

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A
CIÊNCIA E A MATEMÁTICA

MARINA MARIANI WEBER

AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A CONSTRUÇÃO
DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE PROTOZOÁRIOS POR
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

MARINGÁ – PR

2013

MARINA MARIANI WEBER

**AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A CONSTRUÇÃO
DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE PROTOZOÁRIOS POR
ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora: Dulcinéia Ester Pagani Gianotto

MARINGÁ – PR

2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

W375a

Weber, Marina Mariani
Aulas práticas no ensino de Ciências: a construção do conhecimento científico sobre protozoários por aluno do 7º ano do ensino fundamental / Marina Mariani Weber. -- Maringá, 2013.

89 f. : il. col., figs., tabs.

Orientador: Prof.ª Dr.ª Dulcinéia Ester Pagani Gianotto.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática, 2013

1. Ciências - Aulas práticas - Mapas conceituais. 2. Ciências - Estudo e ensino - Ensino fundamental. 3. Ciências - Laboratório - Construção do conhecimento. 4. Ciências - Protozoários - Aulas práticas - Avaliação. I. Gianotto, Dulcinéia Ester Pagani, orient. II. Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. III. Título.

CDD 21.ed.372.3

Zss-1475

MARINA MARIANI WEBER

**Aulas práticas no Ensino de Ciências: a construção do conhecimento
científico sobre protozoários por alunos do 7º ano do Ensino**

Fundamental

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática.

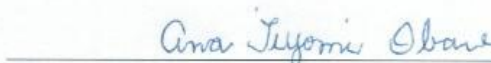
BANCA EXAMINADORA



Profª. Dra. Dulcinéia Ester Paganí Gianotto
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Profª. Dra. Patrícia Oliveira Rosa da Silva
Universidade Estadual de Londrina – UEL



Profª. Dra. Ana Tiyomi Obara
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Maringá, 14 de Novembro de 2013..

Dedico este trabalho

Ao meu marido **Paulo Victor**, pelo carinho, apoio e incentivo em todos os momentos.

Ao meu avô **Hugo**, que sempre me demonstrou que a educação é o caminho certo a seguir.

À minha mãe **Nadir**, que mesmo longe sempre esteve perto.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À **Deus**, que tenho certeza me acompanhou durante este estudo, principalmente me conduzindo na estrada e nos momentos de incerteza e desânimo.

Aos meus familiares, em especial meu pai **Hugo** e minha avó **Lourdes**.

Aos meus amigos, pela compreensão de minha ausência em diversos momentos.

AGRADECIMENTOS

À professora **Dra. Dulcinéia Ester Pagani Gianotto**, orientadora desta pesquisa, obrigada pela paciência, pelos estímulos, amizade e principalmente por nunca ter desistido de mim.

À **Banca Examinadora** pelas contribuições emitidas à presente pesquisa.

À professora **Dra. Patrícia Oliveira Rosa da Silva**, pelas grandes considerações.

Aos **Professores** do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM, pelo direcionamento teórico.

À Professora **Dra. Ana Tiyomi Obara**, pelo incentivo, orientações, dedicação e leituras dinâmicas do meu trabalho.

À Professora **Dra. Maria Júlia Corazza**, pelo apoio.

À Professora **Dra. Neide Maria Michellan Kiouranis**, pelas contribuições teóricas.

À **Sandra Grzegorzcyk**, secretária do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da UEM, pelos lembretes e puxões de orelha.

À **Fundação Araucária** e à **CAPES**, por ambas terem financiado parte da minha pesquisa com bolsa de estudo em incentivo à pesquisa.

Ao **Colégio Dirce de Aguiar Maia**, à professora **Márcia** e aos **Alunos** do 7º ano, por aceitarem fazer parte desta investigação.

À todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

O conhecimento de hoje pode,
amanhã, passar a ser visto como conto de fadas;
essa é a via pela qual o mito mais ridículo
pode vir a transformar-se na
mais sólida peça da ciência.

(Paul Feyerabend)

Aulas práticas no Ensino de Ciências: A construção do conhecimento científico sobre protozoários por alunos do 7º ano do ensino fundamental

RESUMO

Na maioria das escolas de nosso país, grande parte dos estudantes nunca teve a oportunidade de participar de uma aula prática ou de entrar em um laboratório didático de Ciências, no entanto, essa metodologia de ensino pode vir a auxiliar e muito na construção de novos conhecimentos científicos por parte dos alunos, principalmente por ser um momento onde o aluno é o responsável pela sua própria aprendizagem. Dessa maneira, este trabalho foi desenvolvido em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio da rede pública do município de Maringá-PR, visando investigar questões relacionadas à construção de conhecimentos, quanto ao tema protozoários, em aulas práticas investigativas da disciplina de Ciências. Para tanto a obtenção e análise de dados foram baseadas em questionários respondidos pelos alunos, nos diálogos ocorridos durante a aplicação de uma sequência didática aplicada e nos Mapas Conceituais prévios e posteriores confeccionados pelos alunos. Desta forma esta pesquisa evidenciou que a construção de conhecimento científico por intermédio de aulas práticas e laboratoriais também pode ser propiciada em ambientes que não possuam condições tão adequadas de trabalho e falta de materiais disponíveis e que os Mapas Conceituais constituem uma forma mais fiel de avaliação do ensino aprendizagem, por este ser um instrumento que possibilita verificar o avanço do aluno no que compete a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Aulas práticas. Ciências. Mapas conceituais. Laboratório

Practical classes in science teaching: The construction of scientific knowledge about protozoa by 7th grade elementary school students

ABSTRACT

In most schools of our country, many of the students never had the opportunity to participate in a practice class or join a teaching laboratory of science; however, this constructivist methodology of teaching can help a lot in building new scientific knowledge by the students, mainly because it is a time where the student is responsible for their own learning. Thus, this study was conducted in a group of the 7th grade of an elementary public school from Maringá-PR, in order to investigate issues related to the building knowledge on the protozoa subject, during investigative practice classes of the Science class. For this, the data acquisition and analysis were based on questionnaires completed by the students during dialogues that occurred in the application of a didactic sequence and in the pre and post concept maps made by the students. The mean results revealed that the construction of scientific knowledge through practical and laboratorial classes can also be afforded in environments that do not have properly working conditions and lack of materials; furthermore, the concept maps are a faithful instrument to evaluate teaching and learning, because it is a tool that permit checking the progress and the meaningful learning of the student.

Keywords: Practical classes. Science. Concept maps. Laboratory.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1 As múltiplas maneiras de ensinar ciências.....	16
1.1 Metodologias para o ensino de Ciências.....	19
1.1.1 Aulas Práticas	22
1.2 O ambiente no ensino de Ciências e Biologia.....	26
1.3 Sequência didática	28
2 Formação do conceito científico.....	32
2.1 Mapas Conceituais	35
3 METODOLOGIA	41
3.1 Caracterização da pesquisa	41
3.2 Sujeitos da pesquisa	42
3.3 Encaminhamento da pesquisa	42
3.4 Coleta e análise de dados	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Caracterização do colégio e dos sujeitos da pesquisa	47
4.2 Concepção dos alunos sobre aulas práticas	49
4.3 Elaborando mapas conceituais	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	70
ANEXOS	80
APÊNDICES	85

INTRODUÇÃO

Atualmente, o que se encontra na maioria das salas de aulas de nosso país ainda são modelos tradicionalistas de ensino, onde o professor é o único detentor do conhecimento a ser transmitido aos educandos. Dentro deste modelo de ensino há pouca possibilidade de inserir outras estratégias pedagógicas, predominando assim o ensino “memorístico”, que apenas treina os indivíduos a repetir e não a raciocinar (VASCONCELOS, 2003).

Para Laburú et al. (2003), seria interessante o professor, especialmente da disciplina de Ciências, recorrer ao pluralismo metodológico como estratégias de ensino, primordialmente aquelas relacionadas à prática, como trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo. Essa diversidade de metodologias de ensino, se mescladas e utilizadas adequadamente pelo educador podem viabilizar uma educação de boa qualidade e significativa para os alunos (CHAVES; PINTO, 2005; BEREZUK; INADA, 2010).

Mesmo havendo uma liderança construtivista no momento, existem vários argumentos que contestam uma metodologia construtivista que amarre uma prática única de sala de aula. Dessa maneira o pluralismo metodológico se faz necessário em sala de aula, pois parte-se do pressuposto de que todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo, envolve múltiplos saberes e está longe de ser trivial (LABURÚ et al., 2003).

A grande maioria dos professores de Ciências e Biologia concordam quanto a importância de incorporar aulas práticas em seu planejamento de ensino, para ser possível atingir os objetivos dessas disciplinas e também para melhor compreensão desses conteúdos por parte de seus alunos (KRASILCHIK, 1996), principalmente pelo fato dos Parâmetros Nacionais Curriculares proporem que o ensino de Ciências deve propiciar ao educando

[...] compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade (BRASIL, 1999, p. 107).

Para Fracalanza et al. (1986) deve-se substituir as aulas plenamente expositivas e não dialogadas, por atividades experimentais que tenham consonância com a vida cotidiana dos alunos, para que dessa maneira os mesmos desenvolvam interesse pelo

conteúdo ministrado e, conseqüentemente, sejam capazes de construir seu próprio conhecimento por meio de suas próprias experiências.

Borges (2002) cita que pode parecer contra senso questionar a validade das aulas práticas em um país onde fração considerável dos estudantes nunca teve a oportunidade de entrar em um laboratório didático de Ciências, especialmente porque na maioria das escolas, essa modalidade de aulas (ou o próprio laboratório) não existe. Mas o ensino, em particular nas disciplinas de Ciências e Biologia, deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem o interesse, sobretudo diante do desconhecido, buscando explicações lógicas, levando os alunos a serem críticos, desenvolvendo a habilidade de realizar julgamentos e adotar decisões fundamentadas em critérios objetivos e em conhecimentos compartilhados pela comunidade escolar (BIZZO, 1998).

Neste sentido, Chaves e Pinto (2005) apontam o modelo construtivista de ensino como um modelo metodológico efetivo, que promove a aprendizagem com um caráter investigativo capaz de desencadear tanto mudanças conceituais quanto mudanças metodológicas e comportamentais no aluno.

Assim, a perspectiva construtivista de ensino surge como uma aliada às aulas de Ciências, pois segundo Cachapuz et al. (2001), esta modalidade de aprendizagem permite ao aluno aprender a pensar, pois é do esforço pessoal do estudante que resultam eventuais saltos para sua reorganização cognitiva, ou seja, uma aprendizagem significativa.

Portanto, o aluno nem sempre chega a uma resposta correta ou satisfatória *a priori*, mas não se deve descartar o fato de que o estudante raciocinou para chegar à sua conclusão e a função do professor é de auxiliar, mediando esse processo de aprendizagem, utilizando o caminho percorrido pelo aluno como base para esta mediação (MELO, 2011). Seria um engano esperar que somente ações e demonstrações realizadas no âmbito escolar, mesmo que desempenhadas pelos próprios alunos, tenham por si só a capacidade de suscitar conhecimento. Elas apenas podem estimular a construção do conhecimento à medida que estiverem interagindo com as argumentações dos alunos e do docente.

Assim, a reformulação e a construção do conhecimento são ocasionadas por meio de diálogos e reflexões (MORAES, 1998) que ocorrem através de interações, sejam elas entre alunos e/ou entre aluno(s) e professor. Nas aulas práticas de laboratório esse diálogo deve e geralmente se incide mais intensamente e o professor não deve

proporcionar uma resposta pronta, e sim instigar e estimular o estudante, com uma questão problema, até fazer chegá-lo a uma solução ou resposta provável.

De maneira global, o trabalho experimental nas escolas iniciou-se há mais de cem anos e tinha por objetivo melhorar a aprendizagem como um todo, pois os alunos aprendiam os conteúdos teóricos nas escolas, mas não possuíam a capacidade de aplicá-los na prática em sua vida cotidiana (IZQUIERDO et al., 1999).

Dessa maneira, os autores Krasilchick (1996) e Lunetta (1991) evidenciam as aulas práticas e experimentais como estratégias de ensino que visam despertar e manter o interesse dos alunos, os envolvendo com investigações científicas, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas complexos e de compreender conceitos básicos, ampliando assim suas habilidades.

Para Gowdak (1993), esse método experimental apresenta a Ciência como um processo de descoberta, onde os alunos estão sempre atuando, participando, pensando, duvidando, testando e relacionando seus conhecimentos prévios com aqueles construídos em sala de aula. Dessa forma, proporciona-se ao estudante a capacidade de raciocinar sobre os fatos, interpretar dados obtidos a partir de experimentos e por consequência, estes são conduzidos a apresentarem uma postura científica e a construção do conhecimento é promovida de maneira mais estimulada e as aulas se tornam muito mais dinâmicas e prazerosas.

Para tanto, o fato de a escola possuir uma estrutura física adequada, laboratórios didáticos, sala de informática e de vídeo, equipamentos sofisticados, entre outros, não significa que a instituição de ensino esteja atuando de uma maneira efetiva e significativa na qualidade de ensino de seus alunos. Escolas públicas e particulares podem possuir diferenças em suas estruturas e equipamentos, porém ambas têm a possibilidade de atuarem no ensino de forma estimuladora, onde os alunos sejam indagados e conflitados, para que os mesmos possam refletir sobre sua aprendizagem, e não apenas atuarem como ouvintes passivos nas salas de aula.

Portanto, as aulas de laboratório podem propiciar um ambiente construtivista de aprendizagem devido ao fato do aluno ser o construtor de seu próprio conhecimento, aonde o mesmo manuseia com os instrumentos, cria hipóteses, busca por respostas e desvenda os problemas propostos e outros que possam surgir, também desenvolvendo assim sua habilidade de independência cognitiva.

Sendo assim, a temática “aulas práticas e laboratoriais” esteve presente em minha trajetória acadêmica a partir do momento que iniciei as regências obrigatórias da

disciplina de Estágio Supervisionado, e meu interesse se intensificou quando comecei a participar do Programa Universidade sem Fronteiras, com o projeto intitulado “*A escola como espaço, tempo e contexto de aprendizagem e desenvolvimento: a formação inicial e continuada no ensino de Ciências e Biologia*”, trabalhando com escolas de baixo Índice de Desenvolvimento na Educação Básica (IDEB), em especial com o colégio que esta pesquisa foi realizada, que possui o IDEB com nota 3,7 de um total de 6,0 pontos.

Dentro deste colégio, localizado na periferia do município de Maringá-PR, notei a falta de um laboratório para aulas práticas e comecei a questionar verbalmente alguns professores, alunos e até funcionários sobre esta situação. Presenciei algumas reclamações a este respeito, como a falta de espaço físico, de materiais adequados e a falta de um técnico de laboratório na escola. Mas as reclamações que mais levei em consideração, naquele momento, foram aquelas advindas de alunos, que gostariam de ter a possibilidade de aprender com diferentes técnicas e estratégias de ensino, como aulas investigativas mesmo que não ocorressem dentro de um laboratório didático.

Dessa maneira, também me aprofundi sobre o tema durante um curso de especialização no ano de 2011, no qual realizei uma pesquisa intitulada “*Aulas práticas e o laboratório didático na visão dos professores de Ciências e Biologia: uma análise comparativa entre escolas públicas e particulares de Maringá-PR*”, com o objetivo de verificar se e até que ponto os professores de Ciências e Biologia utilizam a modalidade de aulas práticas e o laboratório didático. Os diversos dados coletados justificam este trabalho e serão apresentados durante a análise de dados.

Assim, esta pesquisa tem o objetivo de investigar se aulas práticas e laboratoriais contribuem para a construção de conhecimentos científicos por parte dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio público da cidade de Maringá – PR, no qual a pesquisa foi realizada. Esta proposta de trabalho justifica-se com base nas afirmações de Krasilchick (1996) e Lunetta (1991) que demonstram que as aulas práticas e experimentais, estratégias de ensino que visam despertar e manter o interesse dos alunos, os envolvendo-os em investigação científica, desenvolvendo a capacidade de resolver problemas complexos e de compreender conceitos básicos, ampliando assim suas habilidades.

Sendo assim, este trabalho se norteará com a seguinte questão problema: “a construção de conhecimentos científicos pelos alunos pode ser propiciada durante aulas práticas investigativas?” O que se espera é que realmente as aulas práticas possam vir a

contribuir significativamente para a construção de conhecimentos científicos dos alunos da 7º ano, sobre protozoários.

Para tanto esta pesquisa possui como objetivo principal verificar se as aulas práticas realmente contribuem para ampliar e construir novos conceitos científicos sobre protozoários, de alunos de um 7º ano do Ensino Fundamental, bem como analisar a concepção pessoal dos mesmos em relação a esta modalidade de aulas na disciplina de Ciências.

Ainda no decorrer da pesquisa, outros objetivos serão contemplados, como analisar o conceito de aulas práticas para os alunos, verificar se os alunos tiveram algum tipo de contato com aulas práticas anteriormente, avaliar quais são as impressões causadas nos alunos pelas aulas práticas investigativas, bem como identificar nos Mapas Conceituais construídos pelos alunos a evolução dos conceitos sobre protozoários.

Sendo assim, no que diz respeito à organização deste estudo, além da Introdução e das Conclusões apresentadas, a pesquisa divide-se em quatro capítulos.

O Capítulo 1 faz parte do referencial teórico da pesquisa, abordando uma reflexão sobre as múltiplas maneiras de se ensinar Ciências, apoiada em autores como Fracalanza et al. (1986), Laburú et al. (2003), Cachapuz et al. (2001), Schmitz (1993), Krasilchick (1996), Gowdak (1993), Chaves; Pinto (2005), Zabala (1995 e 1998), entre outros.

No Capítulo 2 são destacados os fundamentos teóricos que norteiam a formação do conceito científico, principalmente de acordo com os estudos de Minguet (1998), Schroeder (2007), Pozzo (2002) e também é abordado fundamentos teóricos acerca de Mapas Conceituais utilizando sobretudo a base dos estudos de Novak e Gowin (1999), Moreira (1999 e 2010) e Mateus e Costa (2009).

O Capítulo 3 descreve a metodologia adotada durante a realização de todas as etapas deste estudo, recorrendo especialmente a autores como Lüdke e André (1986) e Carter (1999), que oferecem o suporte teórico necessário às ações e reflexões efetuadas durante esta pesquisa.

O Capítulo 4, retomando a questão central da pesquisa e o referencial teórico de apoio, descreve, analisa e discute os resultados e as contribuições da prática desenvolvida nas duas etapas fundamentais desta pesquisa que se refere a aplicação de uma sequência didática referente a aulas práticas no ensino de Ciências, objetivando a construção do conhecimento científico dos alunos de 7º ano do Ensino Fundamental.

1. As múltiplas maneiras de se ensinar Ciências

Para Araújo et al. (2008), ao se falar em ensino de Biologia, com frequência remete-se à ideia de fragmentação dos conteúdos, devido a inúmeras disciplinas que a compõe, como zoologia, botânica, citologia, entre outros. Isso também é válido para o ensino de Ciências, que para Corrêa (1994), a ordenação dos conteúdos dessa disciplina após várias reformas na estruturação do ensino, seguiu “do menos para o mais”, “da parte para o todo”, “da célula para o tecido” e deste para o “órgão”, “aparelho”, “sistema” (grifos do autor) e enfim o corpo humano. Esta fragmentação enfatiza comportamentos também ordenados como descobrimento, organização, funcionamento e dissocia homem e meio, mente e corpo, química e física, esquecendo-se que o aluno vive em um mundo global, e não dissociado.

Essa fragmentação permitiu a especificidade e o aprofundamento das disciplinas, mas o que se busca na atualidade é a inserção da interdisciplinaridade dentro do âmbito escolar, para promover a produção de um conhecimento integrado por parte dos alunos. Segundo Fazenda (2002)

O número de projetos educacionais que se intitulam interdisciplinares vem aumentando no Brasil numa progressão geométrica, seja em instituições públicas ou privadas, em nível de escola ou de sistema de ensino. Surgem da intuição ou da moda, sem lei, sem regras, sem intenções explícitas, apoiando-se numa literatura provisoriamente difundida (FAZENDA, 2002, p. 34).

Assim como se procura incorporar a interdisciplinaridade na sala de aula, também são visadas novas metodologias de ensino, para substituir as aulas tradicionalistas monótonas e maçantes, que muitas vezes não acarretam resultado satisfatório para o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Para Laburú et al. (2003), as antigas estratégias de ensino do quadro e giz, atreladas ao velho coercitivo e exclusivo paradigma pedagógico objetivista, baseado na lógica da “doação” (grifo do autor) do saber, que privilegia a audição do aluno em detrimento da fala, são insuficientes para assegurar que os estudantes realmente aprendam os conceitos científicos de maneira significativa.

Alguns educadores, como Fracalanza et al. (1986) propõem a substituição do verbalismo das aulas expositivas e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades

experimentais, nas quais o ensino-aprendizagem é visto como um convite à exploração e à descoberta, e o “aprender a pensar” (grifo do autor) adquire um papel de maior importância do que apenas na transmissão do conhecimento via professor-aluno.

Estes mesmos autores também sugerem o enriquecimento dos livros didáticos com atividades que estimulem a descoberta e o pensamento, que conduzam o raciocínio por parte dos alunos e não apenas com transmissões de conhecimento. Esses livros devem propor atividades e experimentos que tornem o estudante um agente ativo na construção de seu próprio conhecimento.

Para Brasil (1999), a experimentação faz parte de nosso cotidiano, portanto é errônea a ideia de experimentação como atividade exclusiva das aulas de laboratório, onde os alunos recebem do professor uma atividade previamente desenvolvida, que deve ser seguida nos mínimos detalhes e cujos resultados já são previamente conhecidos. Sendo assim, esses autores citados anteriormente corroboram com a ideia de que as atividades experimentais devem partir de uma questão problema que oportunize aos estudantes elaborarem suas próprias hipóteses, testarem-nas, organizarem os resultados obtidos, refletirem sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e que usem as próprias conclusões para a construção do conceito pretendido. Dessa maneira, cabe ao professor ser um orientador para seus alunos, na busca por respostas em diferentes metodologias e caminhos a serem seguidos.

Moraes (1998), conceitua experimentação como uma forma de testar algo, conhecer e avaliar pela própria experiência, assim deve-se oportunizar que o aluno seja atuante em sala de aula, o que de acordo com Lima et al. (1999) faz o aprendiz interagir com os processos naturais observados, utilizando seu conhecimento prévio tanto cotidiano, quanto escolar, fazendo com que o estudante seja capaz de raciocinar, levantar suas próprias hipóteses, e chegar a suas próprias conclusões.

Portanto, para provocar a construção de novos conhecimentos deve-se partir do que o aluno já sabe, ou seja, de seu conhecimento prévio, e para isso é importante integrar no processo educativo aulas teóricas e atividades práticas experimentais, sendo elas realizadas no laboratório didático ou não, no qual o aluno estuda a teoria em sala e tem a possibilidade de comprová-la na prática, ou o professor pode utilizar a aula prática investigativa, que pode ser iniciadora de uma “problematização”, anterior aos estudos teóricos ou também os conteúdos práticos podem ser mesclados com os teóricos durante uma aula. Dessa maneira o aluno estará utilizando de seu “indutivismo

ingênuo”, que para Chalmers (1993), é quando qualquer observador estabelece ou confere a sua verdade pelo uso direto de seus sentidos. Sendo assim, o aluno parte da sua própria premissa e é auxiliado pelo professor a chegar à sua própria reorganização cognitiva e por consequência, a uma mudança conceitual.

Segundo Cachapuz et al. (2001), a mudança conceitual segue um processo evolutivo onde há confrontações das ideias que se possui com opiniões e informações externas. Astolfi et al. (1997) também compartilham desta mesma perspectiva quando citam o termo conflito cognitivo, onde para ocorrer a nova aprendizagem deve haver um conflito entre as ideias prévias dos alunos, as ideias expostas e explanadas pelo professor, as situações vivenciadas em sala de aula e fora dela, para que posteriormente ocorra a reorganização dos conceitos e estruturação do novo conhecimento em seu cognitivo.

Dessa maneira, as aulas práticas e laboratoriais podem funcionar como momentos convergentes ao ensino-aprendizagem, nas quais é propiciado diálogos e conflitos cognitivos e sócio-cognitivos, garantindo um espaço que estimule a reflexão dos estudantes, a troca de informações entre os colegas de classe, a construção de conhecimentos científicos e desenvolvimento do raciocínio de uma maneira eficaz e significativa.

Porém, para Schmitz (1993), não é necessário muito para se demonstrar que aulas diferenciadas e convergentes com o cotidiano dos estudantes tornam o processo de aprendizagem mais significativo, mas é necessário determinar bem os objetivos de ensino para que se possa definir qual recurso ou técnica utilizar dentro da sala de aula, pois os objetivos não se realizam sem os meios, mas são os objetivos que determinam os meios.

1.1 Metodologias para o ensino de Ciências

Na era da tecnologia, talvez a educação tenha sido o campo que menos se capacitou e evoluiu em técnicas, e isto é compreensível, visto que o trabalho educativo é bem mais complexo que qualquer outro ramo de atividade, principalmente pelo fato de se trabalhar diretamente com pessoas, que são tão diferentes umas das outras (SCHMITZ, 1993).

Além disso, este mesmo autor cita que para o melhor aproveitamento do processo de ensino-aprendizagem, compete ao professor adotar técnicas adequadas, pois pertence a ele intuir a reação dos alunos perante aos diversos estímulos a que são

submetidos. Essas técnicas são as formas de ação dos métodos, que por sua vez podem ser definidos por Schmitz (1993) como um roteiro geral para a realização da atividade, orientando aonde se quer chegar, sem representar um meio concreto de como chegar.

Estes métodos podem ser divididos em várias categorias, que somados às técnicas geram uma pluralidade de metodologias que podem ser incorporadas em sala de aula. Para Krasilchick (1996), qualquer curso ou aula deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação é única e também esta pluralidade de modalidades pode atrair e fazer com que os alunos tenham mais interesse nas aulas.

Para esta autora as diversas modalidades podem ser classificadas de acordo com o objetivo do ensino, como transmissão de informações em aulas expositivas ou demonstrações; investigações, em aulas práticas e projetos; ou para análise da disciplina, em simulações e trabalhos dirigidos. Mas observa-se também que é possível realizar um trabalho prático cujo único objetivo do professor seja a transmissão de informações para os alunos.

Dessa forma, podemos compreender que existem diversas modalidades e métodos de aulas, que variam de acordo com o objetivo (ou a falta dele) que o professor pretende alcançar. Ainda para Krasilchick (1996), no momento de decidir qual modalidade didática utilizar em sala de aula, o professor deve levar em consideração o conteúdo a ser ministrado e os objetivos que deseja alcançar com a aula. Existem diversas metodologias e modalidades didáticas, algumas delas serão descritas a seguir:

Para Gowdak (1993) o *Método Tradicional* é utilizado no ensino exclusivamente expositivo, onde o professor interpreta a Ciência para o aluno e não o auxilia a observar fenômenos e nem interpretar dados científicos e familiarizar-se com eles. É um processo de transmissão de conhecimentos do professor para os alunos, através do quadro de giz e de suas palavras, priorizando o ensino “memorístico”, no qual os alunos apenas repetem aquilo que escutam do professor, sem raciocinar sobre.

Há professores que executam experiências escolhidas ao acaso e as descrevem em sala de aula, com todos os detalhes, inclusive os resultados que serão obtidos, considerando essa prática como método experimental. Tal concepção tira do trabalho laboratorial didático todo o sentido, pois deixa o aluno em uma situação completamente passiva, pois apenas muda o ambiente de aprendizagem e não a metodologia.

Esta modalidade é a mais comum dentro das salas de aula e tem apenas a função de informar os alunos, onde geralmente os professores repetem o que leem nos livros didáticos. Pedagogicamente, esta modalidade de aulas é justificada quando é necessário

que o professor transmita suas ideias, enfatizando aspectos que considera importante, o que se faz imprescindível em aulas introdutórias de um novo assunto, síntese de um tópico, entre outros (KRASILCHIK,1996).

Essa metodologia se baseia no trabalho e na fala do professor e na boa receptividade dos alunos, que seriam ideais de transmissão e de recepção de conteúdos, onde não existe relação pedagógica entre estudantes e docente, pois esses ideais não oportunizam nenhum tipo de diálogo cognitivo. Embora forneçam ideias, conceitos, fatos e conclusões, para Schimtz (1993), podem ser o início de uma atividade de aprofundamento de conteúdo.

Porém a popularidade desta modalidade não está relacionada à sua função pedagógica e sim na economia de processo, tanto de tempo do professor para preparar as aulas, quanto da instituição escolar que demanda apenas um professor para uma gama de alunos. Observa-se também, que nesta modalidade de aulas o professor garante o domínio da classe, mantendo a passividade dos alunos, onde os mesmo não possuem a oportunidade de interagir cognitivamente com outros alunos e nem mesmo com o próprio professor. Dessa maneira os estudantes sentem-se entediados e cessam a atenção no que não consideram atrativo, no caso, a aula. Krasilchick (1996) cita também que pesquisas indicam que os estudantes não conseguem se concentrar por mais de dez minutos na mesma exposição e que há uma variação no nível de concentração dos alunos, onde estes ficam mais atentos predominantemente no início e no fim das aulas.

Nessa metodologia, frequentemente ocorre distorção das palavras do professor por parte dos alunos, o que acaba gerando um mau entendimento da realidade exposta. Devido a isso, Schimtz (1993) enfatiza a necessidade de um trabalho de reflexão, experimentação ou aplicação, visando o aprofundamento das ideias apenas comunicadas anteriormente.

Outra modalidade de aula é o *Método Experimental/Científico* que para Gowdak (1993) apresenta a Ciência como um processo de descoberta, onde os alunos estão sempre atuando, participando, pensando, duvidando, testando e aplicando seus conhecimentos prévios e os construídos em sala de aula. Dessa maneira, os estudantes raciocinam sobre os fatos, interpretam dados obtidos a partir de experimentos e são conduzidos à uma atitude científica. Dentro deste método experimental encontra-se a metodologia de aulas práticas, que será o enfoque deste trabalho.

1.1.1 Aulas práticas

Segundo Dourado (2001), Chaves e Pinto (2005) e Berezuki et al. (2009) existem quatro modalidades didáticas primordiais no ensino de Ciências: o trabalho prático, experimental, laboratorial e o de campo, onde, para Dourado (2001) cada uma delas apresenta um importância peculiar ao ensino de Ciências, pois desenvolvem habilidades atitudinais, procedimentais e conceituais nos alunos.

O trabalho prático é sinônimo de atividade prática e consiste em um trabalho realizado pelos alunos, havendo interações com os materiais e equipamentos com a finalidade de observar fenômenos e, também, em atividades que os alunos praticam o domínio psicomotor, cognitivo e afetivo. Esta modalidade didática engloba o trabalho de campo, o laboratorial e o experimental (CHAVES; PINTO, 2005; BEREZUKI et al. 2009). Segundo Leite, 2001 *apud* Chaves e Pinto, (2005), o trabalho prático pode incluir atividades de resolução de exercícios, atividades didático laboratoriais, trabalhos de campo, realização de entrevistas a membros da comunidade e pesquisas de informação, entre outros.

O trabalho prático se resume em desenvolver competências como procedimentos, técnicas, cooperação, comunicação, relação com os outros e resolução de problemas; ilustrar conceitos, teorias, fenômenos, entre outros; motivar e estimular, despertar o interesse e curiosidade de forma a promover atitudes; desafiar e confrontar, para que os alunos procurem as respostas adequadas às questões propostas (SANTOS, 2002).

O trabalho de campo refere-se às atividades que são realizadas ao ar livre, onde os fenômenos ocorrem naturalmente (BEREZUKI et al. 2009) e proporciona a possibilidade de percepção da amplitude, da diversidade e da complexidade dos fenômenos naturais, da diversidade da fauna e flora de determinada região e da sua interação com o meio, favorecendo ocasiões privilegiadas para a construção de conhecimentos e para o desenvolvimento de habilidades de observação, interpretação, reflexão e análise de fenômenos naturais (CHAVES, 2003 *apud* CHAVES; PINTO, 2005).

O trabalho laboratorial refere-se às atividades realizadas com materiais ou equipamentos, dentro de um laboratório didático, ou mesmo em uma sala de aula, desde que não sejam necessárias condições especiais para a realização das mesmas (DOURADO, 2001; BEREZUKI et al. 2009).

O trabalho experimental inclui atividades que envolvem o controle e a manipulação de certas variáveis, logo, as atividades experimentais podem corresponder a atividades laboratoriais, de campo ou a qualquer tipo de trabalho prático, portanto as experiências que deixam de atender estas condições não podem ser definidas como trabalho experimental (BEREZUKI et al. 2009; LEITE, 2001 *apud* CHAVES; PINTO, 2005).

Zanon e Freitas (2007) citam que as atividades experimentais devem ser desenvolvidas sob a orientação do professor da disciplina, a partir de questões investigativas que tenham consonância com aspectos da vida cotidiana dos alunos e que sejam embasadas em problemas reais e desafiadores. Essas atividades têm como objetivo ir além da observação direta dos experimentos e da manipulação dos materiais de laboratórios, devem proporcionar condições para que os alunos possam levantar e testar suas próprias ideias e suposições sobre o assunto estudado.

Sendo assim, o professor deve atuar como orientador, mediador e assessor desta modalidade de atividade; possibilitando aos alunos raciocinarem sobre uma questão problema; motivar e observar continuamente as reações dos estudantes, dando orientações quando necessário; salientar e enfatizar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo de alunos e que também sejam importantes para o encaminhamento do problema em sala de aula.

Trabalho prático é trabalho experimental e, por sua vez, trabalho experimental baseia-se na prática ou no conhecimento que se conquista através da prática (CHAVES; PINTO, 2005).

Para Krasilchick (1996) as principais funções das aulas práticas são: despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolução de problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver diversas habilidades.

Para a mesma autora, esta modalidade de aula possui um lugar insubstituível na disciplina de Ciências, pois mantêm os alunos em contato direto com diversos tipos de fenômenos e observações. Além disso, somente nas aulas práticas os estudantes enfrentam resultados não previstos, cuja interpretação desafia a imaginação e o raciocínio dos mesmos.

Embora para Krasilchick (1996) e Berezuki et al. (2009), a importância das aulas práticas seja amplamente reconhecida, muitos professores não as utilizam com a alegação de que não há tempo suficiente para a preparação das mesmas, faltando-lhes

também segurança para controlarem a classe em um ambiente fora do convencional e ainda a insuficiência de conhecimentos para organizar, criar e desenvolver experiências, entre outros tantos aspectos.

Mas, para a realização de aulas práticas experimentais, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles é possível que, de acordo com a realidade escolar, o professor realize algumas adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente em cada escola e ainda, utilize materiais caseiros e de baixo custo e de fácil acesso a todos, cumprindo assim com o objetivo da aula (CAPELETTO, 1992; MELO, 2011).

Segundo Rosa (2010), o laboratório de ensino não possui somente o objetivo de comprovar ou negar os resultados previstos pelas teorias, mas principalmente possui o objetivo de desenvolver nos alunos certas habilidades e atitudes que serão úteis tanto na futura vida profissional como nas atividades cotidianas em geral. Os objetivos das aulas de laboratório podem ser divididos em dois grandes grupos: objetivos cognitivos e objetivos formacionais.

Os objetivos cognitivos dizem respeito a construção do conhecimento e dos conceitos realizada pelos alunos; e os objetivos formacionais são aqueles construídos a longo prazo, como estabelecer a capacidade de observação, iniciativa pessoal, trabalho em grupo, concentração, habilidade de relatar o experimento, entre outros (ROSA, 2010). Esse tipo de objetivo é aquele que normalmente não é avaliado no processo de ensino-aprendizagem, mas que faz com que o aluno seja capaz de se tornar um cidadão, crítico e ativo na sociedade. São conhecimentos importantes para a vida futura e cotidiana do estudante, os quais o professor também deve estar atento.

De acordo com Figueiroa (2006) para que o ensino de Ciências cumpra com o objetivo de desenvolver a cidadania nos alunos, é fundamental que os professores não se limitem apenas ao ensino de fatos e ideias sobre o mundo ou a descoberta de conhecimentos seguindo apenas uma fórmula ou receita pronta, mas devem colocar os alunos em situações de investigação, pois estas ocasiões são capazes de desenvolver habilidades nos estudantes, para resolver problemas e construir conhecimentos através da metodologia científica.

O processo de ensino-aprendizagem dos alunos na disciplina de Ciências, através de situações experimentais, ocorre quando além do seu envolvimento em atividades e experiências de ensino e aprendizagem, o estudante se sente desafiado e inquieto com situações presentes no seu cotidiano e, conseqüentemente, instigado em

buscar na literatura e com os seus colegas, usando-se de discussões e críticas, as possíveis soluções para o problema formulado (BUSATO, 2001) A referida autora explica, também, que o conhecimento é produzido não somente pela motivação do aluno, mas ainda por problemas que estejam relacionados à sua rotina e que o aluno sinta a necessidade de solucioná-los.

Para tanto, Schimtz (1993), cita que existem outras diversas atividades de alto valor educativo, pois contém múltiplos aspectos de uma atividade científica bem realizada, como é demonstrado a seguir:

- **Discussões:** Esta técnica, para Schmitz (1993) implica basicamente em comunicação e aprofundamento dialogado das matérias a serem explanadas em sala, onde esta metodologia surge como apenas um dos passos da aprendizagem, pois necessita de reflexões e respostas por parte dos alunos. Para Krasilchick (1996), muitos professores não incluem discussões em sala de aula, pois não se sentem seguros em fazê-las, mas quando apoiados por um subsídio, que possa gerar uma discussão bem estruturada, conseguem levar o ensino à um grau muito mais atrativo para os estudantes. Apresentados por meio de discussões, os conceitos trabalhados em sala ficam muito mais compreensíveis e as aulas se tornam muito mais agradáveis, o que facilita a aprendizagem significativa.

- **Simulações:** Para Krasilchick (1996), as simulações mais simples são jogos que auxiliam na memorização de fatos e conceitos, como palavras-cruzadas, jogo da memória, entre outros. Outros tipos de simulações podem destinar os alunos a resolverem conflitos nos quais devem formular juízos de valor e esta modalidade de simulação possui a finalidade de fazer os alunos analisarem situações reais e cotidianas. Também existem aquelas simulações com o intuito de apresentar situações mais complexas e não palpáveis aos alunos. O uso de simuladores apresenta-se como uma ferramenta alternativa no processo educacional, Oliveira Júnior et al. (2011) afirmam que o uso de simulações colabora com a compreensão dos conceitos, que muitas vezes são abordados de forma abstrata em sala de aula, ou que são impossibilitados de serem realizados em um laboratório didático.

- **Excursões:** Para Krasilchick (1996) as excursões, como toda atividade didática, tem objetivos específicos que demandam a busca de informações em ambientes naturais sem a artificialidade de um laboratório didático. No caso da disciplina de Ciências, possibilita a visualização de diversos fenômenos ou de espécies da fauna ou da flora em seu habitat natural.

- **Demonstrações:** Para Krasilchick (1996), as aulas de demonstrações servem para apresentar técnicas, fenômenos ou, no caso da disciplina de Ciências, apresentar diferentes espécies da fauna e flora fora de seu habitat natural. A justificativa pedagógica deste tipo de aula baseia-se na economia de tempo ou falta de disponibilidade de materiais para todos os alunos e em alguns casos garante que todos os alunos possam observar a demonstração ao mesmo tempo, garantindo para o professor, um ponto comum para iniciação de uma discussão em sala.

1.2 O ambiente no ensino de Ciências e Biologia

Observa-se na prática docente, que as aulas teóricas ocupam maior parte da carga horária e as aulas práticas são programadas apenas conforme a disponibilidade de diversos fatores como: a existência de espaço físico adequado, laboratório com materiais disponíveis e técnicos para geri-lo. Várias escolas dispõem de laboratórios bem equipados, mas muitas vezes esses espaços não são utilizados, pois faltam recursos financeiros para compra de componentes, reagentes e materiais de reposição; não existem sugestões prontas de atividades para o professor aplicar; falta tempo para o professor planejar a realização dessas atividades; falta manutenção nos laboratórios; insegurança do professor quanto a realização de experimentos, pois muitos não tiveram acesso a laboratórios didáticos durante a sua formação em cursos de licenciatura (BEREZUK; INADA, 2010; MELO, 2011).

Muitos professores também temem em ministrar aulas práticas por receio de não conseguirem atingir a meta de cumprir com todo o conteúdo programático da série ministrada, deixando de lado as aulas práticas por as considerarem um fator dispendioso de tempo, tanto das aulas em si, quanto de sua preparação.

E quando essas aulas laboratoriais ocorrem, na maior parte do tempo o aluno recebe atribuições apenas para manipulação de aparelhos e realização de medições, entre outros aspectos que contribuem muito pouco para a aprendizagem nessa modalidade de aulas e para a construção do conhecimento do aluno (PSILLOS; NIEDDERER, 2002 *apud* ZANON; FREITAS, 2007). Para Zanon; Freitas (2007), essa orientação que provoca apenas um comportamento mecânico do aluno, só gerará aquisição de conhecimento mecânico, pois não influencia o pensamento do aluno e sim apenas realiza uma reprodução da atividade exposta.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), é muito importante que as atividades laboratoriais não se limitem apenas a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que essas atividades práticas, além de contribuírem para o desenvolvimento de habilidade e técnicas, também garantam um espaço para reflexão, construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e desenvolvimento atitudes.

O laboratório didático é considerado um ambiente de aprendizagem significativo no que se refere à capacidade do aluno em associar assuntos relacionados à teoria presente nos livros didáticos, pois diferentemente da aula convencional, este ambiente permite a realização de experiências, no qual o aluno tem possibilidade de visualizar o conteúdo de uma forma muito mais interativa e atrativa (WEISSMANN, 1998). Outro aspecto do laboratório é a importância do professor enfatizar as diferenças entre os experimentos realizados no laboratório didático escolar, com fins pedagógicos, e a investigação realizada por cientistas, pois necessita-se de uma análise cautelosa da relação entre observação, experimento e teoria (CHALMERS, 1993).

Para Gowdak (1993) e Borges (2002) o laboratório possui algumas características específicas como o trabalho em pequenos grupos, o que traz inúmeras vantagens, tanto sobre o aspecto pedagógico, onde cada aluno tem a oportunidade de interagir com as montagens de materiais e equipamentos específicos, desenvolve a capacidade dos alunos cooperarem, responsabilidade e ideias sobre o que e como fazer, tolerância e respeito mútuo. Outra vantagem é sobre o aspecto econômico, pois exige menor quantidade de material.

O denominado laboratório tradicional possui um caráter mais informal de que em uma aula convencional, pois o aluno realiza diversas atividades práticas, envolvendo observações e medidas, acerca de fenômenos previamente determinados pelo professor. Os objetivos das atividades desenvolvidas neste ambiente podem ser desde testar uma lei científica, ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas “aulas teóricas” (Grifo do autor), verificar uma lei acerca de um fenômeno específico, “ver na prática” o que acontece na teoria, até mesmo aprender a utilizar algum instrumento ou técnica de laboratório específica (TAMIR, 1977). Porém existem muitas críticas quanto a utilização desse ambiente com este objetivo, pois se apresenta apenas um caráter demonstrativo, não sendo efetivamente relacionado a conceitos físicos e se demonstram nada relevantes do ponto de vista dos estudantes, por serem apenas problemas e procedimentos previamente determinados.

Para Borges (2002), nessas ocasiões os alunos podem ser tentados a chegarem na “resposta correta”, com receio da avaliação final do professor, e dessa maneira passam a forjar resultados para que esta resposta possa aparecer. Neste sentido, observamos que muitos alunos não compreendem o verdadeiro intuito dessas aulas, que é o processo e não o resultado, porém muitas vezes nem os próprios professores o compreendem.

1.3 Sequência didática

Para Schmitz (1993), qualquer atividade sistemática deve ser bem planejada, como no caso da educação, que necessita de um planejamento rigoroso e científico. Para isso, segundo Ferraz e Belhot (2010), definir os objetivos de aprendizagem significa estruturar, de forma consciente, o processo educacional de modo a oportunizar mudanças de pensamentos, ações e condutas. Essa estruturação é resultado de um processo de planejamento que está diretamente relacionado à escolha do conteúdo, de procedimentos, atividades, recursos disponíveis, estratégias, instrumentos de avaliação e da metodologia a ser adotada por um determinado período de tempo.

Para Krasilchick (1996), logo que o professor define o que ensinar ele enfrenta o problema de como coordenar os tópicos do assunto, pois no caso da disciplina de Ciências, o maior problema está na profundidade em que vários conceitos e procedimentos passam a ser apresentados, nas diversas etapas de seu desenvolvimento cognitivo, dessa maneira o professor deve determinar os objetivos educacionais para conseguir ser capaz de elaborar uma sequência didática eficaz.

Segundo Zabala (1998) a sequência didática é um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Dessa forma, o professor consegue organizar e verificar quais os instrumentos didáticos mais adequados na abordagem do conteúdo trabalhado em sala de aula, propiciando intervenções sociais, ações recíprocas dos membros dos grupos e intervenções formalizadas nas instituições escolares, tão necessárias para a organização da aprendizagem em geral para que se apresente um resultado satisfatório diante da realidade dos alunos (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004).

Diretamente relacionados aos objetivos da educação estão os conteúdos de aprendizagem que Coll (1986) *apud* Zabala (1998), os agrupa em conteúdos conceituais

(fatos, conceitos e princípios); procedimentais (procedimentos, técnicas e métodos), ou atitudinais (valores, atitudes e normas). Para este autor esta classificação corresponde, respectivamente, às perguntas: “O que se deve saber?”, “O que se deve saber fazer?” e “Como se deve ser?”.

Na determinação dos objetivos educacionais, de acordo com Vaughan (1980), é essencial ter os objetivos instrucionais cognitivos, atitudinais e de competências bem definidos e isto deve ser feito previamente, logo ao início de uma nova disciplina ou conteúdo. A definição clara e estruturada dos objetivos educacionais, considerando a construção do conhecimento e de competências adequados ao tipo de professor, direcionará o processo de ensino para uma seleção apropriada de estratégias, métodos, delimitação do conteúdo específico, instrumentos de avaliação e, conseqüentemente, para uma aprendizagem realmente significativa por parte dos alunos.

Quando um professor ensina um determinado conceito ou matéria, propõe determinada seqüência de conteúdos, determina exercícios, entre outros, ele está demonstrando que por trás destas decisões se constrói uma ideia de como deve se produzir a aprendizagem. Com essas concepções deve-se observar um enfoque pedagógico que leva em consideração a diversidade dos estudantes como eixo estruturador da prática educativa em sala de aula. Apreciando esta proposta de análise, observa-se que uma determinada seqüência de atividades pode favorecer em diferentes graus a aprendizagem significativa, dentro de um processo que contribui ao mesmo tempo para que o aluno aprenda novos conteúdos e conceitos, aprenda a aprender, e aprenda que pode aprender.

Para tanto, o professor deve ser capaz de observar o que Bloom e sua equipe descobriram: que nas mesmas condições de ensino, excluindo variáveis externas ao ambiente educacional, todos os alunos são capazes de aprender, mas se diferenciam em relação ao nível de profundidade e abstração do conhecimento a ser construído (BLOOM et al., 1971).

Essas diferenças cognitivas de abstração podem ser caracterizadas por estratégias utilizadas pelo professor e pela organização dos processos de aprendizagem para estimular o desenvolvimento cognitivo. Deste estudo, Bloom criou um novo conceito, a taxonomia do Domínio Cognitivo, que é relacionada com a capacidade e a complexidade que o aluno possui em criar novas relações entre conceitos e desta maneira aprender de uma maneira mais eficaz e significativa.

Esta teoria é estruturada em níveis de complexidade crescente, que segue do mais simples ao mais complexo, e isto demonstra que para o aluno ser capaz de adquirir ou construir uma nova habilidade ou conhecimento pertencente a um nível superior, o estudante deve ter dominado e adquirido a habilidade do nível anterior. Só após conhecer um determinado assunto, o estudante terá capacidade de compreendê-lo e aplicá-lo. Para tanto, a taxonomia proposta por Bloom não serve apenas como um esquema de classificação, mas também é uma possibilidade de organização hierárquica dos processos cognitivos de acordo com níveis de complexidade e objetivos do desenvolvimento cognitivo desejado e planejado.

Zabala (1998) considera que a maneira de configurar as sequências de atividades é um dos aspectos mais claros que determinam certas características diferenciais da prática educativa. Desde uma perspectiva dinâmica e dos professores, a análise de uma prática não pode se restringir ao momento em que se produzem os processos educacionais em sala de aula. A intervenção pedagógica deve possuir uma linearidade com um começo e um final, que constituem peças fundamentais em toda prática educacional.

Ainda segundo este autor, os conteúdos de aprendizagem são instrumentos de explicitação das intenções educativas. A palavra *conteúdo* (grifo do autor) normalmente é utilizada para expressar aquilo que se deve aprender, mas em relação quase que exclusiva aos conhecimentos das matérias ou disciplinas. Para Zabala (1998), devemos nos desligar desta leitura restrita do termo *conteúdo* (grifo do autor) e compreendê-lo como tudo aquilo que se tem que aprender para alcançar determinados objetivos educacionais.

Segundo Pais (2002), uma sequência didática é formada por determinado número de aulas planejadas e analisadas previamente com o objetivo de observar situações de aprendizagem, envolvendo conceitos previstos na pesquisa didática. Para Zabala (1998) a evolução de qualquer atuação humana passa pelo conhecimento e pelo controle das variáveis que intervêm nelas. Conhecer essas variáveis permitirá ao professor planejar previamente o processo educativo e, posteriormente, realizar a avaliação do que aconteceu. Portanto, em um modelo de percepção da realidade da aula estão estreitamente vinculados o planejamento, a aplicação e a avaliação. Para Zabala (1995), as sequências de atividades servem para:

- 1) Determinar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos novos conteúdos de aprendizagem.
- 2) Estabelecer os conteúdos de maneira significativa e funcional.
- 3) Adequar-se ao nível de desenvolvimento de cada aluno.
- 4) Propor desafios possíveis para o aluno, que permitam a percepção da zona de desenvolvimento proximal, sobre a qual se possa intervir (VIGOTSKY, 1984).
- 5) Provocar conflitos cognitivos para promover a atividade mental do aluno (POSNER *et al.*, 1982).
- 6) Estimular a auto-estima e o autoconceito do aluno para o que ele perceba que seu esforço vale a pena.
- 7) Fomentar uma atitude favorável, motivadora, em relação aos novos conceitos a serem aprendidos.
- 8) Facilitar a autonomia do aluno frente aos processos de aprendizagem, mediante aquisição de habilidades relacionadas com o “aprender a aprender”. (CIRINO, 2006)

Para Pedro (2011), a aplicação de uma sequência didática permite ao professor a elaboração de aulas que abordem conteúdos contextualizados de acordo com o público alvo, de forma precisa. Isso se deve a utilização de diversas ações pedagógicas que envolvem atividades práticas, instrumentos lúdico-pedagógicos e exercícios variados, a fim de proporcionar aos alunos noções, técnicas e instrumentos que desenvolvam suas capacidades de expressão oral, escrita e de debate em diversas situações de comunicação.

Segundo Gomes Ferreira (1998), o trabalho do professor ao elaborar ou propor uma sequência didática, deve considerar diversos aspectos de forma integrada: o domínio do conhecimento, o conhecimento prévio do aluno, o papel do professor e dos seus alunos. Para tanto, em cada sequência é necessário uma definição do significado da aprendizagem. A confecção de uma sequência didática ocorre em um processo interativo no qual o objetivo é a elaboração de um grupo de decisões para que os processos tenham significados e as estratégias sejam mais efetivas. Leva-se em consideração as respostas dos alunos e as condições as quais estão submetidas. Desta forma, este processo envolve uma análise da situação proposta, das condições, da organização, da escolha de estratégias baseadas nas análises da instrução dada, da determinação de critérios de avaliação, da elaboração de questões que estejam de acordo com os critérios determinados e uma revisão de todo processo em função desta avaliação.

Mas para que estes objetivos consigam ser atingidos, a sequência didática demonstra-se uma aliada ao professor, pois norteia os caminhos a serem seguidos com a classificação de conteúdos, que, como cita Zabala (1998) , são conteúdos conceituais,

procedimentais e atitudinais, norteados pelas questões “O que se deve saber”, “O que se deve saber fazer” e “Como deve ser”. No desenvolvimento deste trabalho a sequência didática foi utilizada para dar linearidade ao conteúdo ministrado e também para que as intenções educacionais conseguissem ser atingidas, como o desenvolvimento de habilidades motoras, sociais e principalmente cognitivas por parte dos alunos.

Assim sendo, a sequência didática se apresenta no âmbito escolar como auxiliar na aplicação das aulas de um modo geral, em especial nas aulas práticas e laboratoriais, pois é uma ferramenta norteadora para o professor, que muitas vezes, sem esta sequência, se perde nos objetivos e no próprio seguimento lógico da aula.

Dessa maneira, a sequência didática desenvolvida nesta etapa foi relacionada ao tema saúde, em específico com o tema “protozoários”, que oportuniza a contextualização em sala de aula devido à possibilidade dos estudantes relacionarem este tema e as diversas doenças causadas por ele, com situações cotidianas, que segundo Moreira (1999 e 2010), enfatiza que uma das principais condições da Teoria da Aprendizagem Significativa ocorre quando o material educativo é potencialmente significativo para o estudante.

Conforme Prado et al. (2004) há muito tempo a microbiologia deixou de ser tema restrito às salas de aula do ensino superior ou à laboratórios de pesquisa para ser tema relacionado com questões básicas de cidadania, envolvendo também a temática “saúde” no âmbito escolar.

Segundo Murilo et al. (2004), o contato escolar com o mundo microscópico ocorre muito tardiamente em comparação com diversos outros conteúdos, pois o que se é enfatizado em sala de aula é tudo aquilo que é macro, ou seja, aquilo que é visível. Porém com a inserção da temática “seres vivos” no 7º ano do Ensino Fundamental, esta tendência é convergida, na qual os alunos têm a possibilidade de entrarem em contato, mesmo que somente em papel ou por meio de figuras, com os seres vivos microscópicos.

2. Formação do conceito científico

Segundo Vygotsky, no processo de formação conceitual, a palavra é o elemento central e o seu real significado sofre evoluções ao passo que novas interações vão ocorrendo. Pode-se atribuir a uma palavra um significado rudimentar ou mesmo obter significados muito mais organizados, como no caso dos conceitos científicos, que

possuem características produtivas e não reprodutivas. Sendo assim, um novo conceito não é simplesmente originado por puras relações mecânicas entre uma palavra e o objeto, pois somente a memorização de palavras e suas relações com o objeto não possuem a capacidade de gerar o desenvolvimento e a formação de novos conceitos (SCHROEDER, 2007).

Para Vygotsky, a formação de conceitos não é somente um processo passivo ou apenas uma formação por associações, segundo este autor “*o conceito não é simplesmente um conjunto de conexões associativas que se assimila com a ajuda da memória, não é um hábito mental automático, mas um **autêntico e completo ato do pensamento***” (1993, p. 184, grifo do autor) (SCHROEDER, 2007).

Este mesmo autor também cita que a construção dos conceitos científicos é originada nos processos de ensino, por meio de suas atividades estruturadas, juntamente com a mediação participativa dos professores, atribuindo aos estudantes algumas abstrações mais formais e conceitos mais definidos do que aqueles que são construídos no dia a dia espontaneamente (MINGUET, 1998; SCHROEDER, 2007).

Para Minguet (1998) e Schoroder (2007), Vygotsky considera esses conceitos científicos como conceitos verdadeiros, pois são adquiridos através da instrução e da aprendizagem, com a consciência do aprendiz, ou seja, a consciência se dirige aos próprios conceitos e não pela experiência concreta imediata. Diferentemente dos conceitos espontâneos, que estão ligados aos objetos de estudo e são formados no contexto das interações sociais, sem consciência do mesmo, ou seja, a consciência se orienta apenas aos objetos. Vygotsky (2001) ainda conclui que:

No fundo, o problema dos conceitos não-espontâneos e, particularmente, dos conceitos científicos é uma questão de ensino e desenvolvimento, uma vez que os conceitos espontâneos tornam possível o próprio fato do surgimento desses conceitos a partir da aprendizagem, que é a fonte do seu desenvolvimento (Vygotsky, 2001 p. 296).

Segundo Pozo (2002), os conceitos científicos, diferentemente dos espontâneos possuem três importantes características em seu processo construtivo: fazem parte de um sistema, a atividade mental do indivíduo propicia a sua tomada de consciência, e envolvem uma relação especial com o objeto de estudo baseada na internalização e na essência do conceito.

Em aprofundamentos teóricos relacionados à interação social, linguagem e cultura da aprendizagem, Vygotsky evidencia relações a respeito de conceitos

espontâneos e científicos. Segundo este autor, a interação dinâmica entre estes dois sistemas ocorre em uma via de mão dupla, onde os conceitos científicos possibilitam realizações que não poderiam ser concretizadas e vice-versa. Sendo assim, os conceitos científicos não são assimilados já finalizados e de uma maneira imediata, mas passam por um processo de desenvolvimento de conceitos, que está estritamente associado ao desenvolvimento de conceitos espontâneos (SCHROEDER, 2007 e POZZO, 2002).

Para Pozo (2002), na formação dos conceitos espontâneos e científicos há intensas influências recíprocas, conforme explicita Vygotsky:

O conceito espontâneo, que passou de baixo para cima por uma longa história em seu desenvolvimento, abriu caminho para que o conceito científico continuasse a crescer de cima para baixo, uma vez que criou uma série de estruturas indispensáveis ao surgimento de propriedades inferiores e elementares do conceito. De igual maneira, o conceito científico, que percorreu certo trecho de seu caminho de cima para baixo, abriu caminho para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos, preparando de antemão uma série de formações estruturais indispensáveis à apreensão das propriedades superiores do conceito. Os conceitos científicos crescem de cima para baixo através dos espontâneos. Estes abrem caminho para cima através dos científicos. (Vygotsky, 2001, p 349-350).

Para tanto Minguet (1998), menciona que na formação de conceitos, os processos cognitivos sequenciais diferem entre si, proporcionando espaço para estruturas diferentes dos conceitos, influenciadas pelas variações externas e condições internas de cada estudante.

Sendo assim Pozo (2002) afirma que da mesma maneira que a aprendizagem organizada se transforma em desenvolvimento mental, possibilitando e favorecendo a aprendizagem, os conceitos científicos “introduzem na mente a consciência reflexiva”, o que leva o aluno a raciocinar e conseqüentemente internalizar o conteúdo de uma maneira mais significativa.

Neste sentido, a mediação do professor se faz necessária para auxiliar os alunos na tomada de consciência de conceitos espontâneos e a verbalização dos mesmos, com aulas dialogadas e participativas. Desta maneira os conceitos espontâneos tem a possibilidade de tornarem-se conhecimentos científicos, e por conseqüência serem internalizados pelos alunos de maneira significativa, tornando-se verdadeiros conhecimentos cognitivos devido ao raciocínio e reflexão do estudante.

Para tanto, a utilização de Mapas Conceituais dentro do âmbito escolar é considerada uma estratégia extremamente eficaz em atividades de tomada de consciência e como auxiliares no processo de mediação de ensino-aprendizagem, no qual os alunos tem a possibilidade de descreverem conceitos e fazerem ligações com demais conceitos ou disciplinas aprendidos em sala de aula.

2.1 Mapas conceituais

Os professores estão continuamente à procura de atitudes inovadoras e métodos instrucionais diferenciados para auxiliar os estudantes a melhorarem seu aprendizado significativo. Metodologias mais efetivas são geralmente criadas embasadas nas teorias de aprendizagem, e a Teoria de Aprendizagem de Ausubel é uma das mais importantes teorias cognitivas, que enfatiza a importância do aprendizado (QARAREH, 2011).

A estratégia de Mapas Conceituais, proposta em meados dos anos 70 por Joseph Novak e seus colaboradores da Universidade de Cornell nos Estados Unidos, tem sua origem nessa Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e possui o objetivo de representar relações significativas entre conceitos em forma de preposições. Uma preposição é constituída de dois ou mais termos conceituais unidos por palavras para formar uma unidade semântica (NOVAK; GOWIN, 1996; MINGUET et al. 1998).

Para Novak e Gowin (1999), um Mapa Conceitual é um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceituais incluídos em uma estrutura de preposições e para esses autores, é considerada uma metodologia de avaliação muito eficaz, pois outras metodologias não são capazes de avaliar o conhecimento construído pelos estudantes de uma forma apropriada e também por existir uma falta de correspondência entre o que o professor considera estar avaliando e os autênticos significados cognitivos que estudante está utilizando e demonstrando.

Dessa maneira, o Mapa Conceitual auxilia na verificação conceitos e nas relações entre dois conceitos, para sua confecção e análise, serão utilizados os autores Novak e Gowin (1999) que se baseiam na Teoria Cognitiva de Aprendizagem de Ausubel, separados em três aspectos norteadores: organização hierárquica da estrutura cognitiva; diferenciação progressiva dos conceitos das estruturas cognitivas; reconciliação integradora; que serão descritos a seguir.

Este primeiro aspecto se remete a organizar hierarquicamente os conceitos, partindo de conceitos mais amplos e abrangentes, chegando aos conceitos mais

específicos e menos abrangentes. Para tanto, é necessário definir quais as relações entre conceitos de ordem superior e inferior que são relevantes para o estudo e a compreensão de determinado tópico em sala de aula.

O segundo aspecto, ou seja, a diferenciação progressiva dos conceitos das estruturas cognitivas, determina a continuidade do processo de aprendizagem, pois a medida em que a aprendizagem vai ocorrendo no cognitivo dos alunos, os conceitos prévios vão sendo enriquecidos mediante a uma reestruturação cognitiva de seus pensamentos e ideias primárias.

O terceiro e último aspecto da Teoria Cognitiva de Aprendizagem de Ausubel é a reconciliação integradora, que remete ao paralelo que o aluno pode realizar entre suas ideias antigas e suas novas ideias, ou seja, a comparação que o aluno terá entre o conhecimento que possuía antes da aprendizagem com conhecimento construído posteriormente, unindo ambos em um conflito cognitivo para posteriormente ser capaz de gerar a construção de novos conhecimentos.

Para Praia, (2000) a teoria de Ausubel tem o seu enfoque principalmente na aprendizagem cognitiva, na qual o indivíduo possui a capacidade de armazenar organizadamente as informações em seu cognitivo. O embasamento desta teoria é que a aprendizagem deve ser significativa, ou seja, o sujeito somente pode aprender quando é capaz de integrar as informações mais recentes com os conhecimentos internalizados previamente.

Na aprendizagem significativa as novas ideias, conhecimentos e informações interagem com o conhecimento prévio existente na estrutura cognitiva do indivíduo, tratam-se de ideias ou conceitos mais amplos, que são dependentes de outros conceitos na estrutura cognitiva e servem como embasamento para o processo de assimilação de novos conceitos. Como resultado dessa interação entre conceitos, o conceito prévio é modificado e posteriormente acomodado no cognitivo do indivíduo (Moreira e Masini, 1982; Praia, 2000).

A Teoria da Aprendizagem Significativa pressupõe que a organização do conteúdo na mente do indivíduo é constituída por uma estrutura hierárquica, onde ideias mais “inclusivas” ficam no topo e ideias menos inclusivas situam-se em níveis hierárquicos inferiores. Para Minguet (1998), esta organização em níveis hierárquicos significa que os conceitos mais gerais situam-se na parte superior do Mapa Conceitual, e os conceitos mais específicos situam-se na parte inferior.

Estes princípios sustentam a Teoria de Educação de Novak (1981) que abrange a facilitação desta aprendizagem por meio da estratégia instrucional de mapeamento conceitual, ao afirmar que os Mapas Conceituais são representações sucintas das estruturas conceituais e que podem ser utilizados para ilustrar a estrutura conceitual de um corpo de conhecimento que foi ou será estudado em sala de aula (MOREIRA, 1999 e 2010).

Para Mateus; Costa (2009) a utilização do Mapa Conceitual como recurso didático pode ser potencialmente significativa no ensino das Ciências Naturais, que pode ser adaptado a qualquer área do conhecimento, desde que haja interesse dos professores em inovar nas aulas ministradas, com atividades dinâmicas e palpáveis, que propiciem a aprendizagem significativa.

A utilização do Mapa Conceitual é uma proposta que apresenta a disciplina de Ciências de uma forma mais dinâmica e atraente, que pode ser capaz de potencializar a aprendizagem dos alunos durante a abordagem de diferentes temas relacionados a esta disciplina, construindo Mapas Conceituais, criando relações entre os conhecimentos que serão expostos ou que já foram expostos.

Dessa maneira se apresenta como é uma ferramenta de significativa relevância para o processo de ensino-aprendizagem, pois quando utilizado em sala de aula de forma participativa pelos alunos e bem contextualizada pelo professor, é capaz de gerar um *feedback* positivo, onde o estudante tem a possibilidade de integrar conhecimentos de uma determinada área do saber e no processo de reflexão sobre sua própria estrutura cognitiva, possibilita a organização de sua aprendizagem de maneira hierárquica (MOREIRA, 1999; MATEUS; COSTA, 2009).

Quanto à utilização de Mapas Conceituais:

[...] é uma estratégia facilitadora da aprendizagem significativa quando utilizada como organizador prévio e consistem em materiais introdutórios, apresentados antes do próprio material a ser aprendido, em um alto grau de abstração, generalidade e inclusividade do que esse material. (MOREIRA, 2006 p. 233)

Para Novak e Gowin (1996), a construção de Mapas Conceituais é um processo bastante flexível e não existem regras fixas a serem seguidas, inicia-se com a localização e listagem dos conceitos, depois distribuem-se os conceitos em duas dimensões traçando as linhas que estabelecerão as relações e a natureza das relações entre os conceitos e, finalmente, faz-se a revisão e a reconstrução final do mapa. É ainda

possível, eventualmente, inserir equações, exemplos, teorias e outros, a fim de aprimorar ou facilitar sua interpretação. Os mesmos autores citam uma sequência lógica para se seguir, ao passo que se introduz os Mapas Conceituais em sala de aula:

- “i. Inicialmente os alunos são incentivados a identificar alguns conceitos gerais e outros específicos relacionados a um texto, conteúdo ou experimento escolhido pelo professor;
- ii. Os conceitos principais poderão ser listados com a participação dos alunos e transferidos para o quadro;
- iii. De posse de uma lista de conceitos, providencia-se o rearranjo conceitual ordenado de cima para baixo, isto é, da maior à menor generalidade e inclusividade;
- iv. A partir desse rearranjo, monta-se o mapa com os conceitos ordenados e com a ajuda dos alunos organizam-se as ligações;
- v. Ao final da elaboração do mapa, pode-se sugerir a possibilidade de se refazer o mapa a fim de melhorar sua compreensão;
- vi. Uma possível pontuação pode ser atribuída ao mapa elaborado conjuntamente, baseada nos valores sugeridos por Novak (1981);
- vii. Após essa exemplificação realizada em conjunto, pode-se sugerir que os alunos elaborem seus próprios mapas conceituais;
- viii. Deve-se programar o tempo para que cada aluno apresente seu mapa para o restante da turma.” p. 145

Dentro deste contexto, Minguet (1998) cita quatro conjuntos de atividades que se fazem necessárias ao se introduzir Mapas Conceituais, como atividade dentro da sala de aula, para que os alunos sejam capazes de aprenderem significativamente:

1^a Ajudá-los de maneira explícita a que enxerguem a natureza e o papel dos conceitos e as relações entre conceitos, tal como existem em suas mentes e como existem no exterior, na realidade ou no ensino oral ou escrito.

2^a Ajudar a extrair conceitos específicos (palavras) do material oral ou escrito e identificar relações entre tais conceitos. É necessário, para isto, isolar conceitos e palavras de vínculo e dar-se conta de que desempenham funções diferentes na transmissão de significados, ainda que umas e outras sejam unidades básicas da linguagem.

3^a Transmitir a ideia que os mapas conceituais apresentam um meio de visualizar conceitos e relações entre conceitos.

4^a Devem desenhar-se várias vezes, para evitar erros e fazer que sejam limpos, quer dizer, claros, não empilhados e não confusos. (MINGUET, 1998, p. 130).

Para Moreira (2003), “os Mapas Conceituais são diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela”. Eles representam conceitos, que estão inseridos na caixa de texto; e as ligações ou conectivos, localizadas sob as setas; entre esses conceitos como mostra a Figura 1.



Figura 1: Exemplar de Mapa Conceitual mais simples (GAVA et al, 2002).

Para Moreira (2010), sempre deve ficar claro no Mapa Conceitual quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos e as setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais.

O importante é que o Mapa Conceitual seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino. Por exemplo, se o indivíduo que faz um Mapa Conceitual, seja ele professor ou aluno, une dois conceitos, através de uma linha, ele deve ser capaz de explicar o significado da relação que vê entre esses conceitos (MOREIRA, 2009 e 2010).

Quando um Mapa Conceitual é confeccionado, o mesmo está sujeito a diversos tipos de interpretações, sem ter seu real significado alterado. Dessa maneira, permite que cada estudante estabeleça o seu próprio ritmo de aprendizagem, e concomitantemente permite que o educador infira o grau de conhecimento e a capacidade de associação dos alunos e ainda, que possua o controle sobre o que se aprende e como se aprende um determinado conteúdo dentro da sala de aula, o auxiliando a criar um plano de ensino para próximas aulas (MATEUS; COSTA, 2009; MOREIRA, 2006; GAVA et al., 2002).

Para Mateus e Costa (2009) é fato que os Mapas Conceituais promovem tanto uma aprendizagem significativa quanto mecânica, contudo deve-se priorizar pela aprendizagem significativa, sendo esta a real aprendizagem que é interiorizada e capaz de causar verdadeiras mudanças cognitivas para o estudante. A aprendizagem significativa por meio do Mapa Conceitual não deve ser arbitrária e substantiva, sem propósitos, mas sim, um meio estimulador de ideias, que são preexistentes na estrutura cognitiva do aluno.

No entanto, Moreira (2004) adverte o docente quanto ao fornecimento, para os alunos, de Mapas Conceituais previamente confeccionados, pois desta forma estará estimulando um ensino primordialmente tradicionalista e o estudante erroneamente

utiliza-o como forma de memorização do conteúdo, o que induz a uma forma maçante de aprendizado mecânico e apenas pontual. Quando não compreendido corretamente pelos alunos, o Mapa Conceitual pode se tornar complexo e confuso, retendo o aprendizado e dificultando a habilidade do estudante de construir sua própria hierarquia de conceitos.

Para esta mesma autora, os Mapas Conceituais são úteis não só como auxiliares na determinação do conhecimento prévio do aluno, mas também para investigar mudanças em sua estrutura cognitiva durante e após as aulas ministradas. Dessa forma é possível se obter diversos dados, inclusive subsídios relevantes que podem servir base para a formulação de novos planos de aula.

Seguindo as orientações de Moreira (2006) “um exercício interessante é solicitar do aluno um Mapa Conceitual como organizador prévio, para ter conhecimento sobre o que o estudante tem armazenado”, e posteriormente ministrar aulas para que o aluno possa ter uma aprendizagem significativa. E ao término do conteúdo proposto, solicitar ao aluno que refaça o Mapa feito anteriormente. De posse dos Mapas Conceituais, o docente e aluno podem fazer uma análise para verificar se houve aprendizagem, com esta interação é possível prever possíveis dificuldades futuras.

Desta maneira, os Mapas Conceituais foram utilizados como instrumentos para análise de parte dos resultados desta pesquisa. A metodologia e os demais tópicos desta pesquisa estão descritos nas próximas páginas.

3. METODOLOGIA

Pesquisar significa informar-se com cuidado, indagar bem, perguntar, inquirir, procurar por toda parte (DICIONÁRIO, 2001). É um caminho longo e um exercício que leva o investigador a colocar em evidência a sua interrogação e buscar de modo lúcido pelo seu questionamento, pelo que quer saber e pelo que interroga, sendo esta busca um auxiliar na programação do caminho que será trilhado na investigação (BICUDO, 2005).

Entende-se por metodologia o caminho do pensamento e da prática exercida na abordagem da realidade. Nesse sentido, a metodologia, ocupa um lugar neutro no interior das teorias e está sempre referida a elas. A metodologia inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e do potencial criativo do investigador (DESLANDES et al., 1994).

Ao propor desenvolver este estudo sobre construção de conceitos científicos por meio de atividades experimentais, foi escolhida a sala de aula e o laboratório didático como ambientes de pesquisa, assumindo o compromisso de o pesquisador fazer parte dessa investigação, envolvendo-o diretamente através de ações, observações e reflexões, apostando na investigação como uma atividade conjunta, não apenas na coleta de informações, mas também na interpretação dos dados obtidos.

3.1 Caracterização da pesquisa

A presente pesquisa apoiou-se em uma metodologia majoritariamente qualitativa, caracterizada por possuir o ambiente natural como fonte direta de dados, onde o pesquisador é seu principal instrumento (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), e por não necessitar de regras precisas, sendo que estas são aplicáveis a um grande número de casos (ALVES- MAZZOTTI; GEWANDSZNADJER, 1998), ou seja, as regras da metodologia qualitativa podem ser adaptadas dependendo da situação e do andamento da pesquisa.

Se tratando de uma pesquisa com caráter majoritariamente qualitativo, faz-se necessária uma descrição criteriosa do contexto em que ela se desenvolveu, buscando subsídios para interpretar as ações que, “[...] neste tipo de pesquisa estão mais voltadas para revelar o processo no qual os resultados foram obtidos do que seu próprio produto” (FREITAS, 1998, p. 89). Além disso, é importante priorizar que:

Os saberes dos especialistas, por serem, na sua maioria, baseados em pesquisas empírico-analíticas ou reflexões teóricas, aparecem geralmente organizados em categorias gerais e abstratas que idealizam, fragmentam e simplificam a prática concreta e complexa da sala de aula (FIORENTINI et al., 2001, p. 310).

Segundo Carter (1999), a pesquisa qualitativa conjectura o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação onde o fenômeno a ser investigado ocorre naturalmente, porém, sendo muito influenciado pelo seu contexto histórico-cultural.

Assim, é destacado que na pesquisa qualitativa a subjetividade é extremamente complexa, exigindo que o pesquisador se prive de preconceitos e predisposições, para admitir uma atitude aberta a todos os tipos de manifestações que observa, assim como “partilhe da cultura, das práticas, das percepções e experiências dos sujeitos da pesquisa, procurando compreender a significação social por eles atribuída ao mundo que os circunda e aos atos que realizam” (CHIZZOTTI, 2005, p. 82).

Na medida em que os resultados forem apresentados também é utilizada a metodologia quantitativa, com a utilização de gráficos e descrição de percentuais para melhor esclarecimento entre as comparações. Sendo assim, esta pesquisa traz como objeto principal de estudo o ensino de Ciências.

3.2 Sujeitos da pesquisa

Toda a pesquisa foi desenvolvida no ano de 2012 na qual participaram 23 alunos de ambos os gêneros do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio público estadual localizado na periferia do município de Maringá-PR. Esta participação foi voluntária e os sujeitos, seus responsáveis e a direção escolar receberam conhecimento prévio de todos os procedimentos experimentais realizados e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, autorizado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (COPEP - UEM) em 16/03/2012 CAAE: 0496-11 (anexo 1).

3.3 Encaminhamento da pesquisa

Para este trabalho primeiramente foi definido o colégio onde foram realizadas todas as etapas desta pesquisa, de acordo com a localização, índice do IDEB e perfil dos

alunos. Este colégio é de ensino público estadual, situa-se na periferia da cidade de Maringá - PR e, segundo informação da diretoria escolar, possui 709 alunos do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e 127 alunos do Ensino Médio (1º ao 3º ano). Desta forma, a partir da definição do colégio, entrou-se em contato com a direção escolar para aprovação da pesquisa, entrada da pesquisadora em âmbito escolar e realizou-se contato com a professora titular da disciplina de Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental, para solicitar a colaboração da mesma.

Sendo assim, foi realizada uma visita ao laboratório do colégio, para averiguar sua estrutura e quais aparelhos e materiais o mesmo dispunha. Após esta visita, o professor pesquisador entrou em sala de aula e iniciou a sequência didática onde ministrou inicialmente uma aula prática em laboratório com o tema “diferenciação celular”, solicitada pela professora titular da disciplina de Ciências. Como próxima etapa, o professor pesquisador aplicou um questionário (apêndice 1), onde cada aluno respondeu individualmente 10 questões, tanto objetivas, quanto dissertativas, com o objetivo de investigar a concepção e opinião dos alunos sobre o laboratório didático e aulas práticas. Neste mesmo dia, foi requisitado que os alunos se dividissem em grupos e fizessem, no contraturno escolar, uma coleta de água de chuva, lago, lagoa ou rio em um pote, juntamente com folhas de alface não lavadas, cobrindo-o com gaze. Este material deveria ser levado à escola no prazo de 10 dias, para realizarem posteriormente a prática “meio de cultura de protozoários”.

Dando sequência, a próxima etapa foi a explanação sobre o significado e a importância da construção de Mapas Conceituais no ensino e aprendizagem, bem como a metodologia de confecção dos mesmos, primeiramente de maneira teórica e com demonstração pelo professor pesquisador de modelos previamente confeccionados e posteriormente no quadro de giz, onde foram construídos pelos alunos e com o auxílio do professor pesquisador, Mapas Conceituais sobre diversos assuntos do cotidiano dos estudantes.

Logo em seguida foi lançada uma problemática em relação ao experimento realizado pelos alunos por intermédio da coleta da água da chuva, rios ou lagoas. O professor pesquisador lançou as seguintes questões problemas: “Podemos beber esta água?”, “Esta água faz bem à saúde?”, “O que você imagina que existe nesta água, exceto alface?”. Após as discussões acerca do experimento, foi lançado para os alunos o termo “protozoários” e investigado se os mesmos já possuíam conhecimento prévio acerca do mesmo, através de discussões em sala de aula. A seguir, foi requisitado para

que os estudantes elaborassem individualmente um Mapa Conceitual sobre o assunto “protozoários”, que foi abordado posteriormente na aplicação da sequência didática (apêndice 2).

Esta sequência didática ocorreu durante 12 encontros, com duração de 45 minutos cada, no período de 08 a 31 de Maio de 2012 no qual os alunos foram avaliados qualitativamente e quantitativamente com observações, questionários, indagações verbais sobre os conhecimentos construídos e a qualidade das aulas práticas. Porém para a avaliação final e concreta, os alunos confeccionaram individualmente um Mapa Conceitual posterior sobre o tema “protozoários”, que foi abordado na aplicação da sequência didática.

3.4 Coleta e análise de dados

Para a coleta de dados, foram utilizados os procedimentos de aplicação de questionários, observações, filmagens e produção de documentos, sendo o principal destes os Mapas Conceituais prévios (MCE) e posteriores (MCO) confeccionados pelos alunos. Esta coleta ocorreu durante o desenvolvimento de diversas ações pedagógicas, planejadas com o intuito de provocar uma atitude reflexiva nos alunos.

As ações pedagógicas, visando à coleta de dados desta pesquisa, foram planejadas antecipadamente e processaram-se de acordo com quatro momentos. Todos estes momentos (apêndice 3) estão descritos a seguir:

O primeiro momento ocorreu na sala de laboratório do colégio, no qual foi realizado o contato prévio com os alunos, dois meses antes da intervenção pedagógica em classe, por meio de uma aula de microscopia. Nesta aula, os alunos tiveram a oportunidade de entrar em contato direto com o microscópio, manuseando o mesmo e analisando a diferença entre uma célula animal e vegetal. A aula seguiu com a metodologia da prática investigativa, na qual o estudante é instigado e auxiliado pelo professor com objetivo de fazê-lo raciocinar sobre o conteúdo abordado. Dessa maneira os alunos foram questionados em todos os momentos da aula a respeito de seus conhecimentos prévios, tanto cotidianos quanto científicos, inerentes ao assunto trabalhado dentro do laboratório didático.

O segundo momento ocorreu dentro da sala de aula, onde foi aplicado um questionário (apêndice 1) contendo 10 perguntas, tanto dissertativas quanto objetivas, referente à concepção e opinião dos alunos sobre o laboratório didático e aulas práticas.

O terceiro momento foi considerado todas as atividades realizadas no âmbito escolar, tanto no laboratório didático quanto na sala de aula, englobando desde a entrada da pesquisadora em classe, com a explanação de todas as etapas da pesquisa a ser realizada, a aplicação da sequência didática, com as aulas práticas e laboratoriais e todas outras situações que as envolvem.

O quarto momento foi a avaliação final dos alunos, com a confecção do Mapa Conceitual posterior às aulas ministradas sobre o tema protozoários.

Dessa maneira, os dados coletados com as análises dos Mapas Conceituais (MC) prévios e posteriores serão apresentados de uma maneira predominantemente descritiva para serem melhores organizados e compreendidos.

A análise dos dados foi realizada de maneira qualitativa predominantemente descritiva, de acordo com os pressupostos teóricos e metodológicos da autora Bardin (2004) cujo método se baseia em categorizações por análise de conteúdo; e análise quantitativa por meio de apresentação de porcentagens para os dados serem melhores organizados e compreendidos.

Para a obtenção dos dados desta pesquisa, utilizou-se também de gravações de áudio, na qual os alunos possuíam conhecimento das gravações e os pais ou responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, bem como a direção escolar, concordando com a aplicação de todas as etapas desta pesquisa.

Para a análise dos dados obtidos com a aplicação desta sequência didática, foi utilizada também a literatura da autora Bardin (2004) como base para as classificações e categorizações. Segundo esta autora, classificar os elementos em categorias, impõe a investigação do que cada um dos elementos possui em comum com os outros, permitindo o agrupamento pela parte semelhante existente entre esses elementos.

Com relação a sequência didática, alguns trechos de falas dos alunos foram analisados nas seguintes categorias: desconhecimento do aluno sobre a Ciência; desinteresse ou falta de atenção do aluno pela aula ministrada; interesse e entusiasmo do aluno pela aula ministrada; e prática colaborativa entre os alunos.

Com relação a estes trechos, alguns nomes fictícios serão demonstrados e a linguagem informal será mantida para denotar fidelidade ao momento. Para demonstrar a interpretação dos dados, a professora-pesquisadora foi intitulada com a abreviação “P” e os alunos intitulados de “A” ou “As”, sendo a fala de um ou vários alunos, respectivamente.

Com relação à análise dos Mapas Conceituais prévios e posteriores confeccionados pelos alunos foram utilizados os autores Novak e Gowin (1999) e separados em três categorias:

- organização hierárquica da estrutura cognitiva, na qual os estudantes organizam os conceitos dos mais abrangentes para os mais específicos;

- diferenciação progressiva dos conceitos das estruturas cognitivas, o qual demonstra que os conceitos adquirem novos significados a medida em que novas relações são formadas;

- reconciliação integradora, o qual demonstra a real interação entre os conceitos no cognitivo do estudante.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os relatos, a discussão e a análise dos resultados obtidos durante a pesquisa desenvolvida, para uma melhor visão e compreensão de todas as etapas que foram realizadas no colégio público estadual, localizado na periferia do município de Maringá - PR.

Portanto, neste capítulo buscou-se nas análises dos questionários, análise das gravações de áudio, análise das produções dos alunos, entre outros materiais, “evidências” (BECKER, 1958 apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986) que permitam identificar e avaliar se as aulas práticas investigativas e laboratoriais realmente contribuem para a construção de conceitos científico dos alunos.

Sendo assim, a seguir serão descritas a caracterização do colégio em que foi realizada esta pesquisa, a caracterização dos sujeitos envolvidos bem como a análise e discussão de todos os dados coletados por intermédio desta pesquisa.

4.1 Caracterização do colégio e dos sujeitos da pesquisa

O colégio público estadual em que foi realizada esta pesquisa foi selecionado devido a sua localização, na periferia do município de Maringá-PR e pelo seu baixo índice do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 3,7 pontos². Analisando o Plano Político Pedagógico (PPP)¹ deste colégio pode-se compreender melhor a realidade do mesmo e de seus alunos. Todas as informações abaixo apresentadas foram extraídas deste documento.

Notou-se que o PPP deste colégio foi elaborado por professores; funcionários; equipe pedagógica; representantes do conselho escolar; associação de pais, mestres e funcionários; e grêmios estudantis, com o objetivo de representar a comunidade escolar para uma reflexão conjunta.

Com base nas informações fornecidas pelo PPP, destaca-se que a idade dos estudantes é entre 11 a 16 anos, todos de classe social média ou baixa, majoritariamente com estruturas familiares abaladas pela separação de pais, dependência química,

¹ PPP retirado do site

<http://www.mgadirceamaia.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/19/1530/239/arquivos/File/CEDAM-PPP-2007-FINAL.pdf> Acesso em 16/09/2012

² Índice do IDEB retirado do site www.educacao.caop.mp.pr.gov.br/.../copia_de_ed_qualid_ens_ind_escolas Acesso em 18/09/2012

violência doméstica, entre outros. Também pode-se destacar que a maioria dos pais não possuem o Ensino Médio completo e muitos desses estão desempregados ou encontram-se com dificuldades para arrumar um emprego.

Observa-se que no item “Ambientes Pedagógicos” do PPP é citada a situação precária de alguns ambientes escolares e também que a maioria dos materiais utilizados na biblioteca é proveniente de doações de professores, alunos e da comunidade escolar. Neste mesmo item, notou-se a falta da citação do laboratório didático como parte da estrutura escolar, e o mesmo vem denominado apenas na planta escolar baixa (anexo 2) como “sala de recursos”.

Pelas fotos apresentadas na Figura 2 é possível visualizar a situação do ambiente que é denominado pela escola como sala de recursos e designado como laboratório didático.



Figura 2. Diferentes ângulos do ambiente denominado pela escola como sala de recursos e designado como laboratório didático

Para esta etapa do estudo, houve um primeiro momento em que foi ministrada uma aula prática sobre diferenciação de célula vegetal e animal, com a utilização do microscópio óptico, no qual os alunos puderam ter contato com o laboratório didático e diversos materiais e equipamentos presentes no mesmo. Esta aula foi ministrada a pedido da professora titular da disciplina de Ciências e a princípio não fazia parte desta pesquisa, porém considerou-se útil analisá-la devido ao fato de muitos alunos exporem que nunca haviam entrado no laboratório didático desta escola, ou que nunca haviam frequentado qualquer laboratório didático.

Para tanto, após esta aula prática inicial de diferenciação celular e ao início dos encontros com alunos, foi entregue a todos os participantes da pesquisa um questionário

(apêndice 1) inicial, contendo 10 perguntas tanto dissertativas quanto objetivas, sobre o tema aulas práticas e laboratório didático. Porém, apenas 12 alunos, com idade entre 11 a 14 anos, devolveram e entregaram o questionário inicial para a pesquisadora e é com base nesses questionários respondidos e entregados que se embasará a análise dos resultados, apresentados a seguir.

4.2 Concepção dos alunos sobre aulas práticas

Na primeira pergunta do questionário, que se referia à concepção dos alunos a respeito de aulas práticas, observou-se que 41,6% dos alunos consideram esta uma categoria de aula em que se tem a possibilidade de aprender mais, 33,3% dos alunos consideram esta uma aula diferenciada e 16,7 % consideram uma aula com experiências, mais prazerosa, que exige mais atenção e também colaborativa.

Para Borges (2002), esta modalidade de aulas faz com que os alunos tenham a oportunidade de interagir com a manipulação e montagem de diversos instrumentos específicos que normalmente eles não têm contato, em um ambiente com um caráter mais informal do que o ambiente de sala de aula tradicional.

Já Golombek (2009), cita que cada vez que obtivermos uma atitude inquisitiva, curiosa, até rebelde, de um aluno que compreenda que suas próprias perguntas sobre o mundo que o rodeia, é o início e não o final de uma viagem; cada vez que nos permitirmos acompanhar e não limitar essas perguntas; cada vez que uma afirmação for discutida, corroborada e refutada ou cada vez que nos maravilharmos frente a um fenômeno natural e quisermos domá-lo e compreendê-lo, dessa maneira é produzida a Ciência em âmbito escolar.

Em outra questão, relacionada à concepção de laboratório de Ciências pelos estudantes, observou-se que 50% dos alunos consideram que o laboratório é um local onde apenas se realizam experimentos, 33,3% consideram que é um local que possui microscópios e 8,3% consideram que é um local que possui vidrarias, equipamentos, ou não souberam responder.

Em uma questão sobre a familiaridade com um microscópio, 75% responderam que nunca haviam entrado em contato com este tipo de equipamento anteriormente e dos 25% que responderam a questão como afirmativa, destes 8,3% entraram em contato

com este tipo de equipamento em casa de parentes, na escola ou não se recordam. Sobre a manipulação de um microscópio, 91,7% relataram nunca ter manuseado o mesmo, e os 8,3% que manusearam, o fizeram em âmbito escolar.

Quando questionados sobre a participação em aulas práticas, 50% dos alunos responderam que nunca tiveram aulas práticas anteriores à aula de diferenciação celular, ministrada por intermédio desta pesquisa, enquanto que 16,7% já participaram de aulas desta modalidade e 8,3% não se recordam. Mesmo assim, notou-se que quando questionados sobre a existência de um laboratório de Ciências em sua escola todos os alunos responderam a questão com afirmativa.

Para tanto, abordando aspectos da socialização, Souza (2000) enfatiza que, em ambientes presenciais, a socialização que acontece entre os pares advém de características circunstanciais, que são permitidas pela convivência e pelo compartilhamento de espaços físicos. A aprendizagem colaborativa é uma atividade na qual os participantes podem construir cooperativamente um modelo explícito de conhecimento. Crook (1996) destaca a importância que os conhecimentos socialmente compartilhados têm para a aprendizagem, já que as interações colaborativas podem convergir para a construção de conhecimento compartilhado e desenvolvimento da intersubjetividade, termo utilizado pelo autor que pode ser compreendido como a “capacidade de ter afeto e emoção com os outros” e “de preocupar-se em estabelecer com os outros uma referência compartilhada com relação a objetos e circunstâncias externas”.

Quando questionados sobre a aula prática ministrada no primeiro momento deste trabalho, 91,7% dos alunos responderam que gostaram da aula prática, destes, 9,1% consideraram a aula como colaborativa, onde existia a possibilidade de auxiliarem uns aos outros e 27,3% consideraram a aula “legal” e uma experiência diferente da habitual. Apenas 8,3% não gostaram da aula ministrada, e ressaltaram que isso foi devido ao fato de não ter existido tempo hábil de realizar todos os experimentos propostos. Apesar disto, quando questionados sobre a possibilidade de serem ministradas aulas práticas com mais frequência, todos os alunos responderam esta questão com uma afirmativa, citando que gostariam de ter mais aulas práticas ministradas em seu âmbito escolar.

Quando os alunos foram questionados sobre a aula de diferenciação celular, ministrada no primeiro momento deste trabalho, os alunos responderam sobre o que

mais gostaram e o que menos gostaram. Sobre o que mais gostaram 8,3% não responderam a questão, 8,3% consideraram que a professora foi um dos pontos mais positivos, 27,3% apontaram que gostaram de todos os procedimentos aplicados e 66,7% apontaram que o ponto mais significativo foi o contato com o microscópio, que possibilitou a visualização de organismos nunca vistos antes.

Segundo Celani et al. (1997), o papel do professor na atualidade é de ser um profissional participativo e observador da sua própria prática, ele não é mais visto como um modelo e o detentor do conhecimento por seus alunos. O professor sai do centro da atividade pedagógica e se torna um meio para que o aluno consiga construir a sua própria aprendizagem, dando significação a todo o processo pedagógico.

Referente aos pontos negativos da aula prática sobre diferenciação celular, ministrada no primeiro momento 8,3% não responderam, consideraram que existiam poucos microscópios em sala, e que seu manuseio foi um ponto negativo; 16,7% consideraram que desenhar sobre aquilo que estava sendo visualizado no microscópio era um ponto ruim, 27,3% consideraram que não existiram pontos negativos e 33,3% consideraram que a aula teve alguns aspectos ruins somente pelo motivo de não ter existido tempo hábil para realizar todos os experimentos propostos.

Alguns pesquisadores da área de educação em Ciências (CAPECCHI; CARVALHO 2000; OSBORNE et al., 2004; SAMPSON; CLARK, 2006) comentam sobre a necessidade da organização das aulas, nas quais os alunos possam ter a possibilidade de praticar o raciocínio e argumentação. Takahashi e Fernandes (2004) citam que o professor é responsável por planejar, organizar e dirigir as atividades que compõe o processo de ensino-aprendizagem em âmbito escolar, sendo assim também responsável por organizar o tempo das atividades para que essas possam ser realizadas com primazia.

A última pergunta do questionário englobava os conceitos que os alunos conseguiram construir a partir da aula ministrada no primeiro momento deste trabalho. Observou-se que 16,7% responderam que conseguiram aprender tudo e coisas “legais”, 27,3% responderam que foi possível aprender a manusear e a manipular um microscópio e 50% dos alunos responderam que foi possível aprender sobre a morfologia das células animais e vegetais.

Nesse ponto observa-se a necessidade da auto reflexão do aluno, sendo um momento em que o mesmo pode conjecturar sobre aquilo que foi trabalhado em sala de

aula, induzindo-o a uma auto avaliação e oferecendo a oportunidade para sedimentar e ampliar a sua aprendizagem significativa (RYAN; KUHS, 1993).

Portanto constata-se que as aulas práticas podem realmente auxiliar no desenvolvimento de conceitos científicos pelos alunos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991). Segundo Borges (2002), durante uma aula prática “o importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos, e sim o envolvimento comprometido com respostas/soluções bem articuladas para as questões colocadas, em atividades que podem ser puramente de pensamento”.

No entanto, a utilização do laboratório didático em aulas representa a possibilidade de incorporação de diversos tipos de materiais e, a partir de diferentes atividades, formular e testar hipóteses, para posteriormente extrapolar o conhecimento concreto e construir explicações científicas juntamente aos os alunos.

Após a aplicação deste questionário visando resposta dos alunos, foi desenvolvida uma sequência didática (apêndice 2) visando o diálogo entre professor-aluno-aluno e a construção do conhecimento dos estudantes em âmbito escolar. Essa sequência didática englobou diversas atividades teóricas e práticas, com a utilização de distintos recursos didáticos como o quadro negro, TV-Pendrive, microscópios, experimentos práticos, entre outros instrumentos.

a) Desconhecimento do aluno sobre conceitos da Ciência

Para esta categorização, observa-se no quadro abaixo as seguintes subcategorias de análise:

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS
1. Desconhecimento do aluno sobre conceitos da Ciência	1.1 Utilização incorreta de termos
	1.2 Falta de conhecimento prévio

Quadro 01. Apresentação das subcategorias em relação ao desconhecimento dos alunos sobre a Ciência.

Segundo Lima (1999), o conhecimento sempre permanece distante de ser ou estar acabado, pois é um objeto em constante construção, que solicita a sensibilização do educador para “aprender a conhecer”, para considerar possibilidades, e por isso mesmo é sujeito a possíveis transformações na medida em que o aluno constrói os seus saberes. Dessa maneira podemos observar nos trechos destacados abaixo, o desconhecimento dos alunos em relação a alguns termos que seriam trabalhados em sala de aula e que posteriormente foram compreendidos pelos mesmos.

P: [...] e a outra será a observação células de folhas de *elodea*

A: vegetal

A: **é aquilo ali? (aluno aponta para bromélia)**

P: [...] então, quem sabe o nome das partes do microscópio aqui?

A: **a lente de contato.**

P: [...] e esta parte, como chama?

A: **basuca**

a) **Desinteresse ou falta de atenção do aluno pela aula ministrada**

Cardoso e Barboza (2006) mencionam a respeito do desinteresse dos alunos em sala de aula, partindo do princípio de que os mesmos geralmente não são interessados em frequentar as aulas, que suas atenções são voltadas para coisas muito mais atraentes e que estão além dos portões das escolas. A escola não lhes parece atraente, pois geralmente não se assimila com o que há fora dela. Para os estudantes, os conhecimentos transmitidos através da mídia são absorvidos e compreendidos com muito mais facilidade do que as informações trabalhadas em sala de aula.

Dessa maneira, para esses mesmos autores, parte do aluno o interesse e responsabilidade de aprendizado dentro da escola, assim como parte do professor a responsabilidade de utilizar metodologias que propiciem a construção de novos conhecimentos pelo aluno. Assim, a escola deve partir de experiências educativas não tradicionalistas, sendo primordial que se torne um centro de educação permanente, muito bem estabelecida no contexto local e capaz de fazer todos os alunos interagirem entre si e com o meio.

Podemos observar no quadro a seguir as subcategorias envolvidas nesta categorização e posteriormente, os diversos trechos descritos que demonstram tal desinteresse dos alunos em relação às aulas ministradas.

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS
1. Desinteresse ou falta de atenção do aluno pela aula ministrada	2.1 Distanciamento afetivo com a disciplina de Ciências
	2.2 Interesse em assuntos alheios
	2.3 Metodologia aplicada

Quadro 02. Apresentação das subcategorias em relação ao desinteresse ou falta de atenção dos alunos pela aula ministrada

P: ó gente, essa lâmina que o José fez ficou com um pouquinho de água do lado, aí quando sobra a lamínula fica meio dançando.

A: **Ela dança kuduro!**

A: **ô psora! O que é pra fazer mesmo?**

P: Ah não! Eu não acredito que você não entendeu ainda

A: **o que que é pra fazer?**

P: ah gente, sério que vocês não entenderam ainda?

A: **o que que é pra escrever aqui no numero 1?**

[...]

P: gente! presta atenção no que eu to falando, porque eu to repetindo 15 vezes a mesma coisa e vocês não tão prestando atenção

P: **gente, vocês não tão prestando atenção em mim**

A: aumentar a imagem

P: presta atenção

A: professora, permite...?

P: aumentar a imagem

A: aumentar a imagem

As: **(conversas)**

A: **gente! A professora quer explicar**

P: gente, a gente tem que combinar o seguinte. Que quando eu falar, vocês tem que ficar quietinhos. Porque senão eu não consigo falar, eu não consigo dar aula. e vocês não vão entender nada, aí depois vai ficar sem nota. E daí?

A: **nossa, tá no 6 ainda.**

P: e o próximo, o 6. O que que é ali?

A: vai até 14

P: todo mundo entendeu que é revólver?

A: sim

A: aham

A: revólver

[...]

A: é uma arma

A: ele gira
 P: pra que que ele serve, então? Pra que que ele serve?
 A: **pra matar**
 As: **(risos)**
 P: esse aqui serve pra matar?
 As: não
 A: não
 A: olha o tipo de comentário

P: escreve lá: aumenta a imagem
 A: **na onde?**
 A: err
 A: no 1
 A: **aqui psora?**
 [...]
 P: no 1
 A: aumenta a imagem?
 P: é, aumenta a imagem fornecida
 A: ahn?
 A: aumenta..
 P: aumenta a imagem fornecida
 A: **professora, onde esse aqui é?**
 A: no 2?
 P: no 1 gente! Presta atenção!
 A: aumenta a imagem fornecida..
 A: não cabe aqui
 P: isso. Ponto
 A: ah veio, tá no errado!
 A: aumenta a imagem fornecida, ponto
 P: aumenta a imagem fornecida
 A: só?
 P: só

Para Gil-Pérez e Carvalho (2000), talvez a desmotivação do estudante seja advinda da maneira com que os conteúdos são abordados dentro do ambiente escolar, no qual são apresentados como provenientes de uma ciência “pronta”, no qual não há espaço para discussões acerca de seus fenômenos e aplicações cotidianas, levando assim ao desinteresse e desmotivação por parte dos alunos.

Porém, é possível observar que apenas aulas não convencionais não são suficientes para que o professor consiga focar a atenção do aluno, como pode ser observado nos trechos acima, todos retirados de uma aula não tradicionalista, no caso aulas práticas laboratoriais.

b) **Interesse e entusiasmo dos alunos pela aula ministrada**

Para esta categorização, observa-se no Quadro 3 as seguintes subcategorias de análise:

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS
3. Interesse e entusiasmo dos alunos pela aula ministrada	3.1 Aproximação afetiva com a disciplina de Ciências
	3.2 Possibilidade de manipulação dos materiais
	3.3 Metodologia aplicada
	3.4 Ver na prática

Quadro 03. Apresentação das subcategorias em relação ao interesse e entusiasmos dos alunos pela aula ministrada

Para Nunes et al. (2000), quando se utiliza uma metodologia na qual a aula se inicia da curiosidade advinda dos estudantes, trabalha-se com questões existenciais, com as ideias e pensamentos, que são capazes de ampliar e construir conhecimento e representações do mundo, pelos alunos. O professor na sala de aula é um líder, pois deve procurar influenciar os seus alunos para que estes se interessem pelas aulas, estejam atentos, participem, apresentem comportamentos adequados e obtenham bons resultados (JESUS, 2007), sejam estas habilidades conceituais ou atitudinais, pois a prática pedagógica por meio de projetos e aulas com metodologias diferenciadas procuram envolver tanto os alunos como o professor.

Deve-se compreender o espaço escolar como um local de interação e construção de conhecimentos e as aulas de Ciências devem se tornar um momento ideal para despertar a curiosidade dos alunos. Dessa maneira, observou-se que a maioria dos alunos possui grande interesse e entusiasmo por aulas não tradicionalistas, como as aulas práticas laboratoriais ministradas por meio desta pesquisa, principalmente pelo fato de serem aulas diferentes do cotidiano escolar que eles estavam acostumados a vivenciar.

A: **que louco!**

A: **dá até pra ver os baguiozinho se mexendo**

A: **olha lá veio!**

A: **Oloco!**

P: [...] A gente vai colocar isso aqui no microscópio.

A: **Primeiro eu**

A: **Eu sou o segundo**

A: **Que massa!**

A: **Nossa, aqui da pra ver muito mais massa.**

A: **deixa eu ver esse daí.**

P: Então vamos fazer outra. Quem quer ajudar?

A: **eu quero ajudar professora!**

A: **eu!**

P: Pra gente colocar a lâmina a gente sempre abaixa o macrométrico, tá, ai coloca a lamina aqui, ó. Isso! Tá vendo. Ó, esse de vocês aqui, que é o da UEM (microscópio), dá pra fazer assim pro lado, ta vendo?

A: **Que massa!**

P: ó lente ocular o número 4

A: lente o que?

P: ocular

A: **lente ocular**

[...]

A: **lente ocular**

A: **urul**

P: entenderam?

A: ocular

P: agora a gente vai fazer... falar a definição. Qual que é a definição dela? O que que vocês acham?

A: **pra aumentar a imagem**

A: **aumentar a imagem**

[...]

A: **pra aumentar a imagem**

[...]

A: **aumentar a imagem**

A: **melhorar a imagem**

P: isso!

A: **urrul**

A: eu falei

P: como a gente vai preparar isso? Essa lamina? A gente vai pegar...

A: **a lâmina**

A: **lamínula**

P: dá uma mexidinha e faz assim, tenta por um... a água, essa água aqui. Cubrir a lâmina com...?

As: **lamínula**

P: lamínula

A: só água?

P: essa água daqui tá.

A: professora, a alface não?

P: não, a alface não, só a água, tá. E daí a gente vai observar aqui no nosso...?

As: microscópio

P: então, me perguntaram “deu certo a água que eu fiz?”. Eu não sei, eu ainda não fiz o teste. E agora a gente vai ver. vamos fazer primeiro com esse aqui.

A: **eba! Com o meu.**

A: (conversas)

P: quem vai fazer?

A: **eu!**

A: licença, licença, licença

c) **Prática colaborativa**

Para Damiani (2008), quando os alunos trabalham em conjunto por meio da colaboração, eles estão se apoiando e visando atingir objetivos comuns, negociados pelo coletivo, estabelecendo relações que tendem a não hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e co-responsabilidade pela condução das ações. Sendo assim, os estudantes têm a possibilidade de irem se ajudando, uns aos outros, ao passo em que o conhecimento vai sendo construído por todos. Dessa forma, Para esta categorização, observa-se no Quadro 4 as seguintes subcategorias de análise:

CATEGORIA	SUBCATEGORIAS
4. Prática colaborativa	4.1 Aproximação afetiva com os colegas de classe
	4.2 Possibilidade de auxiliar o próximo
	4.3 Estabelecimento de confiança mútua entre os colegas

Quadro 04. Apresentação das subcategorias em relação à prática colaborativa entre os alunos.

Lave e Wenger (1991), afirmam que é pelo engajamento em atividades cotidianas, desenvolvidas em um grupo de trabalho, que ocorre a produção, transformação e mudança na identidade das pessoas, em seu próprio conhecimento e também em suas habilidades práticas.

Portanto, podemos observar nos trechos descritos a seguir que os alunos adotaram desta prática colaborativa, mesmo sem compreender o significado teórico da mesma, para irem construindo seus conhecimentos e auxiliando a construção do

conhecimento de seus colegas de classe por intermédio das aulas e das diversas práticas proposta pelas mesmas.

Ao mesmo tempo em que também pode-se observar, nos trechos a seguir, a instigação da professora no que remete a motivar os alunos a participarem da aula, e compartilharem seus conhecimentos com os colegas e em uma prática colaborativa também via professor-aluno. Pode-se compreender que o emprego da colaboração implica em que o professor e os alunos estejam em constante processo de aprendizagem, de modo que o professor auxilie a promoção da construção do conhecimento do aluno (GIANOTTO, 2008).

A: deixa eu ver
 A: é pra baixo
 A: pera ai que eu vou ver
 A: ai ó, prepara ai pra mim
 A: deixa eu ver
 A: **você apertou?**
 A: **acho que não apertei**
 A: **pera ai que eu vou ver**
 A: **separei uma pra nós aqui**
 A: **ô que massa o seu**

P: [...] A gente vai ler o nome das partes do microscópio, tá? E eu quero que vocês me ajudem
 A: isso aqui é a lente de contato?
 P: mais ou menos, lente... [...] todo mundo olha pra cá
P: alguém sabe o nome de alguma parte..?
As: pistola
P: pistola?
 [...]
P: alguém sabe o nome de alguma outra parte? Pistola
A: lente
A: a lente
A: canhão
P: canhão, tem canhão também
P: lente, tá.. e como é o nome dessa lente.. ó, a lente desse microscópio aqui ela sai, desse também, desse ali eu acho que.. testa ali pra ver se sai.. sai também
A: bazuca

P: o que que é o 5?
A: o 5 é esse aqui, não é, ó?
P: isso!
A: é uma mesinha
 P: ó, olha aqui o que a colega mostrou, o que que é o 5?
 As: (conversas)
P: o que que é que você falou?
A: é essa parte
A: suporte
P: você falou, pode falar...

A: mesinha

P: é uma mesinha! O nome é mesa, tem um pessoal que chama de platina também, tá, mas a gente vai usar como mesa. Coloca mesa.

A: serve pra colocar, tipo..

[...]

A: a gente coloca qualquer coisa aqui, ai a gente...

P: qualquer coisa?

A: não, tipo...

[...]

P: como que a gente faz a visualização? A gente precisa do que?

A: como que é o nome?

A: o óleo especial

A: não

A: lâmina e lamínula

P: isso, fala mais alto

A: lâmina

A: lâmina e lamínula

P: muito bem!

A: lamínula

A partir dos excertos selecionados, é possível observar que quando o aluno compreende e internaliza o conteúdo trabalhado em sala de aula, ele possui capacidade de ampliar sua reflexão, passando também a refletir sobre os fenômenos que acontecem à sua volta, gerando um conhecimento socialmente compartilhado e por meio de discussões durante as aulas, que acabam fazendo com que os alunos, além de exporem suas ideias, aprendam também a respeitar as opiniões de seus colegas de classe (CROOK, 1996; LEITE et al., 2005).

Ressalta-se que as relações dos estudantes promovidas em grupos, contribuem de diversas maneiras para o desenvolvimento social e cognitivo dos alunos. Isto significa que os esforços cooperativos e colaborativos são mais produtivos, comparado com os esforços individuais (JOHNSON; JOHNSON, 1987; GIANOTTO, 2008).

4.3 Elaborando Mapas conceituais

Como última metodologia aplicada nesta pesquisa, foi proposto que os estudantes elaborassem Mapas Conceituais prévios e posteriores ao assunto trabalhado em sala de aula, “protozoários”, pois o Mapa Conceitual é um instrumento que permite evidenciar a maneira em que determinado assunto, conteúdo ou conceito está organizado cognitivamente pelo seu autor, no caso, os alunos, e as relações que são estabelecidas cognitivamente entre esses conceitos (TAVARES, 2007).

Sendo assim, primeiramente foi explanado aos alunos sobre o significado e a importância da construção de Mapas Conceituais no âmbito escolar, bem como a metodologia de confecção dos mesmos, primeiramente de maneira teórica e com demonstração pelo professor pesquisador de modelos previamente confeccionados e posteriormente no quadro de giz, onde foram construídos pelos alunos e com o auxílio do professor pesquisador, Mapas Conceituais sobre diversos assuntos do cotidiano dos estudantes.

Logo em seguida foi lançada uma problemática em relação ao experimento realizado pelos alunos por intermédio da coleta da água da chuva, rios ou lagoas. Após as discussões e a inserção da temática “protozoários”, foi requisitado para que os estudantes elaborassem individualmente um Mapa Conceitual sobre este assunto (apêndice 2).

Dessa maneira, para a análise destes dados, foi realizado um estudo comparativo entre os Mapas Conceituais que os alunos confeccionaram antes do conteúdo ministrado com a aplicação da sequência didática e após o conteúdo ministrado, com o objetivo de averiguar se a construção do conhecimento foi significativa ou não no cognitivo de cada aluno envolvido na pesquisa.

Pode-se observar na apresentação dos resultados que estão demonstrados apenas 3 Mapas Conceituais prévios e posteriores, isso se deu pelo fato de que alguns alunos não compareceram na aula onde foram realizados os Mapas Conceituais prévios, e outros alunos não compareceram na aula onde foram realizados os Mapas Conceituais posteriores, gerando um conjunto de apenas 3 Mapas Conceituais a serem analisados.

Sendo assim, foram utilizados os autores Novak e Gowin (1999), que se baseiam na Teoria Cognitiva de Aprendizagem de Ausbel, para análise desses Mapas Conceituais e classificação dos resultados obtidos, separados em três aspectos norteadores: organização hierárquica da estrutura cognitiva, na qual os estudantes organizam em seus cognitivos os conceitos dos mais abrangentes para os mais específicos; diferenciação progressiva dos conceitos das estruturas cognitivas, o qual evidencia que os conceitos adquirem novos significados a medida em que novas relações cognitivas são desenvolvidas; e reconciliação integradora, o qual comprova a

real interação entre os conceitos no cognitivo do estudante; que serão as três categorias descritas a seguir:

a) Organização hierárquica da estrutura cognitiva

Para Novak e Gowin (1999) esta ideia de organizar hierarquicamente, incorpora o conceito de que as novas informações são frequentemente relacionadas e integradas sob os conceitos mais abrangentes, no qual a estrutura hierárquica é iniciada com conceitos mais amplos e abrangentes, sendo conduzido posteriormente a outros conceitos mais específicos e menos abrangentes.

Observando o Mapa Conceitual prévio confeccionado por um aluno, pode-se notar que este se apresenta relativamente passivo não sendo capaz de relacionar o tema sugerido pelo professor, os protozoários, com muitos conhecimentos prévios. Observando o Mapa Conceitual posterior, confeccionado por este mesmo aluno pode-se observar que alguns dos novos conhecimentos foram construídos de forma imprecisa, pois captaram apenas o significado do novo conceito, mas não integraram ativamente nos seus referenciais cognitivos preexistentes (NOVAK; GOWIN, 1999). Mas não pode-se descartar o fato de que houve a construção de conhecimento.

Para Moreira (2010), não existe Mapa Conceitual “correto”, pois o mais importante é que o Mapa Conceitual, para determinado conteúdo, possua os significados que o aluno atribuiu aos conceitos e às relações significativas entre eles e se o Mapa Conceitual traz evidências de que o aluno está aprendendo ou aprendeu significativamente o conteúdo ministrado.

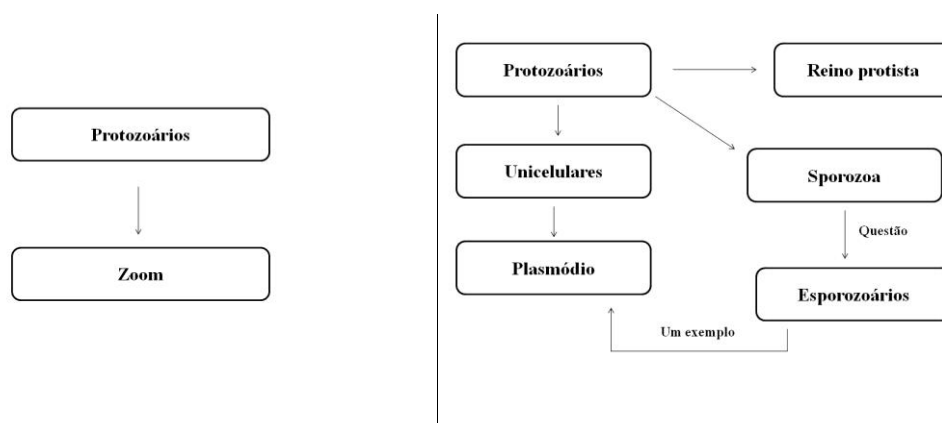


Figura 3. Mapa Conceitual prévio e posterior confeccionado pelo aluno 1

Desta forma podemos observar que houve a construção de um conhecimento, não pelo fato do Mapa Conceitual estar “correto”, mas sim pelo fato de o aluno ter conseguido hierarquizar seu Mapa Conceitual posterior corretamente, já que, segundo Novak e Gowin (1999), a hierarquia também pode servir para demonstrar o conjunto de relações entre um conceito e outros subordinados a ele. Portanto, o aluno pode verificar os conceitos mais relevantes e as relações de ordem superior e inferior entre os conceitos, que são relevantes para determinado tópico de estudo, refletindo sobre os conceitos mais e menos inclusivos, pois o significado atribuído a um dado conceito depende principalmente da organização hierárquica dada a ele (MOREIRA, 2010).

b) Diferenciação progressiva dos conceitos das estruturas cognitivas

Este aspecto consiste em demonstrar que a aprendizagem significativa é um processo contínuo, no qual os novos conceitos adquirem novos significados à medida que são alcançadas novas relações, ou seja, a aprendizagem significativa nunca tem fim e é permanentemente enriquecida com novas relações cognitivas na medida em que são apresentadas novas informações (NOVAK; GOWIN, 1999; MOREIRA, 1999 e 2010).

A maioria dos professores considera importante, antes de começar um novo tópico na disciplina, que seus alunos possuam alguma ideia acerca deste assunto, dessa forma, o professor necessita reconhecer quais são os conceitos mais relevantes que podem servir como embasamento para se trabalhar este novo tópico, pois à medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados a nova informação, ele também se modifica (MOREIRA, 2010).

Portanto, os Mapas Conceituais prévios confeccionados pelos alunos, foram imprescindíveis para identificar este ponto de partida das aulas e dar início as discussões sobre o conteúdo a ser ministrado.

Nos Mapas Conceituais prévios e posteriores apresentados abaixo, pode-se inferir que muitos conceitos antes desconhecidos pelo aluno, foram construídos em seu cognitivo, de maneira significativa, devido as correlações e hierarquizações pertinentes realizadas por meio do Mapa Conceitual.

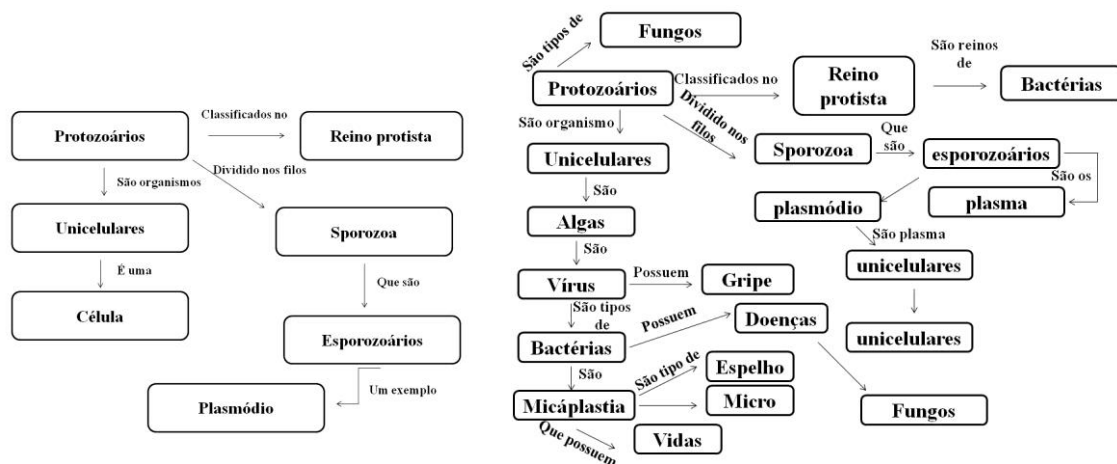


Figura 4. Mapa Conceitual prévio e posterior confeccionado pelo aluno 2

Dessa forma, foi possível observar com a apresentação desses Mapas Conceituais prévio e posterior o que segundo Moreira (1999), Novak e Gowin (1999) e Moreira (2010) citam em seus estudos, que a aprendizagem é o resultado de uma mudança do significado da ideia ou experiência que o aluno possuía e a construção de Mapas Conceituais é um método eficaz de demonstrar, tanto ao aluno quanto para o professor, que realmente ocorreu uma reorganização cognitiva dos conceitos. Por isso esta metodologia se faz válida ao averiguar a construção de conhecimentos por parte dos alunos.

c) Reconciliação integradora

Para Moreira (2010), a reconciliação integradora e a diferenciação progressiva são processos cognitivos correlacionados que ocorrem quando há aprendizagem significativa, pois toda aprendizagem que resultar em reconciliação integradora resultará também em diferenciação progressiva, onde os conceitos e proposições mudam de significância.

Portanto, este aspecto determina que a aprendizagem significativa só pode ser construída quando o aluno é capaz de reconhecer as novas relações conceituais entre conjunto de conceitos ou preposições, quando ele é capaz de relacionar ou reconciliar de forma integradora, as suas ideias antigas com as ideias recentes, ou seja, elementos existentes na estrutura cognitiva com determinado grau de clareza, estabilidade e

diferenciação são percebidos como relacionados, adquirem novos significados e levam a uma reorganização da estrutura cognitiva (NOVAK; GOWIN, 1999; MOREIRA, 2010).

Dessa maneira é possível verificar que “a aprendizagem significativa necessita de uma atenção consciente a novas relações entre conjuntos de conceitos antigos e recentes” (NOVAK; GOWIN, 1999 p. 121) e as concepções alternativas devem ser conscientemente descobertas e substituídas por novas ligações cognitivas. Portanto a reconciliação integradora resulta em uma diferenciação mais profunda dos conceitos construídos cognitivamente pelos alunos, onde o significado de um conceito antigo é alterado subitamente ao se tomar consciência do novo conceito.

Observando a construção de Mapas Conceituais prévios e posteriores do aluno 3, é possível notar que a estruturação hierárquica também permite que, posteriormente, um mapa conceitual específico de determinado tema se integre a um mapa mais geral e inclusivo (MOREIRA, 1999).

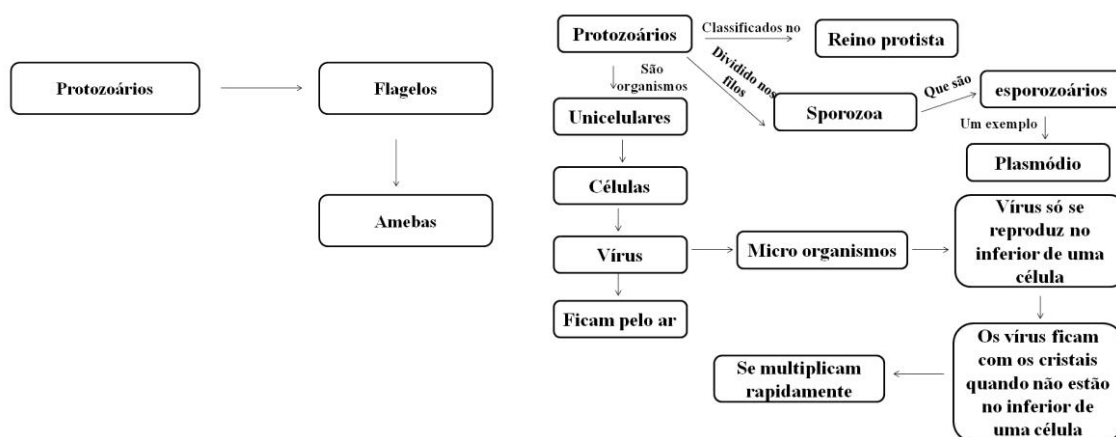


Figura 5. Mapa Conceitual prévio e posterior confeccionado pelo aluno 3

Desta forma é possível visualizar que, na hierarquização dos conceitos, o aluno foi capaz de relacionar o tema “vírus”, que já tinha sido trabalhado em sala anteriormente, demonstrando a capacidade do aluno criar novas relações entre conteúdos que anteriormente se demonstravam distantes e não relacionados (NOVAK; GOWIN, 1999).

Foi possível também visualizar no Mapa Conceitual posterior a utilização de diversos termos aprendidos anteriormente pelo aluno e a ligação com os novos

conceitos construídos por intermédio desta sequência didática, como “unicelulares”, “filos” e “micro organismos”.

Dessa maneira ressalta-se que os Mapas Conceituais que revelem interligações válidas entre conjuntos de conceitos, que de outro modo seriam encarados com independentes, podem sugerir a reconciliação integradora de conceitos por parte dos alunos. Esta reconciliação integradora de conceitos resulta em uma diferenciação profunda de conceitos correlacionados. As reconciliações integradoras, originais e substanciais, são os produtos mais importantes do trabalho cognitivo do aluno (MOREIRA, 1999; NOVAK; GOWIN, 1999; MOREIRA, 2010).

Para tanto, com a utilização da metodologia de Mapas Conceituais proposta por Novak e Gowin (1999), observou-se que esta é uma metodologia muito eficaz na avaliação da construção de conhecimentos realizada por alunos, pois demonstra tudo aquilo que o aluno conseguiu construir durante a sua jornada escolar, ao invés de apenas decorarem conteúdos e utilizarem conteúdos puramente mecânicos (não construídos em seu cognitivo) para serem avaliados em uma prova objetiva ou dissertativa curricular que não proporciona a reflexividade do aluno.

Sendo assim, pôde-se verificar que os Mapas Conceituais realmente agem como instrumentos que levam a profundas modificações na maneira de ensinar, de avaliar e de aprender. Procuram promover a aprendizagem significativa e entram em choque com metodologias direcionadas à aprendizagem mecânica (MOREIRA, 2010). Utilizar deste artifício sugere atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação, distintos dos utilizados rotineiramente em escolas de todo o país. Dessa maneira verifica-se que por isso mesmo, até hoje o uso de Mapas Conceituais não se incorporou ao cotidiano escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto desta pesquisa, muitas dificuldades foram encontradas durante a jornada da realização deste trabalho, a começar-se pela falta de cooperação de muitos participantes, em especial da professora titular de Ciências do colégio público estadual no qual foi aplicada a sequência didática. Diversas vezes após o professor pesquisador chegar à escola, organizar os materiais e montar todos os equipamentos necessários para aplicação da sequência didática, a professora titular informava que os alunos não estavam presentes no colégio, ou teriam outras atividades a serem realizadas no período da aula de Ciências.

Alguns alunos também não cooperaram completamente durante a realização desta pesquisa, pois muitos deles faltavam às aulas da sequência didática por diversas vezes, o que proporcionou uma coleta de dados limitada e resultou no conjunto de apenas três Mapas Conceituais posteriores e prévios, para análise. Também observou-se que, com o passar das aulas, os alunos começaram a ser desrespeitosos com o professor pesquisador, tanto em suas falas quanto em suas atitudes, bem como a demonstrar desinteresse em diversos dias de aulas e ao desligarem a câmera, a qual estava captando as falas dos alunos, para posterior análise do professor pesquisador. Talvez isso tenha se dado pelo fato de que com o passar o tempo os alunos já estavam mais habituados com o professor pesquisador em sala de aula e com a metodologia por ele utilizada, o que passou a não ser mais novidade no cotidiano dos estudantes.

Notou-se também grande dificuldade na organização do ambiente em que foram ministradas as aulas, com a montagem dos microscópios no laboratório didático da escola, pois este ambiente além de ser pouco iluminado e pouco arejado também não possuía tomadas, dessa forma os microscópios precisavam ser conectados em uma “extensão” e a tomada do bebedouro do corredor da escola era utilizada para a geração de energia dos equipamentos. Esta atitude além de gerar riscos de curto circuitos, também gerava insegurança perante aos alunos, os quais transitavam no laboratório com receio de tropeçarem nos fios ali presentes.

Apresentou-se também grande problema e dificuldades quanto ao nível de conhecimento e cognição de diversos alunos, que muitas vezes apresentaram defasagem em diversos conteúdos prévios que os mesmos já deveriam ter construído nos anos ou disciplinas anteriores a esta ministrada por intermédio da sequência didática. Desta forma, muitos Mapas Conceituais elaborados pelos alunos se apresentaram pobres de conteúdo, inclusive aqueles confeccionados posteriormente. Porém não se pode negar que houve a construção de novos conhecimentos pelos alunos, mesmo que estes conhecimentos construídos fossem aqueles que já deveriam ter sido aprendidos em anos ou disciplinas anteriores.

Diante deste contexto, observando os questionários respondidos pelos estudantes, os diálogos ocorridos durante a aplicação da sequência didática e a construção dos Mapas Conceituais pelos alunos, pode-se inferir que a construção de conhecimento científico por intermédio de aulas práticas e laboratoriais também pode ser propiciada em ambientes que não possuam condições tão adequadas de trabalho e falta de materiais disponíveis. Isto deve partir do professor, que tem a responsabilidade de estimular os seus alunos, utilizando diversas metodologias de ensino-aprendizagem.

Também deve ser salientado o fato de que as horas de atividades dos docentes muitas vezes não são suficientes para que o mesmo seja capaz de preparar aulas com metodologias estratégicas e diferenciadas para todos os níveis de ensino em que leciona, pois muitas vezes este professor possui uma carga horária de 40 horas semanais e o mesmo leciona em cinco séries distintas, o que dificulta a preparação e organização de uma sequência didática não tradicionalista que propicie a construção do conhecimento e a aprendizagem significativa, e não apenas embasada no livro didático disponibilizado pelo governo.

Dessa maneira ressalta-se a importância da valorização do professor no âmbito nacional, não necessariamente atrelada a uma valorização financeira, pois este profissional muitas vezes sente-se desmotivado com a profissão exercida, não apenas pela sociedade não lhe atribuir seu devido valor, mas por essa imagem de desvalorização também ser refletida em seus alunos, o qual este profissional convive todos os dias. E como pensar que uma criança ou adolescente, que se espelha na sociedade, possa ter valores distintos ao da sociedade? Isso também deve vir de casa,

porém além das atividades cotidianas incumbidas ao professor, este profissional ainda tem a missão de também ensinar valores, habilidades e relacionamento para seus alunos. Talvez seja um fardo muito grande incumbido a este cidadão, que tem como objetivo mudar uma sociedade que aparentemente não almeja mudanças neste sentido.

Sendo assim, a valorização deste profissional também deve vir atrelada a possibilidade de formação continuada do professor, o qual deve se sentir estimulado pela direção escolar e principalmente pela sociedade, em investir em novos cursos, especializações e atualizações, que propiciem um novo olhar ao ensino, possibilitando novos fazeres pedagógicos no âmbito escolar.

Com os dados obtidos por meio deste trabalho pode-se considerar que surgiram diversos dados reveladores no âmbito das características educativas que auxiliam a aprendizagem com o uso de Mapas Conceituais. Neste contexto foi possível perceber que, através da construção dos Mapas Conceituais prévios e posteriores, é possível promover o desenvolvimento da capacidade cognitiva do aluno no que tange à aprendizagem significativa relacionada não somente à disciplina ministrada, mas também com a integração de diversos conceitos já internalizados pelos alunos. Notou-se ainda que os Mapas Conceituais se demonstram estratégias facilitadoras inclusive da avaliação da aprendizagem dos alunos, podendo agir como um substituto para diversos tipos de avaliação contínua de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNADJER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. **Práticas integradas para o ensino de Biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2008.
- ASTOLFI, J. P.; DAROT, E.; GINSBURGER-BOGEL, Y.; TOUSSAINT, J. **As palavras-chave da didática das ciências**. Lisboa, Portugal. Ed. Instituto Piaget, 1997.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- BEREZUKI, P.; OBARA, A. Y.; SILVA, E. Concepções e práticas de professores de ciências em relação ao trabalho prático, experimental, laboratorial e de campo. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra VIII. **Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias**, Barcelona, p.2817-2822, 2009.
- BEREZUK, P. A; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**. Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa: significados e a razão que sustenta. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo: SE&PQ, ano 1, n. 1, p. 7-26, 2005.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.
- BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADDAUS, G. F. **Handbook on formative and summative evaluation of student learning**. New York: McGrawHill, 1971.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998.

BRASIL. **PCN Ensino Médio**. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n.3: p.291-313, dez 2002.

BUSATO, I. R. H. **Desenvolvimento de metodologia adequada à disciplina de Biologia, que permita uma diminuição da visão fragmentada do saber e contemple uma visão mais integrada e holística**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação 102 em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2001. Disponível em: <teses.eps.ufsc.br/defesa>. Acesso em: 22 de maio de 2012.

CACHAPUZ, A. F; PRAIA, J.; JORGE, M. Perspectivas de Ensino. In: Formação de Professores de Ciências, nº1, A. Cachapuz (Org.), Centro de Estudos de Educação em Ciência. Porto, 2001.

CAPECCHI, M. C. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa etária de oito a dez anos. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 5, n. 3. 2000. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol5/n3/v5_3_a2.htm>.

CARVALHO, U.L.R.; PEREIRA, D.D.; MACEDO, E.; SILVA, K.; CIBELI, M.; FOLENA, M. A importância das Aulas práticas de Biologia no Ensino médio. In: X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Recife UFRPE, 2010

CELANI, M. A. A. **Ensino de Segunda língua: redescobrimo as origens**. São Paulo: EDUC, 1997.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Editora Brasiliense, 1993.

CHAVES, R.; PINTO, C. Atividades de trabalho experimental no ensino das ciências: um plano de intervenção com alunos do ensino básico. **Enseñanza de las ciencias, VII Congresso**, 2005.

CORRÊA, I. L. M. **O Professor “ideal”? de Ciências: desafio a prática de Ensino de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1994.

CROOK, C. **Computers and the collaborative experience of learning**. New York: Routledge, 1996. (International Library of Psychology).

DESLANDES, S.F.; CRUZ NETO, O.; GOMES, R.; MYNAYO, C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 17 ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

DICIONÁRIO DE LATIM-PORTUGUÊS, seg. edição. Porto Editora, 2001.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. Gêneros e progressão em expressão oral e escrita – elementos para reflexões sobre uma experiência suíça (Francófona). In: GÊNEROS orais e escritos na escola. Campinas: Mercado das Letras, p. 41-70, 2004.

DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências – Contribuindo para uma classificação de termos. In: VERÍSSIMO, A. et al. . **Ensino Experimental das Ciências**. 1 ed. 3. v. (Re)pensar o Ensino das Ciências, 2001.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 10. ed. São Paulo: Papirus, 2002.

FIGUEIROA, Alcina Maria Silva Mota. **As actividades laboratoriais e a explicação de fenómenos físicos: uma investigação centrada em manuais escolares, professores e alunos do Ensino Básico**. Tese (Doutorado) – Doutorado em Educação, Área de Metodologia do Ensino das Ciências, Universidade do Minho, 2006.

Disponível em: <repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream>. Acesso em: 11 maio de 2011.

FIORENTINI, D.; SOUZA JR, A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisado(a)**. 2. ed. Campinas: Mercado das Letras, 2001. p. 307-335.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual. 1986. p. 24.

FREITAS, D. **Mudança conceitual em sala de aula: uma experiência em formação inicial de professores**. 1998. Tese (Doutorado)–Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

GIANOTTO, D. E. P. **Formação inicial de professores de biologia e o uso de computadores: análise de uma proposta de prática colaborativa**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) Universidade Estadual Paulista, Bauru-SP, 2008.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

GOLOMBEK, D. A. **Aprender e ensinar Ciências: do laboratório à sala de aula e vice-versa**. 2. ed. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.

GOMES FERREIRA, VG.; GUIMARÃES, G.; SANTOS, M. C. Rede didática. IV **Congresso RIBIE**, Brasília, 1998.

GOWDAK, D. **Ensino de Ciências pelo método experimental**. Complemento da coleção Nos domínios das Ciências. 1ª Ed. São Paulo: FTD, 1993.

HOEHNKE, K.; KOCH, V.; LUTZ, U. **O Objectivismo na Filosofia e na Metodologia do Ensino**. Lisboa, 2005.

HOFSTEIN, A.; MAMLOK-NAAMAN, R. The laboratory in science education: the state of the art. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 8, n.2: 105-107, 2007.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n.1, p. 45-60, 1999.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Learning together and alone**: cooperative, competitive, and individualistic learning. New Jersey: Prentice-Hall, 1987.

KRASILCHIK, M.; **Prática de ensino de Biologia**; 3ª Edição. Ed. Harbra: São Paulo, 1996.

KRASILCHICK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 12, n. 1, 2000.

LABURU, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2003.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, 2005.

Disponível

em:

[HTTP://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/98/147](http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/98/147)

LIMA, M. E. C. C.; JUNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, v.2, n.1, p.81-90, 1991.

MATEUS, W. D.; COSTA, L. M.. A utilização de mapas conceituais como recurso didático no ensino de Ciências naturais. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação**, Campo Largo, v. 8, n. 2, nov. 2009.

MEC. **PCN Ensino Médio**. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999.

MELO, E. S. **Atividades experimentais na escola**. Revista Virtual [P@rtes Fevereiro](http://www.partes.com.br/educacao/experimentais.asp) de 2011. Disponível em: <http://www.partes.com.br/educacao/experimentais.asp>

MINGUET, P. A. (Org.) **A construção do conhecimento na educação**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORAES, R. **O significado da experimentação numa abordagem construtivista: O caso do ensino de ciências**. In: BORGES, R. M. R. (Org.) **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzato. 1998. P. 29-45

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro Editora, 2010.

MOREIRA, M. A. **A Teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UNB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa Básica em Educação em Ciências:** Uma visão pessoal. Texto adaptado e revisado, em 2003, In: I Congresso Ibero-americano de Educação em Ciências Experimentais, La Serena, Chile, 1998, e I Simpósio Latino-Americano da IOSTE, São Paulo, 1999, Título original "*A pesquisa em Educação em Ciências e a Formação Permanente do Professor de Ciências*". In: I Congresso Nacional de Educação em Ciências Naturais, Cordoba, Argentina, 2004. Publicado na *Revista Chilena de Educación Científica*, 3(1): 10-17, 2004. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira> Acesso em 22/jun/2011.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1999.

MOREIRA, H. A investigação da motivação do professor: a dimensão esquecida. **Educação & Tecnologia**, Curitiba, v. 1, p. 88-96, 1997.

MOREIRA M. & MASINI, E. **Aprendizagem Significativa.** *A teoria de David Ausubel.* São Paulo: Editora Moraes LTDA., 1982

MURILO, E.; MURAKAMI, R.; SILVA, M. A. Concepções de escolares da 5ª série sobre as bactérias: uma proposta metodológica. In: IX EPEB - ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA". São Paulo: USP, 2004

NOVAK, J. D.; GOWIN, B. **Aprender a aprender.** Lisboa: Plátano, 1999

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução de Learning how to learn. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1996.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. M.; FREIRE, M. L. F; UCHOA, A; GOMES, V.C; SILVA, C. V. O Uso de Simulações Computacionais Como Ferramenta de Ensino e Aprendizagem dos Conceitos de Circuitos Elétricos. In: **XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2011** – Manaus, AM. Disponível em

<<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xix/sys/resumos/T0075-1.pdf>>. Acesso em 23 de dezembro de 2012.

OSBORNE, J.; ERDURAN, S.; SIMON, S. Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*. v.41, n.10, 2004.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**.

Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEDRO, L. C. A Geografia “Física” No Ensino Fundamental: Um Relato Sobre A Importância Dos Conteúdos E Das Atividades Práticas Na Formação Do Aluno. **Geografia em Atos (Online)**, v. 1, n. 11, p. 38-57, 2011.

PRADO, I. A. C.; TEODORO, G. R.; KHOURI, S. **Metodologia de ensino de Microbiologia para Ensino fundamental e médio**. VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2004. Disponível em <http://www.inicepg.univap.br/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC2-11.pdf>

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PRAIA, J. F. Aprendizagem significativa em D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão da sua teoria e incidências no ensino. In MOREIRA, M. A.; VALADARES, J. A.; CABALLERO, C.; TEODORO, V. D. (Organização e introdução). *Teoria da Aprendizagem Significativa Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, Peniche, 2000. p.121-134.

TAVARES, R.. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**. vol. 12, p. 72-85, 2007.

QARAREH, A.O. The effect of using concept mapping in teaching on the achievement of fifth graders in Science. **Studies on Home Community Science**. vol. 4, p. 155-160. 2010.

ROSA, P. R. S. **Instrumentação para o ensino de ciências**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2010.

RUPPERT, Edward E.; FOX, Richard S.; BARNES, Robert D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. São Paulo: Roca, 2005.

RYAN, J. M.; KUHS, T. M. **Assessment of preservice teachers and the use of portfolios**. *Theory into practice*, v.32, n.2, p. 75-81, 1993.

SANTOS, M. **Trabalho experimental no ensino de Ciências**. Instituto de Inovação Educacional. Lisboa, 1ª Ed., 2002.

SAMPSON, V. D.; CLARK, D.B. Assessment of argument in science education: a critical review of the literature. In: 7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE. Proceedings... Blooming, Indiana, 2006.

SCHROEDER, E. **Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky**. **ATOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO – PPGE/ME FURB**, ISSN 1809– 0354 v. 2, nº 2, p. 293-318, maio/ago. 2007. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/569/517>>. Acesso em: 02 abr. 2009.

TAKAHASHI, R. T.; FERNANDES, M. F. P. **Plano de aula: conceitos e metodologia**. *Acta Paul. Enf.*, São Paulo, v. 17, n.1, p. 114-8, 2004.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & educação**. V.9. n.1. p. 93 – 104, 2003. Disponível em:

<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=182&article=66&mode=pdf>.

TAMIR, P. How are the laboratories used? **Journal Of Research In Science Teaching**, v. 14, n. 4, p. 311-316, 1977.

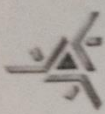
ZABALA, A. **A prática educativa – como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZABALA, A. **La Práctica Educativa: cómo enseñar**. Las secuencias didácticas y las secuencias de contenido. Barcelona (España): Colección El Lápiz, 1995.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Vol. 10: 93-103, 2007.

ANEXOS

ANEXO 1

 Universidade Estadual de Maringá
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comitê Permanente de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos
Registrado na CONEP em 10/2/1998

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que o protocolo de Pesquisa a seguir foi aprovado por este CEP:

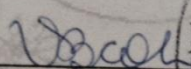
Título: Aulas práticas no ensino de Ciências: a construção do conhecimento científico sobre protozoários por alunos de 6ª série;

Pesquisadora: Dulcinéia Ester Pagani Gianotto

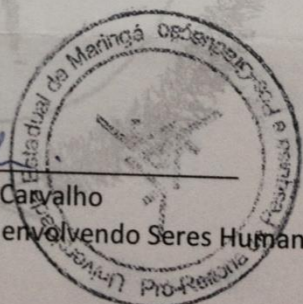
Data da reunião do COPEP: 16/03/2012

CAAE: 0496-11

Por ser expressão da verdade, firmamos a presente em 21 de março de 2012.



Michelle S. B. Carvalho
Comitê Permanente de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (COPEP)

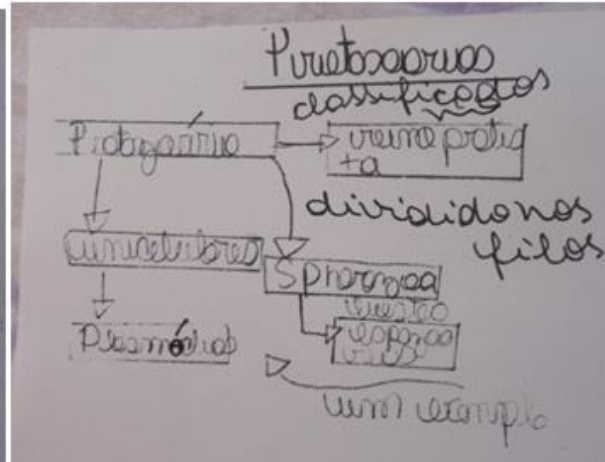
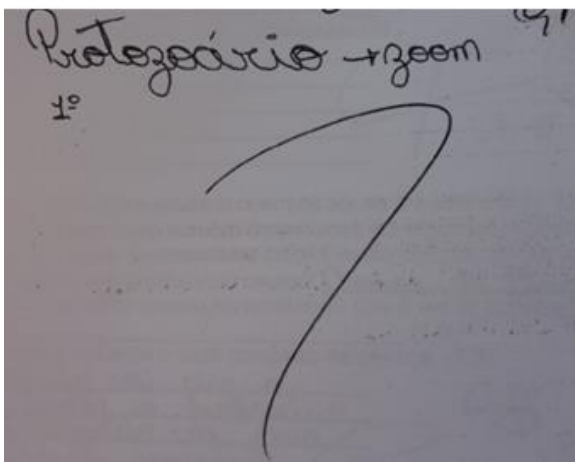
Circular stamp of the Comitê Permanente de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (COPEP) at Universidade Estadual de Maringá, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

ANEXO 2

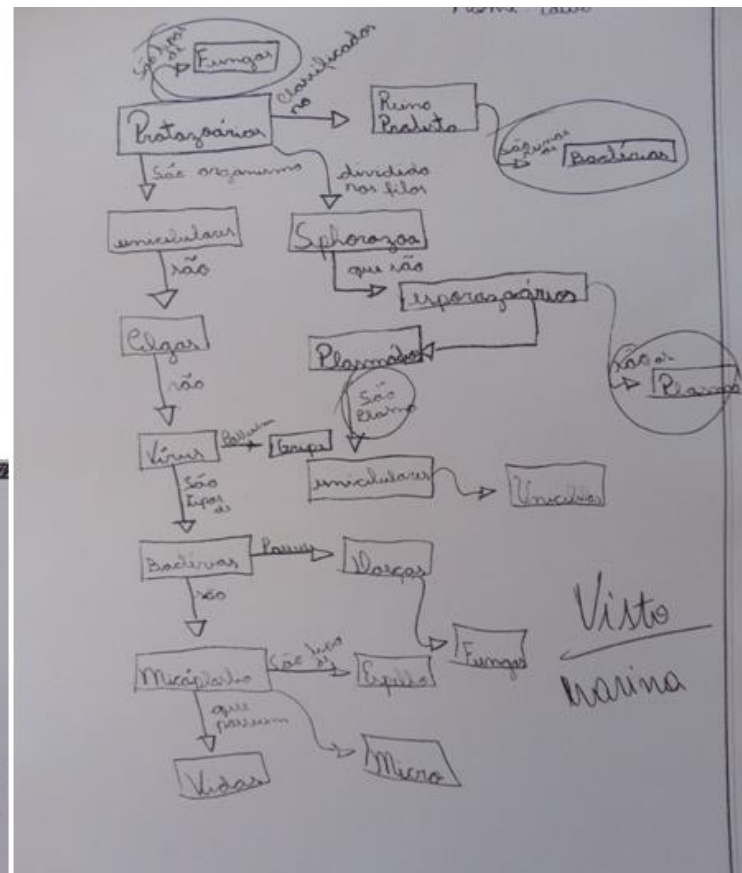
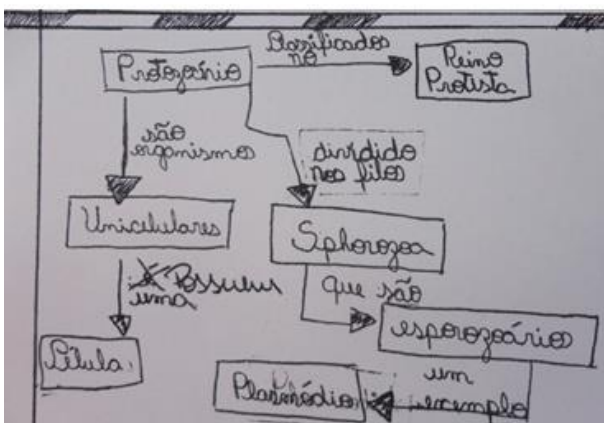


PAVIMENTO SUPERIOR

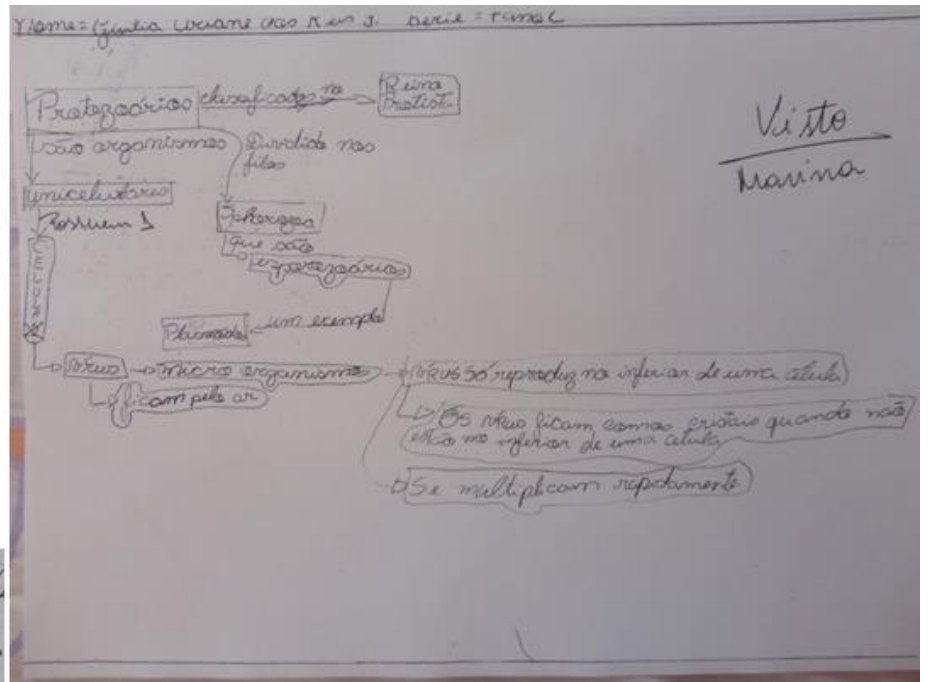
ANEXO 3



ANEXO 4



ANEXO 5



Protozoários
↳ flagelados & Amébas.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Prezado aluno, sua opinião é de extrema importância para o decorrer deste projeto, para tanto, este questionário possui algumas questões referentes á sua escola. Para responder você deve assinalar a resposta que considera correta ou discorrer sobre a questão proposta.

QUESTIONÁRIO – ALUNOS

1- O que é “aula prática”, na sua opinião?

2- Você já teve aulas práticas?

Sim Não Não lembro

3- Em qual (is) disciplina (s) você já teve aulas práticas?

Não tive Ciências Geografia Não lembro

Outras: Qual (is) _____

3- Sua escola possui laboratório?

Sim Não Não sei

4- Aponte os pontos **positivos** do laboratório da escola que você estuda

Bem equipado Bem arejado Bem iluminado Seguro

Outras: Qual (is) _____

5- Aponte os pontos **negativos** do laboratório da escola que você estuda

Pouco equipado Pouco arejado Pouco iluminado

Pouco seguro Outras: Qual (is): _____

4- Você gostou das aulas práticas ministradas durante este projeto?

Sim Não Não lembro

Por que? _____

7- Você gostaria de ter aulas práticas com mais freqüência?

Sim Não Não

7- Cite o que você mais gostou nas aulas desenvolvidas durante este projeto:

8- Cite o que você menos gostou nas aulas desenvolvidas durante este projeto:

9- De maneira breve, explique algum conteúdo que você não sabia e que conseguiu aprender com as aulas desenvolvidas durante este projeto:

OBRIGADA!

APÊNDICE 2

Sequência didática
Título: A construção de conhecimentos científicos sobre protozoários
Contexto: Planejamento para ser desenvolvido em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental
Objetivo: Promover a construção de conhecimentos dos alunos por meio de aulas práticas
<p>1. Atividades iniciais Duração: 2 aulas de 45 minutos cada</p> <p>1.1 Concepções prévias sobre protozoários Prática investigativa com a utilização do “meio de cultura para observação de protistas” apenas para discussão</p> <p>1.2 Mapa Conceitual prévio Confecção do Mapa Conceitual com conhecimentos prévios sobre protozoários</p>
<p>2. Processo de Ensino Duração: 11 aulas de 45 minutos cada</p> <p>2.1 Apresentação da situação problema Discussão sobre a problemática proposta pelo professor pesquisador</p> <p>2.2 Processo de ensino sobre protozoários Apresentação aos alunos sobre o conteúdo de protozoários utilizando a metodologia da prática investigativa e também o laboratório didático</p>
<p>3. Encontro final integrador Duração: 1 aula de 45 minutos</p> <p>3.1 Integração dos conceitos Integração dos conceitos abordados em aula e fechamento do conteúdo</p>
<p>4. Avaliação Duração: 1 aula de 45 minutos Confecção do Mapa Conceitual posterior, com conhecimentos construídos durante a aplicação da sequência didática, sobre o tema “protozoários”</p>

APÊNDICE 3

Metodologia
Data: 08/05/2012
Carga horária: 2 aulas (90 minutos)
Atividades desenvolvidas: 1.1 explanação da pesquisa a ser desenvolvida 1.2 aplicação do questionário para conhecimento das concepções dos alunos a respeito de aula prática e laboratoriais 1.3 solicitação de coleta para a prática “meio de cultura de protozoários”
Data: 10/05/2012
Carga horária: 1 aulas (45 minutos)
Atividades desenvolvidas: 2.1 atividade prática sobre partes do microscópio
Data: 15/05/2012
Carga horária: 2 aulas (90 minutos)
Atividades desenvolvidas: 3.1 prática investigativa sobre a coleta “meio de cultura de protozoários” 3.2 explanação sobre Mapas conceituais 3.3 demonstração de Mapas Conceituais 3.4 solicitação de confecção de Mapa Conceitual de conceitos prévios sobre protozoários
Data: 17/05/2012 a 29/05/2012
Carga horária: 6 aulas (270 minutos)
Atividades desenvolvidas: 4.1 Aplicação do conteúdo de protozoários com a utilização de microscópios e TV- pendrive
Data: 31/05/2012
Carga horária: 2 aulas (90 minutos)

Atividades desenvolvidas:

5.1 Fechamento do conteúdo de protozoários

3.5 solicitação de confecção de Mapa Conceitual de conceitos construídos sobre protozoários