflexo do processo da queda da fecundidade que vem ocorrendo sistematicamente no país nas últimas décadas. Cada vez menos pessoas vivem juntas porque os casais têm cada vez menos filhos (BRASIL, 2010).

Como é possível observar na Tabela 3, realizamos também um levantamento da relação que os estudantes têm com a escola. Assim, sobre a escola de origem, a grande maioria N=170 (97,2%) veio de escola pública. Este resultado já era esperado levando-se em consideração a realidade econômica da maior parte da população bonfinense. Segundo o IBGE, a renda familiar per capita em Senhor do Bonfim é de R\$ 407,79. Renda esta que impossibilita às famílias de colocarem seus filhos em escolas particulares (BRASIL, 2010).

Sobre o horário que disponibilizam para o estudo, é importante destacar que N= 47 (26,9%) informaram que não tem horário para estudo e N=34 (19,4%) só estudam antes da prova. Estes dados são preocupantes, pois constatamos que boa parte dos estudantes, que compreende 46,3%, não demonstram preocupação com o ato de estudar.

Estudar realmente não é um trabalho fácil. Exige de quem o faz uma postura crítica sistemática. Esta postura crítica, fundamental, indispensável ao ato de estudar, requer de quem a ele se dedica: que assuma o papel de sujeito deste ato; que o ato de estudar, no fundo é uma atitude frente ao mundo; que o estudo de um tema específico exige do estudante que se coloque, tanto quanto possível, a par da bibliografia que se refere ao tema ou ao objeto de sua inquietação; que o ato de estudar é aceitar uma relação de diálogo com o autor do texto, cuja mediação se encontra nos temas de que ele trata. Esta relação dialógica acarreta na percepção do condicionamento histórico-sociológico e ideológico do autor, que nem sempre é o mesmo do leitor; que o ato de estudar requer humildade. Enfim, não se mede o estudo pelo número de páginas lidas numa noite ou pela quantidade de livros lidos num semestre. Estudar não é um ato de consumir ideias, mas de criá-las e recriá-las (FREIRE, 1981).

Além disso, a maioria N=97 (55,4%) dos estudantes prefere estudar sozinhos. Com relação ao significado do estudo, N=104 (59,4%) afirmaram que serve para adquirir conhecimento e N=45 (25,7%) indicaram que é uma forma de crescimento pessoal. Apesar disso, N=26 (14,9%) disseram ser uma obrigação, este último dado nos leva a associar com os 46,3% que não demonstram preocupação com o estudo e corroboram com as afirmações de Paulo Freire (1981) sobre a dificuldade que há no ato de estudar, muitas vezes salientada pelos estudantes.

A respeito da reprovação, indicada na Tabela 3, N=68 (38,9%) nunca perderam de ano, no entanto a maioria N=107, que equivale a 61,1%, já foi reprovada pelo menos uma vez. Este dado deve ser levado atenção, visto que a reprovação nas escolas brasileiras é antiga e está relacionada à ideia de que os estudantes aprendem ou deveriam aprender em tempos iguais e determinados. É o indício mais contundente da concepção tradicional de ensino que considera o professor como um transmissor de conhecimentos e o estudante como um simples receptor.

No Brasil a estrutura de organização seriada, presente na maioria das unidades escolares, contribui com a anuência da reprovação como se esta fosse a forma mais correta para tratar os estudantes que apresentam dificuldades de aprendizagem ou ainda que “não aprendem”, se é que é possível que alguém não aprenda. É um tipo de controle que impede a prosseguimento daqueles que não percorre o caminho escolar por não estarem no mesmo nível de aprendizagem dos demais. Entretanto, se o professor e a escola almejarem a mudança de atitudes dos aprendizes, garantindo a progressão das aprendizagens, pode ser o bom começo para possibilitar uma escola em que estudantes se transformam em educandos e são valorizados por suas potencialidades (PEREIRA, 2011).

Quando perguntados se trabalha ou já trabalhou, temos N=126 (72%) afirmando que não, todavia N=49 (28%) indicaram que sim. As profissões citadas são as mais diversas, como babá, doméstica, feirante, garçom, ambulante, segurança, entre outras. É interessante salientar que a maioria dos estudantes tem menos de 18 anos, mas, pela necessidade de ajudar na renda familiar, temos este número considerável que, mesmo estando em idade escolar, precisam trabalhar.

Tabela 3. Aspectos escolares e relação estudo/trabalho de estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Características	Variáveis	Valor Absoluto	%
Escola de origem	Particular	3	1,7
	Pública	170	97,2
	Filantrópica	2	1,1
Horário para estudo	Todos os dias	65	37,1
	Dias alternados	29	16,6
	Só antes da prova	34	19,4
	Não tem horário	47	26,9
Prefere estudar	Sozinho	97	55,4
	Em grupo	78	44,6
Estudo significa	Adquirir conhecimento	104	59,4
	Uma forma de crescimento pessoal	45	25,7
	Uma obrigação	26	14,9
Reprovação	Não, nunca	68	38,9
	Sim, uma vez	58	33,1
	Sim, duas vezes	32	18,3
	Sim, três ou mais	17	9,7
Trabalha ou já trabalhou	Sim	49	28
	Não	126	72

Estes estudantes, diferentemente dos estudantes pertencentes a famílias favorecidas econômica e socialmente, são vítimas de uma paradoxal e preocupante situação, estão situados na confluência entre a necessidade de ter uma ocupação remunerada que lhes proporcione uma sobrevivência minimamente adequada e a oportunidade de conseguir melhoria econômica e social favorecidas pela escolaridade bem sucedida. Esta indecisão, na maioria das vezes, não é resolvida ou encaminhada adequadamente, o que acaba atrapalhando o percurso escolar destes estudantes (CARNEIRO, 2005).

Em relação ao acesso ao computador (Tabela 4), os estudantes em sua maioria N=140, que equivale a 80% da amostra pesquisa, afirmaram que tem

acesso a este meio de comunicação, seja para lazer e/ou trabalhos escolares (60,6%), para trabalhos profissionais (0,6%) ou para outros fins (18,8%).

Após muitos anos vemos que hoje as formas de nos comunicarmos com outras pessoas aumentaram bastante e trouxe aquilo que chamamos de tecnologia da comunicação e, dentre os principais meios disponíveis atualmente temos o computador. No que tange a utilização de computadores na educação, esta é tão antiga quanto o advento comercial dos mesmos. Esse tipo de aplicação sempre foi instigante para os pesquisadores preocupados com a difusão dos computadores na nossa sociedade. Em meados da década de 50, quando começaram a serem comercializados os primeiros computadores com capacidade de programação e armazenamento de informação, surgiram as primeiras experiências do seu uso na educação e hoje sua aplicação só tem aumentado (VALENTE, 1999).

Quanto ao uso do celular, como já esperado, N=161 (92%) indicaram que possui o referido aparelho, com apenas N=14 (8%) informando que não tem. Desde que o telefone celular passou a ser considerado um aparelho indispensável para auxiliar as necessidades cotidianas das pessoas, investigações sobre o seu uso começaram a ser examinadas nas mais diferentes perspectivas (CAMPBELL, 2006).

Estudos procuram entender como tal tecnologia vem adentrando na sociedade e revelando tendências de comportamento. São diversas as razões e as necessidades em utilizar o celular. No caso dos adolescentes, percebemos que enquanto as parcerias se acentuam entre o grupo de iguais, a relação com os pais sofrem consequências significativas. Na adolescência, prevalece, entre os jovens, uma necessidade de separação e diferenciação com relação aos seus pais, e neste enfrentamento por independência e privacidade, o telefone celular aparece como instrumento fundamental para a “sobrevivência” desses jovens neste ambiente já não mais tão familiar (VERZA e WAGNER, 2008).

Conforme a Tabela 4, os participantes da pesquisa têm uma maior preferência para leitura de livros (57,7%), seguidos das revistas (29,7%), outros meios (17,1%) e jornais (5,7%). Neste item, vale ressaltar que 18,3% (N=32) afirmaram que raramente leem. Entretanto, para praticar uma cidadania ativa é imprescindível o domínio da leitura, uma vez que este é determinante no desenvolvimento cognitivo, na concepção do senso crítico, no acesso à informação, na expressão e no engrandecimento cultural. Ademais, só por meio da compreensão

desta competência o cidadão poderá ser autônomo e ter consciência de si próprio e dos outros, de forma a tomar decisões frente à complexidade do mundo no século XXI (SOARES, 2010).

Tabela 4. Acesso as mídias e aos meios de comunicação pelos estudantes do 7º ano do ensino fundamental II e do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Características	Variáveis	Valor Absoluto	%
Acesso ao computador	Sim, para lazer e trabalhos escolares	106	60,6
	Sim, para trabalhos profissionais	1	0,6
	Sim, para outros fins	33	18,8
	Não	35	20
Acesso ao celular	Sim	161	92
	Não	14	8
Acesso à internet	Sim	158	90,3
	Não	17	9,7
Lê frequentemente	Livros	101	57,7
	Revistas	52	29,7
	Jornais	10	5,7
	Raramente lê	32	18,3
	Outros	30	17,1
Meio de comunicação que mais utiliza	Jornal escrito e/ou revistas	8	4,6
	Jornal TV	89	50,9
	Jornal Rádio	26	14,9
	Internet	122	69,7
	Outros	17	9,7

Sobre o acesso à *internet*, a maioria N=158 (90,3%) afirmou que sim e apenas N=17 (9,7%) ratificou que não. Corroborando com a informação de que N=122, ou seja, 69,7% tem a *internet* como meio de comunicação mais utilizado, seguidos por N=89 (50,9%) que utilizam principalmente a televisão, N=26 (14,9%) relataram que preferem o rádio, N=8 (4,6%) que utilizam revistas e N=17 (9,7%) que optam por outros meios de informação.

Vale ressaltar que a *internet* é um meio de comunicação que aos poucos vem ganhando notoriedade entres as famílias brasileiras. Considerando a importância e o

alcance atual da *internet* e das redes sociais, a criação de um *blog* proposta neste estudo conecta-se com as necessidades de momento vislumbrando um papel transformador desta ferramenta junto às escolas e as famílias, sanando as dúvidas sobre fungos, trocando conhecimento e facilitando o aprendizado.

6.2 – Desenvolvimento de estratégias inovadoras enquanto recursos didáticos

a) Modelos didáticos

Foram confeccionados duzentos e cinquenta (250) modelos didáticos de fungos (Fig. 2 A-C), nos quais as reproduções apresentam maior fidedignidade em relação aos fungos conidiais e Zygomycota (zigomicetos), apresentando estruturas como conidióforos, célula conidiogênica e conídios para os fungos conidiais; rizóides, esporangióforos, esporângios para os zigomicetos, entre outras estruturas, possibilitando a visualização, através das reproduções, destes organismos microscópicos.

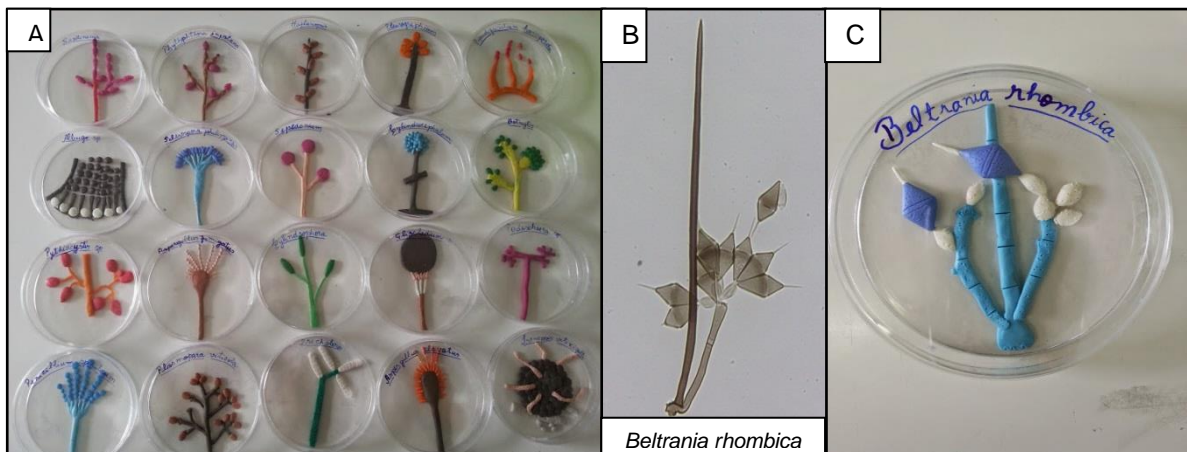


Figura 2. Modelos didáticos de fungos conidiais em massa de modelar. **A.** Modelos produzidos; **B.** Imagem do fungo *Beltrania rhombica* ao microscópio; **C.** Reprodução do fungo *Beltrania rhombica* em massa de modelar. Fotografia: Tatyane Moraes

Esta estratégia possibilitou aos estudantes a visualização de estruturas e organismos que só poderiam ser vistos com o auxílio do microscópio. Como a maioria das escolas não dispõe de tal equipamento, esta atividade mostrou-se imprescindível para tornar o conhecimento sobre o assunto algo mais palpável, visível, facilitando o aprendizado.

Nas Figuras 3 A-D estão representados modelos didáticos de fungos dos Filos Basidiomycota, confeccionados neste estudo. Apesar de parte dos representantes destes grupos serem macroscópicos, percebemos a utilidade em reproduzi-los, visto a necessidade de visualização destes organismos fora das páginas do livro. Além disso, a maioria das escolas não possui espécimes herborizados dos fungos para realização de aulas práticas.

Desse modo, os modelos produzidos facilitam sobremaneira o processo de ensino-aprendizagem, principalmente no que diz respeito ao aspecto da visualização para o estudo da morfologia e identificação dos organismos estudados implicando em maior fixação do conteúdo trabalhado em sala de aula. Ademais, são ferramentas de auxílio ao professor no estabelecimento de vínculos entre a abordagem teórica e sua prática docente (SANTOS *et al.*, 2008b).



Figura 3. Modelos didáticos de fungos Basidiomycota em massa de biscoit. **A.** Imagem do fungo *Crucibulum laeve* no ambiente natural; **B.** Reprodução do fungo *Crucibulum laeve* em massa de biscoit; **C.** Imagem do fungo *Dictyophora duplicata* no ambiente natural; **D.** Reprodução do fungo *Dictyophora duplicata* em massa de biscoit. Fungos no ambiente natural: Obtidos do Google Imagens. Fungos em massa biscoit, fotografia: Tatyane Moraes.

Estudos demonstram que a problematização quando utilizada em prol do aprendizado detém grande impacto sobre os estudantes ao favorecer a adaptação dos temas à estrutura cognitiva prévia trazida por eles, influenciando o processo final de assimilação (MITRE *et al.*, 2008; CYRINO e TORALLES-PEREIRA, 2004; MADRUGA, 1996).

Diante do trabalho desenvolvido foi notório que o aspecto da visualização, para compreensão dos conteúdos trabalhados, funcionou como forte indicativo de que os modelos didáticos são recursos que possibilitam a socialização de um dado assunto. Com essa abordagem percebe-se aumento da interação de professores com estudantes e dos estudantes entre si e isto se torna um grande fator de construção do conhecimento e de possibilidades de sua utilização na prática pedagógica de professores do ensino de ciências e biologia, atingindo por fim a ampliação e o aumento do aprendizado obtido, principalmente ao levar em consideração conhecimentos trazidos previamente.

b) Jogos educativos

Os jogos educativos foram utilizados como instrumentos de apoio, não mestres, isto é, funcionam como reforço dos conteúdos estudados. Por outro lado, tal ferramenta detém papel instrutivo e promove a disputa saudável e divertida capaz de conseguir, mesmo que sutilmente, indicar o caminho do conhecimento ao aprendiz. O aspecto competitivo durante os jogos estará presente, porém não deve se tornar motivo de preocupação, pois o mediador mostrará claramente que o maior interesse não é simplesmente vencer tal disputa, mas garantir o melhor nível de aprendizado possível a todos os envolvidos no processo.

A exploração do aspecto lúdico se apresenta como técnica facilitadora para a elaboração de conceitos, reforço de conteúdos, sociabilidade entre os estudantes, criatividade e espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente e levando ao domínio dos objetivos propostos (FIALHO, 2007). Ao mesmo tempo, esta ludicidade favorece ao educador maior conhecimento sobre os grupos participantes dos trabalhos, permitindo ampliar os estímulos voltados à construção do aprendizado (MORATORI, 2003).

Quebra-cabeça micológico

Os quebra-cabeças (Fig. 4) com imagens dos fungos que foram concebidos como produtos deste estudo são do tipo montagem plana e estão adaptados para serem resolvidos em equipes ou individualmente, como ocorre com os tradicionais. Foram confeccionados 25 modelos diferentes de quebra-cabeças, os quais foram utilizados pelos estudantes durante as aulas. Durante a montagem dos quebra-cabeças foram explanadas as principais características dos representantes fúngicos representados nas imagens, assim os estudantes “brincavam estudando” ou “estudavam brincando”.

Mais uma vez fica visível que a utilização de jogos educativos implica em maior adesão dos estudantes sobre a temática, visto que aspectos como novidade, manipulação e interação aumentam expressivamente o interesse. É possível perceber que o jogo se adequa ao ambiente do ensino-aprendizagem como qualquer outro tipo de instrumento capaz de transmitir aos estudantes algum conhecimento (AROUCA, 1996).



Figura 4. Protótipos dos modelos do quebra-cabeça micológico.
Fotografia: Tatyane Moraes

Jogo das caixinhas – Classificação dos fungos

Este jogo tem como motivação a necessidade crescente e atual de transformar material reciclável em peças úteis, lúdicas, pedagógicas e divertidas na perspectiva de mudanças de práticas, sejam elas artísticas ou econômicas.

Neste jogo (Fig. 5) os estudantes receberam caixas de fósforo pequenas e vazias, para colar externamente figuras de fungos com os respectivos nomes dos principais grupos taxonômicos (Chytridiomycota; Zygomycota; Ascomycota; Basidiomycota e Fungos conidiais) e, na parte interna das caixas, as características desses grupos. Com tempo pré-determinado os estudantes precisavam encaixar corretamente as duas partes das caixas. A equipe que conseguisse encaixar corretamente o maior número de caixas correspondentes às figuras/grupos dos fungos e suas respectivas características venceria o jogo.

O uso de jogos educativos sem dúvida é algo diferencial para o sucesso de aulas, nas quais são abordados temas complexos com termos específicos. O jogo, além de lúdico, desperta interesse e gera colaboração entre grupos, portanto fatores fundamentais ao processo de ensino-aprendizagem (JESUS *et al.*, 2014). Vale ressaltar que todos os participantes saíram ganhando, pois esta estratégia didática influencia de maneira importante o aprendizado.

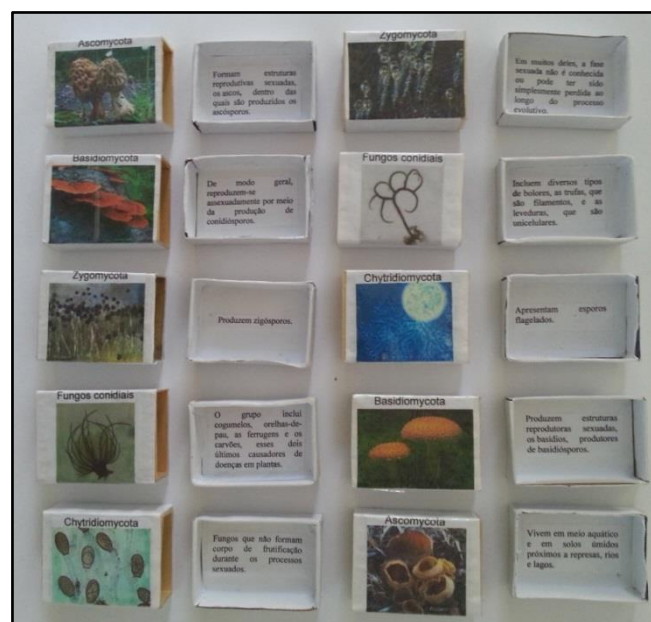


Figura 5. Protótipo do jogo das caixinhas. Fotografia: Tatyane Moraes

Jogo do mico – Fungos Conidiais

Neste jogo (Fig. 6) os estudantes identificam tipos de fungos conidiais enquanto “brincam”. Deste modo, fomos à busca da aprendizagem por meio de formas diferentes de intervenção, na tentativa de contagiar a todos. A maior vantagem se encontra nas informações e curiosidades sobre as imagens visualizadas, as quais vão sendo trabalhadas durante a aplicação do jogo em sala de aula tornando a relação ensino-aprendizagem mais atrativa e eficiente (NICOLETTI e FILHO, 2004).



Figura 6. Protótipo do jogo do mico micológico. Fotografia: Tatyane Moraes

Jogo da memória micológico

Para começar o jogo (Fig. 7) as peças são postas com as figuras voltadas para baixo, para que não possam ser vistas. Cada participante deve, na sua vez, virar duas peças permitindo que todos as vejam. Caso as figuras sejam iguais, o participante deve recolher consigo esse par e jogar novamente. Se forem peças

diferentes, estas devem ser viradas novamente, sendo passada a vez ao participante seguinte. Ganha o jogo quem tiver descoberto mais pares, quando todos eles tiverem sido recolhidos. Tal estratégia permite que os estudantes classifiquem os grupos taxonômicos com as suas características morfológicas e ecológicas e que o professor possa demonstrar ainda mais conteúdo, a partir da história evolutiva de cada grupo.

Estudo utilizando jogos voltados ao ensino de matemática revelou que o professor criativo não só deve ser capaz de criar ou adaptar jogos para a sua prática pedagógica, mas que é necessário conduzir aos conceitos, sendo esta atividade desafiadora para o educador (FLEMMING e MELO, 2003).



Figura 7. Protótipo do jogo da memória micológica. Fotografia: Tatyane Moraes

Dominó dos fungos

Neste jogo, substituímos a função numérica do dominó tradicional por fotos e características dos principais grupos fúngicos com intenção de prover aos estudantes a possibilidade de associação entre a imagem do representante do grupo taxonômico às características marcantes que este possui (Fig. 8). É possível notar que ao “colar” as peças do dominó dos fungos o estudante recebe informação

escrita e visual corroborando para o aprendizado deste conteúdo de maneira relevante. A literatura aponta que a relação entre imagem e conteúdo estimula a concentração, aumenta a receptividade e ativa o raciocínio (ROCHA *et al.*, 2011).



Figura 8. Protótipo do dominó dos fungos. Fotografia: Tatyane Moraes

Jogo de tabuleiro – Os fungos em nossa vida

O jogo de tabuleiro micológico (Fig. 9) foi elaborado visando desmistificar a ideia de que os fungos trazem apenas prejuízos aos humanos. Pode ser jogado por duas ou mais pessoas, sendo utilizada uma superfície plana e pré-marcada com a trilha a ser percorrida. O número de casas para avançar ou retroceder é definido a partir do lançamento do dado. Neste caminho o jogador encontra desenhos e marcações no jogo, com abordagem de aspectos positivos como: “Os fungos são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica do planeta; Os fungos são organismos produtores de antibióticos, importantes no combate às infecções bacterianas; Os fungos são biotransformadores” e negativos como: “Cuidado! Aqui tem mofo que causa alergia!; Perigo, cogumelo venenoso!; Os fungos estão estragando as frutas da sua casa”.



Figura 9. Protótipo do jogo de tabuleiro micológico. Fotografia: Tatyane Moraes

Se ao longo do jogo, o participante parar em uma casa com aspecto negativo, o jogo indicará a ele que volte algumas casas ou fique uma ou duas rodadas sem jogar, se parar em uma casa com aspecto positivo, ele avança e tem mais chance de chegar ao final, sagrando-se vencedor.

O jogo permite aos estudantes ampla interação e conhecimento sobre a importância e utilização dos fungos, bem como os prejuízos causados por esses organismos, demonstrando aos mesmos que estes organismos apresentam mais benefícios que malefícios. Vale ressaltar que jogos de tabuleiro não são apenas alternativa de lazer, pois sua prática estimula a capacidade de memória e ajuda a desenvolver o raciocínio lógico e abstrato (MARQUES *et al.*, 2015).

Jogo de tabuleiro – Fungos: você conhece?

Jogo de tabuleiro adaptado trazendo questões de diversos vestibulares sobre a temática micológica (Fig. 10). O tabuleiro é formado por 30 casas, exatamente a quantidade de questões disponíveis (Apêndice D). Neste jogo é necessária a presença de um juiz (mediador) que terá acesso às questões e as suas respectivas

respostas. À medida que cada participante lançar o dado, deverá avançar a quantidade de casas correspondentes e, ao parar, o juiz fará a pergunta. Caso o participante acerte, continua jogando até errar ou até chegar ao final do jogo, saindo vencedor. Caso erre, passa a vez para o participante seguinte até que um deles vença a partida.

Este jogo foi idealizado principalmente para os estudantes do ensino médio, visto ser nesta fase o período em que realizam processos seletivos para ingresso na Universidade. Assim, este jogo propicia o desenvolvimento de habilidades que visam solucionar problemas, estando em consonância com trabalhos anteriores que demonstram ser a problematização e sua compreensão, elementos fundamentais para a eficácia de novas estratégias didáticas (PEDROSO, 2009).



Figura 10. Protótipo do jogo de tabuleiro *Fungos: você conhece?* Fotografia: Tatyane Moraes

c) Cartilha em quadrinhos

A partir das vivências e dificuldades do ensino de fungos em sala de aula, percebemos a necessidade da produção e utilização de cartilha em quadrinhos que

trouxesse informações pertinentes sobre os fungos de maneira simples e fácil (Apêndice E).

As cartilhas em quadrinhos (gibis) contribuem para despertar o interesse pela leitura e pela escrita nas crianças e adolescentes. Como as histórias em geral unem textos e imagens, elas contemplam tanto estudantes que já leem fluentemente quanto os que estão iniciando, pois conseguem deduzir o significado da história observando os desenhos. A curiosidade em saber o que está escrito dentro dos balões cria o gosto pela leitura e, assim, os gibis podem ter grande eficácia nas aulas dos mais variados assuntos (CORSINI, 2014).

d) Software Scratch

Proporcionando estímulo à imaginação e criatividade na exploração dos recursos disponíveis sobre fungos, utilizamos também o *software* aplicativo Scratch. Inicialmente planejamos levar os estudantes ao laboratório de informática da escola, onde seria apresentado o *software* (Fig. 11) e os principais comandos para utilização do mesmo. Todavia, em virtude da falta de estrutura do referido laboratório, utilizamos o *software* na própria sala de aula fazendo uso do notebook e projetor multimídia.

Dispensamos tempo significativo para esta atividade com o intuito de produzir maior interação dos estudantes com o ambiente tecnológico na escola, mostrando o grande potencial educativo que este pode lhes trazer.

A partir das potencialidades da referida ferramenta, foram criadas e apresentadas algumas histórias animadas que trazem informações dos benefícios e malefícios causados pelos fungos, características gerais e sua utilização nas mais diversas áreas. Segundo Silva *et al.* (2013), o uso de animações a partir de *softwares* desta natureza, ultrapassa em muito aquilo que pode ser ofertado nos livros ou no quadro durante as aulas. Para estes autores estas ferramentas tecnológicas atraem significativamente os estudantes e auxiliam de maneira relevante a construção do conhecimento.

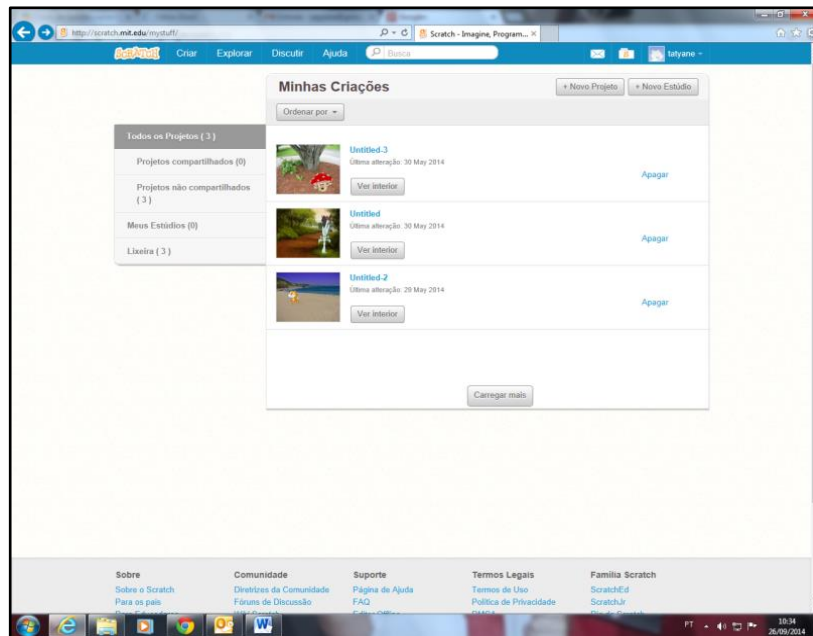


Figura 11. Tela do *software* Scratch (minhas criações).

6.3 – Planejamento e execução das intervenções didáticas

Ao observar a estrutura do colégio percebe-se que não existe laboratório de informática devidamente equipado e em funcionamento. Apesar do porte da escola, apenas 12 computadores se encontravam na sala destinada a este fim, destes apenas 7 máquinas estavam funcionando, mas ao tentar acessar a *internet* apenas 3 computadores completaram a tarefa, com grande dificuldade. Com base em nossa proposta de estudo, deveríamos instalar o *software* Scratch, porém a “velocidade” da *internet* inviabilizou a referida instalação.

Para resolver a situação pensou-se em levar os estudantes a algum Centro Digital de Cidadania (CDC) da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado (SECTI), todavia todos os centros existentes na cidade foram desativados. Logo buscamos disponibilizar a ferramenta de maneira coletiva, ou seja, o *software* foi instalado em um computador portátil e, assim, tornou-se possível realizar as atividades na sala de aula com o auxílio de projeção multimídia. Desse modo, esta parte importantíssima do projeto não foi excluída, revelando que esta dinâmica detém grande funcionalidade, ao tempo em que houve maior interesse por parte dos estudantes em utilizá-la em suas residências.

A primeira impressão que tivemos ao conversar com os estudantes é que poderíamos colaborar sobremaneira com o processo de ensino-aprendizagem. Porém, observamos neste primeiro momento, principalmente com os estudantes do 7º ano, que tínhamos dificuldades no desenvolvimento do projeto em virtude da indisciplina observada em sala de aula. Esta situação ampliou o desafio a ser enfrentado e aumentou a nossa certeza de que estratégias inovadoras voltadas ao ensino detém grande força para atrair os estudantes, mesmo aqueles que se mostram mais desinteressados. Assim, seguimos com convicção no propósito de buscar melhorias para o processo educativo.

Esta análise da realidade encontrada corrobora com Ribeiro e Chaves (2013) quando esclarecem que a pesquisa é um processo contínuo com vistas a alcançar a verdade das coisas, porém requer a descoberta de elementos novos, que também contribuirão para o desenvolvimento científico, conhecimento da realidade e, sobretudo, para a construção de sujeitos críticos e não conformados com as aparências imediatas das coisas ou fenômenos.

Dando sequência ao proposto foi realizada a aplicação do Questionário I, junto aos participantes do estudo. Ao final desta etapa, foi realizada a aula pública sobre o assunto Biologia dos fungos. Nas salas do 2º Ano, no momento que perguntamos o que vinha à cabeça deles quando ouviam a palavra fungos, apenas duas estudantes se manifestaram dizendo que estes eram relacionados à coceira e a micose. Os demais estudantes disseram que não sabiam do que se tratava. Nas salas do 7º Ano, alguns estudantes falaram que os fungos causavam doenças e estragavam os pães. Foi possível observar na fala dos poucos estudantes que se pronunciaram que o conceito que eles têm referente aos fungos diz respeito apenas aos malefícios causados e mesmo assim, não sabiam explicar exatamente como o processo acontecia.

Em seguida, utilizando imagens projetadas, iniciamos a aula explicando as características gerais dos fungos e a relação que estes têm com o ser humano e com o meio ambiente de uma maneira geral. Foi interessante observar nas turmas o quanto ficaram surpresos com toda a funcionalidade destes organismos. Durante a aula mostramos alguns espécimes herborizados dos representantes de alguns grupos fúngicos e um exemplar de cogumelo comestível (champignon) que os mesmos fizeram questão de experimentar.

No início da aplicação dos jogos foi interessante constatar o aumento da motivação dos estudantes em participar da aula, justamente pela presença de algum atrativo, assim prosseguimos com as demais atividades programadas.

Todos os jogos produzidos foram utilizados com o máximo de criatividade e entusiasmo, sendo interessante perceber o envolvimento dos estudantes, como é possível observar na Figura 12. Conforme Lima Filho *et al.* (2011), uma das opções para tornar o aprendizado mais simples e prazeroso é a utilização de estratégias didáticas inovadoras. As atividades lúdicas podem auxiliar os estudantes na apropriação dos conteúdos e, conseqüentemente gerar aprendizagem significativa.

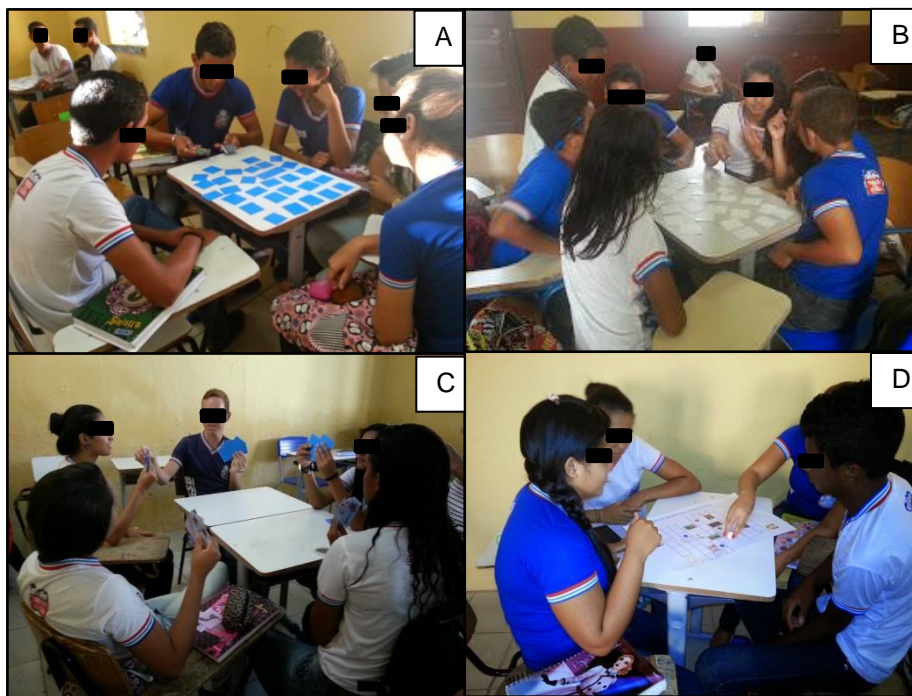


Figura 12. Estudantes utilizando os jogos educativos em sala de aula. **A.** Jogo da memória no 2º Ano; **B.** Jogo da memória no 7º Ano; **C.** Jogo do mico; **D.** Jogo de tabuleiro. Fotografia: Tatyane Moraes

Todavia, percebemos que o fato dos jogos serem associados com a ideia de prazer faz com que alguns professores ainda não os enxergassem com bons olhos, pois confundem a interação e divertimento dos estudantes com indisciplina e acabam evitando utilizar novas estratégias didáticas com receio de perder o controle da classe. Desta forma, os benefícios de novas estratégias didáticas ainda são pouco divulgados e aplicados (CASTRO e COSTA, 2011). Entretanto, os PCNs para

o ensino fundamental orientam a utilização dos jogos como estratégia didática para superar o ensino tradicional (BRASIL, 1998).

Na sequência, os modelos didáticos dos fungos em massa de modelar e em massa de biscoit também foram apresentados aos estudantes, mostrando as estruturas que estavam representadas e as principais características que definiam o grupo ao qual pertenciam. Além disso, eles tiveram a oportunidade de colocar a “mão na massa” (Fig. 13) e produzir suas próprias reproduções dos fungos. Inclusive, percebemos que muitos deles têm grandes habilidades artísticas e facilidades com trabalhos manuais (Fig. 14), fato que amplia ainda mais a participação nas atividades.



Figura 13. Estudantes fazendo as reproduções dos fungos em massa de modelar. Fotografia: Tatyane Moraes



Figura 14. Reproduções dos fungos em massa de modelar realizadas pelos estudantes (placa de Petri menor) ao lado das reproduções produzidas no desenvolvimento desta pesquisa (placa de Petri maior). Fotografia: Tatyane Moraes

Na etapa seguinte, mostramos a cartilha em quadrinhos produzida, fizemos a leitura e discussão da história apresentada e, em seguida, cada estudante criou e produziu sua cartilha em quadrinhos (Fig. 15).



Figura 15. Estudantes produzindo as cartilhas em quadrinhos. Fotografia: Tatyane Moraes

As histórias elaboradas pelos estudantes trazem aspectos dos benefícios e malefícios dos fungos e sobre sua importância econômica, ecológica e médica. De fato, hoje não há mais dúvidas sobre o valor desse tipo de narrativa. Tanto que os quadrinhos são recomendados pelos PCNs e reconhecidos como ferramenta de alfabetização (BRASIL, 1997). Além disso, despertam facilmente o interesse dos estudantes, estimulam o hábito da leitura, exercitam diferentes habilidades cognitivas, unem cultura e entretenimento e são de fácil acesso e baixo custo (CARVALHO, 2014).

Sobre a utilização do *software* Scratch, conforme ressaltado anteriormente, tivemos muitas dificuldades operacionais com relação ao uso do laboratório de informática e a disponibilidade de *internet* na escola, indispensável para baixar o aplicativo. Diante do exposto, usamos o *software* instalado em computador portátil e o projetor multimídia. Apesar de não termos um computador por estudante, todos gostaram, interagiram e disseram que utilizariam a ferramenta em casa, visto que a maioria dispõe de computador com acesso à *internet* em suas residências.

Em sala de aula, mostramos as animações produzidas (Fig. 16) e produzimos outras, a partir da imaginação e criatividade dos estudantes, sempre tendo a temática micológica como “pano de fundo” nas suas mais variadas aplicabilidades. O resultado foi muito positivo, todavia, apesar de todo o avanço tecnológico atual,

percebemos a dificuldade de utilização dos aparatos tecnológicos no ambiente escolar.

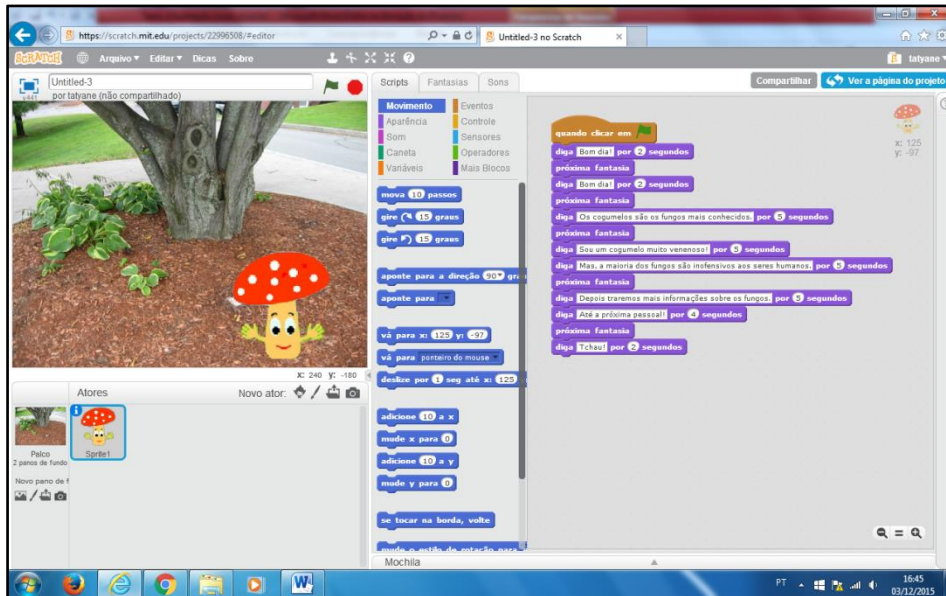


Figura 16. Tela demonstrativa dos comandos do *software* Scratch em uma das animações produzidas.

Desse modo, dos desafios apresentados para a escola destacamos dois: a integração curricular das tecnologias com as experiências educativas de estudantes e professores, no sentido de propiciar o desenvolvimento de experiências inovadoras de educação e a implantação de propostas de formação continuada de professores no sentido de assegurar o efetivo e potencial uso das tecnologias como recurso e suporte pedagógico educativo, conforme demonstrado por Sales (2006).

Neste contexto, vale esclarecer que inclusão digital não é somente oferecer computadores, seria semelhante afirmar que as salas de aula, cadeiras e lousa garantiriam a escolarização e o aprendizado dos estudantes. Sem a inteligência profissional dos professores e sem o interesse da instituição escolar capaz de estabelecer diretrizes de conhecimento e trabalho nestes espaços, as salas seriam desnecessárias. Assim, a oferta de computadores conectados em rede é um passo, mas não é o suficiente para se realizar a desejada inclusão digital (RONDELLI, 2003).

Contudo, todas as atividades de intervenções didáticas propostas na metodologia deste trabalho foram aplicadas com o grupo teste, proporcionando

aceitação significativa dos conteúdos sobre fungos pelos estudantes, os quais sugeriram a realização de mais atividades desta natureza envolvendo demais assuntos da ciência, biologia e outras áreas do conhecimento. Foi factível observar grande participação dos estudantes, através da elaboração de perguntas sobre o assunto, explanação de dúvidas sobre os conceitos da micologia e resolução de perguntas. Além destes resultados, através das estratégias didáticas, foi possível corroborar que as mesmas pudessem ser utilizadas como ferramenta de ensino-aprendizagem na construção de conhecimento do estudante, melhorando sua capacidade cognitiva e, assim, ajudando-os no decorrer de sua vida escolar e social.

6.4 - Construção do *Blog*: Micologia na escola

A partir da necessidade de criar um espaço de divulgação de informações e interação entre estudantes, professores, profissionais da área e outros interessados, buscou-se construir um ambiente capaz de captar as demandas da comunidade escolar em relação à Micologia. Ao investigarmos qual seria a ferramenta mais viável a ser utilizada, chegamos ao *blog* (Fig. 17) que em sua estrutura seria algo capaz de atingir este objetivo inicial de maneira abrangente.

No ambiente virtual, informações sobre os fungos podem ser apresentadas em linguagem apropriada ao público alvo, que estará conectado ao sistema com a possibilidade de enviar suas dúvidas e sugestões. O *blog* se apresenta como ferramenta pedagógica estratégica para o ensino, pois seu uso desafia os professores a desenvolverem contextos de interação que estimulam a criatividade e o aprendizado, além de contribuir enquanto viabilizador do conhecimento (BARBOSA e SERRANO, 2005).

Desse modo, o *blog* “Micologia na escola”, localizado no endereço eletrônico <http://micologianaescola.blogspot.com.br/>, foi criado com o intuito de trazer: informações pertinentes e relatos de experiência sobre a Micologia, ciência pouco discutida quanto à sua importância para os seres vivos e para o meio ambiente de uma maneira geral; atividades pedagógicas desenvolvidas utilizando os recursos didáticos elaborados e aplicados com os estudantes; interação entre estudantes e professores com as novas tecnologias; oportunidade de trocas de experiências e discussões sobre vários temas relacionados à área da Micologia.

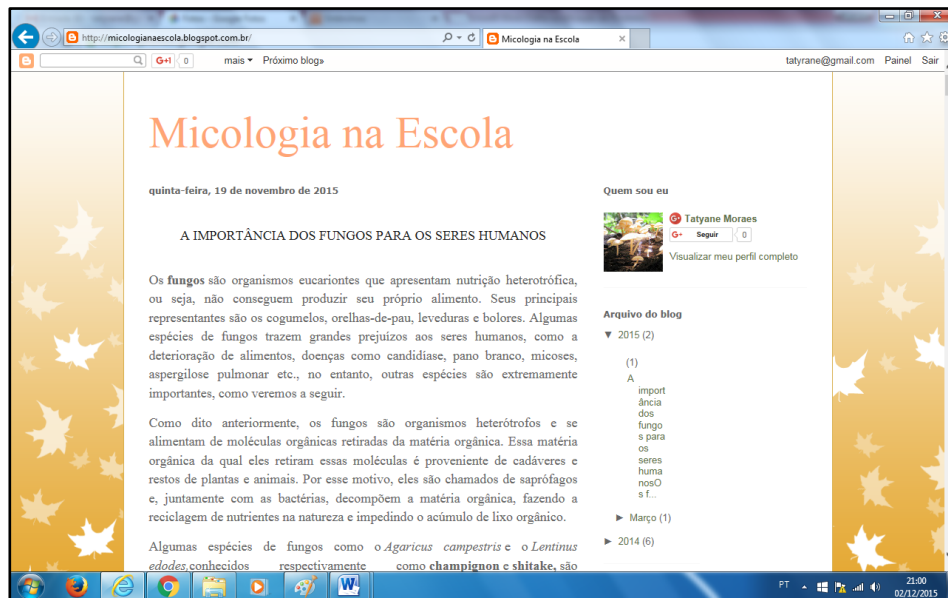


Figura 17. Tela do *blog* “Micologia na escola”.

O *blog* se apresenta como mecanismo auxiliar para a produção de possíveis mecanismos de gestão, especificamente voltados ao ensino de ciências e biologia, podendo ser adotado por Secretarias de Educação com vistas a maior inserção não só no Município estudado, como também em outros Municípios do Estado da Bahia.

6.5- Investigação do conhecimento sobre fungos: metodologia tradicional versus estratégias didáticas inovadoras

Conforme descrito na metodologia, a amostra foi dividida em grupo teste, no qual foram utilizadas as estratégias inovadoras no uso dos recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia e grupo controle, no qual foi utilizada a metodologia tradicional. Foi aplicado questionário I (Apêndice B) para averiguação do conhecimento sobre fungos nos dois grupos, posteriormente a apresentação do conteúdo, seja ela nos moldes tradicionais (grupo controle), seja com as estratégias inovadoras (grupo teste). Vale salientar que as questões foram elaboradas com base no conteúdo programático da disciplina e de acordo com o nível das questões propostas nos diversos livros didáticos utilizados para o ensino de ciências e biologia. Todas as questões foram objetivas e a avaliação do possível ganho com a utilização da metodologia proposta, foi quantitativa.

Após a correção dos questionários, os resultados foram tabulados para apresentação da porcentagem de acertos nas 10 questões utilizadas. A questão 8 o resultado é apresentado isoladamente, devido as quatro alternativas de verdadeiro e falso. Assim, dentro de um total de quatro resultados, tivemos dois para o 7º Ano e dois para 2º Ano.

No 7º Ano foi possível verificar que, de maneira geral, o grupo teste obteve melhora no nível de aprendizagem sobre fungos em relação ao grupo controle (Figuras 18 e 19). Vale destacar que em todo o questionário o grupo controle obteve 38,5% de acertos, enquanto o grupo teste apresentou desempenho positivo em 61,5% das questões aplicadas.

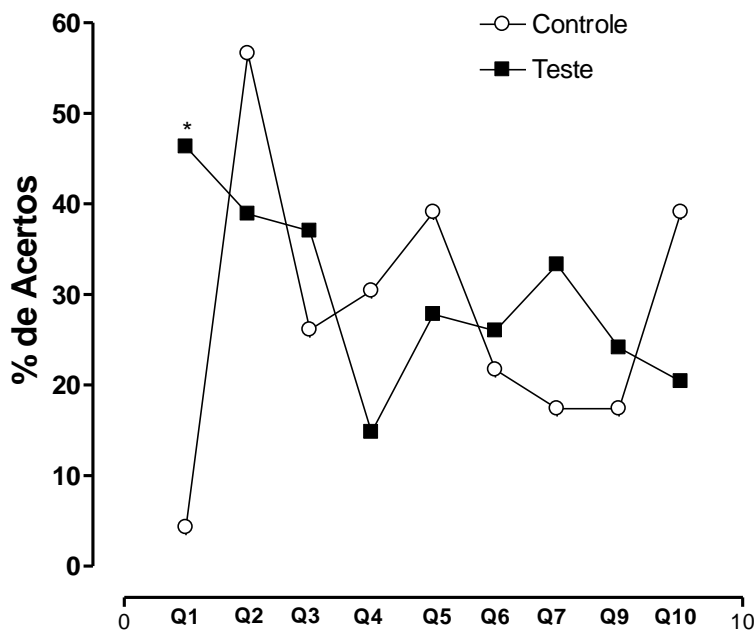


Figura 18. Porcentagem de respostas corretas após aplicação de questionário avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 7º Ano do ensino fundamental do Colégio Estadual Sr. do Bonfim, submetidos a metodologia tradicional ou as estratégias didáticas inovadoras. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. *Significativo $p < 0,05$.

De fato, a participação dos estudantes é fundamental para o aprendizado, principalmente associada a estratégias didáticas que envolvam modelos didáticos e jogos educativos (BOCK *et al.*, 2008). Conforme observado em nossos resultados, os estudantes submetidos a novas metodologias obtiveram maior êxito quando questionados a respeito do tema, em comparação ao grupo controle que permaneceu sob uso da metodologia tradicional. A assimilação de conteúdos

trabalhados é favorecida pelo uso de recursos didáticos diversos dentro do processo de ensino-aprendizagem, pois tal uso promove a criatividade, a interação e o aumento do interesse levando a melhores resultados (SOUZA, 2007).

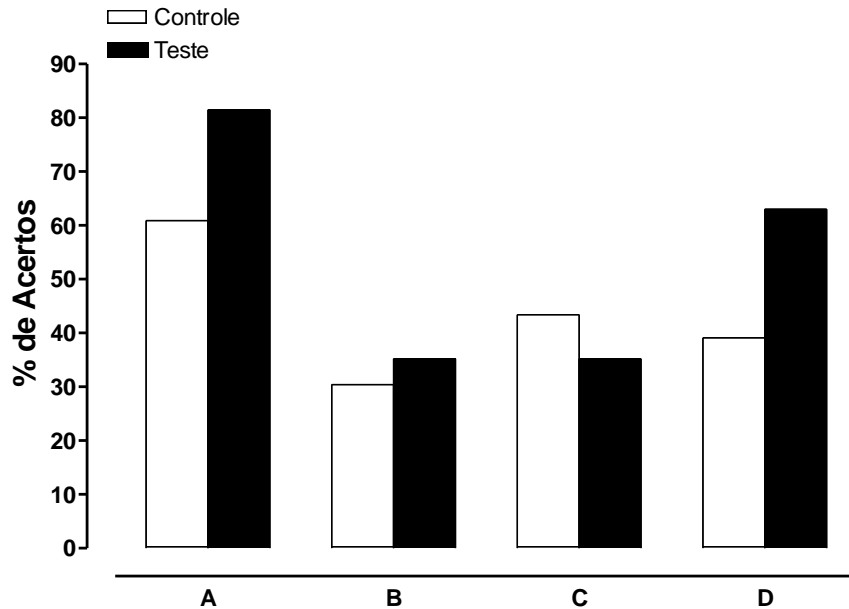


Figura 19. Porcentagem de respostas corretas após aplicação da questão 8 e suas alternativas avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 7º Ano do ensino fundamental do Colégio Estadual Sr. do Bonfim, submetidos a metodologia tradicional ou as estratégias didáticas inovadoras. Os dados estão apresentados de maneira descritiva.

Em relação aos resultados do 2º Ano do ensino médio (Figuras 20 e 21), foi possível perceber que o grupo teste obteve desempenho visivelmente superior aquele encontrado no grupo controle, apresentando respectivamente, 92,3% e 7,7% de acertos nas questões, considerando o questionário como um todo. A questão 5, por sua vez, revelou o único resultado, no qual o grupo controle (31,7%) superou discretamente o grupo teste (28,9%). A questão 10 revelou a maior diferença entre os acertos dos grupos estudados. Apenas 16,7% dos estudantes do grupo controle obtiveram acerto nesta questão frente aos 52,6% de acerto do grupo teste.

As diferenças, aqui observadas entre os grupos estudados, mostram o potencial que as estratégias didáticas inovadoras parecem ter enquanto ferramentas transformadoras do processo ensino-aprendizagem. Esta afirmativa encontra suporte em estudos que demonstram impactos substanciais do uso de estratégias

inovadoras sobre o ensino de ciências e biologia desde a educação básica (LEMOS *et al.*, 2014) até o ensino superior (ORLANDO *et al.*, 2009; SOUZA *et al.*, 2014).

Nas turmas do 2º Ano houve grande receptividade à aplicação dos recursos didáticos e os estudantes se mostraram tranquilos e concentrados. A realização das atividades transcorreu conforme planejado facilitando a coleta de dados.

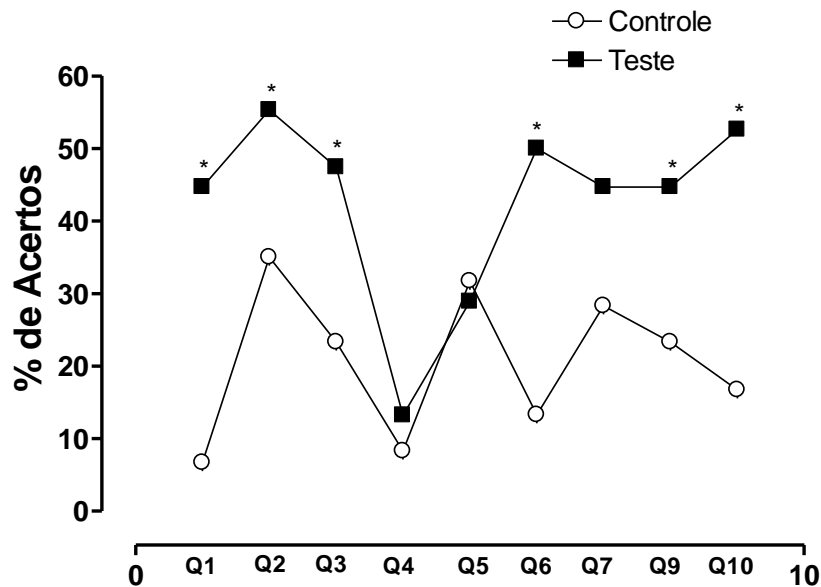


Figura 20. Porcentagem de respostas corretas após aplicação de questionário avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 2º Ano do ensino médio do Colégio Estadual Sr. do Bonfim, submetidos a metodologia tradicional ou as estratégias didáticas inovadoras. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. *Significativo $p < 0,05$.

Contudo, fica evidente que a utilização de estratégias didáticas inovadoras não é algo absoluto, ou seja, não houve efetividade em 100% dos questionamentos sobre fungos, porém os dados revelam ganho importante nas respostas do grupo teste quando comparado ao grupo controle. Estes resultados corroboram com Campos *et al.* (2014), visto que os recursos didáticos são instrumentos essenciais que se caracterizam como relevante e possível alternativa para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando a construção do conhecimento, através da busca e do raciocínio.

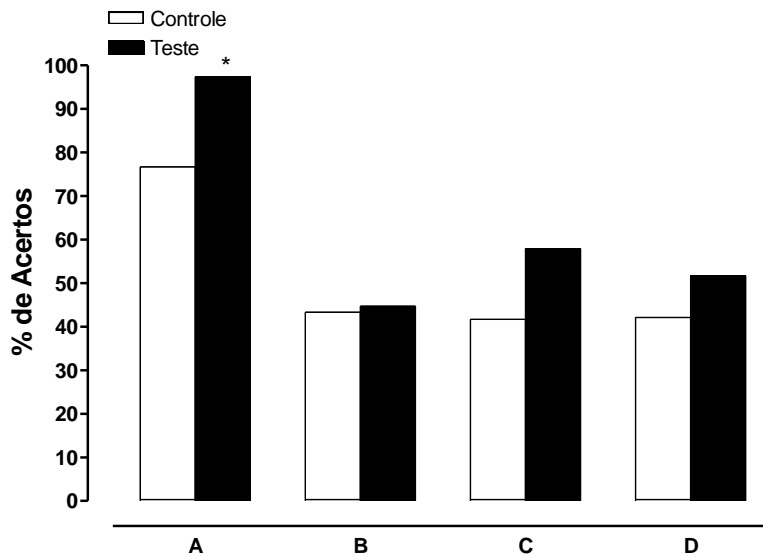


Figura 21. Porcentagem de respostas corretas após aplicação da questão 8 e suas alternativas avaliando o conhecimento sobre fungos em estudantes do 2º Ano do ensino médio do Colégio Estadual Sr. do Bonfim, submetidos a metodologia tradicional ou as estratégias didáticas inovadoras. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. *Significativo $p < 0,05$.

Assim, podemos ratificar que a utilização de estratégias didáticas inovadoras torna-se indispensável, quando o professor quer tornar sua aula mais dinâmica e atrativa. Além disso, estratégias inovadoras facilitam o aprendizado, pois elas funcionam como ponte entre o conteúdo ensinado e aquele a ser aprendido pelo estudante (FRANÇA, 2009).

6.6 Avaliação das atividades desenvolvidas: o olhar dos estudantes sobre as estratégias inovadoras

A partir das intervenções didáticas realizadas tornou-se necessário averiguar o olhar dos estudantes, pertencentes ao grupo teste (7º ano do ensino fundamental e 2º ano do ensino médio; $N=92$), por ser o grupo que esteve envolvido na aplicação das estratégias didáticas inovadoras. A análise dos dados coletados, utilizando como instrumento o questionário II (Apêndice C), demonstrou que $N=50$ dos estudantes apresentavam algum conhecimento a respeito das informações apresentadas sobre os fungos, antes das intervenções realizadas, enquanto $N=42$ disseram que não tinham qualquer informação a respeito do tema (Figura 22). Este

resultado é importante visto que, pela matriz curricular da Educação Básica, este conteúdo deveria ter sido visto em algum momento da vida escolar destes estudantes. Assim, é possível retomar a discussão referente a pouca atenção do sistema educacional com a temática aqui estudada, principalmente durante o planejamento das aulas e, finalmente com a sua aplicação em sala de aula.

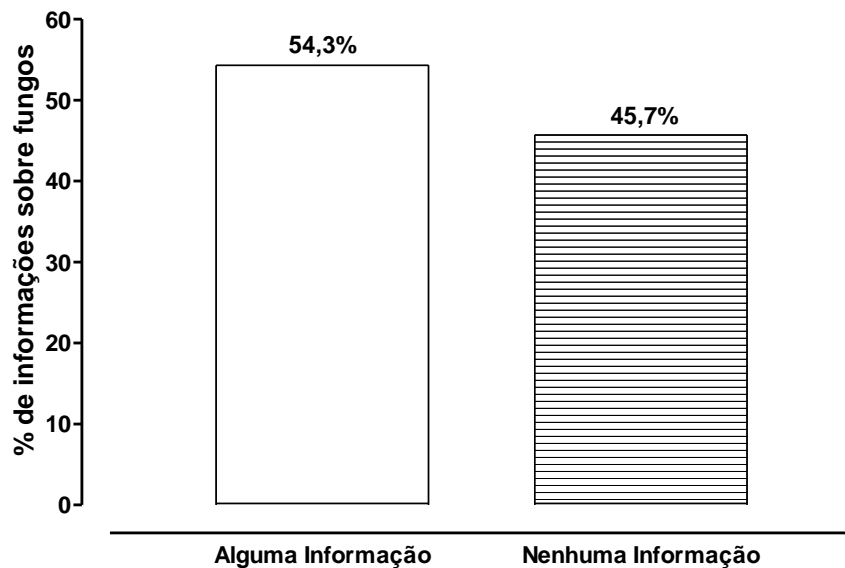


Figura 22. Conhecimento prévio dos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim sobre fungos antes da aplicação das estratégias didáticas inovadoras. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Não obstante, o conhecimento sobre a diversidade biológica do planeta requer ainda amplas investigações no sentido do maior conhecimento sobre suas características e potencialidades. Diversos estudos concentram-se principalmente em espécies macroscópicas, sobretudo vegetais e animais. Por outro lado, a atenção dada às espécies microscópicas, ainda está por conta de um número reduzido de pesquisadores que apesar dos grandes esforços não conseguem, muitas vezes, avançar significativamente nos inventários e pesquisas de biodiversidade (WILSON, 1997). Os fungos, conforme mencionado anteriormente, detém papel fundamental nas atividades humanas e em toda cadeia de vida na Terra. Desse modo, a micologia visa entender sua atuação, ressaltando os efeitos benéficos e minimizando os danosos (MARQUES e MORAES, 2008), assim enfatizamos a relevância do estudo destes organismos no ambiente escolar.

A busca por informações referentes à realização de atividades diversas, sobre os fungos, na escola, pode ser observada na Figura 23. Os estudantes que responderam que ocorriam atividades desta natureza corresponderam a N=39 da amostra, enquanto outros N=53 afirmaram não haver tais atividades. Desta maneira, ficou evidenciada a importância de se trabalhar este conteúdo, utilizando-se de variadas formas de ensinar, principalmente visando a dinamização deste ensino. Neste sentido, as estratégias inovadoras no uso dos recursos didáticos têm se mostrado uma possibilidade viável e fascinante para aprimorar as relações entre professor-estudante-conhecimento, pois são conhecidamente capazes de propiciar ao indivíduo ambiente agradável, encantador, prazeroso e rico em possibilidades, o que torna mais simples a aprendizagem de várias habilidades (CASTRO e COSTA, 2011).

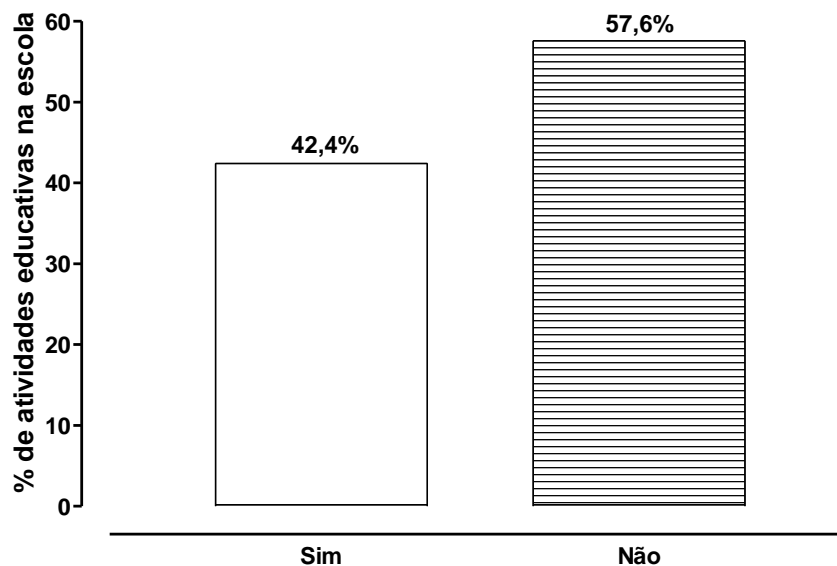


Figura 23. Realização de atividades educativas diversas a respeito dos fungos para estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Com relação à participação das famílias nas atividades desenvolvidas pela escola, a Figura 24 mostra N=37 estudantes responderam que existe participação, enquanto N=55 dos estudados disseram que não há participação familiar nas atividades desenvolvidas na escola. Vale destacar algumas das respostas obtidas durante a investigação, a saber: “As famílias deveriam participar mais”; “É difícil ter

alguma participação da família.”; “Seria bom se a família participasse mais, porque iria saber o que a gente aprende no colégio e assim aprenderia também”.

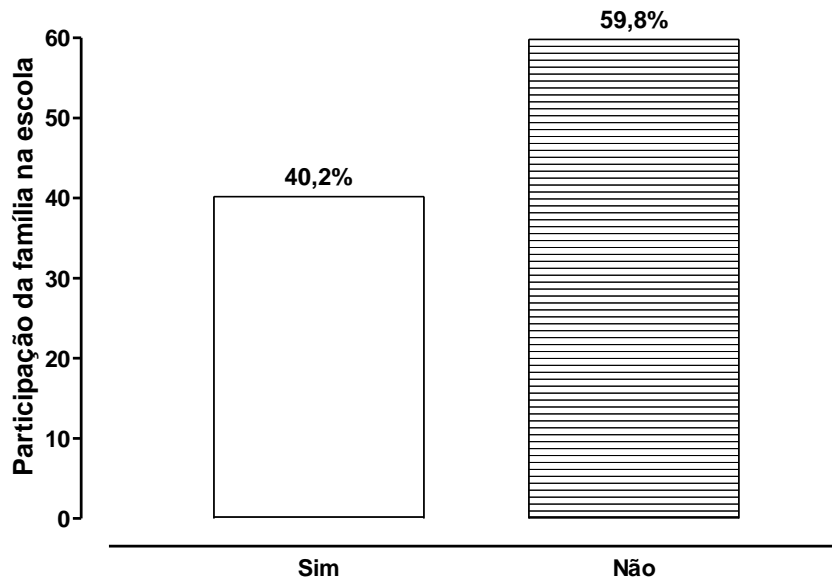


Figura 24. Participação das famílias de estudantes da educação básica nas atividades escolares do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Família e escola devem andar juntas para favorecer a formação humana e social dos sujeitos, até porque a família é a primeira mediadora entre homem, cultura e o mundo que o rodeia. Segundo Dessen e Polônia (2007), é na família que se formam as primeiras relações afetivas, sociais e cognitivas, as quais são influenciadas pelas condições materiais, históricas e culturais do grupo familiar. A escola, por conseguinte, fundamenta-se na conjuntura que privilegia as relações de aprendizagem. Trata-se de um ambiente multicultural que envolve também a construção de laços afetivos e preparo para inserção na sociedade. A escola tem encarado o desafio de lidar com as transformações sociais, além das dificuldades já existentes em um mundo de mudanças rápidas e de conflitos interpessoais, colaborando para o processo de desenvolvimento do indivíduo, em complementação ao papel desempenhado pela família e que pode ser iniciado quando da escolha da escola pelos pais (ZENKER, 2004).

Sendo assim, tanto a família quanto a escola detêm papéis essenciais na formação do sujeito, sendo esta parceria mecanismo para que o desenvolvimento do

sujeito aconteça de forma integral. Para que esta relação seja consumada, a escola deve incorporar no seu Projeto Político Pedagógico espaço que considere as práticas educativas familiares, levando em consideração não só o auxílio das famílias no exercício de seu papel na educação, no desenvolvimento e no sucesso profissional de seus filhos, como também na transformação da sociedade (POLÔNIA e DESSEN, 2005). Esta conjunção de fatores pode proporcionar convivência da família com a escola aumentando os laços entre as mesmas, garantindo a continuidade da educação iniciada no seio da família. É a partir do estreitamento das relações entre escola e família que as atividades desenvolvidas no âmbito educacional poderão contar com a presença de familiares na escola reduzindo o sentimento de ausência relatado pelos estudantes, ao tempo em que, o reforço dos laços pode catalisar fortemente as ações e reações que visam o aprendizado.

Os estudantes também foram questionados se houve acréscimo de conhecimento sobre o tema abordado por conta da utilização das estratégias didáticas. É possível constatar na Figura 25 que a maior parte da amostra N=81 respondeu afirmativamente, seguido de apenas N=6 que responderam não ter percebido ganhos pelo uso das estratégias e N=5 que salientaram não ter participado de todas as etapas do projeto.

Assim verificamos, pelas respostas encontradas em nosso estudo, que houve ganho expressivo em relação ao aprendizado sobre os fungos, em acordo com os resultados de Kishimoto (2010), que demonstrou que as estratégias didáticas inovadoras são consideradas atividades que possuem duas funções: a lúdica e a educativa. Além disso, Miranda (2002) relata que a aplicação destas estratégias em sala de aula pode trazer vantagens pedagógicas a fenômenos diretamente ligados à aprendizagem como a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade.

Quando questionados se a metodologia inovadora induziu reflexões sobre os fungos e sua importância no meio ambiente, verificamos que N=83 dos participantes, responderam sim, enquanto N=5 disseram não. Os estudantes que não participaram por completo do projeto correspondem a N=4 (Figura 26).

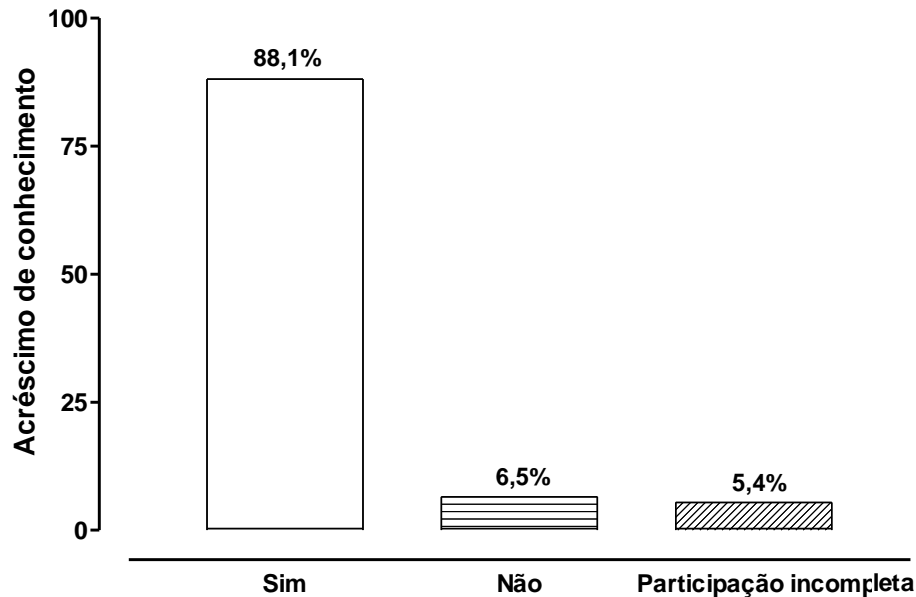


Figura 25. Acréscimo de conhecimento sobre fungos após uso de estratégias didáticas inovadoras aplicadas aos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Vale frisar que conceituar de forma adequada os fungos, apresentando sua importância ecológica e econômica, demonstrando que são indispensáveis nos ecossistemas e, para cada um de nós, é fundamental, uma vez que as espécies de fungos estão em extinção, devido a destruição de nossos biomas (PUTZKE e PUTZKE, 2002). Assim, evidenciamos o grande potencial que as estratégias utilizadas podem oferecer na assimilação de conceitos importantes, inclusive no que diz respeito à manutenção dos ecossistemas, indispensáveis para existência da vida no planeta.

Quanto ao aspecto visual dos recursos didáticos, constatamos na Figura 27 que a maioria dos estudantes, N=72, os classificou como bons. Outros N=17 como razoáveis e N=3 como ruins.

O uso das imagens nos recursos didáticos faz parte da proposta de dinamização das aulas sobre fungos, revelando-se alternativa diferente do modelo tradicional de ensino, havendo, assim, valorização mútua dos sujeitos inseridos neste processo educacional, isto é, a valorização dos conhecimentos tanto dos professores quanto dos estudantes, transpondo o modelo de aprendizagem tradicional que se concentra na leitura oral e verbal, atingindo a utilização dos sentidos, a exemplo da visão (NAVARRO e DOMINGUEZ, 2009).

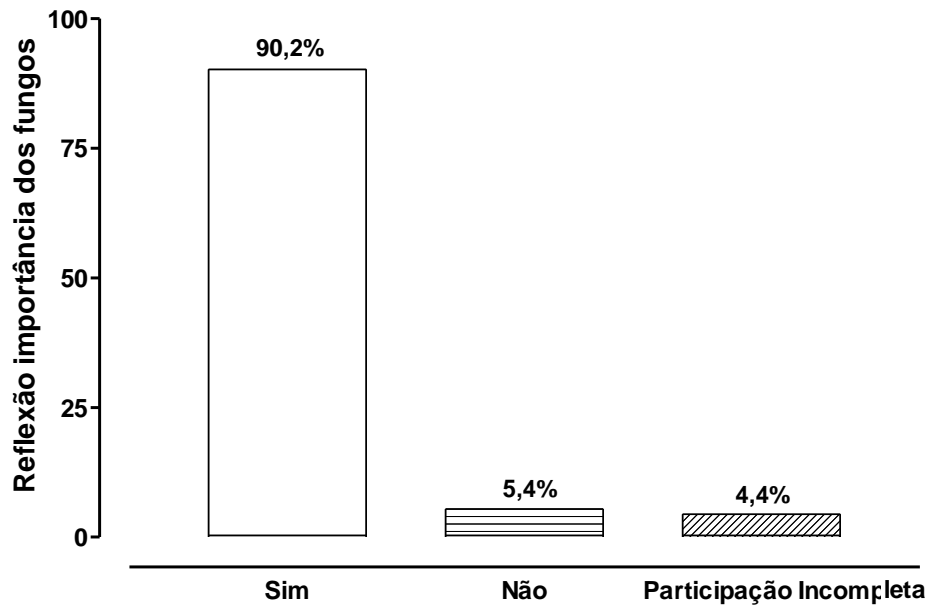


Figura 26. Reflexão a respeito da importância dos fungos após uso de estratégias didáticas inovadoras aplicadas aos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

A análise das imagens é de substancial relevância no desenvolvimento cognitivo do estudante e para a sua formação crítica, uma vez que aquilo que ele pode perceber nas figuras, de forma posterior a sua compreensão, precisará de esforço mental para sistematizar as informações que as imagens trazem (SANTANA *et al.*, 2010). Isto posto, podemos inferir que, a utilização dos recursos didáticos propostos neste estudo ocasiona maior entendimento sobre o conhecimento das ciências biológicas, influenciando positivamente os estudantes ao reverter a visão do conteúdo abordado, muitas vezes de maneira desinteressante e sem a devida importância, para a visão mais ampla, atraente e eficaz do estudo das ciências através de ferramentas inovadoras.

Mesmo com toda aplicabilidade das imagens, devemos lembrar que elas isoladamente não asseguram que todas as dúvidas sejam sanadas sobre o assunto, assim é preciso que o professor seja mediador neste processo, para discutir o que está sendo trabalhado, construindo junto com os estudantes os conceitos acerca do tema. Deste modo, as imagens podem ser consideradas ferramentas pedagógicas eficientes em auxiliar os professores em suas práticas (SANTOS *et al.*, 2015).

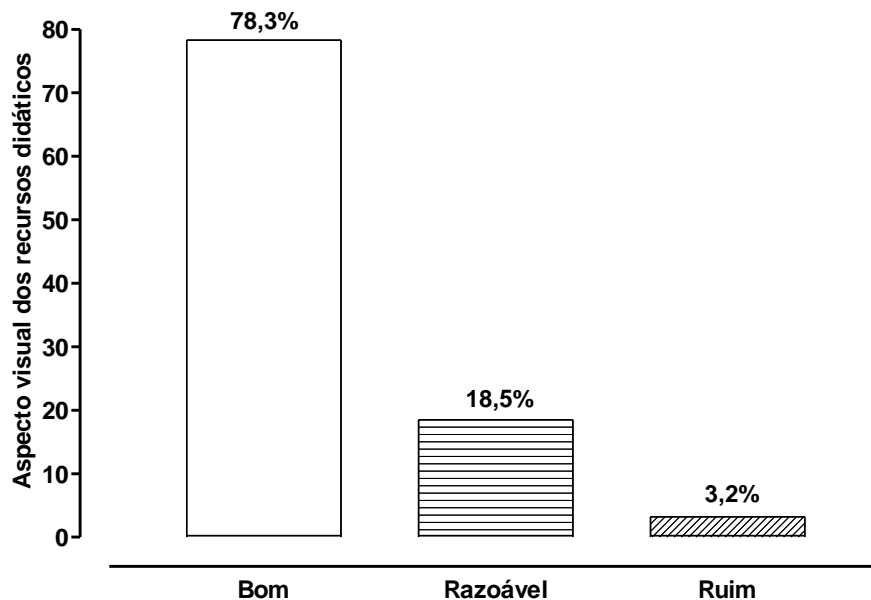


Figura 27. Qualidade dos aspectos visuais dos recursos didáticos utilizados nas estratégias didáticas inovadoras. Avaliação pelos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Quanto à clareza e objetividade do conteúdo textual, observada na Figura 28, a maioria dos estudantes $N= 76$ avaliou como boas, seguida de $N=13$ que entenderam como razoáveis e $N=3$ como ruins. Este dado transmite a necessidade de manter os textos atualizados e “antenados” com as novas formas de comunicação utilizadas fortemente por este público alvo. É importante tornar o conteúdo o mais acessível possível para tentar promover o aprendizado (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

Quanto às atividades pedagógicas e sua adequação com o tema deste trabalho, é possível perceber, na Figura 29, que a maioria dos estudantes $N= 76$ as avaliou como boas, seguidos de $N=14$ que avaliaram como razoáveis e $N=2$ como ruins. Este resultado confirma que a utilização de estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos se apresenta como proposta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem, buscando tornar as aulas mais cativantes e dinâmicas, tendo grande aceitação dos estudantes para o conteúdo de biologia dos fungos, a partir da sua aplicação em sala de aula.

Contudo, é importante frisar que não se trata de diminuir a importância das aulas expositivas, que afinal retratam a comunicação na sua forma mais elementar.

O que é discutível é a predominância deste modelo de ensino e a passividade que ele favorece, uma vez que está inexoravelmente associado a modalidade de ensino que é algo que deve ser sempre aprimorado. Tal modelo, muitas vezes centrado unicamente nos livros didáticos e na memorização de informações, tem provocado aumento do desinteresse pelas aulas, aprofundando o distanciamento dos estudantes do gosto pela ciência e pelas novas descobertas (MALAFAIA *et al.*, 2010).

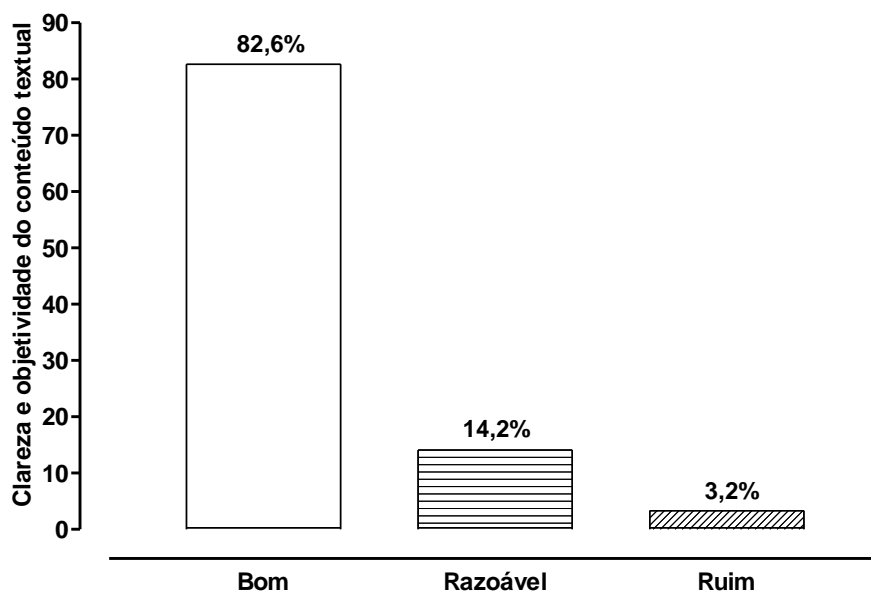


Figura 28. Clareza e objetividade do conteúdo textual dos recursos didáticos utilizados nas estratégias didáticas inovadoras. Avaliação pelos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Vale destacar que não são as aulas atrativas e coloridas que irão assegurar a aprendizagem, mas a forma como isso é desenvolvido e apresentado como proposta de trabalho. Dessa forma, o entusiasmo, a participação e a compreensão virão pela relevância que o tema possa produzir, o que de fato estimula esse processo, não simplesmente pela dinâmica que oportunizam (SILVA, 2013). Em nosso propósito se encaixa a ideia dos modelos híbridos de ensino nos quais defendemos a utilização tanto do modelo tradicional quanto das estratégias didáticas inovadoras, pois conjuntamente atingirão melhores resultados na relação ensino-aprendizagem.

Sobre a mudança de atitudes em relação à prevenção de micoses a partir do projeto desenvolvido, verificamos na Figura 30 que a maioria dos participantes N=47

afirmou que mudaram sua forma de enxergar essa relação, os outros N=45 disseram que não houve mudança de atitude nesse sentido. Esta resposta inesperada pode ser explicada a partir dos relatos desta parte da amostra que afirmou já fazer prevenção.

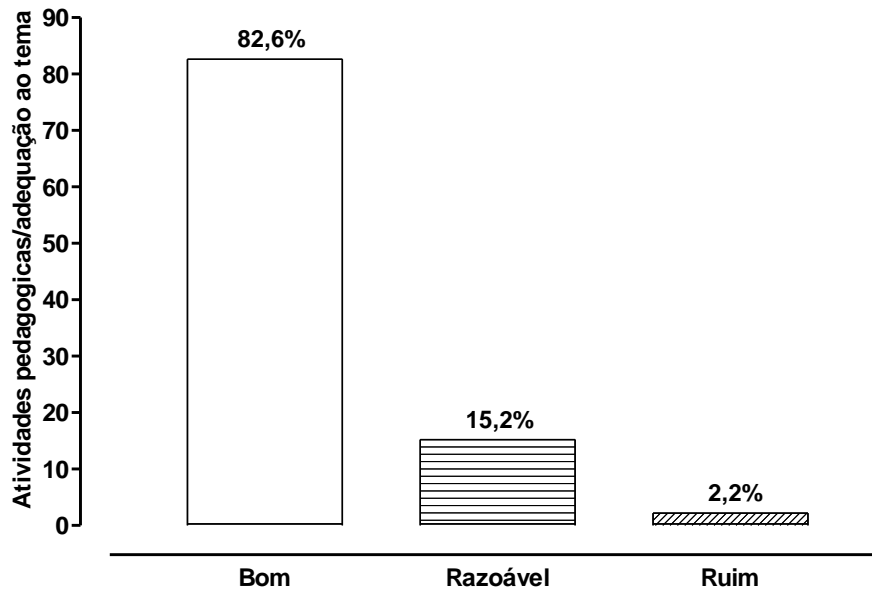


Figura 29. Adequação das atividades pedagógicas ao tema proposto. Avaliação pelos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

A escola é um espaço importante para o desenvolvimento de programas de educação em saúde entre os educandos. Diferencia-se das outras instituições por ser aquela, na qual é possível educar por meio da organização de conhecimentos decorrentes do confronto dos diversos saberes: aqueles contidos nos conhecimentos científicos transmitidos pelas várias disciplinas; aqueles levados pelos estudantes e seus familiares e que manifestam crenças e valores culturais próprios; os difundidos pelos meios de comunicação, muitas vezes fragmentados e desconexos, mas que devem ser levados em conta por desempenharem forte interferência sociocultural; e aqueles que os professores trazem, formados ao longo de sua experiência decorrente de vivências pessoais e profissionais, abrangendo crenças e se manifestando em atitudes e comportamentos (BRASIL, 2009). Assim, a escola deve e pode ser um espaço indispensável para a promoção da saúde,

através de atividades didáticas que favoreçam a assimilação dos conceitos importantes relacionados à prevenção das doenças, como as micoses.

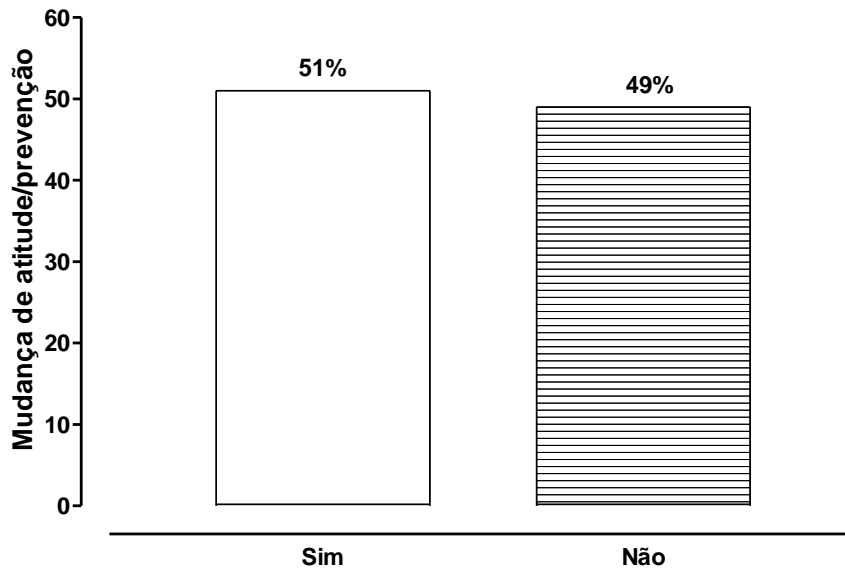


Figura 30. Mudanças de atitudes para prevenção de micoses pelos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

Quando questionados sobre qual o conceito de fungos após o desenvolvimento do estudo, ressaltamos algumas respostas que mostram que nosso objetivo de desmistificar a ideia negativa sobre os fungos foi cumprido com sucesso: *“Os fungos produzem álcool, produzem remédios, não fazem fotossíntese, alguns são assexuados e outros são sexuados e tem alguns que são usados para fazer massa de pão, pizza...”*; *“Os fungos não são ruins como achava, tem fungos que ajudam o meio ambiente e o próprio ser humano”*; *“Os fungos são muito importantes em nossa vida, pois através deles são produzidos vários tipos de alimentos e remédios”*; *“Existem espécies de fungos comestíveis e o conceito que tenho agora é que os fungos servem para produzir antibiótico para o controle de doenças”*.

Desta maneira, corroborando com os resultados de Lima Filho *et al.* (2011), o trabalho desenvolvido ofereceu alternativas para o ensino de ciências e biologia através da utilização de estratégias inovadoras, as quais, de acordo com os resultados obtidos, facilitaram a compreensão dos conteúdos, indicando ser

substancial o uso destas no processo de desenvolvimento e edificação do conhecimento dos educandos, de modo a estimular aprendizagem significativa, concretizando a ideia de que essa nova tendência educacional propicia aos docentes e discentes a efetivação de uma prática pedagógica atrativa e dinamizada, com grandes possibilidades de sucesso.

É possível averiguar nas respostas dos estudantes na Figura 31 que a avaliação das atividades desenvolvidas foi considerada excelente. Apenas N=16 disseram que não que houve vantagens na utilização de estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos em sala de aula. Enquanto a maioria dos estudantes N=76 afirmou que houve, o que podemos confirmar por alguns relatos apresentados: *“A aula não ficou chata, só com o livro e o quadro, com as atividades e os jogos a gente estava aprendendo e brincando ao mesmo tempo.”*; *“A vantagem é que os jogos despertam curiosidade nos alunos e também a aula fica mais animada e com mais novidades.”*; *“A maioria dos alunos participou dos jogos, coisa que ainda não tinha visto em uma aula tradicional”*.

O relato dos estudantes confirma, portanto, que o uso de estratégias inovadoras no uso recursos didáticos possibilita ao professor conduzir as informações com mais facilidade, além de proporcionar aos estudantes a compreensão dos conteúdos explicados em sala de aula. Com esta metodologia de ensino foi possível verificar que os estudantes apresentaram mais interesse e curiosidade pelo conteúdo, tornando-os mais participativos nas aulas. Assim, tais estratégias colaboram com as discussões sobre a importância do uso de atividades lúdicas como metodologia para a melhora do ensino de ciências e biologia, empregando materiais simples em sua elaboração, podendo ser construídos por estudantes e professores, além de ser de fácil aplicação em sala de aula (BRÃO e PEREIRA, 2015).

Sobre os comentários e sugestões solicitados aos estudantes, citamos algumas delas: *“Achei o projeto massa, nos ajudou muito. A sugestão é que venham fazer esse projeto aqui na escola novamente”*; *“As aulas deveriam ser sempre assim”*; *Acho que deveria ter mais jogos, pois é mais fácil de compreender o assunto”*; *“Eu gostei muito de saber sobre os fungos, podiam fazer mais vezes”*; *“Queremos muito mais jogos e nas outras disciplinas também, como matemática.”*; *“Pra mim todas as atividades foram perfeitas, pois aprendi muito sobre os fungos,*

mas se pudesse melhorar, gostaria de ter mais atividades como estas na escola”;
“Eu gostei da sugestão da professora, por trazer coisa nova pra gente aprender”.

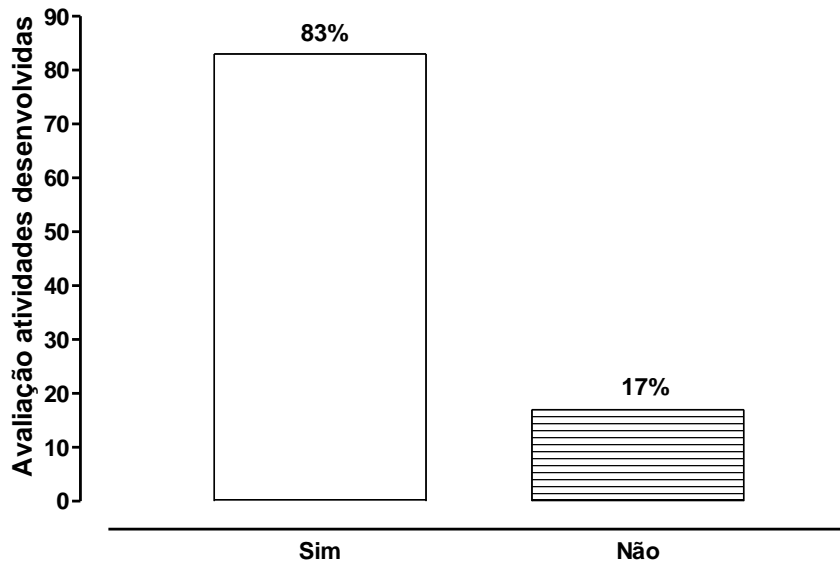


Figura 31. Avaliação das vantagens da utilização de estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos em sala de aula pelos estudantes da educação básica do Colégio Estadual Sr. do Bonfim. Os dados estão apresentados de maneira descritiva. Sr. do Bonfim, Bahia, 2015.

As estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos superaram as expectativas em relação à aceitação, revelando que a metodologia empregada no ensino de ciências e biologia utilizando apenas giz, quadro e livro didático pode e deve ser amplamente complementada em prol do aprendizado. Castoldi e Polinarski (2006) reconhecem que há indícios de que é imprescindível ser inovador em sala de aula, conseguindo a atenção do estudante, possibilitando o diálogo na rotina do trabalho beneficiando a qualidade do ensino.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou construir e investigar estratégias didáticas inovadoras no âmbito do ensino de ciências e biologia oferecido a estudantes do sétimo ano do ensino fundamental e do segundo ano do ensino médio.

A partir dos resultados obtidos é possível concluir que:

As estratégias didáticas inovadoras desenvolvidas e aplicadas colaboram com aspectos de visualização e compreensão de conteúdos funcionando como importante recurso para o aprendizado.

A utilização de ferramenta metodológica informatizada estimula a imaginação e a criatividade dos discentes sobre a temática abordada.

O *blog* funciona como ferramenta de interação entre os atores envolvidos auxiliando na construção do conhecimento e no aumento do aprendizado.

Aulas mais atraentes quebram a rotina e resgatam o interesse dos estudantes pelos assuntos abordados implicando na efetiva assimilação dos conteúdos dentro do processo de ensino-aprendizagem.

A utilização das estratégias didáticas inovadoras amplia o arsenal metodológico dos professores podendo favorecer a performance em sala de aula.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. S. de. Formação e aprendizagem de conceitos na perspectiva sócio histórica. **Rev. Edu.** PUC-Campinas, Campinas, n. 8, p. 76-82, 2000.

AGUIAR, L.C.C. Modelos biológicos tridimensionais em porcelana fria – alternativa para a confecção de recursos didáticos de baixo custo. In: **Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia**, Niterói, p. 318-321, 2003.

ALMEIDA, M. E. B.; SILVA, M. G. M. Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: Espaços e Tempos de Web Currículo. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v.7 n.1, abril, 2011.

ALMEIDA, P.N. **Dinâmica lúdica e jogos pedagógicos para escolares de 1º e 2º grau**. São Paulo: Loyola, 1981.

ANDRADE, E.; PEREIRA, C.; OLIVEIRA, A. L. Ensino por investigação: um novo olhar para a iniciação à docência de ciências e biologia. In: **Anais II Simpósio Nacional de Educação. XXI Semana de Pedagogia: Infância, Sociedade e Educação**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Cascavel/Paraná, 13 a 15 de outubro de 2010.

ARAÚJO, C. H. M. **Fermentação**: um tema de reflexão no ensino de ciências. Campinas: Faculdade de Educação. Dissertação de mestrado, 197f., 1993.

ARCANJO, J. G. *et al.* Recursos didáticos e o processo de ensino e Aprendizagem. In: **Anais IX Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão UFRPE**, Recife. Anais da IX JEPEX, 2009.

AROUCA, M.C. **O papel dos jogos e simuladores como instrumento educacional**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1996.

ARRAES, J. Nem morena, nem mulata. **Portal Fórum**, 2015.

BAHIA. **Decreto nº 15.806**, de 30 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a organização territorial dos Núcleos Regionais de Educação, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado da Bahia, 31 de dezembro de 2014.

BALDISSERA, A. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 5-25, agosto, 2001.

BARANAUSKAS, M. C. C.; PINTO, E. M. M.; MARTINS, M.C. **Tutorial Scratch – Conceitos básicos** (versão XO-OLPC). Projeto "XO na escola e fora dela: Uma Proposta Semio-Participativa para Tecnologia, Educação e Sociedade": nº 475105/2010-9, Edital MCT/CNPq 14/2010, set., 2011.

BARBOSA, C. A. P.; SERRANO C. A. **O blog como ferramenta para construção do conhecimento e aprendizagem colaborativa**. Artigo em PDF. 2005.

BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. M. Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, p. 1867-1877, 2011.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias**: uma introdução ao estudo de psicologia. São Paulo: Saraiva, 2008.

BRAGA, F.; PATATI, C. **Almanaque dos quadrinhos**: 100 anos de uma cultura popular. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006.

BRÃO, A. F. S.; PEREIRA, A. M. T. B. Biotecnética: Possibilidades do jogo no ensino de genética. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 14, n.1, p. 55-76, 2015.

BRASIL. **Guia do livro didático 2007**: Ciências: séries/anos iniciais do ensino fundamental / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006b.

BRASIL. Lei 9394/96 – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Demográfico 2010**. 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 23 de novembro de 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Resolução nº466/2012 do Conselho Nacional de Saúde**. Publicada no DOU nº 12 – Seção 1 – p. 59, Brasília, 13 de junho de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde na escola**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006a.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução (1º e 2º ciclos). Vol. 1 / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, F. A.; PINHO, B. A.T. D. **A dinâmica do processo de urbanização no Brasil**. Belo Horizonte : UFMG/CEDEPLAR, 2012.

CABRERA, L. A. Os recursos tecnológicos no fazer pedagógico do professor alfabetizador. **Diálogos Educ. R.**, Campo Grande, MS, v. 2, n. 2, p. 83-94, 2011.

CALADO, N. V. *et al.* Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de briófitas no ensino médio. **Rev. ARETÉ**, Manaus, v. 4, n. 6, p. 92-101, jan-jul, 2011.

CAMPBELL, S.W. Perceptions of Mobile Phones in College Classrooms: Ringing, Cheating, and Classroom Policies. **Communication Education**. v.55, n.3, p. 280-294, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M. FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia**: uma Proposta para favorecer a aprendizagem. Departamento de Educação – Instituto de Biociências da UNESP – Campus de Botucatu, p. 47-60, 2014.

CANDEIAS, J. M. G; HIROKI, K. A. N.; CAMPOS, L. M. L. A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio. In: PINHO, S. Z; SAGLIETTI, J. R. C. (Orgs.). **Núcleos de Ensino da Unesp**. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, p. 595-602, 2007.

CANNON, P.F. Strategies for rapid assessment of fungal diversity. **Biodiversity and Conservation**, v. 6, n.5, p. 669-680, 1997.

CARNEIRO, J. R. O paradoxo escola/trabalho: a angústia do aluno de cursos noturnos em escolas públicas. In: **Anais** Simpósio Internacional do Adolescente, 2., São Paulo, 2005.

CARUSO, F.; SILVEIRA, C. Quadrinhos para a cidadania. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 16, n. 1, p. 217-236, jan-mar, 2009.

CARVALHO, A. M. P. de. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, vol.28, p. 57-67, 2002.

CARVALHO, G. O incrível poder das histórias em quadrinhos. **Revista Educar para Crescer**, Editora Abril, fev.,2014.

CARVALHO, N. M. M.; ALMEIDA, P. H. Família e proteção social. **São Paulo em Perspectiva**, v. 17, n. 2, p. 109-122, 2003.

CASTOLDI, R; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: II **Anais** Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa, PR, 2006.

CASTRO, B. J.; COSTA. P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de química no ensino fundamental segundo o contexto da aprendizagem significativa. **REIEC**, v. 6, n. 2, p. 1-13, 2011.

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: **Anais** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, Jul., 2008.

CAVALHEIRO NETO, A. **A escola como expressão e resposta às exigências dos modelos de produção do capital**. 2006. 96f. Dissertação: Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

COLL, C.; VALLS, E. **A Aprendizagem e o Ensino dos Procedimentos**. In: COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. Os conteúdos na Reforma: Ensino e Aprendizagem de Conceitos, Procedimentos e Atitudes. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 74-118, 2000.

CORSINI, R. Gibis na alfabetização. **Revista Educação**, Edição 205, maio, 2014.

CYRINO, E. G. TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizagem por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 20, p. 780-788, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

DESSEN, M. A.; POLONIA, A. C. **A Família e a Escola como contextos de desenvolvimento humano**. Universidade de Brasília, Distrito Federal: Paidéia, 2007.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar**, Curitiba, n. 16, p. 181-191. 2000.

ESPINOSA, M. P. P. Análisis Imágenes em Textos Escolares. Pixel Bit: **Revista de Médios y Educación**, Sevilla, n. 6, 1996.

ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. Introdução. In: ESPOSITO, E.; AZEVEDO, J. L. (Orgs.). **Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia**. Caxias do Sul: Educs, 2004.

FALBO, R. A. **Engenharia de Software: Notas de Aula**. UFES - Universidade Federal do Espírito Santo, 2005.

FERREIRA, E. A., *et al.* **Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química: auxílio nas aulas sobre tabela periódica**. In: 1º Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia (ENECT) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), 2012.

FIALHO, N. N. **Jogos no ensino de química e biologia**. Curitiba: IBPEX, 2007.

FIALHO, N. H.; VIVAS, I. Q.; SANTOS, C. E. M. Equidade e coesão social na perspectiva da educação e desenvolvimento científico e tecnológico. **Poiesis**. Número Especial, p. 184-200, jun./dez. 2012.

FREDERICO, F. **Explorando o Scratch**. Guia prático de utilização do Scratch. 2009.

FIGUEROA, A. M. S.; NAGEM, R. L.; CARVALHO, E. M. Metodologia de ensino com analogias: um estudo sobre classificações dos animais. In: IV ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**. Nov., 2003.

FISHER, L. **A Ciência no Cotidiano: como aproveitar a ciência nas atividades do dia-a-dia**. Tradução, Helena Londres. Rio de Janeiro: Jorge Zahar ed., 2004.

FLEMMING, D.M.; MELO, A.C. **Criatividade e jogos Didáticos**. São José: Saint Germain, 2003.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Diários virtuais se popularizam na internet**. 2003.

FORMIGLI, V. L. A.; COSTA, M. C. O.; PORTO, L. A. Avaliação de um serviço de atenção integral à saúde do adolescente. **Cad. Saúde Pública**, v. 16, n.3, p. 831-841, 2000.

FRANÇA, B. A. A utilização de recursos didáticos nas aulas de geografia em escolas da zona oeste do Rio de Janeiro. In: **Anais 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia – ENPEG**, Porto Alegre, 2009.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 5. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

FREIRE, P. **A pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. A boniteza de um sonho: aprender e ensinar com sentido. **Abc educativo**, Ano III, n. 17, p. 30-33, 2002.

GARCIA, M. O.; MACIAS, L. Modelos didáticos e jogos: facilitadores no ensino de genética. In: **Anais XXII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas**, 18 a 22 de novembro de 2013.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As Origens do Saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GLOGOFF, S. Instructional blogging: Promoting interactivity, student-centered learning, and peer input. **Innovate**, v.1, n.5, 2005.

GOMES, E. C.; OLIVEIRA, J. M. B. A tradicional metodologia do ensino de Ciências. In: **Anais XLVI Congresso Brasileiro de Química**, Setembro de 2006.

GONÇALVES, C. R. **Direito civil brasileiro**. v.6, São Paulo: Saraiva, 2005.

GUERRERO, R. T.; SILVEIRA, R. M. B. **Glossário Ilustrado de fungos**: termos e conceitos aplicados à micologia. Porto Alegre: Ed. Universitária UFRGS, 1996.

GUSMÃO, L.F.P.; MAIA, L.C. Fungos. In: GIULIETTI, A. M. (ed.). **Diversidade e Caracterização dos fungos do Semi-Árido**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2006.

GUSMÃO, L.F.P.; MARQUES, M.F.O. Diversidade de Fungos no Semi-árido Brasileiro. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. (eds.). **Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semi-árido Brasileiro**. 2006.

JESUS, J.; NERES, J. N.; DIAS, V. B. Jogo didático: uma proposta lúdica para o ensino de botânica no ensino médio. In: V Enebio e II Erebio Regional I. **Revista SBEnBIO**, n. 7, p. 4106-4116, 2014.

JUSTINA, L.A.D.; FERLA, M.R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **ArqMudi**. v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

KENDRICK, B. **The Fifth Kingdom**. 2.ed. University of Waterloo. Newburyport: Mycologue Publications, 1992.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LEITE, F.; SANTOS, A. P. Reprodução vegetal: as ideias dos alunos no Ensino Fundamental. In: **Anais I Encontro Regional de Ensino de Biologia**. Niterói: UFF, 2001.

LEMOS, A. L. S.; RODRIGUES, E. C.; DIAS, M. A. S. O uso de jogos didáticos no processo de ensino-aprendizagem de biologia: uma experiência didática. In: **Anais IV Encontro de Iniciação à Docência da UEPB – ENID. II Encontro de Formação de Professores da Educação Básica – ENFOPROF**, 21 e 22 de novembro de 2014.

LEMOS, E. S. O aprender da biologia no contexto da disciplina embriologia de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 2, p. 69-83, 2008.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência** – o futuro do pensamento na era da Informática. Rio de Janeiro: ED. 34, 1993.

LIMA FILHO, F. S., *et al.*. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no Ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12, p. 166-173, 2011.

LIMA JÚNIOR, A. S. **Tecnologias inteligentes e educação**: currículo hipertextual. Rio de Janeiro: Quartet; Juazeiro, BA: FUNDESF, p. 352-357, 2005.

LIMA, M. E. C.; AGUIAR JÚNIOR, O. G. **Aprender ciências**: um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

LONGO, V. C. C. **Vamos jogar?** Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. Prêmio Professor Rubens Murillo Marques 2012: incentivo a quem ensina a ensinar/Fundação Carlos Chagas. São Paulo, FCC/SEP, 2012.

MADRUGA, A. Aprendizagem pela descoberta frente à aprendizagem pela recepção: a teoria da aprendizagem verbal significativa. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; (Orgs.). **Desenvolvimento psicológico e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 68-78, 1996.

MAIA, L. C.; YANO-MELO, A. M.; CAVALCANTI, M. A. Diversidade de Fungos no Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Orgs.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**, v.1, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco. Recife: Massangana, 2002.

MALFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 4, no. 2, p. 165-182, nov., 2010.

MALDANER, O. A. Concepções epistemológicas no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. CAPES/UNIMEP, 2000.

MANSO, R.; PUGA, A. Jogo da Memória Consciente, uma proposta de ensino. In: **Anais III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**, Campus da Praia Vermelha/UFF, Niterói/RJ, 2012.

MARINHO, S.P.P. **Blog na educação & manual básico do blogger**. 3. ed. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Instituto de Ciências Humanas, Programa de Pós-graduação em Educação, Belo Horizonte/MG, 2007.

MARJI, M. **Aprenda a Programar com Scratch**: Uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2014.

MARQUES, M.F.O.; MORAES, T. S. Do laboratório microbiológico as salas de aulas: uma proposta de construção de atividades sobre fungos. In: **Anais 59º Congresso Nacional de Botânica**. Natal – RN, agosto de 2008.

MARQUES, M.F.O.; MORAES, T. S.; CARVALHO, F. L. Q. Espaço Ciência Micológica: jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia. In: **Anais III Encontro Regional de Ensino de Biologia – EREBIO**, Regional 4, 2015.

MATOS, C. H. C. *et al.* Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n.1, 1º Semestre de 2009.

MAZZOLA, V. B. **Engenharia de Software**. INE/CTC/UFSC, 2015.

MEKSENAS, P. **Sociologia**. São Paulo: Cortez, 1993.

MENDONÇA, M. H. *et al.* **Pesquisa e Produção de Processos e Materiais Didáticos em Ciências para a Aplicação em escolas do PROUCA.** In: Projeto Um Computador por Aluno: Pesquisa e Perspectivas, SAMPAIO, F. F.; ELIA, M. F. (Orgs.). Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, p. 112-122, 2012.

MERCADO-SIERRA, A. **Hifomicetes Demaciáceos De Sierra Del Rosario, Cuba.** La Habana: Editorial Academia, 1984.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, v. 8, n. 14, p.21-34, jan/jun, 2002.

MITRE, S. M.; *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciênc. Saúde coletiva**, n. 13, p. 2133-2144, 2008.

MORATORI, P.B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** 2003. Artigo em PDF. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/PatrickMaterial/TrabfinalPatrick2003.pdf>> Acesso em: 20 de novembro de 2015.

MORAES, A. M. L.; PAES, R. A.; HOLANDA, V. L. Micologia. In: MOLINARO, E. M.; CAPUTO, L. F. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. (Orgs.). **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde:** v. 1 / Rio de Janeiro: EPSJV; IOC, 2009.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa.** Universidade Católica de Brasília – UCB. Pró-reitora de Pós-Graduação – PRPG. Programa de Pós-graduação stricto sensu em Gestão do conhecimento e tecnologia da informação. Brasília, 2003.

MUZZI, M. R. S. *et al.* **Taxonomia de criptógmas fungos: filo Basidiomycota.** Universidade Federal De Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas – ICB, Departamento de Botânica, Belo Horizonte, abr., 2013.

NAVARRO, T. E. M.; DOMINQUEZ, C. R. C. O uso da imagem como recurso didático no ensino de ciências na educação infantil. In: **Anais VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Enpec.** Florianópolis, 2009.

NICOLETTI, A. M.; FILHO, R. R. G. Aprender brincando: a utilização de jogos, brinquedos e brincadeiras como recurso pedagógico. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 2, n. 5, p.91-94, 2004.

NÓVOA, A. História da educação: percursos de uma disciplina. Lisboa, **Análise Psicológica**, n. 4, p. 417-434, 1996.

NUNES, M. F. **Metodologia de ensino: as ciências como formas de pensar o mundo**. Tese: Doutorado em Educação – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas. 2007.

OLIVEIRA, D. L. de. Considerações sobre o ensino de Ciências. In: OLIVEIRA, D. L. de (org.). **Ciências nas salas de aula**. 4. ed., Porto Alegre: Ed. Mediação, p. 9-18, 2002.

OLIVEIRA, M. R. M. Edublogs: práticas educacionais e discursivas na cibermídia. In: ARAÚJO, J. C.; RODRIGUES, M. C. (Orgs.). In: **Anais II Encontro Nacional sobre Hipertexto**. Universidade federal do Ceará, 25 a 27 de outubro de 2007.

ORLANDO, T.C. *et al.* Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica Molecular**, n. 01, p. 1-17, 2009.

PAVÃO, A. C. **Ensinar ciências fazendo ciência**. In: O livro didático em questão. Secretaria de Educação à Distância, Ministério da Educação, 2006.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: **Anais IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, PUCPR, 26 a 29 de outubro de 2009.

PEREIRA, E. G. C.; SANTOS, T. C. O uso de Oficinas de Histórias em Quadrinhos como instrumento de avaliação no ensino de Ciências. In: **Anais Simpósio em Ensino de Ciências e Meio Ambiente do Rio de Janeiro**, 1, 2009, Volta Redonda. Volta Redonda, 2009.

PEREIRA, L. L. Reprovação escolar: uma questão, muitas facetas. **Revista Direcional Educador**, Edição 80, set., 2011.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1969.

PIZARRO, M. V. **Histórias em Quadrinhos e o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais**: Estabelecendo relações para o Ensino de Conteúdos Curriculares Procedimentais. 2009. 188f. Dissertação: Mestrado em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, SP, 2009.

POLÔNIA, A. C.; DESSEN, M. A. Em busca de uma compreensão das relações entre família escola. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 303-312, dez. 2005.

PONTE, J. **As TIC no início da escolaridade**. In J. Ponte (Org.), A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico (Cadernos da Formação de Professores). Porto: Porto Editora, n. 4, p. 19-26, 2002.

POZO, J. I. A Aprendizagem e o Ensino de Fatos e Conceitos. In: COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. **Os conteúdos na Reforma: Ensino e Aprendizagem de Conceitos, Procedimentos e Atitudes**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 18-71, 2000.

PREDEBON, F.; DEL PINO, J. C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.14, n. 2, p. 237-254, 2009.

PUTZKE, J.; PUTZKE, M. T. L. **Os Reinos dos Fungos**. Vol II. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

RAMA, A.; VERGUEIRO, W. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2006.

RAVEN, P.H; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2001.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Uma reflexão sobre o ensino de ciências. In: **Anais 1º Colóquio em Epistemologia e Pedagogia das Ciências**, 2005.

RIBEIRO, M. E. S.; CHAVES, V. L. J. A Gestão Universitária como foco de pesquisa. In: **Anais 26º Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação - ANPAE - EIXO 3: Política e gestão da Educação Superior**, Recife/Pernambuco, 27 a 30 de maio de 2013.

RICHARDSON, W. **Blogs, wikis, podcasts and other powerful web tools for classroom**. 3. ed. Tousand Oaks, USA: Corwin, 2006.

ROCHA, J. A.; PEREIRA, R. V.; HENRIQUES, C. Imagem como ferramenta de eficiência cognitiva para o ensino de Ciências. In: **Anais EDUCASUL**, 2011, Florianópolis. Educasul 2011 Professores em Ação: conhecimento e saberes em foco, 2011.

ROCHA, P. J. Blogs: sentimentos em rede compartilhados na pós-modernidade. **Revista Famecos**, n. 22, p. 73-82, Porto Alegre, 2003.

RODRIGUES, R. M. O ensino de ciências: cinco visões diferentes. São Paulo: **Rev. de Ensino de Ciências**, n. 23, p. 2-9, 1989.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e profissionalização docente**. 3. ed. Curitiba: IBPEX, 2007.

RONDELLI, E. Quatro passos para a inclusão digital. **Revista eletrônica I-Coletiva**, jun.,2003.

SALES, M. V. S. **Proformação: ressignificando o uso da mídia impressa na educação a distância para formação de professores**. 2006. 205f. Dissertação: Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade - Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2006.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 1999.

SANTAELLA, M. L. O homem e as máquinas. In: DOMINGUES, D. (Org.). **A arte no século XXI: a humanização das tecnologias**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, p. 33-44,1997.

SANTANA, A. A.; LEBRÃO, J. S.; NOGUEIRA, T. R. P. A utilização das imagens e fotografias como recursos didáticos para a espacialização dos conteúdos. In: **Anais IX Semana de Geografia da UESB, 2010, Vitória da Conquista/BA. IX SE GEO UESB, 2010**.

SANTO, P. J. O.; MELO, R. M. **Produção do jogo didático no ensino de ciências: uma contribuição para a construção do conhecimento**. In: VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade", São Cristovão – SE, 20 a 22 de setembro de 2012.

SANTOS, A. F.; REIS NETO, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. **Uso de imagens como recurso pedagógico no ensino de botânica: um relato de experiência**. In: III Encontro Regional de Ensino de Biologia – EREBIO, Regional 4, 2015.

SANTOS, D. B.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Utilização do modelo didático analógico (mda) no ensino de ciências: uma experiência sobre a estrutura da terra. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 12414- 12423, 2013.

SANTOS, D. B.; SOUSA, M.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Utilização do modelo didático analógico em aulas de ciências: uma aproximação à prática docente. In: **Anais VIII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 2008a**.

SANTOS JUNIOR, J. B.; MARCONDES, M. E. R. Um estudo sobre os modelos didáticos de um grupo de professores de Química. In: **Anais XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, Curitiba – PR, 20 e 24 de julho de 2008.

SANTOS, P. R. O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania. **Mirandum**, Porto (Portugal), v. X, n. 17, p. 25-34, 2006.

SANTOS, P. T. Coleção didática de fungos: recurso prático para o ensino de Ciências e Biologia. In: **Anais II Encontro Regional de Ensino de Biologia**. Niterói: UFF, p. 243-246, 2003.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. **EccoS – Rev. Cient.**, São Paulo, n. 27, p. 81-95, jan./abr. 2012.

SANTOS, T. C.; PEREIRA, E. G. C. Oficinas de Histórias em Quadrinhos como recurso pedagógico no ensino de Ciências. In: **Anais** Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, set. 9-12, Burgos, Espanha, 2013.

SANTOS, V. P. A. *et al.* Modelos Didáticos Revelados no Discurso de Professores em Formação. In: **Anais** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). UFPR – 21 a 24 de julho de 2008b.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de Ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, jul./set., p. 17-22, 1992.

SCHOEN-FERREIRA, T. H.; AZNAR-FARIAS, M.; SILVARES, E. F. M. Adolescência através dos Séculos. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 26 n. 2, p. 227-234, abr./jun., 2010.

SEPEL, L. M.N.; LORETO, E. L.S. Estrutura do DNA em origami - possibilidades didáticas. **Genética na escola**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, v. 02. n. 01, p. 3-5, 2007.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. In: **Anais** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec), Florianópolis-SC, 08 de novembro de 2009.

SILVA, A. P. P. **O Uso Educativo das Tecnologias da Informação e da Comunicação: uma pedagogia democrática na escola**. 2005. 181f. Dissertação: Programa de Pós-Graduação em Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SILVA, J. N. **HQ nos Livros Didáticos**. In: LUYTEN, S. M. B. (Org.). História em Quadrinhos: Leitura Crítica. São Paulo: Paulinas, 1985.

SILVA, K. S. As Histórias em Quadrinhos como fator didático-pedagógico: alguns aspectos da sua produção acadêmica entre 1990 e 2002. In: **Anais** X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 10, p. 16415-16424, Curitiba, 2011.

SILVA, L. O. **Tecnologia em educação**: um estudo sobre a “aplicabilidade” da informática no ensino de ciências e biologia. 2013. 91f. Dissertação: Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2013.

SILVA, M. F.; CORTEZ, R. C. C.; OLIVEIRA, V. B. *Software* Educativo como auxílio na aprendizagem da matemática: uma experiência utilizando as quatro operações com alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental I. **ECCOM**, v. 4, n. 7, jan./jun, 2013.

SOARES, M. A Importância da Leitura no Mundo Contemporâneo. **Ozarfaxinars**, n. 16, p. 1-13, 2010.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G. PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos adicionais. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 284-92, 2014.

SOUZA, D.C.; ANDRADE, G.L.P.;NASCIMENTO JUNIOR, A.F. Produção de material didático-pedagógico alternativo para o ensino do conceito pirâmide ecológica: um subsídio a educação científica e ambiental. In: **Anais Fórum Ambiental da Alta Paulista**. v. 4, 2008. São Paulo: ANAP, 2008.

SOUZA, J. G.; BONZANINI, T. K.; BOMBONATO, M. T. S. Modelos didáticos para o ensino de biologia: uma estratégia metodológica pra o trabalho docente. In: **Anais IX Jornadas Nacionales y IV Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología**, 2010.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e práticas educativas”. Maringá, PR, 2007.

TEDESCO, J. C. **O novo pacto educativo: educação, competitividade e cidadania na sociedade moderna**. São Paulo: Ática, 1998.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 5. ed. São Paulo: Cortez, Autores Associados, 1992.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez., 2005.

TRIVELATO JUNIOR, J. **Noções e concepções de crianças e adolescentes sobre decompositores: fungos e bactérias**. São Paulo: Feusp. Dissertação de mestrado, 109f., 1993.

VALENTE, J. A. (Org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

VASCONCELOS, A. M. L. *et al.* **Introdução à Engenharia de Software e à Qualidade de Software**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

VERZA, F.; WAGNER, A. O telefone celular e o adolescente: sua utilização e repercussões na família. In: **Anais III Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação – PUCRS**, 2008.

WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira S.A., 1997.

ZAGO, G. S. Dos blogs aos microblogs: aspectos históricos, formatos e características. In: **Anais** VI Congresso Nacional de História da Mídia, GT História da Mídia Digital, Niterói/RJ ,13 a 16 de maio de 2008.

ZENKER, R. M. A Gestão da Educação Infantil Particularidades. In: COLOMBO, S. S. C. **Gestão educacional: uma nova visão**. Porto Alegre: Artemed, p. 249-261, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TÍTULO DO PROJETO: Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia.

PESQUISADORES RESPONSÁVEIS: Dr. Fernando Luís de Queiroz Carvalho e Tatyane da Silva Moraes

O menor por você representado esta sendo convidado a participar como voluntário da pesquisa **ESTRATÉGIAS INOVADORAS NO USO DE RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA** que tem como objetivo desenvolver estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o ensino de Ciências Biológicas. A pesquisa propõe uma aula mais atraente e o uso dos recursos didáticos como metodologia de ensino permitirá tornar concreto o conteúdo de conceitos abstratos, quebrando a rotina e resgatando o interesse dos alunos pelo assunto e a efetiva assimilação do conteúdo abordado, concluindo de maneira satisfatória o processo de ensino-aprendizagem.

Caso permita a participação do menor, este será submetido a um questionário que será aplicado pela própria pesquisadora e os resultados do estudo poderão trazer benefícios significativos para o ensino de biologia e ciências, para a melhoria da relação ensino-aprendizagem, para o melhor entendimento de novas e inovadoras ferramentas didáticas, bem como para a ampliação do conhecimento na área do estudo com impacto sobre a comunidade científica. Este estudo não apresenta qualquer tipo de risco físico à integridade da saúde e da moral dos participantes. Caso sinta-se desconfortável em qualquer das etapas do trabalho, a autonomia do menor está garantida podendo desistir da participação há qualquer momento sem que isto lhe traga qualquer ônus.

Caso aceite, seu consentimento poderá ser retirado em qualquer fase da pesquisa sem constrangimento. A participação do menor será sigilosa e confidencial

Pesquisa submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado da Bahia, CEP/UNEB, aprovado sob número de parecer: 977.093 em 02/03/2015, consulta disponível no link: <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil>

e você não terá qualquer despesa. Não haverá também qualquer pagamento relacionado à participação e de acordo com a Resolução 466/2012 CNS/MS caso sinta-se prejudicado pelo estudo, os direitos do menor serão respeitados.

Informo ainda que em caso de dúvidas você poderá a qualquer momento contatar os pesquisadores responsáveis pelo projeto que são o Dr. Fernando Luís de Queiroz Carvalho e a mestrande Tatyane da Silva Moraes na Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Departamento de Educação – Campus VII, Rodovia Lomanto Júnior, s/n, BR 407, km 127, CEP: 48.970-000 - Senhor do Bonfim - BA, telefone: (74) 3541-8900 ou o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade do Estado da Bahia CEP/UNEB, tel: (71) 3117-2445, cepuneb@uneb.br ou a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, SEPN 510 Norte, Bloco A, 3º Andar, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde, CEP: 70750-521 - Brasília-DF, telefone: (61) 3315-5878, telefax: (61) 3315-5879, e-mail: conep@saude.gov.br

Eu _____, RG _____
informo que após ter sido esclarecido sobre os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa intitulada **Estratégias inovadoras no uso de recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia** concordo em autorizar a participação do menor por mim representado como voluntário do estudo e estou ciente que os dados coletados serão armazenados por um período de cinco anos sob a guarda do pesquisador responsável e será utilizado única e exclusivamente para este projeto.

Este documento possui duas (02) vias uma das quais fica com o pesquisador para arquivamento e a outra com o participante da pesquisa.

Senhor do Bonfim-BA, ____ de _____ de _____

Assinatura do Professor Orientador

Assinatura da Pesquisadora

Pesquisa submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado da Bahia, CEP/UNEB, aprovado sob número de parecer: 977.093 em 02/03/2015, consulta disponível no link: <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil>

Assinatura do Responsável pelo participante

Assinatura de Testemunha

Assinatura de Testemunha

APÊNDICE B - Questionário I

DADOS INSTITUCIONAIS	
Escola:	
Série/Ano:	Turno:
DADOS PESSOAIS	
Nome/Número de Identificação:	
Gênero: F(<input type="checkbox"/>) M (<input type="checkbox"/>) Outro (<input type="checkbox"/>)	Idade:
CONHECIMENTO SOBRE OS FUNGOS	
<p>1. Durante muito tempo, os fungos foram classificados no reino Plantae, juntamente com as plantas. Entretanto, uma característica evidente nos permite reconhecer os motivos de estes serem separados em reinos distintos. Que característica tão evidente pode ser essa?</p> <p>a) O fato dos fungos serem procariontes.</p> <p>b) O fato dos fungos possuírem clorofila b, diferente da clorofila a presente nas plantas.</p> <p>c) Os fungos não fazem fotossíntese.</p> <p>d) Os fungos se reproduzem por esporos, diferentemente das plantas que o fazem por sementes.</p> <p>e) Os fungos são autótrofos decompositores.</p>	
<p>2. Os principais representantes dos fungos são os bolores, os cogumelos, as orelhas-de-pau e as leveduras. São características dos fungos:</p> <p>a) São organismos procarióticos, heterotróficos e possuem a parede celular composta basicamente de quitina.</p> <p>b) São organismos eucarióticos, autotróficos e possuem digestão intracelular.</p> <p>c) São organismos eucarióticos, heterotróficos e, em sua maioria, filamentosos, existindo algumas espécies unicelulares, as leveduras.</p> <p>d) São organismos eucarióticos, heterotróficos e possuem a parede celular composta basicamente de celulose.</p>	
<p>3. Todas as alternativas apresentam atividades que alguns fungos podem realizar, EXCETO:</p> <p>a) Produzir álcool na indústria.</p>	

- b) Produzir antibióticos para controle de doenças.
- c) Produzir glicose para obtenção de energia.
- d) Promover decomposição de matéria orgânica.

4. Casacos de lã, sapatos de couro e cintos de algodão guardados por algum tempo em armários podem ficar mofados, pois fungos necessitam de:

- a) Algas simbióticas para digerir o couro, a lã e o algodão.
- b) Baixa luminosidade para realizar fotossíntese.
- c) Baixa umidade para se reproduzirem.
- d) Substrato orgânico para o desenvolvimento adequado.

5. Assinale a opção que apresenta uma característica AUSENTE no Reino Fungi:

- a) Reprodução assexuada
- b) Célula procariótica
- c) Nutrição heterotrófica
- d) Relação mutualística

6. Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, EXCETO:

- a) Podem causar doenças chamadas micoses.
- b) Desempenham papel fermentativo.
- c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres.
- d) Alguns produzem antibióticos.
- e) Participam na formação de líquens.

7. Assinale a alternativa INCORRETA a respeito dos fungos:

- a) Há fungos que vivem em associação harmoniosa com plantas.
- b) Há fungos que vivem em associação desarmoniosa com plantas.
- c) Há fungos autótrofos, ou seja, que realizam a fotossíntese.
- d) No fungo há tanto reprodução sexuada como reprodução assexuada.

8. Os fungos podem estabelecer uma grande variedade de relações bióticas, desempenhando um papel essencial no funcionamento dos ecossistemas. Coloque V (afirmação verdadeira) ou F (afirmação falsa) a cada uma das letras que identificam as

afirmações seguintes.

- a () – Existem espécies de fungos comestíveis, venenosas e outras alucinógenas.
- b () – Fungos causam doenças apenas em seres humanos e outros animais.
- c () – Existem fungos com estrutura cenocítica.
- d () – Os fungos realizam digestão extracelular.

9. Assinale a alternativa CORRETA a respeito dos fungos.

- a) Os fungos constituem um grupo de organismos clorofilados, portanto são autotróficos obrigatórios.
- b) Assemelham-se às plantas no fato de não possuírem uma parede celular bem definida.
- c) São usualmente imóveis e se reproduzem por meio de esporos.
- d) Possuem crescimento lento.

10. Todas as alternativas apresentam características sobre os fungos, EXCETO:

- a) Seres vivos importantes na decomposição da matéria.
- b) Seres vivos com enorme capacidade de dispersão graças à presença de esporos.
- c) Servem de matéria-prima para a extração de drogas como a penicilina.
- d) Seres vivos que se reproduzem por geração espontânea.

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Você se considera:

- a) () Branco. b) () Preto. c) () Pardo. d) () Amarelo. e) () Indígena. f) () Não declarado.

2. Local da sua residência:

- a) () Zona Urbana. b) () Zona Rural. c) Comunidade indígena. d) Comunidade quilombola.

Cidade: _____ Estado: _____

3. Você possui alguma deficiência?

- a) () Sim. b) () Não.

Em caso afirmativo, indique o tipo:

- a) () Deficiência Física. b) () Deficiência visual. c) () Deficiência mental. d) ()

Deficiência auditiva. e) () outro: especificar _____
4. Atualmente, você reside: a) () com os pais. b) () com parentes. c) () com amigos. d) () sozinho(a).
5. Sua residência é: a) () Própria. b) () Alugada. c) () Outros: _____
6. Estado civil dos Pais: a) () Casados. b) () Viúvo(a). c) () Divorciados. d) () Solteiros. e) () Separados .
7. Qual a idade dos teus pais? Pai_____ Mãe_____
8. Qual o grau de escolaridade de seu pai? a) () Não alfabetizado. c) () Ensino Médio. e) () Pós graduação. b) () Ensino Fundamental. d) () Ensino Superior. f) () Não sei.
9. Qual o grau de escolaridade de sua mãe? a) () Não alfabetizada. c) () Ensino Médio. e) () Pós graduação. b) () Ensino Fundamental. d) () Ensino Superior. f) () Não sei.
10. Qual a profissão dos teus pais? Pai: _____ Mãe: _____
11. Tem irmãos? () Sim. () Não. Em caso afirmativo, quantos? _____
12. Total de pessoas que residem em sua casa, incluindo você:

<p>a) <input type="checkbox"/> 01 a 02 pessoas. c) <input type="checkbox"/> 05 a 08 pessoas. e) <input type="checkbox"/> Acima de 10 pessoas.</p> <p>b) <input type="checkbox"/> 03 a 05 pessoas. d) <input type="checkbox"/> 08 a 10 Pessoas</p>
<p>13. Sua escola de origem é da rede:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Particular. b) <input type="checkbox"/> Pública. c) <input type="checkbox"/> Filantrópica.</p>
<p>14. Você costuma ter horário para estudar:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Todos os dias. b) <input type="checkbox"/> Em dias alternados. c) <input type="checkbox"/> Só antes da prova. d) <input type="checkbox"/> Não tem horário.</p>
<p>15. Você prefere estudar:</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Sozinho. b) <input type="checkbox"/> Em grupo.</p>
<p>16. Para você o que significa estudar?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Adquirir conhecimento. b) <input type="checkbox"/> Uma forma de crescimento pessoal. c) <input type="checkbox"/> Uma obrigação.</p>
<p>17. Você lê frequentemente: (marque mais de uma alternativa, se necessário).</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Livros. b) <input type="checkbox"/> Revistas. c) <input type="checkbox"/> Jornais. d) <input type="checkbox"/> Raramente lê. e) <input type="checkbox"/> Outros.</p>
<p>18. Qual é o meio de comunicação que você mais utiliza para se manter informado? (marque mais de uma alternativa, se necessário).</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Jornal escrito e/ou revistas. b) <input type="checkbox"/> Jornal TV. c) <input type="checkbox"/> Jornal Rádio. d) <input type="checkbox"/> Internet. e) <input type="checkbox"/> Outros</p>
<p>19. Você tem acesso ao computador?(marque a mais aplicável)</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Sim, para lazer e trabalhos escolares. c) <input type="checkbox"/> Sim, para outros fins.</p> <p>b) <input type="checkbox"/> Sim, para trabalhos profissionais. d) <input type="checkbox"/> Não.</p>
<p>20. Você tem telefone celular?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Sim b) <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>21. Você tem acesso à Internet?</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Sim b) <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Em caso afirmativo, indique o local (marque mais de uma alternativa, se necessário):</p> <p>a) <input type="checkbox"/> Em casa. b) <input type="checkbox"/> No trabalho. c) <input type="checkbox"/> Em uma LAN house. d) <input type="checkbox"/> Pelo celular.</p>

e) () outros: especificar _____

22. Você trabalha ou já trabalhou?

a) Sim. b) Não.

Em caso afirmativo, indique o tipo de trabalho: _____

23. Você já repetiu o ano alguma vez? (Marque apenas uma resposta)

a) Não, nunca. b) Sim, uma vez. c) Sim, duas vezes. d) Sim, três vezes ou mais.

APÊNDICE C - Questionário II

DADOS INSTITUCIONAIS	
Escola:	
Série/Ano:	Turno:
DADOS PESSOAIS	
Nome/Número de Identificação:	
Gênero: F () M () Outro ()	Idade:
CONHECIMENTO SOBRE OS FUNGOS	
<p>1. Durante muito tempo, os fungos foram classificados no reino Plantae, juntamente com as plantas. Entretanto, uma característica evidente nos permite reconhecer os motivos de estes serem separados em reinos distintos. Que característica tão evidente pode ser essa?</p> <p>a) O fato dos fungos serem procariontes.</p> <p>b) O fato dos fungos possuírem clorofila b, diferente da clorofila a presente nas plantas.</p> <p>c) Os fungos não fazem fotossíntese.</p> <p>d) Os fungos se reproduzem por esporos, diferentemente das plantas que o fazem por sementes.</p> <p>e) Os fungos são autótrofos decompositores.</p>	
<p>2. Os principais representantes dos fungos são os bolores, os cogumelos, as orelhas-de-pau e as leveduras. São características dos fungos:</p> <p>a) São organismos procarióticos, heterotróficos e possuem a parede celular composta basicamente de quitina.</p> <p>b) São organismos eucarióticos, autotróficos e possuem digestão intracelular.</p> <p>c) São organismos eucarióticos, heterotróficos e, em sua maioria, filamentosos, existindo algumas espécies unicelulares, as leveduras.</p> <p>d) São organismos eucarióticos, heterotróficos e possuem a parede celular composta basicamente de celulose.</p>	
<p>3. Todas as alternativas apresentam atividades que alguns fungos podem realizar, EXCETO:</p> <p>a) Produzir álcool na indústria.</p> <p>b) Produzir antibióticos para controle de doenças.</p> <p>c) Produzir glicose para obtenção de energia.</p>	

d) Promover decomposição de matéria orgânica.

4. Casacos de lã, sapatos de couro e cintos de algodão guardados por algum tempo em armários podem ficar mofados, pois fungos necessitam de:

- a) Algas simbióticas para digerir o couro, a lã e o algodão.
- b) Baixa luminosidade para realizar fotossíntese.
- c) Baixa umidade para se reproduzirem.
- d) Substrato orgânico para o desenvolvimento adequado.

5. Assinale a opção que apresenta uma característica AUSENTE no Reino Fungi:

- a) Reprodução assexuada
- b) Célula procariótica
- c) Nutrição heterotrófica
- d) Relação mutualística

6. Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, EXCETO:

- a) Podem causar doenças chamadas micoses.
- b) Desempenham papel fermentativo.
- c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres.
- d) Alguns produzem antibióticos.
- e) Participam na formação de líquens.

7. Assinale a alternativa INCORRETA a respeito dos fungos:

- a) Há fungos que vivem em associação harmoniosa com plantas.
- b) Há fungos que vivem em associação desarmoniosa com plantas.
- c) Há fungos autótrofos, ou seja, que realizam a fotossíntese.
- d) No fungo há tanto reprodução sexuada como reprodução assexuada.

8. Os fungos podem estabelecer uma grande variedade de relações bióticas, desempenhando um papel essencial no funcionamento dos ecossistemas. Coloque V (afirmação verdadeira) ou F (afirmação falsa) a cada uma das letras que identificam as afirmações seguintes.

- a () – Existem espécies de fungos comestíveis, venenosas e outras alucinógenas.

- b () – Fungos causam doenças apenas em seres humanos e outros animais.
 c () – Existem fungos com estrutura cenocítica.
 d () – Os fungos realizam digestão extracelular.

9. Assinale a alternativa CORRETA a respeito dos fungos.

- a) Os fungos constituem um grupo de organismos clorofilados, portanto são autotróficos obrigatórios.
 b) Assemelham-se às plantas no fato de não possuírem uma parede celular bem definida.
 c) São usualmente imóveis e se reproduzem por meio de esporos.
 d) Possuem crescimento lento.

10. Todas as alternativas apresentam características sobre os fungos, EXCETO:

- a) Seres vivos importantes na decomposição da matéria.
 b) Seres vivos com enorme capacidade de dispersão graças à presença de esporos.
 c) Servem de matéria-prima para a extração de drogas como a penicilina.
 d) Seres vivos que se reproduzem por geração espontânea.

MICOLOGIA NA ESCOLA

1. Você já tinha conhecimento das informações apresentadas sobre os fungos?

() Sim () Não () Poucas

O que você achou?

2. Ocorreram atividades anteriores na escola sobre os fungos? () Sim () Não

Não

Caso sim, o que você achou?

3. Há participação das famílias nas atividades desenvolvidas pela escola?

() Sim () Não

Qual sua opinião:

<p>4. Qual/ Quais instrumentos os professores utilizam na abordagem dos assuntos sobre os fungos?</p>
<p>5. Você acha que o projeto desenvolvido lhe acrescentou conhecimento? () Sim () Não () Não participei por completo do projeto</p>
<p>6. O projeto lhe fez refletir sobre os fungos e sua importância no meio ambiente? () Sim () Não () Não participei por completo do projeto</p>
<p>7. Quanto ao aspecto visual dos recursos didáticos, você os avalia como? () Bom () Razoável () Ruim</p>
<p>8. Quanto à clareza e objetividade do conteúdo textual, você o avalia como? () Bom () Razoável () Ruim</p>
<p>9. Quanto às atividades pedagógicas e sua adequação com o tema do projeto, você as avalia como? () Bom () Razoável () Ruim</p>
<p>10. Você pretende modificar alguma(s) atitude(s) sua em relação à prevenção de micoses? () Sim () Não Se sim, qual (is)?</p>
<p>11. Quais as dificuldades/facilidades encontrados na construção e utilização dos recursos didáticos?</p>
<p>12. Quais as dificuldades/facilidades da utilização do software Scratch?</p>
<p>13. Há vantagem na utilização dos recursos didáticos inovadores em sala de sala? () Sim () Não Caso sim, quais as vantagens da utilização dos recursos didáticos?</p>

14. Quais os possíveis pontos positivos e negativos dos recursos apresentados?

15. Qual o conceito de fungos para você agora (depois do desenvolvimento do projeto)?

16. Deixe aqui os seus comentários e sugestões:

APÊNDICE D – Questões do Jogo de tabuleiro *Fungos: você conhece?*

1. Durante muito tempo, os fungos foram classificados no reino Plantae, juntamente com as plantas. Entretanto, uma característica evidente nos permite reconhecer os motivos de estes serem separados em reinos distintos. Que característica tão evidente pode ser essa?

- a) O fato dos fungos serem procariontes.
- b) O fato dos fungos possuírem clorofila b, diferente da clorofila a presente nas plantas.
- c) Os fungos não fazem fotossíntese.
- d) Os fungos se reproduzem por esporos, diferentemente das plantas que o fazem por sementes.
- e) os fungos são autótrofos decompositores.

2. Substância presente na parede das hifas fúngicas, também presente no esqueleto de alguns animais como crustáceos e insetos:

- a) Celulose
- b) Quitina
- c) Oxalato de cálcio
- d) Glicogênio
- e) Amido

3. Os fungos apresentam nutrição heterótrofa, sendo decompositores de matéria orgânica morta e em alguns casos, viva. Durante seu processo de obtenção de nutrientes, a digestão dos fungos ocorre através de:

- a) Digestão interna
- b) Digestão intracelular
- c) Não realiza digestão
- d) Digestão extra e intracelular
- e) Digestão extracelular

4. Os fungos são utilizados pela indústria farmacêutica na fabricação de medicamentos, principalmente antibióticos. Estas substâncias bactericidas foram

descobertas na década de 1920, por Flemming. Qual o gênero do fungo utilizado nesta pioneira descoberta:

- a) *Clostridium*
- b) *Bacillus*
- c) *Penicilium*
- d) *Saccharomyces*
- e) *Rhizopus*

5. A associação entre hifas fúngicas e raízes de plantas, em solos carentes de nutrientes, promovendo uma associação mutualística entre ambos, é conhecida como:

- a) Micorriza
- b) Líquens
- c) Parasitismo
- d) Comensalismo
- e) Conjugação

6. (AEUDF) Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, exceto:

- a) Podem causar doenças chamadas micoses
- b) Desempenham papel fermentativo
- c) Alguns produzem antibióticos
- d) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres
- e) Participam na formação de líquens

7. (PUC-RIO 2009) Quanto a indivíduos do Reino Fungi podemos afirmar que:

- a) podem produzir antibióticos e fazer fotossíntese.
- b) podem formar micorrizas e fazer fermentação.
- c) são exclusivamente unicelulares e procaríotos.
- d) são autotróficos e pluricelulares.
- e) são eucariotos e quimiossintéticos.

8. (PUC-RIO 2008) Assinale a opção que NÃO apresenta uma característica dos seres pertencentes ao Reino Fungi.

- a) São autotróficos e realizam fotossíntese.
- b) Produzem antibióticos.
- c) São capazes de realizar fermentação.
- d) Realizam decomposição de matéria orgânica.
- e) Suas células não possuem cloroplastos.

9. (UDESC 2009) Os fungos são organismos que integram o Reino Fungi e que apresentam as seguintes características:

- a) células procariontes, fotossintetizantes e reserva de amido.
- b) células eucariontes, autotróficas e reserva de amido.
- c) células procariontes, nutrição heterotrófica e reserva de glicogênio.
- d) células eucarionte, heterotróficas e reserva de amido.
- e) células eucariontes, nutrição heterotrófica e reserva de glicogênio.

10. (UFPB 2008) Sobre os representantes do reino Fungi, pode-se afirmar:

- I. Ascomicetos possuem hifas cenocíticas e não possuem ascocarpo (estrutura de frutificação).
- II. Basidiomicetos, além das fases haplóide e diplóide, apresentam uma terceira fase dicariótica.
- III. Ascomicetos e Basidiomicetos apresentam ciclo de vida haplobionte haplonte.

Está(ão) correta(s) apenas:

- a) II e III
- b) I e II
- c) I e III
- d) I
- e) II

11. Muitas pessoas, ao avistarem um fungo em uma mata, pensam que aquela estrutura é um vegetal. Apesar da semelhança física, essas estruturas diferenciam-se das plantas por:

- a) Serem organismos eucariontes.

- b) Serem organismos procariontes.
- c) Serem organismos autotróficos.
- d) Serem organismos heterotróficos.

12. Os fungos são organismos importantes na cadeia alimentar, pois, juntamente a bactérias, são responsáveis pelo processo de decomposição. Essas espécies nutrem-se de matéria orgânica morta, sendo chamadas de:

- a) sapróbias.
- b) parasitas.
- c) autotróficas.
- d) patogênicas.

13. O corpo de um fungo multicelular é formado por filamentos que recebem o nome de (1). O conjunto desses filamentos forma o (2), que constitui o corpo do fungo, entretanto essa estrutura não é considerada um tecido verdadeiro.

Marque a alternativa que indica corretamente os nomes indicadas pelos números 1 e 2.

- a) 1- hifas; 2- micélio.
- b) 1- micélio; 2- hifas.
- c) 1- corpo de frutificação; 2- hifas.
- d) 1- micélio; 2- corpo de frutificação.

14. (Vunesp- SP) A parte comestível do cogumelo (*champignon*) corresponde ao:

- a) micélio monocariótico do ascomiceto.
- b) corpo de frutificação do ascomiceto.
- c) micélio monocariótico do basidiomiceto.
- d) corpo de frutificação do basidiomiceto.
- e) soréδιο do fungo.

15. (Cesgranrio-RJ) Assinale a opção que apresenta uma característica AUSENTE no reino Fungi.

- a) Reprodução assexuada.
- b) Respiração anaeróbia.

- c) Célula procariótica.
- d) Nutrição heterotrófica.
- e) Relação mutualística.

16. (UFMG), Alguns alimentos são frequentemente contaminados pela aflatoxina, uma substância tóxica, produzida por microrganismos que apresentam hifas, núcleo organizado e não possuem clorofila. Esses microrganismos podem ser classificados como fungos e podem ser encontrados em:

- a) Sementes oleaginosas, como o amendoim.
- b) Alimentos a base de arroz e feijão.
- c) Queijos e derivados do leite.
- d) Farinha de trigo.
- e) Bolos e pães industrializados.

17. (UFMG) É uma característica exclusiva dos fungos o fato de:

- a) apresentarem glicogênio como produto de reserva.
- b) possuírem quitina como revestimento.
- c) apresentarem micélio.
- d) serem parasitas.
- e) possuírem esporos.

18. Casacos de lã, sapatos de couro e cintos de algodão guardados por algum tempo em armários podem ficar mofados, pois fungos necessitam de:

- a) Algas simbióticas para digerir o couro, a lã e o algodão.
- b) Baixa luminosidade para realizar fotossíntese.
- c) Baixa umidade para se reproduzirem.
- d) Substrato orgânico para o desenvolvimento adequado.

19. (UFBA) Encontram-se às vezes, em certos ambientes, pedaços de pão recobertos de bolor. Explica-se esse fato porque o bolor representa:

- a) uma colônia de bactérias que se desenvolveu a partir de uma única bactéria que contaminou o pão.

- b) o lêvedo usado no preparo do pão, que se desenvolveu e tomou uma coloração escura.
- c) um agrupamento de microrganismos que apareceram no pão, por geração espontânea.
- d) um conjunto de fungos originados de esporos existentes no ar e que se desenvolveram no pão.
- e) o resultado do apodrecimento da farinha utilizada no fabrico do pão.

20. (Vunesp) A parte comestível do cogumelo (champignon) corresponde ao:

- a) micélio monocariótico do ascomiceto.
- b) corpo de frutificação do ascomiceto.
- c) micélio monocariótico do basidiomiceto.
- d) corpo de frutificação do basidiomiceto.
- e) soréδιο do fungo.

21. (Fuvest-SP) A membrana celular é impermeável à sacarose. No entanto culturas de lêvedos conseguem crescer em meio com água e sacarose. Isso é possível porque:

- a) a célula de lêvedo fagocita as moléculas de sacarose e as digere graças às enzimas dos lisossomos.
- b) a célula de lêvedo elimina enzimas digestivas para o meio e absorve o produto da digestão.
- c) as células de lêvedo cresceriam mesmo sem a presença desse carboidrato ou de seus derivados.
- d) as células de lêvedo têm enzimas que carregam a sacarose para dentro da célula, onde ocorre a digestão.
- e) a sacarose se transforma em amido, por ação de enzimas dos lêvedos, e entra na célula, onde é utilizada.

22. (Fuvest-SP) Os líquens são formados pela associação de dois tipos de organismos. Assinale a alternativa com esses organismos e a forma de reprodução dos líquens:

- a) Algas unicelulares e fungos em mutualismo (ajuda mútua e obrigatória) cuja reprodução é assexuada por sorédios.
- b) Fungos e raízes de pinheiros cuja reprodução é assexuada por sorédios.
- c) Algas unicelulares e fungos em mutualismo (ajuda mútua e obrigatória) cuja reprodução é assexuada por esporos.
- d) Fungos e raízes de pinheiros cuja reprodução é sexuada por sorédios.
- e) Algas e raízes de árvores como o pinheiro cuja reprodução é assexuada por esporos.

23. (PUC-SP) Os fungos são seres A, B, que em associação com algas, seres C, D, formam os E. A essa associação dá-se o nome de F. A sequência correta de palavras que, substituindo as letras A, B, C, D, E, F, tomará a frase acima verdadeira é:

- a) clorofilados, autótrofos, aclorofilados, heterótrofos, líquenes, simbiose ou mutualismo.
- b) aclorofilados, heterótrofos, clorofilados, autótrofos, líquenes, simbiose ou mutualismo.
- c) aclorofilados, heterótrofos, clorofilados, autótrofos, sorédios, comensalismo.
- d) aclorofilados, heterótrofos, aclorofilados, heterótrofos, sorédios, simbiose ou mutualismo.
- e) clorofilados, autótrofos, clorofilados, autótrofos, musgos, mutualismo.

24. (Fuvest-SP) O molho de soja mofado vem sendo usado na China, há mais de 2.500 anos, no combate a infecções de pele. Durante a Segunda Guerra Mundial, prisioneiros russos das prisões alemãs, que aceitavam comer pão mofado, sofriam menos infecções de pele que os demais prisioneiros, os quais recusavam esse alimento.

Por que esses alimentos mofados podiam combater as infecções de pele?

- a) O corpo criava anticorpos contra os fungos e se fortalecia.
- b) Alguns fungos liberam antibióticos como é o caso do *Penicillium*.
- c) Os soldados ficavam melhor alimentados comendo o pão mofado do que os que não o faziam, elevando as defesas imunológicas.

- d) O pão auxiliava a combater infecções devido ao amido, era melhor comê-lo de qualquer forma.
- e) Nenhuma das respostas anteriores está correta.

25. (Vunesp) Fungos e bactérias têm sido considerados, por muitos, os "vilões" entre os seres vivos. Sabemos, entretanto, que ambos apresentam aspectos positivos e desempenham importantes funções ecológicas.

- a) São usados na alimentação, por exemplo os lactobacilos do iogurte e os fungos de queijos especiais.
- b) São causadores de patologias estabelecendo seleção natural entre os animais domésticos.
- c) São importantes na cadeia alimentar funcionando como produtores e base das pirâmides alimentares.
- d) São recicladores de material não biodegradável.
- e) São decompositores que reciclam a matéria orgânica transformando-a em inorgânica.

26. (UFMG) À massa usada na fabricação do pão é acrescentada certa quantidade de fermento biológico (lêvedo), para que ela cresça e, depois de assada, fique saborosa. O crescimento da massa deve - se:

- a) a uma reação da farinha de trigo com a água, servindo o lêvedo para dar sabor ao pão.
- b) a uma reação química entre a massa e o lêvedo.
- c) à utilização do amido da massa como alimento pelo lêvedo, com liberação de gás carbônico.
- d) ao crescimento excessivo do lêvedo, empurrando a massa e fazendo - a crescer.
- e) ao preenchimento, com ar atmosférico, dos espaços resultantes do consumo da massa pelo lêvedo.

27. (VUNESP-2008) No sistema de classificação de Lineu, os fungos eram considerados vegetais inferiores e compunham o mesmo grupo do qual faziam parte os musgos e as samambaias. Contudo, sistemas de classificação modernos colocam os fungos em um reino à parte, reino Fungi, que difere dos vegetais não apenas por não realizarem fotossíntese, mas também porque os fungos:

- a) são procariontes, uni ou pluricelulares, enquanto os vegetais são eucariontes pluricelulares.
- b) são exclusivamente heterótrofos, enquanto os vegetais são autótrofos ou heterótrofos.
- c) não apresentam parede celular, enquanto todos os vegetais apresentam parede celular formada por celulose.
- d) têm o glicogênio como substância de reserva energética, enquanto nos vegetais a reserva energética é o amido.
- e) reproduzem-se apenas assexuadamente, enquanto nos vegetais ocorre reprodução sexuada ou assexuada.

28. (PUC - RJ-2005) O fermento biológico usado na fabricação de pães provoca o aumento do volume da massa como consequência da produção de:

- a) CO₂, a partir da água acrescentada à massa do pão.
- b) CO₂, a partir da fermentação do açúcar da massa do pão.
- c) O₂, a partir da fermentação do amido existente na farinha do pão.
- d) N₂, a partir da fermentação do açúcar acrescentado à massa do pão.
- e) O₂, a partir da respiração do açúcar acrescentado à massa do pão.

29. (UFRN-1997) Um pesquisador identificou, em certo material, uma espécie composta por seres aclorofilados, com nutrição heterotrófica, que utiliza o glicogênio como reserva energética e apresenta estruturas denominadas hifas.

Essa espécie pertence ao reino:

- a) fungi.
- b) animal.
- c) protista.
- d) monera.
- e) vegetal.

30. (Mack-2006) Os fungos são seres vivos bastante diversificados quanto à sua organização e aos seus relacionamentos com outros seres. A respeito deles, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A maioria apresenta tanto reprodução sexuada como assexuada.
- II. Suas hifas são constituídas basicamente de celulose.
- III. Nas relações com outros seres vivos, nunca exercem o papel de produtor.

IV. Numa cadeia alimentar, eles podem ocupar os níveis de produtor, consumidor e decompositor.

Das afirmações acima, estão corretas apenas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) I e IV.
- e) III e IV

Respostas

- | | |
|-------|-------|
| 1. C | 16. A |
| 2. B | 17. C |
| 3. E | 18. D |
| 4. C | 19. D |
| 5. A | 20. D |
| 6. D | 21. B |
| 7. B | 22. A |
| 8. A | 23. B |
| 9. E | 24. B |
| 10. A | 25. E |
| 11. D | 26. C |
| 12. A | 27. D |
| 13. A | 28. B |
| 14. D | 29. A |
| 15. C | 30. B |

APÊNDICE E - Cartilha em quadrinhos







É verdade Dona Zirinha! E esse livro explica muito bem a grande importância dos fungos em nossa vida.







Alguns minutos depois...



ANEXOS

Anexo 1 – Parecer consubstanciado do CEP

	UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB											
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP												
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA												
Título da Pesquisa: RECURSOS DIDÁTICOS INOVADORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E												
Pesquisador: Fernando Luis de Queiroz Carvalho												
Área Temática:												
Versão: 1												
CAAE: 39990314.1.0000.0057												
Instituição Proponente: Universidade do Estado da Bahia												
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio												
DADOS DO PARECER												
Número do Parecer: 977.093												
Data da Relatoria: 02/03/2015												
Apresentação do Projeto:												
<p>O Presente projeto, Recursos Didáticos Inovadores para o ensino de ciências e biologia, visa, a partir das questões vivenciadas nas diferentes situações do cotidiano escolar referente às abordagens sobre os fungos, e tem por finalidade desenvolver recursos didáticos inovadores para o ensino de Ciências Biológicas com ênfase em assuntos da Micologia, através de uma metodologia centrada na participação ativa dos alunos na construção e utilização dos recursos produzidos, desenvolvendo estratégias de ensino, fundamentando conceitos, observando diferentes visões e estabelecendo conexões entre a teoria e a prática no ensino de Ciências e Biologia.</p>												
Objetivo da Pesquisa:												
Objetivo Primário:												
Desenvolver recursos didáticos inovadores para o ensino de Ciências Biológicas com ênfase em assuntos da Micologia.												
Avaliação dos Riscos e Benefícios:												
A análise dos riscos e benefícios mostra que o projeto contempla os princípios da beneficência e não maleficência.												
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:												
A proposta atende, portanto a Resolução 466/12 sendo os benefícios potenciais gerados pela												
<table border="0"> <tr> <td>Endereço: Rua Silveira Martins, 2555</td> <td>CEP: 41.195-001</td> </tr> <tr> <td>Bairro: Cabula</td> <td></td> </tr> <tr> <td>UF: BA</td> <td>Município: SALVADOR</td> </tr> <tr> <td>Telefone: (71)3117-2445</td> <td>Fax: (71)3117-2415</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E-mail: cepuneb@uneb.br</td> </tr> </table>			Endereço: Rua Silveira Martins, 2555	CEP: 41.195-001	Bairro: Cabula		UF: BA	Município: SALVADOR	Telefone: (71)3117-2445	Fax: (71)3117-2415		E-mail: cepuneb@uneb.br
Endereço: Rua Silveira Martins, 2555	CEP: 41.195-001											
Bairro: Cabula												
UF: BA	Município: SALVADOR											
Telefone: (71)3117-2445	Fax: (71)3117-2415											
	E-mail: cepuneb@uneb.br											
Página 01 de 03												



UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 977.093

aplicação do projeto de relevância para o grupo estudado. As garantias de sigilo e confidencialidade encontram-se descritas no projeto e no TCLE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

As declarações apresentadas são condizentes com as Resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos. Os pesquisadores envolvidos com o desenvolvimento do projeto apresentam declarações de compromisso com o desenvolvimento do projeto em consonância com a Resolução 466/12 CNS/MS.

O TCLE possui uma linguagem clara e acessível aos participantes da pesquisa e atende ao disposto na resolução 466/12 CNS/MS contendo todas as informações necessárias ao esclarecimento do participante sobre a pesquisa bem como os contatos para a retirada de dúvidas sobre o processo.

Recomendações:

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamento dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise consideramos que o projeto encontra-se aprovado para a execução uma vez que atende ao disposto nas resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos não havendo pendências ou inadequações a serem revistas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555
 Bairro: Cabula CEP: 41.105-001
 UF: BA Município: SALVADOR
 Telefone: (71)3117-2445 Fax: (71)3117-2415 E-mail: cepuneb@uneb.br



UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Processo: 977.093

SALVADOR, 09 de Março de 2015

Assinado por:
Andrea Cristina Mariano
(Coordenador)

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555
Bairro: Cebulá CEP: 41.195-001
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3117-2445 Fax: (71)3117-2415 E-mail: cepuneb@uneb.br