

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO CAMPO DA  
MICROBIOLOGIA, COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO  
DE BIOLOGIA**

**REGINALDO BENEDITO FONTES DE SOUZA**

**ORIENTADORA  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. EDNA LOPES HARDOIM**

**CUIABÁ-MT**

**2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO CAMPO DA  
MICROBIOLOGIA, COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO  
DE BIOLOGIA**

**REGINALDO BENEDITO FONTES DE SOUZA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais.

**ORIENTADORA**  
**Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. EDNA LOPES HARDOIM**

**COORIENTADOR**  
**Prof.<sup>o</sup>. Dr.<sup>o</sup>. Carlos Rinaldi**

**CUIABÁ-MT**

**2014**

### Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

Souza, Reginaldo Benedito Fontes.

Contribuições de atividades experimentais investigativas na aprendizagem de conteúdos microbiológicos/ Reginaldo Benedito Fontes de Souza. 2014, f158.

Orientadora: Edna Lopes Hardoim.

Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2013.

Inclui Bibliografia.

1. Aprendizagem Significativa. 2. Atividades Experimentais. 3. Ensino de Biologia. 4. Conteúdo de Microbiologia. I. Título.

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS  
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - Cuiabá/MT  
Tel : (65) 3615-8737 - Email : ppecn@fisica.ufmt.br

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO : "Atividades Experimentais no Campo da Microbiologia, como Estratégia para o Ensino de Biologia"**

AUTOR : Mestrando Reginaldo Benedito Fontes de Souza

Dissertação defendida e aprovada em 20 de Agosto de 2014.

### Composição da Banca Examinadora:

---

Presidente Banca / Orientadora	Doutora	Edna Lopes Hardoim
Instituição :	Universidade Federal de Mato Grosso	
Examinador Interno	Doutor	Carlos Rinaldi
Instituição :	Universidade Federal de Mato Grosso	
Examinadora Externa	Doutora	Selma Baia Batista
Instituição :	Bolsista PNP/CAPEs	

*Edna Lopes Hardoim*  
*Carlos Rinaldi*  
*Selma Baia Batista*

Cuiabá, 20 de Agosto de 2014.

De tudo ficam três coisas...  
A certeza de que estamos começando...  
A certeza de que preciso continuar...  
A certeza de que podemos ser interrompidos...  
Antes de terminar...  
Façamos da interrupção um caminho novo...  
Da queda, um passo de dança...  
Do medo, uma escada...  
Do sonho, uma ponte...  
Da procura, um encontro!

(Fernando Sabino)

Dedico o presente trabalho aos meus pais José Fontes de Souza (*in memoriam*) e Devair Maria de Souza, a quem devo tudo; e aos meus filhos José Eduardo e Pedro, aos quais terei a tarefa gratificante de educar e conduzir em todas as jornadas da vida.

## AGRADECIMENTOS

A Deus que nos momentos mais angustiantes sempre me mostrou a paz, luz e força para começar, desenvolver e terminar.

Aos meus filhos, José Eduardo Xavier Fontes de Souza e Pedro Fontes de Souza, duas maravilhas que vieram para me fazer crescer como pai, homem, amigo e tutor. São eles a fonte de inspiração para que eu continue crescendo, pois são as pessoas que mais amo na vida.

À minha mãe Devair Maria de Souza, por sempre mostrar o caminho correto, por apontar que o estudo é o maior tesouro que alguém pode ter. Meu agradecimento a esta pessoa maravilhosa que sempre incentivou meus estudos mesmo quando eu desanimava.

Aos meus irmãos, pessoas que iluminam a minha vida e que posso confiar continuamente e contar com seu auxílio e apoio em todos os momentos.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Edna Lopes Hardoim, a quem tive o prazer de conhecer anos atrás, mostrando que é fácil ensinar Biologia e Ciências. Agradeço imensamente pela oportunidade de ter sido seu orientando, e pelas transformações que propiciou em minha trajetória de vida.

Aos professores Vavá, Lúrnio, Rinaldi, Rosina e Salete, que modificaram meu modo de ensinar, durante participação do programa desenvolvido pela SEDUC; onde vivenciei que ensinar Biologia e Ciências pode ser algo simples e transformador. Assim sendo profissionais responsáveis por mudanças essenciais em minha prática pedagógica e em minha vida.

Aos professores Dr.<sup>a</sup> Iramaia Jorge Cabral de Paulo e ao Dr. Sergio Roberto de Paulo, pela acolhida, incentivo, “puxões de orelha”, e todos os maravilhosos ensinamentos da vida acadêmica.

À todos os professores do programa em especial os professores Dr. Carlo Ralf, Dr. Marcelo Paes de Barros e ao Dr. Carlos Rinaldi, bem como aos demais professores que me acrescentaram conhecimentos, e cujo suas aulas foram peças transformadoras.

Às três mulheres fundamentais em minha caminhada: Jessika Kerolin de Souza, Neuza Maria Jorge Cabral e Elisete Lurdes Diniz, bem como àqueles que direta ou indireta me mostraram que um sonho é possível de ser conquistado.

Aos meus amigos e em especial Marcelo Silva que se tornou um grande parceiro de caminhada acadêmica. Ainda ao Maurino, Marcelo (Bitt) e a todos os nossos companheiros, meu agradecimento pela força, fé, e ajuda comum; pois do simples convívio, belas amizades se formaram ao longo do programa de Mestrado.

Enfim à todos aqueles que fizeram parte desta etapa pessoal.

**LISTA DE ABREVIATURAS**

CEFAPRO – Centro de Formação de Professores – Diamantino-MT.

CNB – Conselho Nacional de Educação

CEB – Câmara de Educação Básica

EM – Ensino Médio.

EPROCAMPO – Educação Profissional do Campo.

IBGE – Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico.

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais.

SECITEC-MT – Secretaria de Estado de Ciências e Tecnologia de Mato Grosso.

SEDUC-MT – Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso.

SMEC-Diamantino – Secretaria Municipal de Educação e Cultura de Diamantino-MT.

UAB – Universidade Aberta do Brasil.

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso.



**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Estrutura Física das Escolas participantes da pesquisa. ....	44
Tabela 2: Perfil dos professores participantes da pesquisa. ....	45
Tabela 3: Regime e Jornada de trabalho dos professores participantes da pesquisa. ....	46
Tabela 4: Meios ou estratégias adotadas para suprir o laboratório de Ciências. ....	47
Tabela 5: Concepções dos Professores sobre as atividades experimentais. ....	47
Tabela 6: Como os conteúdos microbiológicos são trabalhados, quais estratégias de trabalho são empregadas; e qual a dificuldade encontrada pelos professores entrevistados. ....	48
Tabela 7: Dificuldades de ensino por meio de atividades experimentais e possíveis estratégias de superação. ....	49
Tabela 8: Realização de Atividades Experimentais. ....	49
Tabela 9: A análise entre Teoria-Prática. ....	50

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Descreva o que é fermentação. ....	53
Figura 2: Descreva como podemos observar a fermentação em nosso cotidiano. ....	54
Figura 3: Você acredita que a fermentação é biológica ou química? .....	55
Figura 4: Você atribui que a fermentação é ocasionada por quais seres vivos? .....	56

**LISTA DE ANEXOS**

ANEXO I: .....	65
ANEXO II: .....	69
ANEXO III: .....	70
ANEXO IV: .....	72
ANEXO V: .....	77

**SUMÁRIO**

LISTA DE ABREVIATURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE ANEXOS.....	IX
RESUMO.....	X
<i>ABSTRACT</i> .....	IX
PREFÁCIO.....	15
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
2.1. O significado da aprendizagem.....	25
2.2. As dificuldades da Aprendizagem.....	28
2.3. Buscando Melhorias de aprendizagem.....	29
2.4. Teorias da Aprendizagem.....	30
2.5. Atividades Experimentais.....	33
3. METODOLOGIA.....	37
3.1. Princípios Metodológicos.....	37
3.2. Contexto da Pesquisa.....	38
3.3. Instrumentos de Coleta de Dados.....	41
3.3.1. Análise de Dados.....	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1. Caracterização das Escolas.....	43
4.2. Perfil dos Professores.....	45
4.3. Percepção dos Professores.....	46
4.4. Perfil dos Alunos.....	51
4.5. Percepção dos Alunos do processo fermentativo.....	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS IBLIOGRÁFICAS.....	61
ANEXOS.....	64

## **Contribuições de Atividades Experimentais Investigativas na aprendizagem de conteúdos microbiológicos.**

### **RESUMO**

O presente trabalho consiste em um estudo sobre o uso de atividades experimentais com objetivo de desenvolver a interação/integração teoria-prática em escolas sem um espaço físico adequado ou laboratório de Ciências Naturais. As atividades que visam o desenvolvimento da aprendizagem significativa em conteúdos que abordam a área de Microbiologia no Ensino Médio. Para tanto, foi produzido um guia didático para apoio de atividades experimentais, contendo um conjunto de roteiro didático, com o intuito de fornecer a professores e alunos subsídios para a realização de atividades experimentais baseadas em conteúdos de microbiologia. O referencial deste trabalho foi a teoria de aprendizagem significativa de David Paul Ausubel, tendo como a principal característica o conhecimento prévio do aluno. O estudo foi realizado em seis escolas, do município de Diamantino-MT, com a participação de nove professores e vinte alunos. Os resultados da pesquisa demonstraram que para o uso de atividades experimentais é imprescindível uma mudança na prática do professor e na estrutura física, sendo necessários investimentos em formação continuada dos professores de Biologia, e em material. Paralelamente, as atividades experimentais mostraram que são motivadoras, observando-se um interesse maior dos alunos, a quem tais atividades despertam a curiosidade e a integração do contexto sociocultural, da comunicação verbal e escrita, além do aprimoramento dos padrões da iniciação científica. Isto possibilitou uma mudança significativa no ensino propiciando aos alunos a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem pelo método da investigação de fenômenos da ciência envolvida em situações de complexidade. Averiguou-se que a busca por conhecimentos prévios como elemento facilitador do ensino-aprendizagem, contribuem na melhoria e qualidade do ensino. O produto educacional produzido será disponibilizado a professores com o intuito de auxiliá-los, proporcionando instruções teóricas, porém, ressalta-se que é importante considerar uma boa formação inicial, um programa voltado ao desenvolvimento da execução de atividades experimentais nas áreas de Ciências Naturais e o uso de bons recursos pedagógicos.

**Palavras-Chaves:** Aprendizagem Significativa; Ciências Naturais; Ensino-Aprendizagem; Atividades Experimentais; Microbiologia.

**Contributions of Experimental Activities in Investigative Learning microbiological content.*****ABSTRACT***

The present work is a study on the use of experimental activities in order to develop interaction / theory-practice integration in schools without adequate physical space or Natural Sciences laboratory. Activities aimed at the development of meaningful learning in content that address the area of Microbiology in high school. To that end, we produced a didactic guide to support experimental activities, containing a set of didactic script, with the aim of providing teachers and students with grants to conduct experimental activities based on contents of microbiology. The reference for this work was the theory of meaningful learning of David Paul Ausubel, having as main characteristic the prior knowledge of the student. The study was conducted in six schools, the city of Diamond-MT, with the participation of nine teachers and twenty students. The survey results showed that for the use of experimental activities is essential a change in teacher practice and physical structure, necessary investments in continuing education of teachers of biology being, and material. In parallel, experimental activities showed that they are motivating, observing a greater interest of the students to whom such activities arouse curiosity and the integration of sociocultural context, verbal and written communication, as well as improving the standards of scientific research. This allowed a significant change in teaching providing students the opportunity to direct their own learning through the investigation of phenomena of science involved in situations of complexity method. It was found that the search for prior knowledge as facilitator of teaching and learning, and contribute to improved quality of teaching. The educational product produced will be made available to teachers in order to assist them by providing theoretical instruction, however, it is emphasized that it is important to consider a good initial training, a program focused on the development of experimental implementation of activities in the fields of Natural Sciences and the use of good teaching resources.

***Keywords:*** Meaningful learning; Natural Sciences; Teaching-Learning; Experimental activities; Microbiology.

## PREFÁCIO

O início do presente trabalho é composto de um breve relato de minha trajetória profissional, bem como pessoal e acadêmica. Desde 1996, atuo como professor nas mais diversas disciplinas e público, fato este que contribuiu na escolha de meu objeto de estudo.

Meus primeiros trabalhos em escolas foram com as disciplinas de Zootecnia e Práticas em Agricultura, em uma Escola Agrícola no Município de Diamantino-MT, no mesmo ano em que ingressei no Programa Parceladas da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, o qual é voltado à formação de professores.

Dentro deste contexto considero que atuo como professor de Biologia e Ciências, desde 1997, quando tive o primeiro contato com a Educação de Jovens e Adultos. A partir de então percorri boa parte das escolas do referido município lecionando nas disciplinas de Biologia, Ciências, História e Química.

Em 2002 formei-me em Ciências Biológicas pela UNEMAT; e após dois anos prestei concurso público da Secretaria de Ciências e Tecnologia do Estado de Mato Grosso-SECITEC-MT, onde assumi em 2007, e desde então, atuo também na Educação Profissional e além de três séries do Ensino Médio.

Conheci, em meados de 2009 o Curso de Graduação em Ciências Naturais e Matemática, e que é oferecido por meio da modalidade de Ensino a Distância (EaD) pela UFMT (Universidade Federal de Mato Grosso), o qual passei a ser tutor. Ingressei em 2010 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da UFMT, com intuito de melhorar, atualizar e aprofundar meus conhecimentos a respeito de como ensinar Biologia e Ciências, o que conseqüentemente refletiria diretamente em minha prática docente.

Esses anos todos em sala de aula me fez questionar: Qual seria a melhor forma de ensinar Biologia e Ciências? Como oportunizar uma metodologia que buscasse a interação/integração teoria-prática? Como desenvolver uma aprendizagem significativa no ensino de Ciências Naturais? Como desenvolver atividades experimentais em escolas que não possuem laboratórios ou sequer algum tipo de material para o ensino das Ciências Naturais? Qual seria a área seria discutida e complexa para se ensinar? Como levar em conta o aprendizado do aluno?

Assim, vivenciando a realidade e o cotidiano das escolas essas questões poderiam ser sanadas por meio de conteúdos sobre a área de Microbiologia; pois de acordo com as constatações trata-se de um dos assuntos que mais exhibe dificuldades tanto para os alunos, quanto para professores. Apesar do destaque dado em palestras e aulas, os métodos utilizados em sala de aula ainda eram essencialmente tradicionais, ou seja, um ensino meramente centrado na assimilação, compreensão dos conceitos e conteúdos desta área.

Bizzo (2000) enfatiza que a formação do docente deve ser processo constante, que fortaleça suas práticas pedagógicas continuamente. Assim em 2007 ocupei umas das vagas do curso “Fortalecimento da Organização Curricular do Ensino Médio nas Ciências Naturais”; oferecido pela Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso - SEDUC-MT / UFMT.

O referido curso é voltado ao fortalecimento de aulas teóricas com ênfase ao desenvolvimento de atividades experimentais em laboratórios de Ciências da Natureza. Seu enfoque principal é a utilização dos espaços naturais de entorno, bem como materiais alternativos e de baixo custo. Tal curso despertou ainda mais meu interesse em incluir atividades experimentais em sala de aula, nas escolas e em espaços alternativos.

O programa deste curso apontou que é possível se desenvolver técnicas que tenham ação motivadora e transformadora no aluno, de forma que o mesmo se veja como sujeito de sua própria aprendizagem. E neste sentido meu interesse primordial era o de buscar melhorias para o desenvolvimento das aulas em sala, e especialmente uma aproximação das aulas teóricas e práticas, assim motivando alunos e o uso dos laboratórios de Ciências da Natureza.

Diante da metodologia inovadora do curso, foi possível observar que de modo geral, os professores, pouco se utilizam de atividades experimentais, bem como manifestam dificuldades para a transposição didática da teoria a prática. Para Borges (2002), um dos grandes problemas é que mesmo com propostas inovadoras, a maioria das escolas ainda mantém as tradicionais aulas de ciências, o que para o autor é a dificuldade de implantação entre o idealizado e o realizado.

Portanto, é fundamental que professores de Biologia tenham a oportunidade de sugerir e fazer uso de atividades experimentais na transposição da teoria e prática, deste modo sempre buscando desenvolver o caráter investigativo do aluno durante as aulas, e consequentemente facilitando sua compreensão acerca dos conteúdos.



A partir de diversas reflexões a respeito das práticas pedagógicas e da necessidade de inovações em sala de aulas, fez-se necessário res-significar as aulas experimentais. É interessante que as atividades experimentais sejam selecionadas de acordo com a realidade da escola e dos alunos; de fácil execução, de baixo custo monetário, deste modo oportunizando a significativa aprendizagem dos alunos.

Dessa busca, resultou o meu interesse por um estudo sobre as atividades experimentais. Portanto, o objetivo desse trabalho é pesquisar sobre a utilização de atividades de fácil condução que abordassem e adotassem uma reflexão crítica da metodologia científica no ensino de Biologia, que oportunizassem aprendizagem significativa.

Sendo assim, esta dissertação tem a intenção de apresentar as atividades experimentais voltadas a conteúdos da área de Microbiologia no Ensino Médio como recurso facilitador da aprendizagem significativa, uma proposta de ensino pela problematização das atividades experimentais numa perspectiva mais dinâmica, contextualizada, crítica e interativa que favoreça aos alunos uma postura reflexiva, questionadora e investigativa do seu cotidiano.

Para Kenski (1996 *apud* VEIGA, 1996) o papel do professor ainda é o de promover o diálogo entre alunos e o conhecimento, independente do local e do recurso utilizado. Por outro lado Isquierdo, Sanmarti e Mariona (1999) e Marandino *et al.* (2009) defendem a importância das atividades experimentais nas escolas, e reconhecem o seu papel na problematização.

Por essa razão, Marandino (2009, p. 103) leciona que:

“o método da aprendizagem por problematização pode ser encarado como uma dentre várias vertentes daquilo que se costuma chamar de aprendizagem ativa, modelo que pressupõe que o aluno se torne responsável por seu aprendizado, que faça algo mais, para além de assistir a exposição do professor e estudar o conteúdo indicado”.

O presente trabalho oferece ainda um guia pedagógico que reúne a compilação de diversas atividades experimentais, e traz roteiros de atividades construídos juntamente com alunos e professores do Ensino Médio do Município de Diamantino, a partir das atividades desenvolvidas coletivamente, as quais envolveram alguns conteúdos de Microbiologia abordados nesta fase escolar.

A formulação do referido produto educacional, denominado de CADERNO DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS MICROBIOLÓGICAS (CAPMICRO); possibilitará atividades experimentais na área de Microbiologia como uma estratégia para o ensino de Biologia. E este produto foi baseado a partir de pesquisa profissional, aplicada e analisada como um produto de natureza educacional visa à melhoria do ensino em Ciências Naturais, conforme descreve Moreira (2004).

## 1. INTRODUÇÃO

Toda reflexão sobre a educação crítica tem como função a busca por elementos os quais auxiliem na reformulação de passos, tempos, currículos escolares, e que permitam redefinir o papel e a autonomia dos professores; o planejamento e avaliação de todo processo ensino-aprendizagem dos conteúdos e conceitos das disciplinas de Biologia e Ciências, e sobre tópicos do ensinar Microbiologia.

A constante evolução das Ciências Naturais tem impulsionado a capacitação constante de professores em busca do conhecimento, pela melhor didática e por um fazer prático crítico, o qual estabelece uma ponte entre o conhecimento adquirido e o conhecimento significativo dos alunos como sujeito cidadão.

A didática de cada professor é influenciada por suas concepções, análises que o mesmo trás consigo para a sala de aula, um debate entre o discurso teórico e a prática pedagógica. Assim a todo instante o professor deve ser claro, e buscar coerência entre suas ações e a linha de construção, demonstrar clareza de seus objetivos, planejamento e avaliação. Contudo cada professor e aluno trazem consigo um misto de concepções, que é puramente natural, pois somos parte do meio e a originalidade do aprendizado.

Para a assimilação de novas concepções, cabe ao professor utilizar os recursos disponíveis para cada escola, pois a ideia geral sobre a educação desenvolvida nas escolas vem da conservação e transformação da sociedade, dos valores de cidadão, de cidadania, profissionalismo e valor ao conhecimento, tanto intelectual, quanto moral e ético. E são estes conhecimentos que possibilitarão ao aluno o desenvolvimento de seu caráter e convicções a partir dessa escola.

A importância da Microbiologia como tema vem ao encontro do processo de inovações e novas informações diárias da sociedade. A relevância deste tema está presa também ao momento atual que passa a sociedade, e a escola. Pois é fato que esta sociedade ainda privilegia um ensino de respostas prontas, assim não relacionando os conteúdos trabalhados em aula com o cotidiano do aluno.

Trata-se de um ensino totalmente tradicional conforme expõe Rinaldi, (2002), no qual não há a possibilidade da formulação de perguntas, e que, apenas aponta respostas previamente formatadas pela visão do professor. Deste modo o papel do professor tem sido o

de avaliar seus alunos pelo grau das respostas certas, e não pela capacidade deste construir boas perguntas.

O processo do ensino-aprendizagem significativo é, portanto a capacidade de questionar, de investigar e analisar, entretanto as escolas escolhem as respostas e perguntas, deste modo aos poucos molda seus alunos. E é assim o ensino da Biologia nas escolas tradicionais, e infelizmente em todas as escolas de modo geral.

Moreira (2006) relata que na aprendizagem significativa receptiva o que deve ser assimilado é apresentado ao aprendiz em sua forma final; enquanto que na aprendizagem por descoberta, o conteúdo a ser aprendido é descoberto pelo aprendiz. Entretanto, a aprendizagem só será significativa quando o conteúdo descoberto se incorporar de forma não arbitrária e não liberal à estrutura cognitiva.

Considerando a Microbiologia como temática, observam-se poucas mudanças nos métodos de ensino; de modo geral experiências prontas, práticas de experimentais que não despertam o senso crítico e investigativo dos alunos; como se fossem meras “receitas de bolo”. Surpreendentemente pesquisadores, professores e alunos reconhecem a necessidade de reavaliar as metodologias para o ensino da Biologia, visto que atividades experimentais possibilitam expandir o universo de conhecimento do aluno.

Sobretudo, apesar dos diversos avanços alcançados pelas Ciências Naturais, especialmente da Biologia para o Ensino Médio, e principalmente acerca de conteúdos e conceitos que abordam o universo dos inúmeros organismos microscópios, os quais existem no planeta desde seu surgimento, ainda encontram-se muito distantes desta realidade escolas.

Publicações relacionadas aos conteúdos de microbiologia estão a cada dia mais em evidência, o que facilita o desenvolvimento de instrumentos metodológicos voltados à realidade e ao cotidiano dos alunos e das escolas. Cabe aos professores de Biologia, desenvolver estratégias metodológicas e utilizarem atividades que propiciem a assimilação dos conteúdos, e a construção de conceitos de forma mais significativa, a partir da investigação, refletindo na aprendizagem pela prática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1997), mais do que fornecer informações, o ensino de Biologia deve estar voltado ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com informações, compreendê-las, reelaborá-las e

refutá-las, quando necessário. Enfim que o mesmo tenha uma compreensão do mundo e possa nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos.

Assim sendo, alguns aspectos são apontados, como verdadeiros “gargalos”, isto é, como pontos que dificultam o ensino dos conteúdos da Microbiologia, e o primeiro deles é a “Linguagem Científica” a qual é tida quase como incompreensível pelos alunos. E o segundo ponto deve-se ao fato de que parte dos conteúdos ministrados é pouco interessante ou estão desvinculados da realidade dos alunos.

A forma como são abordados os conteúdos de Microbiologia é baseada em diferentes livros, de sendo comum utilizar-se em sua maioria de exemplos nocivos ao ser humano e aos seres vivo em geral. Assim colocando estes seres microscópicos em constante competição interespecífica com o *Homo sapiens*, o que confunde e prejudica a compreensão científica de outras áreas de atuação dos microrganismos.

Como resultado, temos a divulgação e a perpetuação de conteúdos e conceitos errôneos, e com baixa compreensão das funções ambientais da *microbiota*. E isto limita muito o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem significativa, além da capacidade de participação numa sociedade que necessita de cidadãos conscientes e críticos. Neste sentido Hardoim *et al.* (2010) esclarece que quando se opta por trabalhar com a aprendizagem significativa, é possível constatar que a educação científica é uma importante necessidade contemporânea.

Ainda assim, os professores são responsabilizados pela aprendizagem do aluno; e na maioria das vezes, o que estes ensinam é uma visão da ciência como conjunto acabado e estático de verdades definitivas. Portanto um recurso para mudar essa situação seria a realização de atividades experimentais, onde os alunos possam desenvolver várias habilidades, como: manipulação de objetos, socialização, colaboração entre grupos, questionamentos, desenvolvimento do pensamento científico além de permitir exploração das prévias das concepções dos estudantes.

O constante desenvolvimento da humanidade demonstra devemos estar preparados para as transformações socioeconômicas. Mudanças e evoluções, no modo de pensar, agir, e interagir na sociedade do Século XXI, influí diretamente em todos os conceitos de vida. Segundo as Orientações Curriculares para a Educação Básica de Mato Grosso (MATO

GROSSO, 2010), a escola é a instituição legítima para proporcionar condições de interação da tríade professor-aluno-material didático/instrucional.

Para tanto é de suma importância que os professores sejam capazes de mostrar aos estudantes as diversas possibilidades oferecidas pelas Ciências como forma de construção da realidade e sobre o mundo em que vivem. E deste modo, comprova-se mais uma vez que tanto a escola quanto os professores são essenciais à formação de cidadãos.

Pesquisas apontam que os estudantes aprendem mais sobre a ciência e desenvolvem melhor seus conhecimentos e conceitos quando participam de investigações científicas, semelhantes às feitas nos laboratórios de pesquisa (HODSON, 1992 *apud* CARVALHO *et al*, 2004). Para Saviani (2000) e Hardoim *et al.* (2010), a Educação tem como missão transformar a sociedade. É a única via de acesso à integração social, e única saída da miséria para as camadas mais pobres.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1997), estabelecem que os alunos devem desenvolver um conjunto de competências e habilidades, que pressupõem a aquisição de conhecimentos e a apropriação de um conjunto de processos fundamentais. Dentre eles a compreensão, interpretação e resolução de problemas. Porém, nota-se que o ensino de Ciências Naturais ainda é feito de forma superficial, mecanizada e repetitiva. O que tem levado a um ensino-aprendizagem desconectado do cotidiano do aluno, visto que tais conteúdos são ministrados em aulas desvinculados da realidade da população.

Em busca de alternativas para superar as dificuldades no ensino dos conteúdos da disciplina de Biologia, especialmente na área da Microbiologia, e diante da realidade das escolas da rede pública do município de Diamantino-MT, este estudo visa estabelecer e elaborar uma proposta metodológica com intuito de desenvolver atividades experimentais, construídas a partir das concepções e percepções de professores e alunos.

Desta maneira é possível consolidar o ensino, junto ao aluno, por meio de atividades onde o mesmo participe ativamente. Estas atividades são apontadas como indispensáveis para a construção e compreensão dos conceitos científicos, como um instrumento didático que compreende atividades problematizadoras e investigativas e que auxiliem no processo ensino-aprendizagem numa perspectiva significativa.

Assim sendo, é de grande relevância a produção de um guia para o professor e o aluno, o qual contenha roteiros didáticos, com discussões sobre a aplicabilidade das atividades

experimentais, principalmente em escolas que não possuam um laboratório de Ciências Naturais. Tendo como intuito viabilizar, difundir, aprimorar e de encantar alunos acerca do universo microbiológico, bem como desenvolver a interação teoria-prática no ensino de Biologia.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde o surgimento da humanidade percorremos o caminho do conhecimento, o qual conta com inúmeras bifurcações: linguagem, verdade, precisão, instituição, persistência, porém a maioria das pessoas desconhece a Epistemologia para entender tal caminho. Assim é interessante recorrer à cada trajetória como um túnel do tempo, de modo a voltar e entender a situação do momento, e vivenciando modelo social, pois é com este foco que os epistemólogos conceberam suas teorias.

O ser humano se diferencia pela curiosidade, pela busca por compreender eventos; e essa busca por explicações o atormenta na esperança de um dia encontrar as devidas respostas as quais o possibilitará adentrar ao mundo do conhecimento. Neste contexto, a epistemologia de Kuhn, constatou que há um momento em que as ideias científicas aceitas, são substituídas por outras mais novas em que o modelo de explicação, observação se transforma radicalmente, havendo assim novos modelos, denominado de modelos de rupturas ou “Paradigmas” ao conjunto fundamental dos padrões norteadores que determinam os rumos do conhecimento científico.

Nesse modelo de educação, deve-se buscar um fazer consciente, um fazer com ações transformadoras, não um fazer com palavras apenas, pois as ciências e seu currículo vivem de uma relação simétrica da ação/reação, porém é divergente quando o ensino tem caráter meramente tradicional por parte de seus professores.

Toda ação/reação no plano humano tem uma dimensão de dar respostas, ou seja uma solução por meio da palavra. Neste ponto, para o professor, há uma linha tênue, pois o seu papel não pode ser do “professor bonzinho”, que faz o que os alunos querem. Assim como não pode ser o tradicional “Caxias”, pois deste modo não se mudará o contexto educacional, conforme explana o professor Nilson José Machado (comunicação oral), da Unicamp.

Portanto, um dos maiores desafios nas Ciências Naturais é a formulação de perguntas apropriadas e produtivas as quais possam ser trabalhadas em sala de aula pela aprendizagem significativa por investigação. E provendo ambientes de pesquisa para a aprendizagem de Biologia, esboçando situações, fornecendo um espaço para se criar perguntas investigativas dos procesos biológicos discutidos durante as atividades experimentais.



Sendo assim, compete ao professor criar um espaço, bem como o processo de experimentação ao qual o fará despertar o interesse do aluno e o aproximar da escola, dos conteúdos/conceitos e professores; além ainda de instigar sua autonomia científica, propicia-se, desta forma, uma aprendizagem significativa.

De acordo com as Orientações Curriculares de Mato Grosso (2010), a aprendizagem significativa, ao ser externalizada, vem impregnada da leitura de mundo do estudante. Deste modo é preciso que o professor seja o mediador desse aprendizado de uma forma diferente daquela ainda aplicada, de modo forçado, valendo pela coação, numa relação efêmera entre professor/aluno.

Ao praticar ações de maneira consciente, cabe ao professor formular, planejar e avaliar todo processo de ensino de atividades experimentais para conteúdos da Microbiologia. Um fazer consciente de ensinar sobre o universo microbiológico, com materiais práticos de fácil aquisição, sem que seja indispensável um espaço formal, como o “Laboratório de Ciências”. O professor deve ter mente que a dificuldade não está naquele que não sabe, e sim naquele que não quer aprender. A destarte deve-se despertar o desejo de querer aprender.

A ideia geral de Educação como uma busca permanente do equilíbrio entre a transformação e a conservação, é de cidadania. Sobretudo deve ser mais que isso, deve contribuir na formação do cidadão. Para Rays (1996 *apud* VEIGA, 1996), com a adoção desse pressuposto, a mediação entre teoria e prática, visa à formação de um sujeito crítico, capaz de avaliar a realidade e nela intervir, provocando mudanças sociais no seu entorno.

## **2.1. O significado da aprendizagem.**

Muitos fatos que ocorrem em sala de aula, ou que não ocorrem, são fruto da interferência de circunstâncias que podem ser explicadas em termos de personalidade, estágios de desenvolvimento e problemas psicossociais dos alunos. Entretanto, o professor deve buscar alternativas para possibilitar a compreensão dos seus alunos pela própria natureza do conhecimento.

As circunstâncias atuais destacam a epistemologia de Kuhn, Bachelard, dentre outros filósofos das Ciências, que estão influenciando os novos modelos propostos para ensinar. Contudo, em sala de aula não há soluções rotineiras, o que existe na realidade são

personalidades e individualidades; e cabe ao professor estar atento, pois é ele o mediador entre o conhecimento e a aprendizagem.

Segundo David Paul Ausubel, o conhecimento prévio é um dos pilares para a Aprendizagem Significativa (AS), que trata de um processo ao qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Esse processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura prévia de conhecimento específico (MOREIRA, 2006).

Ainda para Delizoicov (2009), organizar materiais e atividades que facilitem e conduzam à aprendizagem é parte do cotidiano do professor e daqueles que produzem materiais de apoio. A aprendizagem se faz com ação, é por meio do trabalho que os conceitos são assimilados. Portanto, organizar as atividades e os materiais deve ser orientado com a perspectiva de oferecer ao aprendiz acesso a várias formas de lidar com conhecimentos, informações e conceitos, desafiando-os a usá-los, repetidamente e de diversas formas, em situações diferenciadas.

Em virtude de determinadas capacidades, experiências passadas e motivações, alguns alunos já estão preparados para as tarefas do cotidiano; todavia muitos ainda não. Estes estão presentes, porém não se encontram prontos para as atividades, e é esta individualidade o grande diferencial de aluno para aluno.

O processo de aprendizagem pode se dar de maneira intencional, direta e sistemática, por meio de uma instituição oficial - a escola; ou não intencional, indireta e sistemática, por meio das influências que a sociedade exerce sobre os indivíduos. Sendo assim, é função do professor criar situações de estabilidade e instabilidade em si mesmo e em seus alunos, deste modo buscando uma problematização para desenvolver conceitos.

Baseado neste contexto o docente deve se apoiar na investigação educativa a qual de acordo com a interpretação de Bidarra (1996 *apud* COUTINHO, 2005) trata-se de um campo para onde convergem múltiplas probabilidades e perspectivas paradigmáticas, e deste modo arrancando professor e alunos das práticas tradicionais.

Também é importante o ambiente onde se dá o processo de aprendizagem, isto é, ao local onde o aluno se encontra; as condições de trabalho e formação inicial e continuada do professor. Partindo deste ponto de vista, é possível detectar a diferença na formação do que

normalmente se chama de inteligência, entre uma criança que vive em um meio social intelectualmente diferente.

Acerca este assunto, a Proposta Curricular do Estado do Mato Grosso faz a opção pela concepção histórico-cultural de aprendizagem, também chamada sócio-histórica ou sócio-interacionista, de acordo com a teoria de Vigotski. Esta concepção se preocupa com a compreensão de como as interações sociais agem na formação das funções psicológicas superiores. Sendo assim, não são determinadas biologicamente, e o aluno é relativamente capaz de acompanhar as atividades, não sendo mais visto como uma determinação da natureza e sim como determinação social.

Nesta perspectiva, o aluno e o conhecimento se relacionam por meio da interação social. Não há, portanto, uma relação direta do conhecimento com o aluno. Na educação escolar, o professor passa a ter a função de mediador entre o conhecimento historicamente acumulado e o aluno. Ser mediador, no entanto, implica também ter se apropriado deste conhecimento.

Diferentemente das concepções anteriores, que classificava crianças e jovens como capazes ou incapazes de aprender e podiam responsabilizar a escola pelo fracasso escolar; a concepção histórico-cultural, ao contrário, considera todos capazes de aprender e compreende que as relações e interações sociais são fatores de apropriação de conhecimento. E por meio deste conhecimento traz consigo a consciência da responsabilidade ética da escola com a aprendizagem de todos. Essa concepção histórico-cultural do desenvolvimento permite compreender os processos de interação existentes entre pensamento e atividade humana.

Vigotski, Wallon, bem como Piaget, Paulo Freire, Dewey, dentre outros estudiosos, tiveram fundamental contribuição para a compreensão do desenvolvimento infantil por meio de suas pesquisas. Dedicaram-se a investigar a construção do ser humano e a contribuição da educação sistematizada neste processo, que é dialético, histórico e social, entendendo que sua relação com a realidade se dá por intermédio de mediações que permitem que ele seja transformado pela natureza, que por sua vez é transformada pelo mesmo. Assim, a mediação se processa por meio de instrumentos e signos que possibilitam, pela interação social, a transformação do meio e do sujeito.

Foi Immanuel Kant um dos primeiros a sugerir que o conhecimento é oriundo da interação do sujeito com o meio, adotando assim uma ideia da interação sujeito/meio, ou seja,

para que ocorra a estruturação e reestruturação cognitiva do sujeito, é fundamental a ação do mesmo sobre o meio em que vive.

## **2.2. As dificuldades da Aprendizagem.**

Durante o período escolar, muitas vezes, os alunos apresentam rendimento adequado de aprendizagem em conformidade com a sua capacidade. Essa discrepância entre o rendimento e a capacidade do aluno pode vir a constituir “dificuldades, distúrbios, ou outras denominações” de aprendizagem que podem ser relativo ao tempo ou ao rendimento, afetando a aprendizagem escolar como um todo.

Todo aluno tem potencial e, portanto espera-se que o mesmo atinja determinado nível de rendimento. Se isto não acontece, normalmente supõe-se que haja um “conjunto de dificuldades” de aprendizagem. Assim como expõe Ross (1999, p. 49), pode-se definir uma “dificuldade ou distúrbio” de aprendizagem como “uma queda do rendimento da aprendizagem abaixo do nível indicado pelo talento e desenvolvimento psico-intelectual do indivíduo”.

Muitos fatores podem interferir na discrepância entre o rendimento ou desempenho escolar e o potencial teórico estimado. Crianças que apresentam deficiências no processo ensino-aprendizagem parecem encontrar dificuldades para selecionar os estímulos que são relevantes para o trabalho escolar proposto. Percebem os estímulos de uma forma diferente.

Segundo Mahoney (2002) existem quatro causas que explicariam o baixo rendimento escolar de crianças: causas físicas; causas pedagógicas, ou de métodos de ensino; causas sociológicas (crianças desviadas dos porque o próprio meio subestima a educação); e, finalmente, causas emocionais.

As causas emocionais, juntamente com as causas pedagógicas ou métodos de ensino, e as causas socioambientais são os elementos que determinam uma ampla avaliação da proposta de um ensino por investigação. Pois poderão melhorar significativamente o avanço na alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais, em especial as disciplinas de Biologia no Ensino Médio.

### **2.3. Buscando melhorias para a aprendizagem.**

Vigotski reitera que o estudante deve estar interessado em aprender. Embora não possa impor aprendizagem a um aluno desinteressado, “a tarefa do professor é despertar tal interesse”. Assim, o professor deve estar interessado pelo que está acontecendo na cabeça do aluno. Segundo Dewey (1959), o ambiente, embora não produza aprendizagem isoladamente, se reveste de grande importância e deve ser condizente com a subjetividade dos alunos.

Assim, buscar sempre o conhecimento de ideias mais recentes sobre Educação e Psicologia é uma sugestão para os professores programarem melhor suas aulas. É provável, também, que muito do que hoje é chamado de “dificuldade de aprendizagem” passe a ser chamado de “dificuldade de ensinagem”, termo este proposto por Elisabeth Polity, em 2002.

Segundo o Prof. Dr. Miguel Chacon, as condutas são sempre relativas às normas sociais estabelecidas. Não há como caracterizar as dificuldades de aprendizagem se forem tomados como parâmetros aquilo que é socialmente estabelecido como normal no processo de aprendizagem.

Para Chacon (1996), tradicionalmente, as dificuldades de aprendizagem surgem para diversos alunos, e geralmente é definido como um fenômeno hereditário. Não há dúvida de que a integridade biológica permite um desenvolvimento cognitivo em harmonia com as exigências do funcionamento do sistema social.

Portanto, não é possível superar as dificuldades de aprendizagem apenas por meio de técnicas. É necessária uma linguagem de relações capaz de transpor os programas preestabelecidos como normas; e ampliar a formação acadêmica básica, além de certa compreensão da vida condicionada à maturidade e experiência que, juntas, levem ao respeito pelas diferenças e que esses atos não sejam cobrados e interpretados erroneamente por essa postura que pode ser vista como “desviante”.

É neste setor que entra a atuação fundamental do professor, a mudança da postura e conduta perante aos problemas da escola, do ensino-aprendizagem, bem como sua avaliação constante durante a formação continuada, pois ela irá traduzir em métodos e processos de ensino inovadores, que atendem ao crescimento da aprendizagem do aluno.

Para a pedagogia de Freinet (1896-1966), as práticas pedagógicas devem ser vivenciadas no cotidiano da escola, onde qualquer atividade, e experiência são válidas, pois

todo conhecimento é fruto de “tateamento experimental” - a atividade de formular hipóteses e testar sua validade - e cabe à escola proporcionar essas oportunidades a toda criança.

O ser humano tem a necessidade de tocar, experimentar, explorar, mexer; por isso o aluno não deve ser um mero espectador do processo ensino-aprendizagem; os trabalhos manuais são tão importantes quanto às atividades intelectuais. As atividades experimentais são um recurso coerente de atividades que estimulam a manipulação, observação, visualização, experimentação, interação, que envolve a metodologia científica. Mas a escola deve, ainda, despertar, nas crianças, uma consciência de seu meio, incluindo os aspectos sociais e de sua história.

Dessa forma encontram-se fundamentos essenciais para que não só o professor, mas também a escola se tornem agentes mediadores da aprendizagem significativa. O uso de atividades experimentais deve ser um plano compartilhado entre professores e alunos, na realidade um instrumento de construção de conhecimento em Ciências Naturais.

#### **2.4. Teorias da Aprendizagem.**

"Para que uma aprendizagem significativa possa acontecer, é necessário investir em ações que potencializem a disponibilidade do aluno para a aprendizagem, o que se traduz, por exemplo, no empenho em estabelecer relações entre seus conhecimentos prévios sobre um assunto e o que está aprendendo sobre ele." (PCN, 1998).

A aprendizagem não é um termo de fácil simples de compreender e definir, no livro “Teorias de Aprendizagem” de Marco Antonio Moreira, se aplica a teorias de pesquisadores que procuram explicar como o aluno adquire o conhecimento. Buscar a compreensão das ideias discutidas e tratadas nas últimas décadas é possível observar um domínio dos principais movimentos das Teorias da Aprendizagem, em que o Behaviorismo<sup>1</sup> e o Cognitismo<sup>2</sup> são considerados dominantes e que passaram a influenciar as concepções educacionais no Brasil.

---

<sup>1</sup> A chamada Teoria Behaviorista de Skinner teve uma grande aplicabilidade na educação sendo consubstanciada pela “tendência tecnicista” traduzida pelos métodos de ensino programado, o controle e organização das situações de aprendizagem e da tecnologia de ensino (MOREIRA, 1999).

<sup>2</sup> Abordagem que se contrapõe ao behaviorismo; propõe analisar a mente, o ato de conhecer; como o homem desenvolve seu conhecimento acerca do mundo, analisando os aspectos que intervêm no processo “estímulo e resposta” (MOREIRA, 1999).

Pelo cognitivismo, o aluno tem e adquire habilidades, competências e aptidões próprias, contudo o meio deverá fornecer situações para que o mesmo busque respostas para que o conhecimento se concretize. Por sua vez, o professor ganha destaque por conceber ações desafiadoras, por criar contextos diferentes para o aluno com intuito de que realmente ocorra a aprendizagem significativa.

Para Moreira (1999, p. 19) “as Teorias de Aprendizagem são, portanto, tentativas de interpretar sistematicamente, de organizar, de fazer previsões sobre conhecimentos relativos à aprendizagem”. Sendo assim a aprendizagem é a assimilação de um novo conteúdo, de novos conhecimentos, os quais desenvolvem competências e mudam comportamentos.

Conhecer as teorias da aprendizagem é essencial para o professor, pois o ajudará a dar ênfase aos processos de aprendizagem, e buscar a compreensão do aprendiz. Será seu ponto de referência para saber como seu aluno aprende; como se dá o desenvolvimento mental do mesmo, e sua motivação diante do novo por idade, séries ou ciclos de formações.

Neste estudo será dado destaque ao construtivismo. Pois a aprendizagem significativa é uma teoria cognitivista-construtivista, apesar de a Epistemologia Empirista estar presente na pedagogia tecnicista e da escolanovista; onde a tecnicista baseia-se na aquisição de habilidades e conhecimentos específicos, com ênfase em técnicas de ensino como a redescoberta e a instrução programada; e a escolanovista valoriza em demasia as atividades experimentais, os métodos da redescoberta e a imitação do trabalho dos cientistas.

Teóricos como Piaget e Ausubel, dão ênfase na importância do conhecimento prévio do aluno na construção do conhecimento. Assim, o professor deverá considerar o conhecimento do aluno, o qual vai edificando suas relações ao longo dos anos, e tornando-o cada vez mais apto a compreender, construir e a promover o desenvolvimento cognitivo do mesmo.

Ressalta-se que o conhecimento das características inerentes a cada etapa do desenvolvimento mental do indivíduo é de suma importância para a atuação docente (MOREIRA, 1999). O professor deve ser o facilitador da aprendizagem, sendo capaz de criar as condições necessárias para que esta possa, de fato, acontecer de forma significativa para o aluno.

A teoria do psicólogo da educação, David Paul Ausubel é cognitivista, e busca explicar teoricamente o processo de aprendizagem; e o “núcleo duro” de sua teoria é a da

aprendizagem significativa. Para ele, a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, isto é, o tema a ser aprendido deve fazer algum sentido para o estudante.

Quando isto acontece, a nova informação "ancora-se" nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. E esse processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual ele define como de conceito "subsunçor" ou simplesmente subsunçores existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. (MOREIRA, 1999)

Ainda Moreira (2006) destaca que, para Ausubel, a aprendizagem mecânica é aquela em que os conhecimentos são armazenados de forma aleatória e não se relacionam de maneira substancial a um subsunçor. E não se consegue observar uma dicotomia entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, e sim um processo o qual ele denomina de *Continuum*.

Para que a aprendizagem seja significativa, o tema e o modo como este é apresentado ao aluno deve ser potencialmente significativo, fazendo com o mesmo tenha uma predisposição a este novo conteúdo e manifeste o desejo em aprender. A intensidade em que o aprendiz se relaciona com um novo evento educativo é de suma importância; sendo altamente relevante para que ocorra a aprendizagem significativa.

Para facilitar a aprendizagem significativa, Ausubel, propõe que a programação do conteúdo a ser ensinado obedeça basicamente a três princípios:

1. Organizadores Prévios: sua principal função é destacar aquilo que o aprendiz já conhece e o que precisa conhecer antes de aprender significativamente a nova situação a ser exposta;
2. Diferenciação progressiva: trata-se de transmitir os conceitos de forma generalizada, para posteriormente se atingir um nível de maior detalhamento, ou seja, mais específico.
3. Reconciliação integradora: baseia-se em reconciliar as relações entre conceitos e o processo do aprendizado; desta forma toda aprendizagem que derive de reconciliação integrativa resultará em aprendizagem significativa. Porém, para que isso ocorra há duas condições necessárias para a aprendizagem significativa:



1. Disposição para aprender: o aprendiz deve querer aprender, caso contrário à assimilação será mecânica.
2. O conteúdo a ser aprendido deverá ser potencialmente significativo.

Segundo Ausubel, essas duas condições devem estar atreladas à presença de subsunçores relevantes na estrutura cognitiva do aluno, assim certamente ele relacionará e aprenderá o conteúdo. E ainda relata que o aprendiz se desenvolve cognitivamente por um processo dinâmico e que esta estrutura cognitiva é constantemente modificada pela experiência (MOREIRA, 2006).

## **2.5. Atividades Experimentais.**

“A vida cotidiana é ingênua. Viver assim é engajar-se no mundo que nos é mostrado pela experiência, pelo pensamento; é agir, é emitir julgamentos de valor. Todas essas funções intencionais da experiência, graças às quais os objetos estão simplesmente presentes, completam-se de maneira impessoal: o sujeito nada sabe delas.” (HUSSERL, 2001, p. 166)

A Transposição Didática é inquestionavelmente importante em virtude de sua articulação entre a teoria e a prática. No entanto, os conteúdos não serão muito relevantes à formação do indivíduo ou contribuirão muito pouco ao desenvolvimento cognitivo deste. Todavia, quando o ensino é voltado a aprendizagem com estratégias investigativas à formulação de problemas, é possível fornecer condições para que o aluno compreenda a temática, seus conteúdos e conceitos. E sua aplicação no cotidiano do aluno resulta em uma compreensão ampla e clara, em especial aos conteúdos de Microbiologia no Ensino Médio.

Destacando a disciplina de Biologia, nessa perspectiva das atividades experimentais, o ensino experimental contribui para uma melhor qualidade do ensino, principalmente por meio de situações de confronto, da problematização e conceitos evidenciados nestas atividades; fato que aponta para uma construção mais significativa do processo ensino-aprendizagem (AXT, 1991).

Filho (2000) esclarece que a Transposição Didática permite elaborar uma argumentação onde o laboratório didático se apresenta com a função precípua de ensinar o método experimental transformado em objeto de ensino; com a premissa da concepção

empirista. Para reverter este quadro, é necessário adotar urgentemente uma nova concepção de ciência no discurso didático. Deve-se considerar o estudante como alguém com história de vida, com experiências pessoais e portador de dúvidas e explicações, as quais procura dar conta de suas relações com o mundo em que vive.

Neste sentido, Bruxel (2012) relata que quando os alunos desenvolvem atividades experimentais e pesquisas de cunho investigatório combinam simultaneamente conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. O ensino por atividades experimentais como metodologia de ensino-aprendizagem é considerado um desafio para fundamentar o que é ensinado e o cotidiano, para que o aluno consiga, na prática, o seu aprendizado.

Uma metodologia investigativa deve ser adotada nas atividades experimentais, sobretudo é extremamente necessária a estruturação dessas atividades. Estas atividades devem despertar a organização, análise, a interpretação, bem como a contextualização dos conteúdos e conceitos entre os participantes, e só assim estas atividades podem ser consideradas uma excelente estratégia no ensino de Ciências Naturais (BRUXEL, 2012).

As atividades experimentais devem valorizar a problematização e investigação que o experimento possui. A esse respeito os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências ressaltam:

É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações (BRASIL, 1998, p. 122).

Constata-se que as atividades experimentais são magníficas estratégias metodológicas, pois permitem visualizar, acompanhar e descrever, por exemplo, todo um fenômeno de biológico. Deste modo tendem a melhorar e desenvolver o pensamento lógico-crítico sobre os acontecimentos. Essas situações apoiadas no desenvolvimento investigativo permitem que os alunos relacionem os conteúdos, e compreendam conceitos e utilizem como exercício de cidadania.

A forma de organizar materiais e atividades que facilitem e conduzam a aprendizagem é parte do cotidiano do professor ou dos que produzem materiais de apoio para

professores. Neste princípio as atividades experimentais são realizadas por meio da ação, e é no trabalho que os conceitos são apreendidos (DELIZOICOV, 2009). Portanto, a organização das atividades e materiais é orientada com intuito de oferecer ao aprendiz o acesso a várias formas de lidar com conhecimentos, informações e conceitos, desafiando-os a usá-los, repetidamente em situações diferenciadas.

O aprendizado deve ser desencadeado pela pesquisa, de acordo com as considerações de Demo (1996), o qual ainda destaca que todo o processo construtivo do ensino-aprendizagem passa pelas indagações, perguntas e curiosidades do sujeito participante. Trabalhos associados às atividades experimentais apontam que há uma melhor interação/integração entre teoria-prática.

O aluno aprende de modo significativo quando adota uma postura mais crítica no processo ensino-aprendizagem; e a aprendizagem significativa necessita que os questionamentos feitos estimulem outras perguntas, sendo importante o como chegar ao resultado por intermédio dos questionamentos. O próprio aluno deve ser o autor desse processo, e as diversas formas e lugares devem contribuir com análises diversificadas de um mesmo tema.

Neste ponto é preciso, antes de mais nada, esclarecer o que está sendo entendido aqui como aprendizagem significativa crítica: é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. Trata-se de uma perspectiva antropológica em relação às atividades de seu grupo social que permite ao indivíduo participar de tais atividades mas, ao mesmo tempo, reconhecer quando a realidade está se afastando tanto que não está mais sendo captada pelo grupo. (MOREIRA, 2010. p. 07)

Ao correlacionar contribuições teóricas e práticas no ensino Biologia e Ciências, tendo em vista a dificuldade em se observar e compreender elementos e experimentos científicos nas formas tradicionais de ensino aprendizagem observa-se que é imprescindível, a esta demonstração prática e visual do conhecimento, a fim de que este seja mais eficiente e eficaz quando o objeto de estudo são as ciências físicas ou biológicas, ou ampliando, as ciências exatas (LUZZI *et al*, 1997).

Várias pesquisas têm assinalado as deficiências encontradas nas aulas de disciplinas científicas, críticas são feitas sobre as aulas com conteúdos muito abstratos que não estimulam a participação, o interesse e, conseqüentemente, a aprendizagem significativa dos alunos, mesmo com os recursos tecnológicos disponibilizado são processos educacionais.

Dentro deste contexto diversos estudos apontam que a utilização das atividades experimentais se tornam mais interessantes aos alunos, consistindo em uma estratégia que facilita a aprendizagem significativa no Ensino de Ciências Naturais. E isto indica que é trata-se de uma metodologia muito mais eficaz como um elemento mediador para ensinar os conteúdos e compreender conceitos.

### **3. METODOLOGIA**

O presente capítulo visa apresentar e descrever detalhadamente toda estrutura metodológica utilizada para o planejamento e desenvolvimento da referida pesquisa. Assim norteando este estudo junto aos sujeitos da pesquisa, a concepção das atividades experimentais realizadas para construção de conceitos da área de Microbiologia, no Ensino Médio.

#### **3.1. Princípios Metodológicos.**

Um dos princípios básicos da educação é a construção da formação científica do aluno e, em destaque, garantir, compreender, avaliar conceitos aplicados em Ciências Naturais, ou seja, fornecer condições para que o aluno construa, desenvolva a criticidade sobre os fenômenos do cotidiano.

Oliveira e Krasilchik (2013, p.2), ressaltam que um professor com domínio precário da linguagem, apresenta grandes dificuldades para “alcançar êxito na tarefa de ensinar numa orientação onde a negociação dos significados é de fundamental importância”. Deste modo o foco principal foi buscar a compreensão dos envolvidos, visando explorar e problematizar temas relacionados ao uso das atividades experimentais como instrumento didático no Ensino Médio.

O pensar do fazer metodológico, para explorar esse tipo de problematização foi um processo lento de amadurecimento, que ocorreu de forma gradativa ao longo das coletas de dados deste estudo. Porém, a escolha do método “Qualitativo ou Quantitativo” é sempre uma incógnita, pois o método deve ser harmônico, de acordo com a intenção do estudo, com referencial teórico, mas principalmente com o resultado da construção final do estudo.

Assim optou-se pelo método qualitativo, o qual apresenta princípios do contato direto entre o pesquisador e pesquisado, ou a situação na qual faz parte, perfazendo um contato maior, desperta para estudar o processo ao invés do produto. Esta importância é atribuída às opiniões e perspectivas do pesquisado e fomenta categorias críticas (LÜDKE e ANDRÉ, 1986; MARCONI e LAKATOS, 2003). Procurou-se, portanto, uma metodologia,

que enfatizasse a descrição, a indução, uma teoria fundamentada no estudo das percepções pessoais, permitindo uma flexibilidade entre o participante e o pesquisador.

### **3.2. Contexto da Pesquisa.**

No período de março a novembro de 2012, foi realizada a pesquisa de campo para o levantamento das escolas de Rede Pública no município de Diamantino-MT. O número total de alunos matriculados na rede pública do referido município é de 3.200, com 181 docentes do ensino fundamental, 74 docentes do ensino médio e 38 docentes de Pré-Escola (IBGE, 2012).

A rede pública de Diamantino-MT é composta por 37 unidades escolares de ensino fundamental, distribuídas em 6 unidades do Ensino Médio, 5 escolas públicas estaduais e 1 escola privada, 17 unidades do Ensino Fundamental, sendo 2 escolas privadas, 7 escolas públicas estaduais e 8 escolas públicas municipais, 14 unidades do ensino pré-escolar, das quais 11 públicas municipais e 3 privadas.

Esta cidade também conta com 1 unidade de ensino da educação profissional estadual, a Escola Técnica Estadual de Educação Profissional Tecnológica, 1 polo presencial da UAB-UFMT (Universidade Aberta do Brasil – Universidade Federal de Mato Grosso), com dois cursos de graduação e 2 faculdades particulares, sendo uma em processo de emancipação pela UNEMAT, processo este já finalizado. Deste modo totalizando 2 faculdades particulares, com dois cursos voltados a formação de professores, Licenciatura em Letras e Educação Física.

Das 41 unidades escolares, 38 são urbanas distribuídas nos diversos bairros da cidade e 3 rurais, as quais atendem as três modalidades de ensino, educação infantil, educação do ciclo básico e ensino médio, além de servirem de aporte físico para a realização da educação do EPROCAMPO – Educação Profissional no Campo.

A presente pesquisa foi realizada em seis escolas da rede pública as quais atuam no Ensino Médio, e que possuem em sua matriz curricular o ensino de Biologia, de acordo com características, particularidades e semelhanças comuns físicas e do corpo docente que atuam nestas disciplinas em especial.

A escolha das escolas, bem como professores e, posteriormente alunos, é justificada pelo fato de que se trata de escolas sem laboratório devidamente estruturado para o ensino na área de Ciências Naturais. Os professores de Biologia, em sua maioria, são graduados em áreas diversas, os alunos já possuem um conhecimento prévio em relação às atividades experimentais, fatores estes que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.

A coletânea de experimentos didáticos foi baseada em sua simplicidade para execução, e especialmente no baixo custo financeiro para seu desenvolvimento nas escolas sem laboratório. Ainda observando-se a possibilidade de utilização destas atividades experimentais como um instrumento didático no Ensino Médio.

A coleta de dados genéricos e específicos ocorreram em 6 momentos:

1. Realização de pesquisa bibliográfica, com foco referencial teórico estratégias metodológicas por meio de atividades experimentais. Paralelamente, foi realizado um levantamento, junto à SMEC (Secretaria Municipal de Educação) e à Assessoria Pedagógica Estadual e CEFAPRO (Centro de Formação de Professores) de Diamantino-MT, as escolas com potencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

2. Visita às escolas selecionadas, com intuito de realizar coleta de dados junto aos professores que atuam no Ensino Médio, com Biologia. A comunicação prévia, com as escolas e professores se deram por contato telefônico via secretaria, favorecendo assim a comunicação com os Diretores (as) para autorizar a pesquisa e posterior contato direto com os professores. Após a aproximação inicial, foram apresentados os objetivos da pesquisa, explicando-se detalhadamente o objeto de estudo na tentativa de motivar a participação dos professores.

3. Elaboração dos questionários (ANEXOS I e II), com ênfase na caracterização da escola, dos professores; e a concepção de atividades experimentais nas unidades que não contam com um suporte laboratorial físico específico. O questionário contém perguntas abertas e fechadas e foi aplicado a todos os professores que atuam em Biologia, nas 4 escolas, as quais recebeu-se permissão para traçar o perfil da escola e do professor, a concepção das atividades experimentais com os conteúdos de microbiologia do Ensino Médio.

4. Seleção de atividades experimentais como instrumento didático no Ensino Médio. Foram selecionadas atividades que pudessem ser realizadas conforme a realidade da escola, e com a cognição do aluno, de modo que possa propiciar uma aprendizagem

significativa. E principalmente, que tivessem foco na metodologia multidisciplinar das Ciências Naturais e fáceis de desenvolver no ambiente escolar.

5. Seleção dos alunos, realizada no final do ano de 2012. Foram selecionados alunos do 2º ano do Ensino Médio, pois historicamente os conteúdos microbiológicos são ministrados com maior intensidade nesta etapa do Ensino Médio, e havia grande interesse em se abordar esses conteúdos nesta pesquisa.

O instrumento de pesquisa junto aos alunos consistiu de um questionário, onde este respondia a perguntas e justificava suas respostas. Já as questões do pré/pós-teste tinham por objetivo verificar quais conceitos os alunos possuíam e adquiriram durante o desenvolvimento e realização das aulas acerca da temática do processo fermentativo.

A aulas para verificar a proposta de ensino das atividades experimentais ocorreram em dois dias, no período matutino, com duração de 8 horas, sendo 2 aulas teóricas, de 60 minutos cada. Estas aulas ocorreram em sala de aula, realizando-se primeiramente uma breve explanação sobre a pesquisa, explicando-se os aspectos básicos dos grupos dos seres unicelulares, e detalhando as instruções da condução e realização das atividades, onde os mesmos poderiam ser seus próprios condutores.

Após as apresentações formais, os alunos foram submetidos ao pré-teste, sendo posteriormente divididos aleatoriamente em 04 grupos, para melhor condução das atividades experimentais. Após o recolhimento do pré-teste, a condução da aula foi expositiva dialogada, utilizando-se o quadro branco, caneta para quadro, data show e computador, como material de apoio.

Após o embasamento teórico inicial, foram realizados os “testes” das atividades experimentais, com uso de materiais alternativos aos tradicionalmente utilizados em experimentos de Microbiologia. Para a condução das atividades, cada grupo recebeu um roteiro inicial, e assim coube ao pesquisador distribuir e demonstrar inicialmente, sem explorar a potencialidade da atividade, deixando toda a condução ao grupo de alunos.

Desde o início até a conclusão dos trabalhos os alunos foram orientados a seguirem alguns passos os quais percorrem desde a Problematização para introdução ao assunto; a Experimentação; e Observação. Durante essa etapa foram orientados a realizar uma leitura sobre o processo fermentativo, transformação e resultados; e após a leitura coube a sistematização entre os grupos e intervenção do professor.

Esta intervenção teve como função de instigar uma reflexão dos resultados obtidos nos grupos, cabendo uma reflexão inicial durante o processo de problematização das atividades experimentais. Ao final de cada experimento no momento de socialização foi



fundamental a retomada dos passos sugeridos, e isso permitiu adquirir mais subsídios de discussões dos resultados finais obtidos.

Averiguou-se grande utilidade em realizar atividades experimentais com repetições do evento, desta forma, os alunos puderam observar, perceber, analisar os fenômenos biológicos relacionados a Microbiologia. Ao final da aula, os alunos foram convidados a responderem o pós-teste com o intuito de se verificar a Aprendizagem Significativa e a socialização das impressões adquiridas acerca das atividades, bem como de seus resultados.

6. Sistematização e análise das respostas obtidas junto aos sujeitos da pesquisa (ANEXOS III e IV), descrição das atividades experimentais desenvolvidas com base em conteúdos da área de Microbiologia, com especial destaque para processo fermentativo.

### **3.3. Instrumentos de Coleta de Dados.**

A coleta dos dados foi realizada por meio de questionário. Este instrumento consiste em um conjunto de questões, que interroga uma pessoa sobre fatos, opiniões, motivações e atitudes, o qual é constituído por questões abertas, fechadas ou de escolha múltipla (MARCONI e LAKATOS, 2003). Trata-se de um método que permite a obtenção de respostas representativas, embora saibamos que a representatividade nunca é absoluta, só tem sentido em relação às perguntas feitas.

Os dados utilizados para discussão do presente trabalho foram coletados por meio de três questionários, sendo: 01 para professores e 02 para alunos. O questionário distribuído aos professores (ANEXO I) foi composto de questões abertas e fechadas, visando conhecer o perfil do professor, da escola, do uso de instrumentos didáticos.

Ainda diagnosticou a relação destes professores com aulas expositivas e atividades experimentais, e principalmente a relação direta de ensino-aprendizagem dos alunos nos conteúdos de Microbiologia no Ensino Médio. Outro questionário foi aplicado exclusivamente para os alunos (ANEXO II) como referencial para o desenvolvimento dos testes realizados e a respeito das atividades experimentais.

A aplicação dos questionários, junto aos sujeitos da pesquisa, tornou possível a coleta de informações que permitiram conhecer melhor a forma de conduzir a disciplina de Biologia no Ensino Médio, possibilitando também diagnosticar as implicações em

desenvolver estas atividades metodologia para facilitação do processo de ensino-aprendizagem pela Aprendizagem Significativa.

### **3.3.1. Análise de Dados.**

Por meio da análise dos dados coletados durante o desenvolvimento deste estudo, se buscou avaliar e evidenciar os significados dos dados obtidos. Considerando as definições de Lüdke e André (1986), a análise de dados consiste na revisão das fontes as quais serviram da proposta do estudo.

Deste modo, foram analisados os conteúdos das respostas dos questionários respondidos por professores e alunos, baseando-se nas respostas produzidas por meio de concepções espontâneas acerca das atividades experimentais, e assim foi possível a interpretação dos significados. Moraes (2003 *apud* BRUXEL, 2012), descreve:

Em qualquer de suas formas, a produção textual que esta análise propõe caracteriza-se por sua permanente incompletude e necessidade de crítica constante no sentido de sua qualificação. É parte de um conjunto de ciclos de pesquisa em que, por meio de um processo recursivo de explicação de significados, pretende-se atingir uma compreensão cada vez mais profunda e comunicada com maior rigor e clareza.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo serão expostas, uma breve apresentação e descrição acerca dos dados coletados, bem como a análise e a discussão dos resultados obtidos durante a coleta de campo, junto aos professores e alunos envolvidos. Esta apresentação será conduzida por meio de três seções:

1<sup>a</sup>.: Apresentação do perfil das escolas envolvidas no estudo, descrevendo sua estrutura física, número de profissionais e alunos.

2<sup>a</sup>.: Apresentação dos professores, inicialmente pelo seu perfil de formação, e suas concepções sobre as atividades experimentais.

3<sup>a</sup>.: Descrição da percepção e opinião dos alunos após as aulas de Microbiologia ministradas numa escola participante do estudo.

### **4.1. Caracterização das Escolas.**

No estudo proposto foram investigadas quatro escolas do Ensino Público de Rede Estadual em Diamantino-MT, sendo três escolas localizadas em zona rural e uma em zona urbana. As escolas da zona rural apresentam como principais características a gestão compartilhada entre estado e município que, até o ano de 2010, eram extensões das escolas da zona urbana.

A Escola Estadual “Décio Luiz Furigo” está localizada na comunidade de Déciolândia, cerca de 120 km do município, e atende a alunos do ensino médio; ainda na comunidade do Projeto de Assentamento da Reforma Agrária Agrovila Bojuí, distante 60 km do município, situa-se a Escola Estadual “Maria Euzébia”, a qual atende o Ensino Médio. Na Comunidade Projeto de Assentamento da Reforma Agrária Agrovila Caeté, situada aproximadamente 25 km do município, encontra-se Escola Estadual “Castro Alves”.

É possível perceber, que o ponto comum entre as referidas escolas é o fato de que os prédios utilizados são os mesmos que abrigam o Ensino Fundamental (ofertado pelo município) e o Ensino Médio (ofertado pelo estado), havendo em todas estas uma gestão

compartilhada. Ainda, na zona urbana de Diamantino, as pesquisas foram conduzidas na Escola Estadual “Plácido de Castro”.

O presente estudo preocupou-se em levantar informações acerca de alguns aspectos referentes às estas escolas que serviram de referencial para a pesquisa. Deste modo o perfil estrutural das escolas participantes é apresentado na Tabela 1, devendo-se ressaltar que a presença de um ou mais recursos didáticos variava, dependendo da escola.

Tabela 1: Estrutura Física das Escolas participantes da pesquisa.

<b>Escola</b>	<b>Biblioteca</b>	<b>Laboratório. Informática</b>	<b>S. Vídeo</b>	<b>Coz. / Ref.</b>	<b>L. C. Naturais</b>	<b>Sala do Professor</b>
Escola Estadual "Plácido de Castro"	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	sim
Escola Estadual “Maria Euzébia	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	sim
Escola Estadual “Castro Alves”	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Escola Estadual “Décio Luiz Furigo”	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	sim
<b>TOTAL</b>	4 sim	4 sim	4 sim	4sim	1 sim 3 não	4 sim

Legenda: S. Vídeo – Sala de Vídeo; Coz./Ref. – Cozinha e Refeitório; L. C. Naturais – Laboratório de Ciências Naturais.

Fonte: SOUZA (2012).

Devido aos programas de incentivo à leitura, foi possível observar que as bibliotecas contam com um acervo de excelente qualidade, entre títulos e quantidade. Ainda todas possuem Laboratório de Informática, permitindo aos professores o uso da internet como ferramenta pedagógica para planejar, preparar e ministrar suas aulas, bem como um espaço de pesquisa para fortalecimento de conteúdos e conceitos trabalhados.

Todas as escolas envolvidas neste estudo contam com uma sala adaptada para a projeção (sala de vídeo), ainda possuem cozinha e refeitório que, além do pátio, consiste em área de convivência. Ressalta-se que apenas a escola urbana possui Quadra Poliesportiva.

Há sinalização dos governos municipal e estadual de obras para ampliação do espaço físico e construção de quadras poliesportivas nas escolas da zona rural. Apresentam ainda sala do professor, espaço este destinado a repouso, reuniões e convívio dos professores, e um espaço denominado “sala do educador”, que varia de escola para escola.

Somente uma das escolas envolvidas no projeto apresenta um espaço destinado ao Laboratório de Ciências Naturais, o qual esteve interditado por cerca de dois anos, em virtude de uma infestação de pombos no forro da sala. De acordo com o gestor, o ambiente estava sendo desinfetado e passando por uma reforma geral, com previsão de termino, e retorno de seu uso para 2013.

#### 4.2. Perfil dos Professores.

Para as escolas participantes deste estudo foi aplicado um questionário aos professores de Ensino Médio que ministram a disciplina de Biologia. E a partir da análise das respostas foi possível definir o perfil dos cinco professores participantes, assim sendo apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Perfil dos professores participantes da pesquisa.

Sujeito	Sexo	Idade	Graduação	Pós-Graduação	Atuação	Disciplina que atua	Tempo de Magistério
Prof. 01	F	28	Pedagogia	Sim, Educação Infantil.	EF e EM	Física, Química, Biologia, Ciências.	10 anos
Prof. 02	F	37	Pedagogia	Sim, Educação Infantil.	EM	Biologia	1 ano e 6 meses
Prof. 03	M	31	Ens. Médio	Não	EF e EM	Matemática, Química, Biologia, Física, Ciências.	12 anos
Prof. 04	M	30	C. Biológicas	Sim, Educação Ambiental.	EF e EM	Ciências e Biologia	4 anos e 6 meses
Prof. 05	F	29	C. Biológicas	Não	EF e EM	Artes, Biologia, Química, Geografia, Ciências	7 meses

Fonte: SOUZA (2012).

Dentre os professores participantes, dois eram do sexo masculino e três do sexo feminino, com faixa etária média de 31 anos. O tempo médio de exercício da docência, é de cerca de 6 anos, sendo dois com formação acadêmica em Pedagogia; dois Licenciados em Ciências Biológicas e ainda um apenas com o Ensino Médio, o qual concluiria o curso de Licenciatura em Letras em 2013.

A maioria dos professores possui formação inicial em outras áreas, sendo apenas dois habilitados em Ciências Biológicas. Ainda observou-se que dois professores possuem pós-

graduação *Lato senso* em Educação Infantil, e um deles na área de Educação Ambiental. Também se constatou que todos participaram ou participam da “Sala do Educador”, para formação continuada em suas escolas.

Os professores entrevistados aplicam três disciplinas em média, alguns chegam a ministrar cinco disciplinas, como: Matemática, Física, Química, Artes, e Geografia, além de Biologia e Ciências. E este fato deve-se a necessidade de se complementar a carga horária dos mesmos. Sobretudo é importante destacar que este excesso de disciplinas, consequentemente de carga horária, bem como a falta de qualificação inicial dos professores podem refletir negativamente no processo ensino-aprendizagem das disciplinas das Ciências Naturais.

A Tabela 3 demonstra de modo detalhado, a carga horária e a forma de trabalho dos professores participantes neste estudo.

Tabela 3: Regime e Jornada de trabalho dos professores participantes da pesquisa.

Sujeito	Regime de Trabalho	C.H. Total	C.H. Sala de Aula.	C.H. Hora Ativ.
Professor 01	Contrato Mun / Est.	37 h	37 h	0
Professor 02	Contrato Mun / Est.	30 h	30 h	0
Professor 03	Contrato Mun / Est.	30 h	30 h	0
Professor 04	Contrato Mun / Est.	50 h	50 h	0
Professor 05	Efetivo Est. / Cont. Est.	30 h. + 20 h	40 h	10 h

Fonte: SOUZA (2012)

Os professores possuem carga horária de 30h/aulas semanais, e três perfazem mais de 30h/aulas semanais, porém como demonstra a tabela 3, apenas um realiza horas atividades, por ser efetivo. Portanto constata-se que a maior parte destes mantem regime de contrato (interino), não realizam horas atividades e apontam que todo planejamento e demais atividades (revisão, planejamento, elaboração de aula e avaliação, correções de trabalhos) são realizados em casa ou em aulas vagas.

#### 4.3. Percepção dos Professores.

Analisando as respostas produzidas pelos professores participantes, foi possível verificar que estes ainda estão centrados no ensino compartimentalizado, conteúdista e pouco desenvolvem aulas que despertam ou provocam uma aprendizagem mais significativa, mais

problematizadora, que incite os alunos à investigação, e que permita a construção de novos conhecimentos de modo a conquistar sua autonomia intelectual.

Constata-se neste estudo que as aulas expositivas, consideradas tradicionais, ainda são as mais adotadas, seguidas de pesquisas na via internet, estudos dirigidos, resolução de exercícios do livro didático, seminários, projetos escolares (Tema Gerador), palestras, feiras e gincanas. As respostas apresentadas sobre os meios adotados para suprir a falta do laboratório de Ciências pelos professores entrevistados são exibidas na Tabela 4.

Tabela 4: Meios ou estratégias adotadas para suprir o laboratório de Ciências.

Sujeito	Respostas
Professor 01	Leitura e debate do assunto em sala.
Professor 02	Livros didáticos, gincanas e palestras.
Professor 03	Livros didáticos, projetos e palestras.
Professor 04	Exploro ao máximo o Datashow, vídeos e preparo alguns experimentos e experiências para trabalhar dentro de sala de aula.
Professor 05	Tento utilizar os livros didáticos e passar o mais próximo da realidade para os alunos e projetos.

Fonte: SOUZA (2012).

Apenas um dos professores (professor 4) comentou sobre a necessidade de se realizar de atividades experimentais, e vincula-las às aulas teóricas dadas em sala, assim buscando uma interação/integração teoria-prática. Entretanto, ao considerar as respostas dos professores, sobre sua concepção de atividades experimentais (Tabela 5), todos afirmam que realizam algum tipo de atividade considerada experimental.

Tabela 5: Concepções dos Professores sobre as atividades experimentais.

Sujeito	Respostas
Professor 01	Utilizamos o laboratório de informática como fonte adicional de pesquisa, complemento.
Professor 02	É o desenvolvimento que trabalhamos em sala o dia-a-dia, conteúdos programáticos.
Professor 03	É o desenvolvimento que trabalhamos em sala.
Professor 04	É a organização objetiva do conteúdo, pois é fundamental para criar situações que favoreçam o processo de ensino aprendizagem.
Professor 05	Fazer com que o aluno realize a execução do trabalho, sempre buscando o mais próximo da realidade.

Fonte: SOUZA (2012).

De modo geral pode-se assinalar que todos os professores entrevistados fazem uso de algum método pedagógico o qual possibilita uma maior aproximação do aluno com seu cotidiano. Estudos de caso sobre temas variados extraídos de notícias da internet, ou outros veículos de comunicação como jornais, revistas, tabloides, informativos, anuários; são discutidos em sala de aula gerando uma tempestade de ideias, e instigando o processo de ensino-aprendizagem.

A apresentação de vídeos educativos ou trechos de filmes são um dos métodos pedagógicos mais utilizados pelos professores entrevistados. Ainda alguns professores citaram já terem utilizado atividades de recreativas para trabalhar alguns conteúdos de Biologia, como por exemplo, a técnica de extração de DNA de morangos, e o processo de mitose com o uso de massa de modelar.

A semelhança entre as respostas dos professores baseia-se na discussão acerca da concepção de Atividades Experimentais, como uma ferramenta pedagógica que auxilie o ensino-aprendizagem em Biologia. Porém, os envolvidos consideram como atividades experimentais aquelas que realizam algum tipo de pesquisa, e quando o assunto são conteúdos de Microbiologia, todos declaram que a falta de estrutura física, reagentes, e equipamentos são os principais fatores que dificultam seu desenvolvimento (Tabela 6).

Tabela 6: Como os conteúdos microbiológicos são trabalhados, quais estratégias de trabalho são empregadas; e qual a dificuldade encontrada pelos professores entrevistados.

Sujeito	Respostas
Professor 01	Não respondeu. Doenças. Palestras.
Professor 02	É uma visão que temos de perceber no interior de algo distante que está por vir e eu descobrir.
Professor 03	Um mundo avançado, uma aprendizagem mais rica. Através de filmes. Falta de um laboratório.
Professor 04	Um mundo fascinante que deveria ser explorado de uma melhor maneira nas escolas. Quando trabalhamos bactérias sempre faço meio de cultura nas minhas aulas praticas. Primeiramente um espaço próprio (laboratório) e materiais que não encontramos em todas as escolas.
Professor 05	Um mundo interessante; Procuro trazê-lo para a realidade, mostrando sempre os dois lados positivo e negativo, sempre utilizando o livro didático. Sempre com o livro didático; tento suprir com vídeos referentes ao conteúdo.

Fonte: SOUZA (2012)

É interessante uma análise mais aprofundada das respostas apresentadas pelos professores acerca dos questionamentos sobre a maior dificuldade em ensinar conteúdos microbiológicos por atividades experimentais e quais são as estratégias que têm usado para superação. A maioria respondeu que as dificuldades se devem ao fato de não existir laboratório de ensino e material específico/equipamentos (Tabela 7). Todavia poucos apresentam estratégias de superação como aula de campo ou adaptação de práticas que empreguem as vivências e experiências dos alunos.

Apesar da reivindicação do protagonismo dos jovens no processo de produção do conhecimento, observa-se que, as aulas práticas em laboratório acabam sendo simples manipulações, na maioria das vezes, repetitivas e automáticas. Borges (2002) comenta que mesmo nos países onde a tradição de ensino experimental está bem sedimentada, os laboratórios têm sido questionados baseados em pesquisas sobre a eficácia das aulas práticas,



pois conflitam teorias e expectativas, mostrando que sua fundamentação epistemológica é equivocada.

Em geral, os alunos seguem protocolos ou roteiros predefinidos pelo professor. Mesmo havendo mérito neste tipo de atividade, ele está longe de atender ao desenvolvimento da autonomia intelectual dos alunos, pois não provoca mudanças nas concepções e nos modelos prévios dos alunos, não combina processos, conceitos e procedimentos para a solução de problemas levantados pelos próprios alunos.

Tabela 7: Dificuldades de ensino por meio de atividades experimentais e possíveis estratégias de superação.

Sujeito	Respostas
Professor 01	Financeiro e falta do laboratório. Não respondeu.
Professor 02	Não respondeu. Não respondeu.
Professor 03	Um laboratório .Trabalhos de Campo.
Professor 04	A falta de materiais como microscópios e um laboratório próprio. Através de pequenos experimentos como meio de cultura, Datashow e vídeos
Professor 05	Falta de equipamento. Não respondeu.

Fonte: SOUZA (2012).

RINALDI (2012) comenta que qualquer que seja a técnica ou metodologia utilizada, o seu sucesso sempre dependerá dos conhecimentos acerca da área de formação que se atua, bem como da habilidade, boa vontade, determinação, perseverança, determinação, humildade e outros valores pertinentes ao educador, dentre eles a afetividade para com seus alunos e para com a profissão que seguiu.

De qualquer modo só haverá valor e significado, se o professor souber trabalhar as atividades experimentais de uma forma diferenciada, interdisciplinar, de modo que se possibilite aos alunos uma melhor alfabetização científica, adotando uma postura por meio de uma metodologia que vise a aprendizagem significativa. Desse modo, são expostas na Tabela 8, as respostas apresentadas aos sobre a realização de atividades experimentais.

Tabela 8: Realização de Atividades Experimentais.

Sujeito	Respostas
Professor 01	Sim; Pelo menos uma vez por mês, de acordo com o assunto abordado, no livro ou conforme pesquisa adicional.
Professor 02	Não; Ainda não realizo.
Professor 03	Não.
Professor 04	Sim; Sempre, os reinos e corpo humano.
Professor 05	Não; Eu nunca ministrei aulas práticas até por falta de equipamentos necessários, mas se fosse possível concretizá-lo seria 100% aproveitável.

Fonte: SOUZA (2012).

A relação entre Teoria / Prática é de suma importância no processo de ensino aprendizagem e as atividades práticas são fundamentais para possibilitar aos alunos a aquisição de conceitos científicos. Assim as considerações feitas pelos professores a respeito da importância do desenvolvimento entre Teoria-Prática no ensino de Biologia e Ciências, são abordadas na Tabela 9.

Tabela 9: A análise entre Teoria-Prática.

Sujeito	Respostas
Professor 01	Não descreveu.
Professor 02	Não desenvolvo aulas praticas; Não realizo.
Professor 03	Não realiza.
Professor 04	Com certeza a prática, pois o aluno consegue aprender mais quando você trabalha com aulas práticas.
Professor 05	Eu nunca ministrei aulas praticas por falta de equipamento necessário.

Fonte: SOUZA (2012).

Esta pesquisa possibilitou a interação entre os professores e o pesquisador, principalmente quando o assunto abordado foi as aulas práticas sobre conteúdos de Microbiologia e o uso de materiais alternativos. Uma observação marcante quanto a superação, planejamento, realização e execução de aulas práticas temáticas, deve-se ao destaque dado a respeito da falta de um laboratório equipado com microscópios, e outros equipamentos.

Assim os professores relatam que suas abordagens em sala, normalmente acabam sendo a respeito dos aspectos negativos dos microrganismos, como causadores de diversas moléstias; e para superar as dificuldades na abordagem deste grupo biológico, são utilizados principalmente vídeos do *youtube* extraídos da *internet*, filmes documentários, bem como o Datashow para apresentar aos alunos.

Pode-se verificar que a utilização de aparelhos eletroeletrônicos, tais como: computador, Datashow, TV, DVD, para projeção é único modo que a maioria dos docentes encontram para superar as dificuldades de aprendizado. As maiores angústias estão focadas na ausência de um Laboratório devidamente equipado de Ciências Naturais, indicando um conflito nas aulas que despertam a curiosidade e auxiliam nas inovações de suas aulas.

Percebe-se que os professores procuram estabelecer a necessidade de se realizar atividades experimentais, mesmo citando outras estratégias e instrumentos pedagógicos. Boa parte das respostas aponta que o conceito sobre as atividades experimentais está relacionado

ao fato do aluno tornar-se sujeito da ação, dando ênfase à pesquisa, e se tornando o principal componente de seu aprendizado pela pedagogia da investigação.

Porém, durante a análise das respostas averigua-se uma desvinculação da ideia de atividade experimental e metodologia científica. É possível notar que os professores consideram fundamental a existência de laboratório (espaço físico formal) e equipamentos específicos para a realização das atividades experimentais envolvendo os conteúdos de Microbiologia no Ensino Médio.

Os resultados também evidenciaram que os professores participantes, em quase sua totalidade, apresentam dificuldades na preparação e no desenvolvimento do ensino por atividades experimentais investigativas, e quando a realizam ainda se utilizam de procedimentos prontos, não permitindo assim que os alunos descubram os eventos e fenômenos que estão envolvidos no processo de execução.

A formação inicial é fundamental ao trabalho dos profissionais que atuam nas disciplinas de Ciências Naturais, pois caso não possua uma base teórica e prática, estes professores apresentarão dificuldades para buscar a interação entre teoria-prática, inclusive podendo atrapalhar na promoção do aprendizado do aluno e construção conceitual de propiciar a aprendizagem significativa.

Nesse sentido, a escola/rede de ensino tem a possibilidade e o dever de buscar um diferencial que atenda às necessidades e características sociais, culturais, econômicas e a diversidade dos seus estudantes, levando em conta os seus variados interesses e expectativas. O Parecer nº 5 sobre Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CNEB) aprovado em 4/5/2011 pelo CNE, apresenta a pesquisa como princípio pedagógico.

#### **4.4. Perfil dos Alunos.**

Considerando a importância do ensino de Biologia, e da problemática acerca da dificuldade em compreender e explicar as relações entre o mundo macroscópico e o mundo microscópico, o objetivo é iniciar uma investigação das concepções dos alunos sobre a compreensão da fermentação pelos microrganismos, ancorados na aprendizagem significativa

e o desenvolvimento teórico-prático sobre os princípios dos conhecimentos prévios, preconizado por David Paul Ausubel.

Vale ressaltar na execução desta pesquisa, em momento algum houve a intenção de se verificar o trabalho do professor, e sim de investigar a concepção dos alunos sobre conteúdos de microbiologia abordados em sala de aula. Posteriormente procurou-se analisar, avaliar e sugerir atividades experimentais na área de microbiologia que facilitam a aprendizagem significativa por alunos e professores. E em todo momento, procurou-se manter o anonimato destes ao longo da pesquisa.

#### **4.5. Percepção dos Alunos do processo fermentativo.**

Ao final desta pesquisa foi elaborado um relatório, por meio da aplicação de um questionário e com relato final livre para alunos e professores sobre o ensino teoria-prática, e sugestões para facilitar o ensino-aprendizagem no Ensino de Ciências, nas disciplinas de Ciências e Biologia, com conteúdos que abordam a microbiologia. Os alunos revelaram que a exposição oral ainda é a estratégia usada com maior frequência.

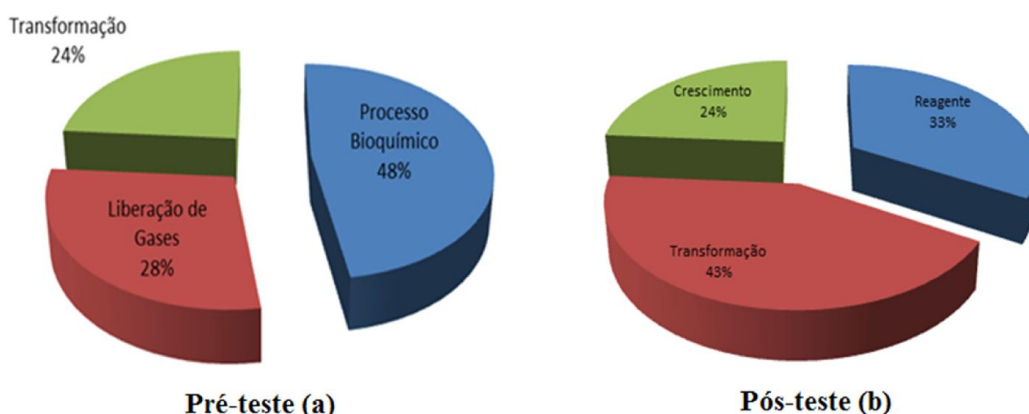
Os alunos alegam a necessidade de uma mudança na postura do professor para o uso de atividades experimentais. A análise feita pelos alunos evidencia a influencia da pedagogia tradicional na prática docente dos sujeitos da pesquisa, os quais ministram aulas expositivas e são os detentores do saber, como principal método do ensino-aprendizagem. Ainda comentam que as atividades são fundamentais na construção e aquisição de conceitos científicos, daí a importância do ensino por meio da experimentação investigativa.

As atividades experimentais postulam-se como uma das alternativas educacionais com potencial de estimular os alunos ao desenvolvimento das suas potencialidades descritas nos PCNs, como as competências e habilidades, possibilitando assim a argumentação, e valorizando os conhecimentos prévios e os questionamentos.

Por meio deste tipo de atividade também há uma espécie de facilitação para o envolvimento dos alunos em ações para reconstruir conhecimentos a partir de conceitos científicos que possam confrontar com seus conhecimentos iniciais, induzirá o aluno à reflexão, à interpretação própria e à autonomia (DEMO, 2002).

Após a análise das respostas apresentadas pelos alunos, se procurou estabelecer uma relação dos conhecimentos prévios, da assimilação e da mudança de conceitos; para isso, foi utilizado um questionário constituído por quatro perguntas abertas sobre a fermentação. Tais questões foram totalmente voltadas a um conteúdo interdisciplinar, e as respostas apresentadas estão representadas no por meio da Figura 1.

Figura 1: Descreva o que é fermentação.



Fonte: SOUZA (2013).

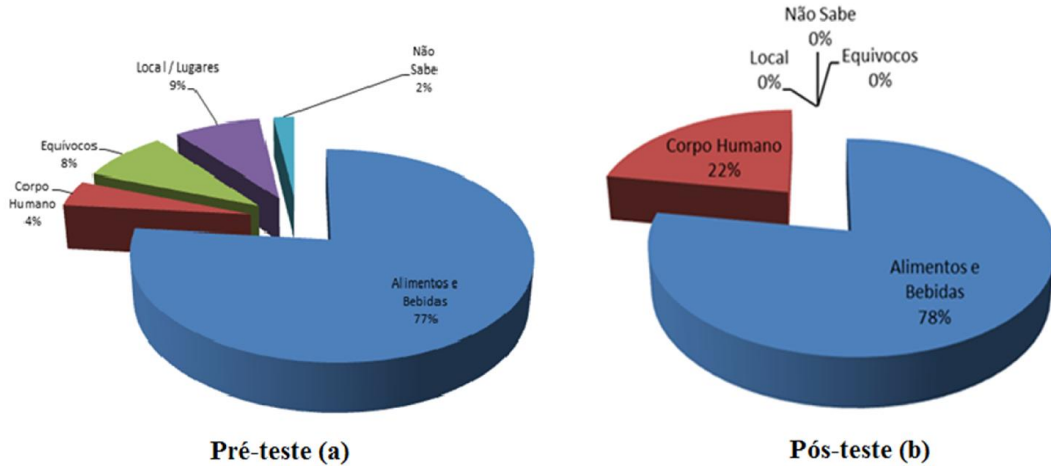
Desde modo após o pré-teste em 43% das respostas, o processo da fermentação ocorre de atividades transformadoras, 33% acredita estar relacionada a agentes biológicos utilizados como reagentes; e 24% relacionam a fermentação ao crescimento, justificando um aumento da população dos organismos envolvidos.

Sobretudo após as aulas, 48% dos alunos declaram que a fermentação é um processo bioquímico, e relacionaram que é por meio da fermentação que os microrganismos obtêm energia, sendo assim um processo bioquímico; 28% relacionaram a fermentação com a liberação de gases, especialmente o  $\text{CO}_2$  e 24% citaram a transformação de produtos, o que ainda está certo, pois produtos como pão e iogurte foram preparados durante as aulas.

Quando se questionou a observação dos microrganismos no cotidiano dos alunos 2, 77% das respostas apontam que é pode-se encontrar em vários produtos (Figura 2), assim contradizendo as expectativas dos próprios professores, os quais estabeleceram que um maior foco seria dado às doenças. Ainda 9% relacionaram locais como: a casa de alguém, padaria, supermercado e a cozinha; 8% cometeram algum tipo de equívoco, citando pó descolorante,

porém, comentam o conceito da liberação do CO<sub>2</sub>, no fenômeno observado; 4% relacionaram o corpo humano, em especial o intestino e ainda 2% responderam não saber do que se trata.

Figura 2: Descreva como podemos observar a fermentação em nosso cotidiano.



Fonte: SOUZA (2013).

Constatou-se que as declarações em relação a observações no cotidiano apresentaram maior nível de acerto, porém para alimentos e bebidas, houve apenas um acréscimo de 1%. Portanto, ainda a melhor observação acerca dos microrganismos e suas atividades bioquímicas estão na confecção dos alimentos; 22% apontaram que os microrganismos se apresentam corpo humano em alguma atividade, citando inclusive o papel biológico da microbiota natural, os lactobacilos.

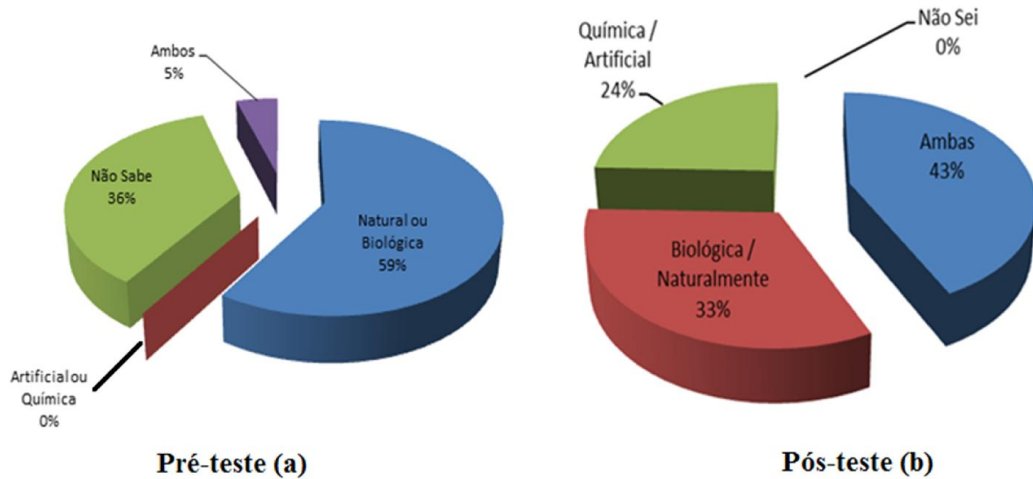
As respostas relatadas anteriormente (pré-teste) como: não sei, local e algum equívoco, mesmo quando não estando totalmente erradas no contexto, os alunos preferiram não relacioná-las. Porém a maioria das discussões aponta para questionamentos a respeito da microbiota invasora, ou seja, aquela causadora de alguma enfermidade nos seres humanos.

A questão 3 deste questionário teve o objetivo de observar a compreensão dos alunos quanto a fermentação biológica ou química. Embora 59% dos alunos tenham afirmado que é natural ou biológica nenhuma resposta se referiu como um trabalho/fenômeno bioquímico realizado por microrganismos; 36%, mesmo anteriormente não opinaram; 5% apontaram como ambos, e nenhum aluno citou tratar-se de um fenômeno químico ou artificial.

Quando o questionamento no pós-teste foi à relação química (artificial) e biológica (natural), mostrou-se uma relação de interação/integração entre a teoria-prática. Em 43% das

respostas o processo da fermentação é visto como uma atividade bioquímica realizada por microrganismos (fungos e bactérias); podendo ser uma atividade realizada por um produto químico (pó Royal/fermento para bolo). Ainda 33% relacionaram o evento a atividade biológica e 24% incluíram a atividade química produzida por produtos industrializados.

Figura 3: Você acredita que a fermentação é biológica ou química?



Fonte: SOUZA (2013).

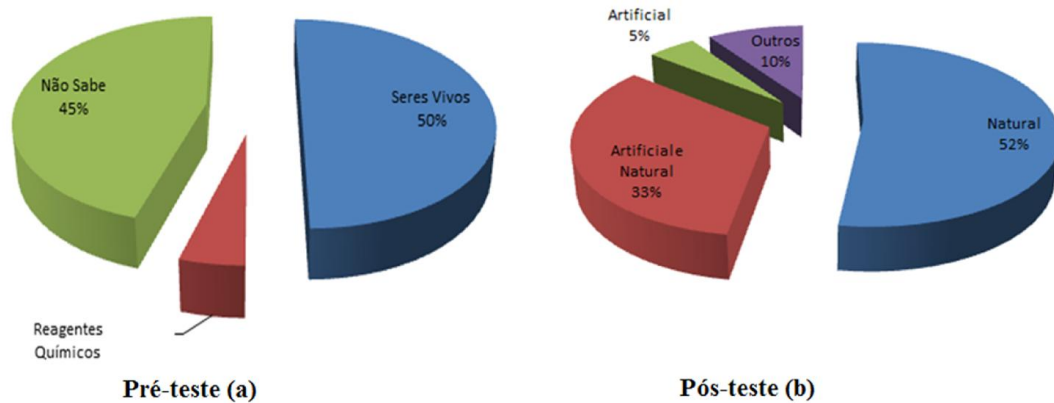
Um ponto importante foi o fato de boa parte dos alunos assegurarem que a fermentação é uma reação química desempenhada por seres vivos, para obtenção de produtos, fonte energética, e na realização das atividades biológicas, tais como: obtenção de alimentos; reprodução; crescimento populacional; proliferação do habitat; enquanto que os produtos químicos só apresentam funções semelhantes como a produção e liberação de gases, principalmente o  $\text{CO}_2$ .

Observou-se que 50% dos alunos atribuíram a fermentação como um processo desempenhado por seres vivos, especialmente bactérias e fungos, não se citando nas respostas nenhum outro tipo de ser vivo; 45% dos alunos não opinaram, entretanto 5% das respostas referiram-se à fermentação como sendo reações químicas desempenhadas por algum tipo de produtos artificiais. A Figura 4 apresenta as respostas relatadas pelos alunos quando questionados sobre o que acreditam ocasionar a fermentação.

Por outro lado quando o questionamento foi a causa, 4 (quatro) categorias foram consideradas: Natural: origem bacteriana e/ou fungica; Artificial e Natural: um processo químico de reação e liberação do  $\text{CO}_2$ ; Artificial apenas; e outros. As conclusões dos alunos apontaram em 52% que a fermentação é um processo ocasionado pelos seres vivos, em

especial bactérias e fungos. A categoria “Artificial e Natural” contabilizou 33%, e verificou-se que os alunos relacionaram as primeiras impressões dadas no pré-teste, assimilando o papel da indústria química, em especial o pó Royal ou outro fermento químico.

Figura 4: Você atribui que a fermentação é ocasionada por quais seres vivos?



Fonte: SOUZA (2013).

Ainda 10% dos alunos apontaram outros fatores ligados ao processo fermentativo e 5% relacionaram a fermentação meramente a um processo químico. Sobretudo, verificou-se que os alunos assimilaram que a fermentação é uma das atividades bioquímicas executada pelos seres vivos e; como um processo químico quando mostra-se executada por reagentes inorgânicos, porém, que desempenham atividades semelhantes.

Durante o período das atividades experimentais os alunos foram questionados sobre a formação das bolhas, o crescimento da massa de pão, a solidificação do leite e a formação dos gases nos tubos de ensaio. E pode-se observar que a maioria destacou o processo de fermentação porém sem explicar claramente o que estava ocorrendo; ressalta-se que os alunos participantes cursavam o 2º ano do Ensino Médio, e já possuíam certo conhecimento sobre alguns conteúdos e conceitos. Entretanto não assimilaram de forma significativa.

De acordo com o cronograma pré-estabelecido, durante a realização das atividades experimentais, foram feitas algumas indagações/questionamentos aos alunos a respeito do ocorrido diante da realização dos experimentos. Todos os alunos manifestaram especial interesse em discutir esta atividade, fato evidenciado pelas respostas mencionadas, bem como a grande participação e euforia nas respostas às questões, bem como durante a exposição dos resultados em relatos de conclusões.



Foi possível observar que muitas dúvidas surgiram, assim como muitas suposições criadas pelos alunos, porém quando o se sugeriu a leitura dos experimentos, todos ficaram na expectativa dos acontecimentos. Assim é importante ressaltar que neste momento de dúvidas o papel do professor é fundamental, como mediador para relacionar e compreender os fenômenos envolvidos nas atividades experimentais.

Os alunos puderam vivenciar tais conteúdos e aprendê-los de forma prática, a partir de suas próprias observações, e não de forma passiva, como meros receptores. Os professores por sua vez foram facilitadores desta construção da aprendizagem significativa. Espera-se que, as respostas mencionadas acerca de cada caso observado sejam satisfatórias e que, o verdadeiro produto do processo ensino-aprendizagem de forma significativa, não seja o novo significado e sim a modificação conceitual, pois se trata de um processo contínuo da aprendizagem significativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades pedagógicas sugeridas no produto educacional deste estudo devem ser enriquecidas, e podem ser desenvolvidas não somente com alunos do Ensino Médio, mas também com crianças da Pré-Escola ao nono ano. Tais atividades, além de instigarem à investigação com intuito à compreensão, ainda desenvolvem a análise crítica dos diversos conteúdos e conceitos que abordam a temática microbiológica no Ensino Médio.

Neste estudo, os resultados apresentados indicam que as atividades experimentais auxiliam no desenvolvimento da capacidade de análise, criatividade, comunicação, percepção do evento proposto, além de contribuírem com o desenvolvimento científico, valores e atitudes relacionados com o avanço do processo ensino-aprendizagem por meio de atividades experimentais investigativas.

As atividades experimentais propostas e desenvolvidas neste trabalho evidenciam uma abordagem com a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, tendo como objetivo proporcionar e executar atividades que possibilitem a alunos e professores compreender conteúdos e analisar conceitos da Microbiologia no Ensino Médio, possibilitando assim ao aluno construir seu próprio conhecimento.

Os resultados obtidos apontam que as atividades experimentais indicam a possibilidade de aprendizado e assimilação de conteúdo microbiológicos de forma significativa, tendo como referencial teórico a Teoria de David Paul Ausubel. Assim sendo, foi possível verificar uma mudança conceitual por meio das respostas, mostrando que o papel da experimentação investigativa é fundamental para essa mudança.

Esta pesquisa vem corroborar com outros trabalhos que relatam o uso de atividades experimentais como uma estratégia pedagógica com grande potencial para relacionar o conhecimento prévio ao conhecimento científico em questão. A partir destas atividades foi possível ampliar as discussões, propiciando ao aluno perceber o conteúdo desenvolvido, de acordo com seu cotidiano, e adquirindo um domínio maior sobre conteúdo a ser ensinado.

O professor, ao desenvolver atividades práticas em sala de aula, estará colaborando para que o aluno consiga perceber a relevância do conteúdo estudado e possa atribuir sentido a este. Assim, incentiva a aprendizagem significativa e, portanto, duradoura, auxilia na compreensão dos temas abordados e suas aplicações no cotidiano, uma vez que proporciona uma relação entre a teoria-prática.

Nota-se que o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos microbiológicos no Ensino Médio, ainda não estão muito compatíveis com as novas realidades sociais, com as

necessidades dos alunos e com os preceitos que levam a uma aprendizagem significativa (RINALDI, 2012) como pode ser observado por meio dos gráficos apresentados para as respostas apresentadas às questões de número 1 a 4.

Para o desenvolvimento de um caderno com atividades pedagógicas experimentais de fácil execução, diversos fatores foram considerados: as instalações da escola, o material, o baixo custo financeiro, e os conteúdos. No que diz respeito aos conteúdos, estes têm formato interdisciplinar, pois buscou-se atividades que pudessem ser trabalhadas em parceria com as disciplinas de Química, Matemática, Física, Biologia, dentre outras disciplinas pertinentes.

O Caderno de Atividades Pedagógicas Microbiológicas (CAPMICRO) apresenta um roteiro teórico simples e, principalmente, relacionados a experimentos do cotidiano que, por serem atrativos e motivadores, têm intuito de despertar o interesse do aluno para solucionar problemas. Consistem em atividades que possam ser induzidas pelos próprios alunos e que possam funcionar como incentivo aos professores em sua prática docente e no intuito de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, despertando nos alunos o interesse em adquirir conhecimento.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa foi possível perceber que a prática de ensino tradicional ainda permanece presente nos métodos de ensino; e dificultam o desenvolvimento do Ensino de Ciências Naturais dentro dos novos paradigmas da Educação emancipadora. Destacaram-se, ainda, além das dificuldades dos professores no domínio dos conteúdos e conceitos abordados na área de Microbiologia, a presença de docentes de áreas não relacionadas com Ciências Naturais ministrando a disciplina de Biologia, o que torna ainda mais difíceis o desenvolvimento de práticas com planejamento interdisciplinar.

Observamos uma grande carência na infraestrutura física e materiais didáticos nas escolas e a falta de programas efetivos para a formação continuada dos professores. Sobretudo, percebemos que não há estímulo de alguns professores para a busca de novos conhecimentos e é evidente que estas questões são de grande relevância e interferem diretamente na construção dos conhecimentos pelo aluno.

Deste modo, a incorporação de atividades experimentais investigativas que coloquem os alunos em contato direto com a teoria-prática é necessária para que ocorra uma melhoria efetiva na ação pedagógica. Assim é possível incorporar práticas pedagógicas inovadoras, dinâmicas e problematizadoras, as quais propiciam a aprendizagem significativa, por permitirem que o aluno construa o seu próprio conhecimento. Ainda considerando seus conhecimentos prévios como um fator importante para influenciar sua aprendizagem, este fato

possibilita ao professor tornar o processo de ensino-aprendizagem contextualizado à realidade da escola e do aluno.

Assim, refletindo sobre os questionamentos iniciais, considera-se que as atividades desenvolvidas são viáveis para o Ensino de Ciências Naturais, podendo desta maneira contribuir para o processo do ensino-aprendizagem, resultando em ótima ferramenta para aumentar o potencial pedagógico da experimentação como promoção da aprendizagem significativa, especialmente para conteúdos de Microbiologia no ensino da Biologia.

Considerado o potencial das atividades experimentais, estas podem contribuir para a formação de um indivíduo crítico e reflexivo, por se tratar de uma ferramenta pedagógica que reconhece o aluno como o centro do processo de ensino e aprendizagem e atende aos requisitos de desenvolver competências e as habilidades pessoais. Espera-se, portanto, que o CAPMICRO auxilie no processo de aprendizagem significativa, e permita ao aluno construir seu próprio conhecimento.

Desta forma, a escola deve, então, ajustar-se às necessidades dos alunos, propiciando-lhes um maior desempenho. As mudanças no ensino e aprendizagem em Ciências Naturais só acontecerão, efetivamente, quando houver o envolvimento de todos os sujeitos do processo. Se, por um lado, é certo que a proposta apresentada neste estudo não resolverá os todos os problemas, ao menos aponta um possível caminho na construção mais efetiva da aprendizagem significativa vivenciadas por alunos e professores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINI, C. A. **Microbiologia para Pequenos e Grandes Curiosos**. Pinhais: Microscience, 1998.
- ALCAMO, I. E.; ELSON, L. M.; CARVALHAL, M. L. C. (Trad.). **Microbiologia: Um Livro para Colorir**. 3ª Ed., São Paulo: Roca, 2004, 240 p.
- AXT, R. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. In: MOREIRA, M. A.; AXT, R. Tópicos em Ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991. p.79-90.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2000.
- BORGES, A. C. **Microbiologia Geral: Práticas de Laboratório**. 2ª Ed., Viçosa: UFV, 2002.
- BRASIL. CNE. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parecer CNE/CEB nº 5/2011. Assunto: diretrizes curriculares nacionais para ensino médio. Parecer aprovado em 5/5/2011.
- BRUXEL, J. **Atividades Experimentais no Ensino de Química: Pesquisa e Construção Conceitual**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas). Universidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior - UNIVATES. Lajeado: 2012. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/299/1/JerusaBruxel.pdf>> Acesso em: 13 Mar. 2013.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências. Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- CHACON, M. **Como Lidar com a dificuldade de aprendizagem?** Recado em Revista. Publicação dos Professores da Escola Pública de Mato Grosso. SEDUC/MT. Ano IV nº 18, Jan/2002.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo, Brasiliense, 1993.
- COUTINHO, C. M. G. F. P. **Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal: Uma abordagem Temática e metodológica a publicações científicas (1985-2000)**. Braga, Portugal: Universidade do Minho. 2005.
- CUNHA, A. M. O. & KRASILCHIK, M. **A Formação Continuada de Professores de Ciências: Percepções a Partir de uma Experiência**. Disponível em: <[www.andep.org.br/reunioes/23/textos/0812t.PDF](http://www.andep.org.br/reunioes/23/textos/0812t.PDF)> Acesso em: 22 Jan. 2014.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 3ª ed., São Paulo: Cortez, 2009.
- DEMO, P. **Educar Pela Pesquisa**. Coleção Educação Contemporânea. 5ª ed. Campinas: Autores e Associados, 2002.
- DEWEY, J. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. (Trad). Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 3ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.
- FERREIRA, L. H.; HARTWING, G. R.; OLIVEIRA, R. C.; **Ensino experimental de**

**química:** uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola: Ensino Experimental de Química*. V 32, n. 2, 2010.

FILHO, J. P. A.; **Atividades Experimentais do Método à Prática Construtivista**. 2000. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis: 2000. 312 p.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1995.

HARDOIM, E. L.; CASTRO, E. B.; FERREIRA, L. A. D.; MIYAZAKI, R. D.; FERREIRA, M. S. F. D. **Biologia no cotidiano Doméstico: Abordagens Voltadas à Educação Básica**. Cuiabá: Carlini&Caniato, 2010.

HARDOIM, E. L.; MIYAZAKI, R. D. **Diversidade e Classificação dos Seres Vivos. Características gerais dos Microorganismos**. Cuiabá: UAB/UFMT, 2010.

HODSON, D. **Haciaun enfoque más critico del trabajo de laboratorio**. Enseñanza de Lãs Ciências, 1994.

KUENZER, A. (Org.). **Ensino Médio. Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. São Paulo: Cortez, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Metodologia Científica*. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária - EPU, 1986.

MAHONEY, A. A. In MAHONEY, A.A. e ALMEIDA, L.R. (org), **Henri Wallon, psicologia e educação**. SP: Edições Loyola, 2002.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia. Historia e Práticas em Diferentes Espaços Educativos**. Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio. São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, M. O. **Educação nas ciências: Interlocação e Complementaridade**. Ijuí: Inijuí, 2002.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa - A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula**. Brasília: Editora UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Disponível em: <<http://www.marcoantonimoreira.com.br/homepage.html>> Acesso em: 21 Dez. 2013.

PAULO, I. J. C; MELLO, I. C. **Fundamentos Epistemológicos da Contemporaneidade: Thomas Kuhn e Gastão Bachelard**. Cuiabá-MT: UAB/UFMT, 2010.

- PELCZAR JR., J.M.; CHAN, E.C.S. ; KRIEG, N.R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. Vol.1, 2ª ed. São Paulo, Makron Books. 1996.
- PULASKI, M. A. S.; RIBEIRO, V. **Compreendendo Piaget**. Uma Introdução ao Desenvolvimento Cognitivo da Criança. Rio de Janeiro: LTC, 1986.
- RATNER, C. A.; FRAWLER, W. **Como lidar com dificuldades de aprendizagem**. Recado em Revista. Publicação dos Professores da Escola Pública de Mato Grosso. Ano IV nº 18 – Jan 2002 – SEDUC/MT.
- RINALDI, C. **(Re) Descoberta Orientada**. Cuiabá: UFMT, 2011.
- SEBER, M. G. **Piaget. O dialogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio**. Coleção Pensamento e Ação no Magistério. São Paulo: Scipione, 1997.
- STROHL, W.A.; ROUSE, H.; FISHER, B. **Microbiologia Ilustrada**. São Paulo,
- TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon. Teorias Psicogenéticas em Discussão**. 19ª Ed. São Paulo: Summus, 1992.
- TEIXEIRA, P. M. M. (Org.). **Ensino de ciências. Pesquisas e reflexões**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2006.
- TORTORA, Gerard,; FUNKE; CASE. **Microbiologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- VIANNA, L. H. (Trad.). **Meu 1º Larousse de Ciências**. São Paulo: Lourosse, 2005.
- VIGOTSKI, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- VIGOTSKI, L. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone/EDUSP, 1991.
- WALLON, Henri. **Psicologia e educação da infância**. Lisboa: Estampa, 1991.

**ANEXOS**



## ANEXO I:

## Questionário - PROFESSORES DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS.

**A – CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO:**

1. Nome: \_\_\_\_\_
2. Formação: \_\_\_\_\_ Ano: \_\_\_\_\_
3. Idade: \_\_\_\_\_
4. Gênero: ( ) M ( ) F
5. Tempo de docência no Ensino de Ciências: \_\_\_\_\_
6. Escola (s) que leciona: \_\_\_\_\_
7. Turno (s): \_\_\_\_\_
8. Jornada de Trabalho Semanal: ( ) 20h ( ) 40h ( ) 60h
- a. Outros: \_\_\_\_\_
9. Disciplina (s) que leciona: \_\_\_\_\_
10. Forma de ingresso na escola:
  - a. ( ) concurso público;
  - b. ( ) contrato;
  - c. ( ) Outros: \_\_\_\_\_
11. Participa da Sala do Educador: ( ) Sim ( ) Não
- a. Qual a Finalidade: \_\_\_\_\_
12. Possui Pós-Graduação: ( ) Sim ( ) Não
- a. Qual Curso: \_\_\_\_\_
13. Quais Instrumentos ou metodologia pedagógica que você utiliza para trabalhar os conteúdos de Ciências Naturais?

Itens	Metodologia Didática	Sim	Não
01	Atividades Experimentais (Aula prática)		
02	Aula expositiva		
03	Estudo dirigido		
04	Feira de Ciências		
05	Feiras Culturais		
06	Gincana Escolar		
07	Pesquisas online		
08	Visitas de Campo		
09	Palestras		

- a. Outros: \_\_\_\_\_

**B – CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA:**

1. Nome da Instituição: \_\_\_\_\_
2. Localização: \_\_\_\_\_
3. Estrutura Física:

Itens	Estrutura Física	Sim	Não
01	Auditório		
02	Biblioteca		
03	Cozinha		
04	Laboratório de Ciências		
05	Laboratório de Informática		
06	Refeitório		
07	Sala de Vídeo		
08	Sala do Professor – Profissionais da Educação		

4. Recursos Didáticos e Tecnológicos:

Itens	Recursos Didáticos e Tecnológicos	Sim	Não
01	Bolas		
02	Cartazes – Laminas de Exposição – Banner		
03	Computadores		
04	DVD específicos para áreas de Ciências Naturais		
05	Filmadora		
	Impressora e Scanner / Multifuncional		
05	Livros específicos para áreas de Ciências Naturais		
06	Lupas		
07	Máquina Fotográfica		
08	Microscópios		
09	Modelos Anatômicos		
10	Modelos Atômicos		
11	Projektor de Mídia (Datashow)		
12	Vidrarias		

**C – CARACTERIZAÇÃO DAS AULAS:**

**Professor (a)**, vamos conversar um pouco sua prática pedagógica nas aulas de Ciências e Biologia em especial atividades experimentais que envolvem os conteúdos de microbiologia abordados no ensino fundamental e médio.

1. Quanto ao desenvolvimento das atividades experimentais:
- Você realiza? ( ) sim ( ) não
  - Por que? \_\_\_\_\_
  - Com qual frequência? \_\_\_\_\_
2. Que materiais e recursos didáticos são utilizados para desenvolver as aulas de Ciências?
- |                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| ( ) revistas;                 | ( ) cartazes;       |
| ( ) materiais de laboratório; | ( ) livro didático; |
| ( ) jornais;                  | ( ) outros: _____   |

3. Professor (a), caso a sua escola tenha o Laboratório de Ciências Naturais e Matemática, quais os conteúdos mais abordados em suas aulas?

---

---

---

4. O que você entende por atividade experimental ou aula prática?

---

---

---

5. No caso da sua escola não possuir o Laboratório de Ciências Naturais e Matemática, como faz para desenvolver suas aulas? Qual outra estratégia, planos, ações adota para suprir essa necessidade?

---

---

---

6. Realiza atividades experimentais ou aulas práticas? ( ) Sim ( ) Não  
No caso de resposta positiva, seus alunos as preferem às aulas teóricas?

---

---

---

7. Onde busca o roteiro para realizar tais atividades experimentais/aulas práticas, experiências ou outras ações práticas que buscam desenvolver a iniciação científica?

- ( ) Sites;  
( ) Livros Didáticos;  
( ) Cursos de Capacitação;  
( ) Na Formação Inicial;  
( ) Outros;

Outras informações que julgar conveniente. \_\_\_\_\_

8. Com qual frequência você costuma desenvolver suas atividades experimentais / aulas práticas? \_\_\_\_\_

---

9. Quais dificuldades você encontra na escola para implementar as atividades experimentais? \_\_\_\_\_

---

---

10. Sobre os conteúdos de Microbiologia abordados no ensino médio, como faz para ensinar a temática aos seus alunos? \_\_\_\_\_

---

---

11. Qual (is) estratégia(s) é(são) usada(s) por você para trabalhar os conteúdos de Microbiologia? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. Quais dificuldades você encontra para desenvolver uma atividade experimental ou trabalho prático sobre o mundo microbiológico na escola(s) que você leciona? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13. Você desenvolve alguma atividade prática sobre a microrganismos? Qual atividade? Faça um pequeno relato sobre tal atividade prática. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Obrigado por colaborar com a minha pesquisa.**

## ANEXO II:

## Questionário aberto do Pré-Teste e do Teste.

- 1) Descreva sobre o que é fermentação. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 2) Descreva como podemos observar a fermentação ao nosso cotidiano. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 3) Você acredita que a fermentação é biológica ou química? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 4) A quais seres vivos você atribui o processo fermentativo? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Obrigado pela Contribuição.**

## ANEXO III:

Quadro I - Respostas dadas pelos alunos no Pré-Teste.

Aluno	Questão 01	Questão 02	Questão 03	Questão 04
01	É uma ação de um reagente químico	pó descolorante, pão, bolo e no iogurte, etc...	Biológica e natural	Microrganismos
02	Algo que passa a crescer e passa a criar mofo	Na comida	Não sei	Não sei
03	A fermentação é a transformação de uma substância em outra	No pão, no iogurte	Não sei	Não sei
04	No meu pensar eu acho é tudo que possui fermento e que pode criar mofo	No pão, iogurte e bolo	Não conheço	Não sei
05	É um processo onde se acrescenta um determinado ingrediente que assim ocorre uma reação crescente	Em padarias, em casas, vizinhos, no corpo, etc	A fermentação é natural é a biológica	Os microrganismos, bactérias e fungos
06	É uma ação de um reagente químico	No pão, iogurte, bolo, etc	Biológica e natural	Microrganismos e químicos
07	É quando o fermento entra em contato com a massa, e é necessário que ela repouse por algumas horas, para que cresça	Na cozinha, através do pão, iogurte, bolo, etc	Biológica	Bactéria, crescimento, textura, etc
08	Fermentação é algo que faz crescer. Exemplo fermento biológico	Nos alimentos: pão, bolo, pizza e etc	Não sei	Pelo fermento biológico
09	É o produto reagente químico	Pão, em casa, na padaria	Biológica e natural	Não sei
10	É uma ação de um reagente químico	No pó descolorante, pão, bolo, iogurte	Fermentação biológica e natural	Não sei
11	Transformação química da matéria que provoca a transformação do açúcar em álcool	Nas diversas bebidas alcólicas que passam por esse processo para obter o álcool, no pão na fase de crescimento	Biológica e natural	Fungos e bactérias
12	É a liberação de gases mediante da alimentação de bactérias, geralmente o gás liberado é o carbono, e também de reações entre substâncias	Em vários lugares, nos pães, cerveja, vinho, bolos e etc...	A fermentação tem a biológica e a química, os microrganismos que participam, são fungos e bactérias	Fungos e bactérias
13	A fermentação é um processo anaeróbico de transformação de uma substância em outra	Nas coisas manipuladas	Não sei	Não sei
14	É a transformação de substâncias para outra	Medicamento como exemplo sonrizal, no pão da manhã, no iogurte da tarde	Não sei	Não conheço
15	A base de um crescimento	Ne mim mesmo, nas comidas, nas plantas, em um processo de conservação	Não sei	Não sei
16	Com base nos meus	No fazer muitos bolos,	Biológicas	Fungos

	conhecimentos é um processo químico que ocorre por exemplo quando o pão cresce, um bolo	pois em casa fazem muitos bolos e as vezes fico vendo eles crescerem		
17	É o atrito entre as moléculas em temperatura elevada	Na fabricação de pães e iogurte	Biológicas	Não sei
18	É um processo de transformação anaeróbica ou seja transformação de uma substância em outra	Em bebidas alcóolicas, em casa com o pão caseiro, e o vinho	Biológicas	Fungos e bactérias
19	É o processo de transformação de açucares das plantas em álcool	Cerveja, vinho e pão	Biológicas	Fungos e bactérias
20	É um tipo de reação de substâncias	Em bebidas alcóolicas. Exemplo: Cerveja	Biológica	Lactobacilos são encontrados em iogurte e alguns tipos de queijos
21	Fermentação é quando um processo que acontece quando você faz um pão, iogurte e até mesmo cerveja	Não sei	Não sei	Não sei

## ANEXO IV:

Quadro II- Respostas dadas pelos alunos, após a execução das atividades experimentais.

Aluno	Questão 01	Questão 02	Questão 03	Questão 04
01	De uma certa maneira é uma transformação química que é realizada por bactérias e fungos, e por reagentes químicos, como o exemplo o fermento pó royal ou como disse o professor um fermento químico.	Podemos observar nos mais diversos exemplos, na fabricação de iogurte e pão, a fermentação biológica e no bolo a fermentação química pelo pó royal ou fermento químico.	Agora vejo que a fermentação é um processo realizado tanto por seres vivos ou produtos industrializados, tudo depende de temperatura e o ambiente.	Após os experimentos ocorre a fermentação biológica que pode ocorrer por bactérias e fungos e pode ocorrer por fermento químico ou pó royal.
02	Fermentação é o processo químico que alguns fungos e bactérias fazem para obter crescimento.	Após o experimento posso observar que o processo da fermentação pode estar em mais lugares que podemos imaginar, na comida, bolo, pão, iogurte, no corpo humano, nas bebidas alcoólicas, etc.	As duas, tem o fermento biológico que traz o nome no rótulo e o fermento químico, chamado de pó royal.	A fermentação natural é por alguns tipos de bactérias e fungos.
03	A fermentação é um processo químico que transforma substâncias em outras, como nos experimentos realizados pelo professor, como a fabricação de pão, iogurte e os gases nos tubos de ensaio.	A fermentação pode ocorrer em vários lugares e ambientes, na confecção de bebidas, alimentos como o pão e iogurte.	Vi que pode ser as duas, pois ocorre pelo mesmo processo só que uma “a biológica ela é por bactérias e fungos e a outra a química é pelo “pó royal””.	No tipo de biológica é por bactérias e fungos e a outra por reagentes químicos que não decorei os nomes.
04	Vi que o fermento é produzido por fungos, para a fabricação de pão e que as bactérias são usadas para fazer o iogurte e que possui o mesmo jeito para realizar algo químico “a fermentação”.	Vi que a observação da fermentação é o produto de transformações e estão em vários lugares e alimentos, bebidas e no meio ambiente.	Após os experimentos vi que a fermentação é uma transformação química por bactérias e fungos e reagentes químicos, no caso o fermento para bolo.	Os dois, tanto química pelo fermento para bolo, quanto para o fermento para pão e no iogurte natural.
05	É um processo químico que pode ocorrer de diversas maneiras como foi demonstrado em experimentos práticos, ocorre uma liberação de gases e transforma substâncias em outros produtos, no caso o pão, bolo, iogurte e no intestino, na bebida alcoólica e nas fermentadas.	Podemos observar que a fermentação está em vários produtos, como iogurte, bolo, no corpo, nas bebidas, etc	A fermentação poderá ser de duas maneiras, uma biológica por bactérias (iogurte) e por fungos (pão), que é a mesma utilizada nos tubos de ensaio e a outra comentada pelo fermento de bolo “pó royal” que faz bolo.	Os dois tipos: químico e biológica



06	A fermentação é um processo químico que libera gases, é uma ação realizada por microrganismos e reagentes químicos.	Observei que os produtos, e ate mesmo em nós, durante a explicação do professor mostrou-se que em nós temos processos de fermentação, nas fezes, que os alimentos produzidos nas experiências são de fermentação biológica e que o bolo é uma reação química do fermento para bolo, um fermento diferente do de pão.	Pode ser as duas: no pão fermentação pelo fermento do pão, o nome científico está no rotulo, no iogurte é pelo iogurte natural e o fermento para bolo.	Não. É pelo dos tipos que observei nas experiências pela fermentação biológica e pela fermentação química.
07	Vi que a fermentação é um processo químico por bactérias e fungos e pode ser químico pelo fermento para bolo.	Após as explicações dadas pelo professor posso observar que alguns tipos de alimentos são produtos de reações químicas pelos microrganismos, chamadas de fermentação e que há varias formas de fermentação.	Vi pelo experimentos que o processo é semelhante tanto na química para a fabricação de bolos e quanto na biológica na produção de pães e iogurte e na produção de gases nos tubos de ensaio, então pode ser biológica ou química.	Na fermentação biologia é por bactérias (iogurte) e fungos (pão) e também há a fermentação química por fermento químico.
08	É um processo químico de produção de gases, os quais o professor disse mais não guardei, que o fermento de bolo é diferente do fermento para pão, mas que os dois realizam a mesma coisa.	Vi que uma grande maioria de alimentos são produtos de fermentação por fungos e bactérias e pode ser química também no caso de bolo e outras coisas.	Após ver os experimentos concluir que pode ser as duas coisas, biológica e a química.	Percebi que a fermentação pode ser biológica pelo iogurte natural, as bactérias e o fermento para pão, os fungos e que pode ser também pelo fermento para bolo, o pó royal que é químico.
09	A fermentação vi pelas experiências feitas que é um processo químico que há liberação de gases o que faz crescer a massa do pão e dos balões no tudo de ensaio.	Pode ser dois tipos, a natural por microrganismos, as bactérias e os fungos e a fermentação química por reagentes.	É ocasionada pelos microrganismos e pelos reagentes químicos.	Pelos experimentos bactérias e fungos.
10	Fermentação é a reação da liberação do gás carbônico e a transformação em álcool, um trabalho realizado por bactérias e fungos, mais também pode ser químico.	Podemos observar na fabricação de alimentos e bebidas, os alimentos mais comuns é na fabricação do iogurte, visto em experiência e o pão, mais também pode ser pelo bolo, mudando o fermento.	Pode ser as duas, tanto química pelo fermento de bolo, quanto pelo fermento do pão ou pelo o iogurte natural, por que ambas o produto final é o gás carbônico.	Não ela pode ser biológica ou química, depende do reagente químico.
11	A fermentação é um	Podemos observar nas	Podemos observar	Sim é um

	<p>processo de transformação de uma substância em outra, pode ser produzida por microrganismos, pelas bactérias, no iogurte natural e pelos fungos, no fermento biológico, também ocorre na fabricação de bebidas alcóolicas e outras coisas, mas também a fermentação pode ser química, pelos fermentos industriais.</p>	<p>bebidas alcoólicas, no pão, no iogurte, na experiências feitas em sala, sobre a fermentação.</p>	<p>que a maiorias das fermentações é feitas por microrganismos, mas também pode ser por produtos químicos, o exemplo citado foi o fermento químico para bolo.</p>	<p>processo feito por bactérias e fungos, mas pode ser químico é o caso do fermento químico ou fermento para bolo.</p>
12	<p>É a transformação de substancias em outras, pela ação de bactérias e fungos, elas consomem o açúcar dos produtos em benefícios próprio, é a queima do açúcar e a liberação do gás carbônico, porem há diversas formas de fermentação “alcóolica, láctica entre outras, mas com o mesmo produto final e a liberação do gas carbônico.</p>	<p>Posso dizer que encontramos no pão, na cerveja, no iogurte, no corpo humano e no bolo pela fermentação pelo fermento químico ou fermento para bolo.</p>	<p>A fermentação pode ser de duas maneira a biológica pelos fungos e as bactérias e a fermentação química que é diferente pois utiliza o fermento para bolo.</p>	<p>Por fungos e bactérias e a química pelo fermento químico para bolos...</p>
13	<p>Fermentação é um processo anaeróbico de transformação química de uma substancia em outra, geralmente utilizando o açúcar e liberando o gás carbônico. Um processo realizado por bactérias e fungos, também pode ser químico, pelo fermento para bolo e ambos está diretamente ligado a temperatura, por exemplo quando é colocado na geladeira não cresce a massa do pão.</p>	<p>Hoje posso dizer que a fermentação está na fabricação do pão, como vejo no meu trabalho, na fabricação de bebidas, do iogurte, no nosso corpo, principalmente nas fezes, no queijo, na cerveja, na pinga, etc.</p>	<p>As duas tanto química pelo fermento químico, o pó royal, chamado de fermento para bolo, quanto biológica por bactérias no iogurte e fungos na fabricação de pingas, cervejas, pão e outras coisas.</p>	<p>Sim pelas bactérias e fungos.</p>
14	<p>É uma transformação química onde o açúcar é o principal componente e a liberação do gás carbônico por esses agentes químicos.</p>	<p>Podemos observar pelos experimentos feitos que nos experimentos a fermentação está em vários tipos de bebidas, comida, como o pão, iogurte, queijo e bolo, etc.</p>	<p>Agora sei que a fermentação é biológica, bactérias no iogurte e fungos no pão e bebidas alcóolicas e química no caso do bolo, usa nesse caso o fermento para bolo, que é químico.</p>	<p>Pode ser por bactérias e fungos quando for biológica.</p>
15	<p>Vi que nos experimentos</p>	<p>A fermentação pode ser</p>	<p>Vi pelas</p>	<p>Por bactérias e</p>

	que é uma transformação química, uma substância em outra, há um crescimento e ganho de volume pela ação das bactérias e os fungos, mas como disse o professor pode estar presente também no fermento químico que é diferente do fermento para pão.	vista em mim mesmo, no intestino, na boca, no pé, nas comidas como queijo, pão, iogurte, no bolo que o professor explicou que é diferente por causa do fermento químico, o professor usou o fermento pó royal, em bebidas alcóolicas e outras coisas também.	explicações que pode ser as duas, biológica e química.	fungos.
16	Agora depois das experiências e das explicações do professor vejo que a fermentação é uma reação química, uma transformação química de uma substância em outra, utilizando como base o açúcar e outros ingredientes, com isso a liberação de gás carbônico, fazendo que a massa cresça, e o leite ganha consistência mais pastosa e os balões ganha volume pela liberação do gás, mais tudo depende dos ingredientes e da temperatura quente tem mais resultado, fria menos.	Agora depois da explicação do professor, o bolo usa fermento químico, o pó royal, e o pão usa o fermento biológico, esqueci o nome que o professor deu, escrito no rótulo e o iogurte usa as bactérias do iogurte natural, posso ver agora que a fermentação também está nas bebidas alcóolicas e também no corpo humano.	Pode ser química, no bolo e biológica ou natural, no pão e no iogurte e nos tubos de ensaio.	Sim, pode ser bactérias, iogurte e fungos, no pão.
17	É a transformação química de substâncias em outras, e tem muito haver com a temperatura.	Em alimentos como o bolo, quando usa o fermento químico, no iogurte pelas bactérias do iogurte natural, no pão e na cerveja pelos fungos e nas bebidas alcóolicas, etc.	Pode ser biológica e também química.	Pode ser por bactérias e pelos fungos.
18	É uma transformação anaeróbia, que na maioria das vezes é realizada por fungos e bactérias, mas pode ser também por reagente químico, que é o caso dos fermentos ou pó químicos. É a reação do açúcar e a liberação dos gases um reação química.	Podemos observar nos alimentos, nas bebidas, no nosso corpo, todas aquelas que usam algum tipo de microrganismos ou um reagente químico.	Biológica, no iogurte e no pão e nas bebidas e a química quando usa o fermento ou pó químico ou royal.	Sim, Fungos e bactérias.
19	É uma reação ou transformação química, um processo anaeróbico por microrganismos.	Agora posso dizer que é mais comum em nossa vidas pois a muitos produtos que são resultados da fermentação, como o pão, iogurte,	Pode ser biológica e também química	Por fungos e bactérias.

		queijo, leite fermentado, pinga, cerveja, vinho, entre outras coisas.		
20	É uma reação ou poderia dizer uma transformação de uma substância em outra, ocorre uma reação da liberação do gás carbônico e o crescimento, multiplicação dos microrganismos.	Nas cervejas, vinhos, no pão, no iogurte, no bolo, etc.	Pode ser biológicas, na maioria por bactérias e fungos, e também pode ser química pelo fermento químico.	Sim, por bactérias no caso dos lactobacilos, o iogurte, pelos fungos no pão e nas bebidas alcólicas.
21	Fermentação é uma reação realizada por microrganismos e por substâncias químicas.	Posso dizer que nos produtos como iogurte, leite fermentado pelas bactérias, pão, vinho, cerveja, pinga pelos fungos e no bolo pelo fermento químico.	Pode ser tanto química no bolo e natural ou biológica no pão, cerveja, vinho e o iogurte.	Sim, os fungos e as bactérias.

**ANEXO V:****Relato Final – Atividade livre não obrigatória.**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 01

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Entre aulas práticas e aulas teóricas, prefiro que seja das duas formas; com a prática você aprende teorias de uma maneira diferente e com as aulas teóricas em sala, você acaba, faz você buscar mais do que os olhos vêem. Na verdade para ter a teoria é necessário observar na prática, é muito mais fácil de se aprender com a mão na massa, principalmente observando os microrganismos de maneira diferente.

**Obrigado pela participação.**

**Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 02

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 17 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Foi realizado um conjunto de aulas práticas e teóricas sobre fermentação e a observação dos microrganismos no cotidiano por uma maneira muito fácil, o que adorei que dar as aulas pôde observar diversas maneiras de ver e aprender biologia, foi divertido. Aprendemos um pouco sobre fermentação e teor alcoólica, foram realizadas experiências práticas como a fabricação de pão e iogurte, desta forma foi bem melhor de aprender, muita

mais coisa e de uma forma rápida. Dentro da sala é legal, mas, já estamos enjoados de ver slides e mais slides e copiar e fazer os exercícios dos livros.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 03

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 17 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Apreendi muito mais com a relação de experiências. Em sala é muito cansativo, não demonstra onde podemos viver a biologia no dia-a-dia, aprendemos que os microrganismos são muitos mais que transmissores de doenças, como sempre nos foi repassado. Adorei a finalização com o preparo do queijo, pão e a diferença entre os processos de fermentação executado pelos microrganismos bactérias e fungos. E adoramos a visualização do laser.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 04

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Foi realizado algumas aulas sobre o tema de fermentação e a observação de microrganismos e suas atividades, funções, e durante essas aulas foram realizados vários jogos, aulas expositivas, experiências práticas, fizemos iogurte, pão, e uma experiência com balões. Foi muito divertido, aprender de forma diferenciada sobre esse tema, vários temas e

tipos de fermentação e os ambientes que favorece o crescimento de microrganismo, na água morna, fervente, fria, enfim esta aula teve melhores resultados. A aula em sala é boa, mas na prática é muito melhor, deveria juntar a aula em sala com a prática, pois uma se complementam, as duas são muito interessantes.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 05

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 15 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Comentando sobre a relação de qual seria melhor e que desse para aprender e ensinar, mas em minha opinião tanto prática quanto teórica ensina bem, mas seria melhor se as duas se completasse uma na outra, acredito que a prática aprendemos melhor, porque podemos ver, fazer todo o processo fermentativo, aprendemos mais quando nós mesmos fazemos. Porque todo mundo sempre fica perguntando e colocando as mãos na prática, uma aula diferenciada principalmente em ciências (Biologia), por que todos adoram fazer experiências, como na aula falamos de fermentação, e tivemos que fazer pão, iogurte, ver a produção de gases nos balões, presos nos tubos de ensaio e a observação por lazer, projetando a imagem de uma água contaminada.

Concluimos as experiências e posso dizer que prefiro e gosto das aulas práticas, pois sabemos muito mais, com as anotações durante as observações, realmente fica mais fácil estudar para tirar uma boa nota e passar de ano.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 06

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

#### **Relato de Conclusão.**

A teoria e a pratica você aprende mas, é mais fácil aprender por que você não esquece, você está lá fazendo. Aprendemos o processo de fermentação, que nada mais é um processo químico, uma ação química executada por bactérias e fungos, aprendemos muita coisa sobre a microbiologia, que as experiências utilizadas mostrou-se que a fermentação depende de três fatores, temperatura, o microrganismo e um meio de crescimento, o professor demonstrou experiências, atividades do nosso dia-a-dia, coisas que fazemos em casa, mais o que mais impressionou foi a utilização do lazer.

**Obrigado pela participação.**

#### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 07

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

#### **Relato de Conclusão.**

Na minha opinião ter a aula somente fazendo as experiências fora da sala, pois teremos uma visão mais clara do que estamos fazendo. A aula em sala de aula as vezes fica entediante pois só escutamos, escutamos e escutamos, e aula fora da sala, na cozinha, podemos ver todo processo que ocorre no processo de fermentação.

Hoje aprendi que a fermentação é um trabalho de bactérias e fungos, aprendi muito mais sobre a microbiologia hoje, do que se estivesse em sala de aula. Adorei a utilização da microbiologia com o lazer.

**Obrigado pela participação.**



**Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 08

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

A prática com certeza é o modo muito mais fácil de aprender. A teoria também é um jeito muitas vezes legal de se aprender, mas pondo em prática tudo aquilo que vemos na aula em sala de maneira expositiva. Ficou tudo mais fácil de se aprender, a demonstração no tubo de ensaio, o uso do fermento e do processo fermentativo depende da temperatura e dos ingredientes.

**Obrigado pela participação.**

**Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 09

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 15 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Aprendi que a fermentação é uma ação biológica que depende de três fatores, temperatura, microrganismo o tipo deles e alguma coisa para crescer, adorei ver os microrganismos na água coletada e o preparo dos preparos alimentos. Vi que é muito mais melhor ver e assistir a aula em pratica, na cozinha da escola, tive mais noção de que é um microrganismo em pratica, durante as experiências, não em sala de aula como vimos sempre escutando e escutando o professor.

**Obrigado pela participação.**

**Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 10

- Sexo: ( X ) F      (   ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

A teoria e a prática você aprende, mas é fácil de aprender na prática, porque você não esquece você está lá fazendo, nós aprendemos o processo de fermentação na prática, verifiquei que é nada mais que uma ação química desenvolvida pelos microrganismos e difere do fermento químico utilizado para fazer bolo, pois fizemos experiências que demonstraram a ação deste microrganismo de maneira visual, na prática. As experiências usamos a fermentação em um tubo de ensaio, usamos para fazer pão, iogurte, e um lazer para mostrar os seres na água. Vimos o uso práticos e a demonstração do processo de fermentação executado pelos seres vivos, as bactérias e os fungos.

**Obrigado pela participação.**

**Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 11

- Sexo: (   ) F      ( X ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Neste dia, podemos aprender sobre os microrganismos e sobre a ação da fermentação, bom na minha opinião a aula prática é bem melhor que a teórica, pois saímos da rotina de sempre de explicações de uma sala de aula, também pode observar que há uma maior relação entre o aluno e o professor, tanto nós, quanto ao professor se ajudaram a fazer os alimentos e

outras experiências sobre a ação dos microrganismos, ajudou muito no nosso aprendizado em geral e adorei ver os microrganismos no laboratório, descobri ser possível sem o uso do microscópio.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 12

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Durante a aula pelo professor, vi que as aulas práticas são muito mais interessantes que as aulas em sala de aula, aprendi muito sobre a microbiologia em destaque as bactérias e os fungos e sobre a fermentação. Ele mostrou de uma forma que facilitou o entendimento, pois nós vimos a reação acontecer na confecção dos pães e do iogurte. O que realmente diferencia do estudo em sala, não é apenas teoria é prática. A teoria é muito confusa não dá para ver é quase virtual e na prática é auto explicativa.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 13

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 18 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Neste modo de aula podemos aprender muita coisa diferente e com maior sentido nas coisas sobre a fermentação e a microbiologia. Aprendemos que com experiências dá para se

fazer comida como iogurte, pão, queijo, bebidas e outros alimentos e que eles são feitos de bactérias e fungos.

O que caracteriza desta forma que podemos aprender muito mais dessa maneira do que a maneira convencional, a sala de aula, desta maneira você vê na prática e também manuseia, ou seja você arruma a mão na massa, vivencia junto da turma e do professor.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 14

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Ao iniciar as aulas de biologia de um modo diferente da matéria de Biologia, onde enfatizamos os microrganismos e várias experiências que demonstram ações executadas por eles, uma delas a ação da fermentação, após as explicações do professor na prática, foi interessante uma aula diferenciada das outras. Damos início a experiências e o professor mostrou os microrganismos de uma forma diferenciada. Adorei pois pude interagir, participar, escrever o que realmente vi, além de quebrar um ritmo da sala, pois nela é chata e só fica no copia e escreve e escuta do professor.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 15

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 17 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Apreendi que temos diversas forma de assimilar um conteúdo melhor, principalmente um conteúdo que não temos como visualizar e o professor utilizou-se de pratica de experiências na cozinha da escola e podemos observar de uma maneira muito mais interessante sobre os conteúdos de Biologia.

**Obrigado pela participação.**

**Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 16

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 15 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Iniciamos uma aula com o professor de forma diferente, pois tivemos uma aula pratica sobre o tema da microbiologia e suas implicações no nosso dia-a-dia, como o professor disse em nosso cotidiano, aprofundamos sobre temas que achava que eram mais difícil de assimilar, de aprender. Foi ai, que chegamos a um consenso que tendo mais aulas práticas, conseguimos despertar um maior interesse aos conteúdos e as aulas de Biologia e ter um conhecimento mais amplo.

**Obrigado pela participação.**

**Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 17

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Sobre o tema fermentação e a microbiologia dos fungos e bactérias, tivemos uma aula de forma diferenciada, pois fizemos várias experiências praticas onde participávamos colocando a mão na massa e explicando sobre o acontecimento a nossa frente e o professor explicando a teoria, desta forma pude ver e aprender diretamente os processos e os experimentos, aprendemos a fazer, mais acredito que devemos ter ambas aulas, que a teoria possa conciliar teoria e pratica como fez o professor, mais particularmente prefiro a prática.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 18

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 17 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Ao analisar a aula achei muito mais interessante, tivemos aulas praticas de como obtêm-se produtos através das ações dos microrganismos em especial as bactérias e os fungos, através da fermentação. O método utilizado foi a utilização de varias experiências e trouxe muito mais conhecimentos do que aqueles adquiridos em sala de aula, até por que, o método mais seguro é provar algo, o da experimentação.

Desta forma ficou mais interessante, muito mais fácil de entender, participando, escutando e testando e na teoria não há nada disso.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 19

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 16 anos

- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Na minha opinião é muito mais fácil o aprendizado pelo método da experimentação, da praticidade, pois assim os alunos interagem entre si, com o professor, a relação professor aluno é melhor, ele nos questionou e podemos explicar o que vemos em nossas casas e utilizar aqui na sala de aula sobre o assunto da microbiologia e a fermentação. Verificar como as coisas acontecem realmente é uma noção do real, não fica só na imaginação principalmente sobre um assunto desse, como exemplo o tamanho e a existência da bactérias e o trabalho dos fungos.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 20

- Sexo: ( ) F ( X ) M
- Idade: 16 anos
- Série: 2º ano EM

### **Relato de Conclusão.**

Na minha opinião o melhor método de se aprender a microbiologia é por experiências praticas, posso descrever que desperta uma maior relação de pesquisa em sala entre os colegas, que aqueles que nunca participaram ficam participativos, todos participam das atividades e depois compartilham entre todos, analisando resultados das experiências, particularmente prefiro as minhas aulas sejam praticas.

**Obrigado pela participação.**

### **Relato Livre**

Prof.: Reginaldo Benedito Fontes de Souza.

Caracterização do Aluno: 21

- Sexo: ( ) F ( X ) M

- Idade: 17 anos
- Série: 2º ano EM

**Relato de Conclusão.**

Nos dias que aconteceram as aulas, com certeza aprendi muito mais durante a prática, foi melhor, porque deu para ter uma noção. A fermentação ocorre em muitas ocasiões é muito simples de fazer, muito fácil de realizar e observar os microrganismos e seus trabalhos. Posso descrever em “nossa eu não sabia que era tão fácil aprender sobre a fermentação, sobre os microrganismos e que até as nossas fezes tem fermentação”.

**Obrigado pela participação.**