

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA – CAMPUS JARAGUÁ DO SUL
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA COM HABILITAÇÃO
EM FÍSICA**

SANDRA SIMONE DUQUEVIZ LUDERO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ATIVIDADES PRÁTICAS: UM
ESTUDO EXPLORATÓRIO NA REDE PÚBLICA DE EDUCAÇÃO DO
MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL**

JARAGUÁ DO SUL

2013

SANDRA SIMONE DUQUEVIZ LUDERO

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS ATIVIDADES PRÁTICAS: UM
ESTUDO EXPLORATÓRIO NA REDE PÚBLICA DE EDUCAÇÃO DO
MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Jaraguá do Sul, como parte dos requisitos de obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza com Habilitação em Física.
Orientadora: Profa. Ms. Eliane Spliter Floriani
Coorientadora: Profa. Ms. Viviane Grimm

JARAGUÁ DO SUL

2013

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Profa. Ms. Eliane Spliter Floriani e minha coorientadora Profa. Ms. Viviane Grimm pelo acompanhamento constante, amizade, paciência e colaboração ao longo desse curso.

Aos demais professores do curso de Ciências da Natureza com Habilitação em Física, em especial Profa. Ms. Anne Cristine Rutsatz Bartz, que sempre estiveram dispostos em contribuir para minha formação, disponibilizando conhecimento, tempo, amizade e paciência, aos participantes desta pesquisa sem os quais não teria conseguido fazer o trabalho, meus alunos que são inspiração, meus amigos do coração e minha família, e em especial meu marido e meu filho pelo apoio e incentivo.

“A meta da vida não é a perfeição, mas o eterno processo de aperfeiçoamento, amadurecimento, refinamento.”

John Dewey

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa de caráter exploratório, realizada com professores de Ciências da rede municipal e estadual de Jaraguá do sul sobre o uso de atividades práticas no ensino de Ciências nas séries finais do ensino fundamental. Visa identificar os tipos de atividades práticas utilizadas pelos professores de Ciências e as concepções de Ciências que permeiam o desenvolvimento destas atividades, verificar as dificuldades dos professores para a realização de atividades práticas no cotidiano das escolas e analisar o potencial das atividades realizadas pelos professores para a compreensão dos conceitos científicos, bem como a aprendizagem de saberes procedimentais e atitudinais que orientam a realização desta pesquisa. Para a coleta de dados referentes à pesquisa, foram feitas entrevistas com seis professores de ciências das redes Municipais e Estaduais de Jaraguá do Sul. Os professores responderam perguntas sobre o seu ensino, com questões relativas ao conteúdo ensinado, preparo das aulas, critérios e limitações para desenvolver atividades práticas e suas concepções sobre ciência. Os dados coletados foram tabulados e analisados de forma qualitativa. Os participantes da pesquisa acreditam na importância das atividades práticas no processo ensino-aprendizagem e as realizam com certa frequência mesmo tendo algumas dificuldades devido à falta de materiais e estrutura física. Eles também reconhecem que durante as atividades práticas, o comportamento e o envolvimento dos alunos é diferenciado se comparado as aulas expositivas. Deste modo, conclui-se que as atividades práticas podem motivar os alunos para a aprendizagem, permitem o desenvolvimento de várias competências necessárias aos alunos, apesar de possuir algumas limitações que podem ser contornadas na forma como o recurso é aplicado junto aos alunos.

Palavras-chave: Atividades práticas. Aprendizagem. Currículo oculto.

ABSTRACT

This is an exploratory research with science teachers from public schools in Jaraguá do Sul about the use of practical activities in science in the final years of primary school. Identify what kind of practical activities are developed by them and their vision through the development of these activities, verify the difficulties teachers may have when implementing the practical activities in daily school life and analyze how these activities can help students understand scientific concepts, the learning of attitudinal and procedural contents are the main things that guided this research. The data has been collected through semi-structured interview with six science teachers from public schools. They have answered some questions about teaching, contents, lesson plans, criterion and limitation to develop practical activities and their conceptions about science. The teachers who answered the questions believe that practical activities are important in teaching and learning process and they use this kind of activity quite regularly even when they have to deal with problems like lack of material and place. Teachers also admit that during practical activities students behavior and involvement change. Thus, it is concluded that practical activities can stimulate students to a better learning, can develop different kind of contents, even when you have some limitation that can be deal in a way you will achieve success with the activity.

Keywords: Practical activities. Learning. Hidden curriculum.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização dos professores entrevistados.....	29
Quadro 2 – Momentos em que as atividades práticas ocorrem.....	31
Quadro 3 – Sugestões de atividades práticas.....	32
Quadro 4 – Limitações e dificuldades para a realização de atividades práticas.....	36
Quadro 5 – Mudanças percebidas durante as atividades práticas.....	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.2	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	11
1.3	METODOLOGIA.....	14
2	ENSINO DE CIÊNCIAS E AS AULAS PRÁTICAS.....	16
2.1	CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DAS AULAS PRÁTICAS.....	17
2.2	A APRENDIZAGEM E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	18
2.2.1	Aprendizagem significativa.....	21
2.3	A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS COMO FORMA DE MOTIVAÇÃO.....	22
2.4	ATIVIDADES PRÁTICAS E OS CONTEÚDOS ATITUDINAIS E PROCEDIMENTAIS.....	24
3	CONCEPÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE ATIVIDADES PRÁTICAS: RESULTADOS E DICUSSÃO.....	28
3.1	AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIAS QUE PERMEIAM O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS.....	29
3.2	TIPOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS.....	32
3.3	DIFICULDADES E LIMITAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS NO COTIDIANO ESCOLAR.....	35
3.4	AS ATIVIDADES PRÁTICAS E A APRENDIZAGEM DE DIFERENTES TIPOS DE CONTEÚDOS.....	37
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
	REFERÊNCIAS.....	42
	APÊNDICE A- Instrumento de coleta de dados.....	46
	APÊNDICE B –Quadro com as resposta.....	48

1 INTRODUÇÃO

O senso comum é um conhecimento que é transmitido por gerações, através de uma educação informal, se baseia na imitação e na experiência pessoal, é um saber que nasce da vivência das pessoas em sociedade. Já, o conhecimento científico tem como objeto estudar, esclarecer e analisar os fatos ocorridos no universo, assim nos ajuda a encontrar soluções para problemas em nossa vida diária, esclarecendo os conhecimentos informais, além de fornecer explicações que possam ser testadas e criticadas através de provas empíricas.

Partindo do conceito vygotskiano de zona de desenvolvimento proximal, Pozo e Crespo (2009), afirmam que o trabalho da educação científica é fazer com que os alunos estabeleçam, nas salas de aula, atitudes, procedimentos e conceitos que não conseguiriam elaborar sozinhos em contextos cotidianos. Na psicologia, a teoria histórica tem dado suporte teórico para estudos e pesquisas em diferentes áreas de ensino. Nessa teoria, o desenvolvimento humano, o aprendizado e as relações entre aprendizado e desenvolvimento são temas centrais, e ela busca compreender a origem e o progresso dos processos psicológicos ao longo da história da espécie humana. Quanto à questão do aprendizado e desenvolvimento, Vygotsky (1989) afirma que é, na interação social, que o indivíduo vai progredir, e que a aprendizagem boa é a que se antecipa ao desenvolvimento, que está intimamente relacionado ao contexto sociocultural em que a pessoa está inserida.

[...] o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. (VYGOTSKY, 1989, p. 101)

Para Saunders (2001) a compreensão adequada da natureza da ciência tem a intenção de formar cidadãos aptos a interagir na sociedade atual. Para serem capazes de fazer com que a ciência alcance seu papel na sociedade e para se tornarem competentes para tomar decisões democráticas, os estudantes precisam adquirir um entendimento significativo da natureza da

ciência, incluindo seu potencial e suas limitações. Os alunos precisam estar aptos para viver em sociedade e o professor tem o papel de mediador, e precisa despertar no seu aluno o interesse pela aprendizagem. E para que tenha sucesso nessa “luta” o educador precisa se valer de todos os recursos possíveis e, muitas vezes, as aulas práticas podem ser o caminho para esse despertar.

É preciso, entretanto, ficar claro que a atividade prática em excesso ou sem objetividade pode acabar perdendo-se, ou seja, quando o professor aplica métodos ativos de ensino, deve ter clareza de que somente são válidos se estimulam a atividade mental dos alunos. Ao invés de adotar a máxima “Aprender fazendo”, deve adotar esta outra: “Aprender pensando naquilo que faz”. (LIBÂNEO, 1990, p.158)

O valor do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar fundamental no seu ensino (SMITH, 1975). No entanto, o aspecto formativo das atividades práticas tem sido negligenciado, muitas vezes, de modo inadequado, mecânico e repetitivo, prejudicando aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos (SILVA & ZANON, 2000). De acordo com Borges (1997), os estudantes não são desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias e que os currículos de ciências não oferecem oportunidades para abordagem de questões acerca da natureza e propósitos da ciência e da investigação científica. A educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (BIZZO,1998).

De acordo com os autores Silva e Zanon (2000) e Rosito (2008), atividades experimentais na perspectiva construtivista são organizadas levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos. Adotar esta postura construtivista significa aceitar que nenhuma informação é assimilada do nada, mas deve ser construída ou reconstruída pela composição de conceitos já existentes. Deste modo, a discussão e o diálogo assumem um papel importante e as atividades experimentais combinam, intensamente, ação e

reflexão (ROSITO, 2003; SILVA & ZANON, 2000). Diante de tantos equívocos na maneira de como tratar e aproveitar o ensino prático, subutilizando uma ferramenta tão crucial no ensino de ciências, algumas questões se tornaram relevantes para esta pesquisa como: Qual a frequência e quais os tipos de atividades práticas que os professores realizam na disciplina de ciências? Quais os critérios utilizados para a escolha e realização dessas aulas? Os professores encontram dificuldades para a realização de aulas práticas? Os professores acreditam que as aulas práticas contribuem na construção do conhecimento científico e no desenvolvimento como um todo do aluno?

1.1 OBJETIVOS

Essa pesquisa busca contribuir para a reflexão de um melhor aproveitamento das aulas práticas em ciências, visando à construção do conhecimento científico pelo aluno, bem como o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais e atitudinais do aluno.

De modo mais específico, esta pesquisa buscou analisar a concepção de alguns professores da rede municipal e estadual de Jaraguá do Sul sobre o uso de atividades práticas no ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental, identificar os tipos de atividades práticas utilizadas pelos professores de ciências e as concepções de ciências que permeiam o desenvolvimento destas atividades que podem elucidar melhor esta prática.

Além disso, verificar as dificuldades dos professores para a realização de atividades práticas no cotidiano das escolas e analisar o potencial dessas atividades realizadas pelos professores para a compreensão dos conceitos científicos, bem como a aprendizagem de saberes procedimentais e atitudinais.

1.2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Nesta pesquisa parte-se do pressuposto que as atividades práticas podem ser o estudo do meio, experimentação, visita com observação, entre outras, fundamentais para o ensino de Ciências. Esta fase em que os alunos estão é um momento crucial para fundamentar a construção de uma visão

científica, com sua forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza, bem como as implicações socioambientais deste conhecimento, e as atividades práticas podem contribuir para que isto ocorra de forma efetiva. Autores como Libâneo, Moreno, Campos, Nigro, Pozo, Crespo e outros mostram as diferentes maneiras que as atividades práticas podem contribuir para o aprendizado de ciências.

Segundo Libâneo (1990, p.158), “[...] a aquisição de habilidades e hábitos decorrem das exigências e necessidades da vida prática, isto é, preparação dos indivíduos para o mundo do trabalho, para a cidadania, para a participação nos vários setores da vida social.” Por isso a ligação entre teoria e prática no processo ensino aprendizagem, ou seja, a prática pode auxiliar numa melhor compreensão dos conteúdos. Entretanto, as aulas práticas não devem ser apenas uma complementação da teoria, mas devem ser trabalhadas com o pretexto de ensinar a pesquisar também.

Conforme Lunetta (1991), as aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os alunos aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas difíceis. Para Rosito (2008) a utilização da experimentação é considerada para o ensino de Ciências, como essencial para a aprendizagem científica. A investigação científica ou a experimentação que, segundo Moraes (2003), em sua origem implica testar algo, de por algo a prova. Então experimentar é submeter algo a experiência, é por a prova, é ensinar, é conhecer ou avaliar pela experiência. Partem de uma situação problema, um problema que precisa ser delimitado e definido. O problema flui, decisivamente, no desenvolvimento e direcionamento da investigação (CRUZ et al., 2004).

Segundo Moreno (1999), a realidade é mais fantástica do que qualquer produto da imaginação e através das aulas práticas os alunos podem internalizar os conteúdos com maior facilidade. Ferreira (2001) afirma que tudo o que existe se vela, desvela e se revela ante os nossos olhos. Então, quando se observa o objeto de estudo os alunos entendem melhor o tema estudado, pois o que está sendo analisado pode ser manipulado, tocado. O que permite construir um conceito através da observação concreta e não apenas imaginá-lo. Para Moreno (1999) é difícil imaginar que hoje em dia seja possível fazer os alunos compreenderem qualquer conhecimento científico sem torná-lo, por sua

vez, participe dos raciocínios e atitudes que o originaram. Então, muitas vezes são nas aulas práticas que ocorre o desenvolvimento do raciocínio e a compreensão dos conceitos.

As aulas práticas são importantes para o ensino-aprendizagem não só porque dinamizam as aulas, mas porque elas oportunizam ao aluno vivenciar a descoberta que leva ao entendimento dos fenômenos, afirma Thomaz (2000) e Rosa et al. (2007). Durante as aulas práticas o professor tem um papel claro de mediador, instigando a curiosidade que leva à indagação que, por sua vez, pode levar o aluno a pesquisar e buscar pelo conhecimento.

As aulas práticas também podem servir como motivação para os alunos, pois segundo Pozo e Crespo (2009, p.40), “[...] os alunos não estão interessados na ciência, não querem se esforçar nem estudar e, por conseguinte, dado que aprender ciência é um trabalho intelectual complexo e exigente, fracassam”, as aulas práticas podem contribuir nesse sentido, fazendo com que os alunos se interessem, aguçando a curiosidade, se esforcem e se motivem para aprender o que antes não os atraía.

As aulas práticas podem contribuir também no desenvolvimento dos conteúdos atitudinais conforme Zabala (1998, p.46), “[...] o termo conteúdos atitudinais engloba uma série de conteúdos que por sua vez podemos agrupar em valores, atitudes e normas”.

Campos e Nigro (1999), afirmam ainda que a aprendizagem de qualquer conteúdo atitudinal depende muito do comportamento do professor. O aluno observa o modo de agir do professor, analisa-o, considera sua lógica e adequação e julga-o como um exemplo a ser seguido ou não. A aprendizagem de conteúdos atitudinais em sala de aula relaciona-se muito à forma como as atividades didáticas são dirigidas e às relações afetivas e pessoais que se constituem durante a aprendizagem.

As aulas práticas podem contribuir também no desenvolvimento dos conteúdos procedimentais que se referem às técnicas, métodos e desenvolturas. Ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, espetar, dentre outros, são alguns exemplos de conteúdos procedimentais. Para Campos e Nigro (1999), depois de aprendidos tais procedimentos, eles permitem a execução de certos trabalhos, motivo pelo qual

podemos dizer que os conteúdos procedimentais são aqueles relacionados à aprendizagem de “ações específicas”.

O conteúdo procedimental é aprendido quando os alunos lhe atribuem sentido e significado, e isso é possível somente quando as atividades são conduzidas sobre conteúdos reais, o que significa sua utilização sobre os objetos de conhecimento, asseguram Zabala e Arnau (2010). Os autores defendem a ideia de que é imprescindível seguir um processo que sempre inicia por uma descrição ou visualização do modelo a ser seguido, para passar aos exercícios sistemáticos de uma forma progressiva – do mais simples ao mais complexo, essas atividades são importantes não somente pelo fato de serem estratégias para aprender os conteúdos conceituais, mas também porque é o principal meio para que o aluno possa realizar a atividade mental necessária, para assim compreender os diferentes conteúdos conceituais e entender o mundo e os fenômenos que os cercam.

Cabe pensar em como propiciar o uso de atividades práticas no cotidiano da escola, uma vez que as mesmas apontam para várias vantagens no ensino-aprendizagem. A escola é um espaço de aprendizagem, e qualquer espaço pode ser trabalhado a fim de ser útil a uma prática que priorize a experiência direta dos estudantes, sendo este um compromisso a ser assumido pelas escolas, não só pelos docentes da área. Viabilizar trabalhos no entorno da escola, nos seus jardins, pátios, e por que não nos laboratórios escolares, com a construção ou revitalização de espaços adequados a tais atividades, demonstra que a própria escola as valoriza.

1.3 METODOLOGIA

A pesquisa apresentada neste trabalho foi desenvolvida por meio de um estudo exploratório com seis professores de ciências de diferentes escolas das redes Municipais e Estaduais de Jaraguá do Sul. Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada, conforme roteiro em apêndice (APÊNDICE A).

As entrevistas foram realizadas nas salas dos professores das escolas, em momentos em que eles estavam cumprindo hora atividade. A entrevista

desenvolveu-se mais como uma conversa e foram feitas anotações das principais falas dos mesmos. Os dados coletados foram tabulados e analisados de forma qualitativa. Foi feita a transposição dos dados coletados para o editor de planilhas, para posteriormente fazer a análise desses dados. Como foi feita a tabulação encontra-se em apêndice (APÊNDICE B – Quadro com as respostas).

A partir da tabulação dos dados empíricos, definiram-se as seguintes categorias de análise:

- ✓ Os tipos de atividades práticas utilizadas pelos professores de ciências e as concepções de ciências que permeiam o desenvolvimento destas atividades;
- ✓ A influência na metodologia das aulas devido à concepção de aprendizagem e ciência do professor;
- ✓ As limitações e dificuldades dos professores para a realização das atividades práticas;
- ✓ A concepção dos professores da rede municipal e estadual de Jaraguá do Sul sobre o uso de atividades práticas no ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental;
- ✓ O uso e a importância de realizar aulas práticas no ensino de ciências, conteúdos implícitos durante a realização das atividades práticas: procedimentos e atitudes.

Além das categorias de análise acima, optou-se em traçar o perfil dos professores envolvidos na pesquisa com o intuito de comparar o tempo de magistério; formação; mudanças de concepção dos professores no decorrer da carreira.

2 ENSINO DE CIÊNCIAS E AS AULAS PRÁTICAS

A utilização de atividades práticas é muito importante, pois o aluno consegue visualizar, testar teorias, vivenciar e comprovar o que se encontra nos livros didáticos, ou foi exposto pelo professor. Essas práticas podem facilitar o aprendizado e tornar as aulas mais envolventes. Quando o professor faz alguma atividade prática acaba saindo da rotina e essa dinâmica pode servir como estímulo para que seus alunos participem efetivamente das aulas e conseqüentemente da construção do conhecimento. Segundo estudos no ensino de ciências Pozo e Crespo (2009) afirmam que podemos melhor alcançar essa intenção quando as aulas de ciências permitirem que se desenvolvam conteúdos procedimentais e atitudinais além dos conceituais que normalmente são trabalhados na escola.

Quando se fala em atividades práticas pode-se recorrer a uma diversidade de estratégias e recursos. A opção por uma ou outra atividade define-se tanto pelos conteúdos a serem ensinados e objetivos a serem atingidos, quanto pelos alunos, tempo e recursos. Entre as diferentes atividades práticas que o professor dispõe para o ensino das ciências podem-se mencionar as atividades demonstrativas, aulas de laboratório ou experimentais, jogos didáticos, atividades lúdicas, construção de maquetes e modelos, atividades de campo, entre outros.

Para Silva e Zanon (2000) o ensino experimental é uma estratégia eficaz e interativa que privilegia a combinação de significados e saberes, contribui para compreensão do conhecimento no nível teórico-conceitual e promove potencialidades humanas. Para Moura e Chaves (2009), o ensino experimental deve favorecer aprendizagens mais duradouras, relacionando, argumentando, refletindo e criticando os conhecimentos propostos pelo professor e não por ações mecânicas e momentâneas, como a repetição e a memorização. Em resumo pode-se definir o ensino experimental como uma abordagem pedagógica para apropriação do conhecimento, desde que a modalidade usada para desenvolvimento das atividades práticas seja investigativa, problematizada e que permitam aos estudantes: a participação em diálogos propondo explicações para os fenômenos observados, a compreensão e

avaliação de modelos e de teorias, a modificação e ou reelaboração de ideias e de pontos de vista e a interligação entre os saberes cotidianos e científicos.

Outro exemplo de atividades práticas são os jogos didáticos como forma de ensinar e aprender, estes podem ser utilizados de diferentes maneiras. Em algumas dinâmicas, toda a turma é mobilizada para o jogo, em outras, pequenos grupos e até mesmo jogos individuais. No entanto, Fortuna (2000) alerta que a preocupação com a intervenção e o contexto da ludicidade é essencial, pois não é qualquer jogo que contribui para construção do sujeito e do conhecimento.

As atividades práticas precisam ir além da simples ação, não caindo em “mero ativismo inconsequente”, segundo Fracalanza et al. (1987). O autor ainda fala sobre o fato de os alunos necessitarem refletir antes, durante e, sobretudo, após a ação, com a finalidade de aproveitar a experiência vivenciada e acelerar a construção de novas estruturas mentais e progredir em sua capacidade de explorar o ambiente.

As atividades práticas podem tornar as aulas mais interessantes e estimulantes e conseqüentemente fazer com que os alunos sintam mais vontade de aprender e participar mais ativamente, promovendo, dessa forma, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, ou seja, desenvolvendo-se para ser um cidadão atuante na sociedade.

2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

A partir das décadas de 60/70, as aulas práticas foram introduzidas no ensino de Ciências nas escolas brasileiras, originadas por uma perspectiva pedagógica tecnicista. Deste modo, as aulas e os kits de laboratório surgiram para impulsionar os alunos a redescobrirem fenômenos que justificavam um determinado conceito e assim fundamentavam determinadas verdades (MIRANDA, 2007). Moura e Chaves (2009) agregam a crença de que as práticas experimentais motivam o interesse dos alunos por influência dos grandes projetos educacionais implantados no Brasil nas décadas de 60 e 70, cujo foco era a experimentação e o objetivo era formar cientistas.

Atualmente, segundo os PCNs (1997) não se concebe o ensino de ciências apenas como a apresentação de definições científicas. Os conteúdos conceituais e os procedimentos devem ser construídos pelos alunos por meio de comparações e discussões estimuladas por elementos e modelos oferecidos pelo professor.

Em Ciências Naturais são procedimentos fundamentais aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. A observação, a experimentação, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias, a leitura e a escrita de textos informativos, a organização de informações por meio de desenhos, tabelas, gráficos, esquemas e textos, a proposição de suposições, o confronto entre suposições e entre elas e os dados obtidos por investigação, a proposição e a solução de problemas, são diferentes procedimentos que possibilitam a aprendizagem. (PCN, 1997, p.29).

Quanto ao ensino de atitudes e valores, ainda segundo os PCNs (1997), embora muitas vezes o professor não se dê conta de que corrobora em determinadas atitudes com seus alunos, o professor é uma referência importante para sua classe. É muito importante que esta dimensão dos conteúdos seja objeto de reflexão e de ensino do professor, para que valores e posturas sejam desenvolvidos tendo em vista o aluno que se tem e a intenção de formar.

2.2 A APRENDIZAGEM E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Não existem formas boas ou más de ensinar, mas formas adequadas ou não para quando se quer alcançar determinadas metas, então o professor acaba assumindo a responsabilidade de eleger a abordagem educacional que julgar ser mais adequada. Assim Pozo e Crepo (2009) discorrem caracterizando seis enfoques do ensino de ciências: o ensino tradicional da ciência, o ensino por descoberta, o ensino expositivo, o ensino do conflito cognitivo, o ensino por meio da pesquisa dirigida e o ensino por explicação e contraste de modelos.

No ensino tradicional da ciência, o professor é um mero provedor de conhecimentos já elaborados, e o aluno é aquele que “aprende” esses conhecimentos acabados. Tudo que o aluno precisa fazer é reproduzir esse conhecimento, ou seja, decorá-lo. O professor expõe os fatos para os alunos mais ou menos interessados que tentam tomar nota do que está sendo dito, em seguida alguns exercícios e demonstrações que servem para ilustrar ou apoiar o que foi explicado pelo professor. Pozo e Crepo (2009, p.251), afirmam que “[...] não basta encher a cabeça dos alunos: é preciso ensiná-los a enfrentar os problemas de um modo mais ativo e autônomo, o que requer não só novas atitudes, mas destrezas e estratégias para ativar adequadamente os conhecimentos”.

No ensino por descoberta, os alunos aprendem ciência fazendo ciência, ou seja, o ensino é baseado em experiências que permitam a eles investigar e reconstruir as principais descobertas científicas. Assim, os alunos não são meros receptores de informação, e sim investigadores da natureza. O papel do professor nesse caso é facilitar a descoberta dos alunos a partir de certas atividades mais ou menos guiadas. Os alunos devem buscar por informações sobre uma situação-problema, proposta pelo professor, observar, medir e identificar as variáveis relevantes. Posteriormente, experimentar, interpretar, organizar e relacionar as informações para então refletir não apenas sobre os resultados obtidos e suas teorias, mas também sobre o método escolhido.

O modelo de ensino expositivo visa estabelecer conexões explícitas entre diferentes partes do currículo, auxiliar o aluno a ligar os conhecimentos relacionados em cada caso, levar em consideração o ponto de vista do aluno e atrelar os novos aprendizados. A organização deve ser explícita e o professor deve conduzir e guiar a atenção dos alunos de modo que eles captem essa organização com sua explicação. Ausubel (1963) alega que para uma aprendizagem significativa, não é necessário recorrer à descoberta, senão melhorar a eficácia das exposições, e para que isso seja possível, é preciso que haja não só a lógica das disciplinas, mas também a lógica dos alunos.

O ensino por meio do conflito cognitivo é mais neutro, ou seja, parte-se da concepção dos alunos e as confronta com as situações conflitivas, conseguindo uma mudança conceitual substituindo-as para algo mais próximo do conhecimento científico. O professor deve usar todos os recursos,

expositivos ou não, para que o aluno tome consciência das insuficiências de suas próprias concepções e busque resolvê-las, elaborando e construindo seu conhecimento. Os conteúdos atitudinais e procedimentais não desempenham papel algum na organização do currículo, ou seja, essa proposta não difere muito dos critérios adotados pelo ensino tradicional e expositivo, em que a meta é que os alunos dominem os sistemas conceituais.

O ensino por meio da pesquisa dirigida visa além da mudança conceitual, uma mudança metodológica e atitudinal. O desenvolvimento dessa sequência de conteúdos deve apoiar-se na resolução conjunta de problemas por parte do professor e dos alunos. Os alunos realizam o estudo do problema, enunciam hipóteses que podem levar a solução do mesmo, elaboram e explicam possíveis estratégias para a solução do problema, analisam resultados e refletem sobre a resolução obtida bem como o processo de resolução realizado. O professor não deve apenas orientar, reforçar e sugerir questões as conclusões obtidas pelos alunos, mas despertar o interesse dos alunos pelo problema a ser estudado.

No ensino por explicação e contraste de modelos o professor deve guiar as indagações dos alunos, induzir ou gerar contra-argumentos, promover a explicitação dos conhecimentos e, além disso, o professor deve expor e explicar diversos modelos aos seus alunos para que eles contrastem e compreendam as diferenças conceituais entre eles. Entretanto quando se fala de explicação, não se fala de um monólogo, mas de uma conversa em que segundo Pozo e Crespo (2009, p.277), “[...] o professor cria cenários explicativos para fazer com que diversos modelos e interpretações possíveis dos fenômenos estudados dialoguem”.

Atualmente, os professores devem exercer um papel, como os cômicos ambulantes, como cita Pozo e Crespo (2009), ou seja, exercer vários papéis distintos no cenário educativo, em função do tipo de conteúdo que estejam trabalhando, dos objetivos que estabelecem para esse conteúdo e dos alunos que têm.

A probabilidade de êxito no ensino aprendizagem se dá quando a equipe de professores estabelece suas metas, definem os critérios para selecionar e organizar os conteúdos do currículo e selecionam as atividades de ensino e de avaliação para desenvolver os conteúdos. Pozo e Crespo (2009, p. 283)

afirmam que “[...] aprender e ensinar ciência requer dos professores uma mudança conceitual, procedimental e atitudinal não menos complexa do que aquela que a própria aprendizagem da ciência exige dos alunos” quando se anseia pela aprendizagem com significado e sólida.

2.2.1 Aprendizagem Significativa

Para que a aprendizagem significativa ocorra é preciso compreender o processo de modificação do conhecimento. As idéias de Ausubel se baseiam em uma reflexão específica sobre a aprendizagem escolar e o ensino. Para Ausubel (1963, p. 58), “[...] a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento.” Uma teoria cognitiva que busca esclarecer o processo de aprendizagem e como o ser humano compreende, transforma, grava e usa as informações. Uma teoria construcionista em que o ser humano aprende a partir daquilo que já sabe.

O processo da aprendizagem significativa envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor – existente na estrutura cognitiva do indivíduo. O subsunçor é uma estrutura específica ao qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz.

Existem também os fatores determinantes na aprendizagem significativa, segundo Ausubel, et.al. (1978):

- **O conhecimento prévio:** é o que mais influência na aprendizagem, pois só podemos aprender a partir daquilo que já sabemos;
- **A pré-disposição em aprender:** o aprendiz tem que manifestar uma disposição para relacionar, de maneira não arbitrária e não literal, à sua estrutura cognitiva, os significados que capta dos materiais educativos.
- **Estrutura cognitiva:** conteúdo total, organizado e hierarquizado de ideias sobre um determinado assunto ou área particular de conhecimento - está em constante evolução e modificação;

conhecimentos âncoras - Conhecimentos presentes na estrutura cognitiva que servirão de apoio para que novos conhecimentos sejam apreendidos.

Quando se diz que ocorreu a Aprendizagem Significativa? Segundo Pozo e Crespo (2009), a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento consegue interagir e se ligar aos conhecimentos âncoras de um indivíduo, tornando-se parte da estrutura cognitiva do indivíduo, modificando essa estrutura e tornando os conhecimentos âncoras mais elaborados e estáveis, ou seja, fazendo surgir um novo conhecimento.

2.3 A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS COMO FORMA DE MOTIVAÇÃO

A motivação é um dos problemas mais graves do aprendizado em quase todas as áreas, não apenas em ciências. A pesquisa psicológica mostrou a importância da motivação na aprendizagem. Sem motivação não há aprendizagem escolar. Dado que o aprendizado, pelo menos o explícito e intencional, requer continuidade, prática e esforço. É necessário ter motivos para se esforçar, é necessário (na etimologia da palavra motivação) mobilizar-se para o aprendizado. Se não há motivos, o aluno não verá necessidade para se esforçar e conseqüentemente não haverá aprendizado. Os alunos adolescentes têm motivos para se esforçar em aprender ciências? A motivação é um problema somente dos alunos? São eles que não têm motivos para aprender ou é o próprio ensino que não os mobiliza para aprender? Por isso, as aulas práticas podem servir também como motivadoras, despertando no aluno a curiosidade, o interesse, ou seja, criando um motivo para querer aprender.

Pozo e Crespo (2009), afirmam que a motivação é uma responsabilidade que cabe aos alunos, devido à sua falta de interesse pelo conhecimento, pelo esforço intelectual ou pela educação em geral, à qual dão muito pouco valor. Embora esses traços possam ser apropriados em alguns casos, a motivação deve ser concebida de maneira mais complexa, não só como uma das causas da aprendizagem deficiente da ciência, mas também como uma de suas

primeiras consequências. Os alunos não aprendem porque não são motivados, mas, por sua vez, não estão motivados porque não aprendem.

Em contrapartida, Knuppe (2006) afirma que, a motivação deve estar presente em todos os momentos no processo ensino-aprendizagem. E que um bom professor é aquele que sabe motivar seu aluno.

Toda motivação deve estar relacionada a metas e objetivos, portanto, um bom professor possui metas de ensino, o que tornará o aluno motivado a aprender. Essas metas são desencadeadoras da conduta motivada, portanto, sem desejo e metas, não há motivação. Para haver aprendizagem é preciso haver motivação. (KNUPPE, p.281, 2006 apud HUERTAS, 2001).

Então, qual seria a maneira plausível de despertar o interesse nos alunos para estudar ciência? O que é motivação e como promovê-la? Para Pozo e Crespo (2009), tradicionalmente se considerou que a motivação ao enfrentar uma tarefa é resultado da interação entre dois fatores: a expectativa do êxito em uma tarefa e o valor concedido a esse êxito. Iniciando pelo valor concedido a uma tarefa, logicamente, se para o aluno estudar ciência não tem valor, ele estudará pouco ou o mínimo possível e aprenderá muito pouco. Pozo e Crespo (2009), questionam, que valor ou interesse pode ter a ciência para o aluno? Em primeiro lugar, pode estudar ciências porque isso vai lhe dar acesso a coisas que realmente valoriza, alheias àquilo que está aprendendo. Trata-se de uma motivação extrínseca, ou seja, o interesse por estudar ciências é externo ao próprio conhecimento científico. O que faz com que o aluno se esforce não é a ciência, mas as consequências de ser aprovado ou não. Nesse caso, o aluno preocupa-se se será aprovado mais do que para entender e dar significado ao que está estudando. Quer ser aprovado mais do que quer aprender, e para isso vai estudar o que lhe for pedido, sem levar em consideração seus próprios gostos e interesses.

A motivação intrínseca surgiria quando o que leva o aluno a esforçar-se é compreender o que estuda e dar-lhe significado, afirmam Pozo e Crespo (2009). Nesse caso, ele vai dedicar mais esforço a aprender do que a ser aprovado. Esse é o tipo de motivação que predomina em situação de ensino informal, em que há menos pressão social para aprender e, portanto, cada um

pode desenvolver mais seus próprios desejos e preferências. Segundo Pozo e Crespo (2009), aprender para obter a satisfação pessoal de compreender ou dominar alguma coisa significa que a meta ou o que mobiliza para a aprendizagem é, justamente, aprender, e não obter alguma coisa “em troca da” aprendizagem. Quando o que motiva o aprendizado é a vontade de aprender, a implicação sobre os resultados alcançados parecem ser mais sólidos, e as atividades práticas podem ser uma ferramenta para despertar esta vontade de aprender, ou pela curiosidade de um experimento, ou pelo fato de fazer algo diferente, ou mesmo pelo desafio de confrontar algo que lhe desperte o interesse.

Segundo Claxton (1984), motivar é modificar as prioridades de uma pessoa, ou seja, partir dos interesses e preferências dos alunos para gerar outros novos. Para isso, o ensino deve tomar como ponto de partida os interesses dos alunos, buscar a conexão com seu dia-a-dia com o intuito de transcendê-lo, de ir além, de introduzi-los, quase sem que eles percebam, na tarefa científica. Para Zabala e Arnau (2010, p.98), “[...] aprender significativamente significa uma importante atividade mental por parte do aluno, o que implica em uma necessidade de realizar atividades geralmente difíceis.” Então quando não há um modo adequado em relação ao objeto de aprendizagem, o aluno pode não se esforçar para aprender, o que acaba levando ao fracasso do aprender com significado.

2.4 ATIVIDADES PRÁTICAS E OS CONTEÚDOS ATITUDINAIS E PROCEDIMENTAIS

Uma forma de progredir e de contribuir para a educação é considerar além dos aspectos cognitivos de aquisição de conhecimentos, conceitos de procedimentos. Ademais, podem-se focar aspectos que dizem respeito às atitudes dos alunos. Os chamados conteúdos atitudinais por COLL (1987), relacionam-se a valores, atitudes e normas. Conforme o autor, valor é o fundamento normativo que influencia e adequa o comportamento das pessoas em qualquer momento e situação. Exemplos: o respeito à vida e à natureza, a solidariedade, etc. Os valores efetivam-se em regras, que são normas de comportamento que se deve acatar em determinadas situações: compartilhar,

ajudar, respeitar etc. Atitude é a tendência a comportar-se de forma consistente e constante diante de determinadas situações, objetivos, episódios ou pessoas. As atitudes traduzem, em nível comportamental, o maior ou menor respeito a determinados valores e normas: comportamento de repartir, respeitar, ordenar, ajudar, cooperar, etc. (COLL, 1987)

Os valores são os princípios ou as ideias éticas que permitem às pessoas emitir um juízo sobre os comportamentos e seu significado. Solidariedade, respeito aos outros, responsabilidade, dentre outros são exemplos de valores. As atitudes são tendências relativamente constantes das pessoas para agir de certa maneira em sociedade. É a forma como cada pessoa se comporta de acordo com valores determinados. São exemplos de atitudes: colaborar com o grupo, auxiliar os amigos ou colegas, respeitar o meio ambiente, envolver-se nos trabalhos escolares, etc. Já as normas são regras de comportamento que devemos seguir em determinadas situações. Concordando com os estudos e afirmações de Zabala (1998), Pozo e Crespo reafirmam esses conceitos:

As atitudes propriamente ditas (ou seu componente comportamental) referem-se a regras ou padrões de conduta, disposição para comportar-se de modo consistente. O conhecimento das normas (ou o componente cognitivo) estaria constituído pelas ideias ou crenças sobre como é preciso comportar-se. E, finalmente, os valores (ou dimensão afetiva) seriam referidos ao grau em que foram interiorizados ou assumidos os princípios que regem o funcionamento dessas normas. (POZO e CRESPO, 2009, p.32).

“De qualquer modo, a aprendizagem de atitudes é muito mais relevante e complexa do que com frequência se admite”, afirmam Pozo e Crespo (2009, p.18).

As atitudes praticamente não têm sido objeto de ensino explícito. E, contudo, as atitudes dos alunos, sua forma de se comportar na sala de aula e fora dela, seus valores, são alguns dos elementos que mais incomodam os professores em seu trabalho cotidiano, um dos sinais mais evidentes e incômodos dessa crise da educação. Ainda que não sejam ensinadas de modo deliberado, ou talvez justamente porque não são ensinadas, as atitudes constituem uma das principais dificuldades para o ensino e o aprendizado das ciências. (POZO e CRESPO, 2009, p.30).

Para Campos e Nigro (1999, p. 50), “[...] os conteúdos atitudinais referem-se a sentimentos ou a valores que os alunos atribuem a determinados fatos,

normas, regras, comportamentos ou atitudes.” É comum favorecer o trabalho cooperativo entre os alunos nas atividades práticas, ou seja, enquanto eles se relacionam com os colegas e mesmo com o professor durante as atividades práticas, os alunos entram em contato com diferentes valores, pois cada aluno tem uma história e se comporta de uma maneira distinta. Campos e Nigro (1999) consideram essa troca de experiências durante as atividades como favorável à valorização das próprias ideias, os alunos também exercitam o respeito à opinião dos demais, ou seja, eles aprendem a opinar e respeitar as opiniões dos colegas. Durante as atividades também é mais evidente a ajuda ao próximo, a solidariedade e o respeito pelas ideias alheias.

[...] as atitudes são como os gases, inapreensíveis, mesmo que não percebamos, elas estão em todas as partes – e, por isso, não é possível cortá-las, nem separá-las facilmente -, mas não estão em nenhuma, por isso são muito difíceis de perceber (ou avaliar). Como os gases, as atitudes tendem a ser onipresentes, mas ausentes dos nossos sentidos, a se misturar umas com outras, a filtrar-se por todas as fendas do currículo. (POZO e CRESPO, 2009, p.31).

Também há conteúdos atitudinais ligados especificamente à área de Ciências. Campos e Nigro (1999) classificam em dois tipos: atitudes dos alunos para com a ciência e atitudes científicas. As atitudes dos alunos para com a ciência referem-se ao posicionamento individual dos alunos em relação a fatos, conceitos e métodos tipicamente científicos. Por exemplo, quanto ao grau de interesse dos alunos pelos assuntos da ciência, até mesmo a maneira como eles veem os cientistas (como loucos, introvertidos ou interessantes), a maneira como os alunos se posicionam quanto às conquistas e inovações tecnológicas relacionadas ao avanço científico. Quanto às atitudes científicas está relacionada especificamente a predisposição dos alunos a um comportamento, ou maneira de ser, supostamente científica. A racionalidade, objetividade, curiosidade, pensamento crítico, humildade, criatividade, entre outras são algumas características importantes relacionadas ao trabalho científico.

Os procedimentos não se aprendem nem se ensinam como os outros conteúdos e, conforme Pozo e Crespo (2009) afirmam que, o que os professores e alunos precisam fazer para conseguir superar os problemas no seu aprendizado é diferente do habitual explicar e escutar.

Zabala (1998) situa cada conteúdo procedimental em três eixos ou parâmetros. O primeiro se define conforme as ações que se realizam e implicam em componentes mais ou menos motores ou cognitivos, ou seja, saltar, recortar, espetar, por exemplo, estariam mais próximos do extremo motor; ler e traduzir, mais próximos do cognitivo. O segundo parâmetro está determinado pelo número de ações que intervêm, isto é, certos conteúdos procedimentais seriam compostos por poucas ações, como saltar, espetar, etc., e outros por muitas ações, como ler, desenhar e observar. Já o terceiro parâmetro tem presente o grau de determinação da ordem de sequências, ou seja, teríamos mais próximo do extremo algorítmico os conteúdos cuja ordem das ações é sempre a mesma e no extremo oposto, os conteúdos procedimentais em que as ações a serem realizadas dependem em cada caso das características da situação em que se deve aplicá-los, como as estratégias de leitura ou qualquer estratégia de aprendizagem.

Os diferentes tipos de procedimentos podem ser situados ao longo de uma complexidade que iria das simples técnicas e exercícios até as táticas de aprendizagem e raciocínio, alegam Pozo e Crespo (2009). Os autores ainda afirmam que os procedimentos estão centrados mais na metodologia da ciência do que nos processos por meio dos quais ela é aprendida.

3 CONCEPÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE ATIVIDADES PRÁTICAS: RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de um estudo exploratório com seis professores de ciências das redes Municipais e Estaduais de Jaraguá do Sul foram coletados dados, que contribuíram para uma análise qualitativa, referentes aos tipos de atividades práticas utilizadas pelos professores de ciências e as concepções de ciências que permeiam o desenvolvimento destas atividades; a influência na metodologia das aulas devido à concepção de aprendizagem e ciência do professor; as limitações e dificuldades dos professores para a realização das atividades práticas; a concepção dos professores da rede municipal e estadual de Jaraguá do Sul sobre o uso de atividades práticas no ensino de ciências nas séries finais do ensino fundamental; o uso e a importância de realizar aulas práticas no ensino de ciências; conteúdos implícitos durante a realização das atividades práticas: procedimentos e atitudes.

Os dados foram coletados por meio de entrevista semiestruturada, conforme roteiro em apêndice (APÊNDICE A). Além das categorias de análise acima, optou-se em traçar o perfil dos professores envolvidos na pesquisa com o intuito de comparar o tempo de magistério; formação e mudanças de concepção dos professores no decorrer da carreira.

Para identificação e caracterização dos professores, foram considerados aspectos relacionados à idade, tempo de magistério, formação e possível capacitação posterior.

Os professores entrevistados têm entre 29 e 39 anos de idade e possuem entre dois e 20 anos de experiência na docência em Ciências. Dentre os seis professores que participaram da pesquisa, todos possuem graduação em Ciências Biológicas, sendo que dois professores possuem Mestrado, um em microbiologia agrícola do ambiente e o outro em agrobiologia, conforme pode ser observado no quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Caracterização dos professores entrevistados.

	Idade	Tempo de magistério	Formação e ano de conclusão
P1	35	16 anos	Ciências biológicas, 2000.
P2	29	2 anos	Ciências biológicas, 2009. Mestrado em agrobiologia.
P3	30	6 anos	Ciências biológicas, 2006.
P4	34	6 anos	Ciências biológicas, 2002. Mestrado em microbiologia agrícola do ambiente.
P5	39	20 anos	Ciências biológicas, 1999.
P6	35	14 anos	Ciências biológicas, 2000.

3.1 AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIAS QUE PERMEIAM O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS

As atividades práticas durante as aulas não são importantes apenas por despertar o interesse pela Ciência nos alunos, mas também por inúmeras outras razões que devem ser de conhecimento de todos os professores da área. A partir disso qual a concepção de ciência que eles têm? E de que forma aplicam suas práticas, pensando na aprendizagem dos alunos, e despertando não só a curiosidade por atividades práticas, mas incentivando-os a pensar de forma científica?

Têm-se, em Chauí (1997), três principais concepções de ciência: empirista, racionalista e construtivista. Na concepção empirista, o fundamental é a experiência e a utilização do método científico. O estudo dos fenômenos físicos acontece sem interferência do observador, são comprovados somente pela experimentação e são vistos como objetivos neutros, incontestáveis. Na concepção racionalista, a experimentação e a observação não produzem conhecimentos por si só e o método indutivo é um mito. Segundo Hessen (1994), a posição epistemológica racionalista vê no pensamento, na razão, a fonte fundamental do verdadeiro conhecimento humano. De acordo com a concepção construtivista, o conhecimento é uma construção do sujeito e não algo que ele possa receber passivamente do meio. Borges (1996, p.17) afirma que, para o construtivismo, o conhecimento “não se encontra em nós, nem fora

de nós”, mas é construído, progressivamente, pelas interações que são estabelecidas; sendo assim a ciência é vista como um processo dinâmico e sujeito a mudanças.

Em relação às concepções dos professores sobre o uso das atividades práticas no ensino de ciências, pode-se perceber que os professores de um modo geral usam as atividades práticas para que os alunos possam visualizar o que está sendo estudado na teoria, ou seja, num primeiro momento se percebe uma tendência empirista, em que se observa uma experimentação para comprovar o que foi dito na teoria, isso quando a atividade prática é voltada para a experimentação.

Dos seis professores entrevistados destaca-se a aproximação com a concepção empirista de um deles, segundo o P1: “[...] a ciência refere-se ao sistema de adquirir conhecimento baseado no método científico [...]”, ou ainda, “[...] muitas vezes os alunos não tem noção do que o professor esta falando, no entanto, visualizando, experimentando ajuda a entender o conteúdo”, ou seja, as atividades práticas são realizadas com o objetivo de comprovar a teoria que está sendo abordada. O entrevistado P1 ainda deixa claro que primeiramente expõe o conteúdo e depois aplica a prática, e o conteúdo é que determina a necessidade de alguma atividade prática.

Existem ainda muitos professores que relatam ser possível comprovar a teoria através da prática, imaginando ser esta a função das atividades práticas no ensino. Segundo Silva e Zanon (2000), o correto seria imaginar o inverso: que através da prática realizada pelos alunos, se consiga chegar “por descoberta”, a uma determinada teoria, ou a repensar a teoria que foi estudada anteriormente, ou até mesmo tentar compreender um determinado conteúdo antes da teoria. Um dos entrevistados ao explicar sua concepção de ciência se aproxima do que Silva e Zanon elucidam a cima quando afirma P4 que: “[...] partir de algo concreto para inúmeras possibilidades e descobertas”, entretanto o mesmo se contradiz ao afirmar que normalmente realiza as atividades práticas após as aulas expositivas, ou seja, mesmo tendo como critério para a escolha da atividade prática a melhor compreensão do conteúdo por parte do aluno, e afirmar que na ciência, é importante partir do concreto para inúmeras possibilidades, o mesmo acaba “caindo” no padrão: primeiro a aula expositiva e posteriormente a prática.

Num fragmento de resposta do P2 foi possível também identificar a mesma concepção de ciência, como sinônimo de observação: *“Ciência é o que pode ser observado [...]”*, porém, segue adiante respondendo que, além disso, *“pode ser testado, experimentado, transformado e utilizado”*. O mesmo professor, também segue o padrão: teoria, prática e relatório desta prática.

A resposta do professor P6 em relação à concepção de ciência deixa claro, a princípio, que as atividades práticas, principalmente as experimentações, servem como observação: *“Ciência é observação. Nada melhor do que a observação para formar as próprias teorias sobre um determinado assunto”*. Entretanto o professor explica que com a atividade prática o aluno vai observar o que acontece a partir do que está sendo estudado para construir suas teorias sobre o mesmo. O mesmo professor apresenta que as atividades práticas fazem com que os alunos pensem a respeito do que está sendo estudado.

Abaixo, o quadro mostra que dos seis professores entrevistados, apenas dois não seguem a ordem de primeiramente ministrar aulas expositivas para só então inserir uma atividade prática, usada na maioria das vezes como comprovação da teoria.

Quadro 2– Momentos em que as atividades práticas ocorrem.

P1	<i>“Primeiro explico o conteúdo e depois mostro na prática.”</i>
P2	<i>“As aulas segue um padrão: teoria, prática e relatório da prática”.</i>
P3	<i>“Sempre faço o embasamento teórico e após a prática e fazemos experimentos”.</i>
P4	<i>“Depois das aulas expositivas”.</i>
P5	<i>“Depende do tema da aula”.</i>
P6	<i>“Não tenho um padrão. Varia”.</i>

A compreensão de que as atividades práticas como a experimentação, por exemplo, é um momento de comprovação da teoria previamente estudada é decorrente, especialmente de aulas que em geral são inicialmente teóricas e posteriormente são aplicados experimentos que levam a entender que

comprovam a existência de tais conceitos/teorias que são trabalhados na aula antes da execução do experimento.

É importante frisar que não está se julgando a ordem em que o professor está usando a atividade prática, mas percebeu-se que muitas das atividades aplicadas tinham como objetivo apenas a comprovação da teoria. O que se deve ter em mente é que há inúmeras possibilidades no uso das atividades práticas, então por que não explorá-las mais?

3.2 TIPOS DE ATIVIDADES PRÁTICAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A visão de ciência transmitida ao nível de ensino fundamental necessita explorar os conteúdos de forma mais didática possível, aproximando os conteúdos à realidade dos alunos. O educador, mesmo contra o tempo, carência de recursos e demais condições em oposição, precisa de forma criativa trabalhar com mais ênfase a ciência.

O primeiro passo para que se possa desenvolver atividades práticas com os alunos é o planejamento das aulas. Como tradicionalmente as aulas teóricas satisfazem a um plano previamente estabelecido pelo professor, é possível determinar quantas e quais serão as aulas ministradas, incluindo a lista de materiais que serão utilizados. Esse processo é importante para que a escola, os alunos e o próprio professor possam se organizar com antecedência a fim de garantir que os materiais necessários para a aplicação das atividades sejam providenciados. A seguir, algumas sugestões dos professores entrevistados para a realização de atividades práticas.

Quadro 3 – Sugestões de atividades práticas.

P1	<p><i>“Bingo das organelas: cartelas com as organelas, eu falo as funções e os alunos identificam e marcam nas cartelas a organela que tem aquela função”;</i></p> <p><i>“Bingo da tabela periódica: cartelas com os elementos da tabela periódica, eu falo as características do elemento e os alunos identificam e marcam nas cartelas qual o elemento correspondente”;</i></p>
----	---

P1	<p><i>“Filho ovo: os alunos levam o ovo para todos os lugares, principalmente à escola, a atividade tem duração de um mês (valendo 0,33 ao dia) caso o aluno quebre o ovo a atividade se encerra para ele”;</i></p> <p><i>“Herborização: os alunos devem coletar cinco exemplos de briófitas e pteridófitas, dez gimnospermas e angiospermas, eles precisam fazer o processo de secagem das mesmas, colocar em uma pasta para fazer a classificação”;</i></p> <p><i>“Caixa Entomológica: escolhemos dez insetos para a coleta, que posteriormente são classificados e expostos em uma caixa”.</i></p>
P2	<p><i>“Projeto aerodinâmico: confecção de aviões, com diversos formatos, permitindo a percepção da ação do ar e influência do formato no voo destes objetos”;</i></p> <p><i>“Projeto eletricidade: confecção de mini usinas de eletricidade com mini motores, transformando energia cinética em energia elétrica”;</i></p> <p><i>“Projeto químico do pão: utilizar fermentos de diversas marcas tanto químico e biológico percebendo como ocorre a fermentação, bem como a formação dos diferentes subprodutos, álcool ou ácido acético”.</i></p>
P3	<p><i>“Bactérias ao nosso redor, qualidade da água, o lixo em nosso cotidiano, dentre outras”.</i></p>
P4	<p><i>“Cálculo de velocidade através da análise do deslocamento dos alunos na escola e tempo”;</i></p> <p><i>“Confecção de materiais como carrinhos, para determinar a aceleração”;</i></p> <p><i>“Acompanhamento do desenvolvimento de alguns animais (lavas – insetos)”.</i></p>
P5	<p><i>“Maquetes das células: os alunos formam grupos, constrói a maquete (que vai variar de acordo com a criatividade de cada grupo)e depois de pronta os alunos fazem uma apresentação para o grupo explicando a organela escolhida”;</i></p> <p><i>“Observação com lupas e microscópios de pequenos animais: conforme vou explicando os alunos observam e interagem com perguntas e constatações ao longo da aula”.</i></p>

P6	<p><i>“Reações químicas: observação de misturas e separação das mesmas, determinando a acidez de alguns alimentos e outros produtos de uso pessoal”;</i></p> <p><i>“Reino dos animais: estudamos esse reino observando exemplares de seres vivos com auxílio de lupas, microscópios, figuras ampliadas”.</i></p>
----	--

Primeiramente há algumas aulas expositivas para que os alunos conheçam algumas características das plantas para depois produzir uma “Pasta de Herborização”. O P1 determina geralmente que os alunos colem cinco exemplos de briófitas e pteridófitos, dez gimnospermas e angiospermas. Após a coleta os alunos precisam secá-las, colocar numa pasta e classificá-las. O professor disse que é uma maneira dos alunos “enxergarem” melhor o que antes haviam estudado nas aulas teóricas.

Uma atividade interessante desenvolvida pelo P2 é o “*Projeto aerodinâmica*”, em que é feita a confecção de aviões de papel, com diversos formatos, permitindo a percepção da ação do ar e a influência do formato no voo destes objetos. É uma atividade lúdica, pois os alunos se divertem com os aviões o que normalmente é proibido, jogar aviõezinhos, passa a ser objeto de estudo dos mesmos, segundo o P2. Nessa atividade os alunos ficam um pouco surpresos no início já que normalmente nenhum professor pede para que eles façam aviões de papel e os joguem em sala ou mesmo no pátio. Isso desperta o interesse dos alunos motivando-os a participar com questionamentos que antes nem cogitavam.

O P4 desenvolve uma atividade simples, porém criativa que envolve os alunos para calcular a velocidade, eles são divididos em duplas e enquanto um marca o tempo o outro caminha pelo pátio (previamente determinado e medido), posteriormente fazem os cálculos e comparam com os demais da sala. O professor disse que primeiramente explica os conceitos que eles precisam saber para depois usar esta atividade, mas que facilita muito o entendimento, pois os alunos conseguem fazer uma relação com o dia-a-dia. Conforme escreve Moreno (1999), para que um conhecimento seja utilizável, a pessoa que o aprende deve conhecer sua utilidade e ser capaz de reconstruí-lo em seu pensamento no momento em que necessitar dele. Mas é impossível

reconstruir aquilo que previamente não se construiu, apenas foi confiado à memória e com essa atividade citada pelo P4, os alunos conseguem utilizar o que foi aprendido na escola, dando um sentido para aquele conhecimento.

Uma das atividades que o P5 relatou gostar de usar é a observação com lupas e microscópios de pequenos animais, pois ele mistura a aula expositiva com a observação. Segundo ele, não é uma aula apenas expositiva/observação, já que ele instiga os alunos a fazerem questionamentos sobre o pequeno animal. Ele começa falando de algumas características dos animaizinhos e vai deixando a curiosidade tomar conta dos alunos, pois como eles podem observar com a lupa o que ele está falando, ao mesmo tempo surgem outras dúvidas e eles participam com entusiasmo dessas aulas.

O P6 descreveu algumas atividades que usa com seus alunos e disse gostar de fazer experiências com as reações químicas. É um tema do cotidiano que muitas vezes eles não percebiam ou não davam importância, mas depois de ir para o laboratório eles querem saber quais são os alimentos mais ácidos e o que eles “fazem” no organismo humano, bem como as características dos que não são ácidos e assim por diante.

É possível perceber através de algumas atividades descritas a importância das atividades práticas, sendo elas usadas para reforçar e compreender melhor uma aula expositiva, ou usadas como instrumento de motivação, ou para relacionar o que se aprende na escola com o cotidiano, ou para desenvolver conceitos atitudinais e procedimentais no desenvolvimento de trabalhos em grupo, bem como desenvolver as habilidades de expor suas ideias para o grupo.

3.3 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DOS PROFESSORES PARA A REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS NO COTIDIANO DAS ESCOLAS

Uma dificuldade com a qual os professores se deparam de um modo geral é a falta de material. Estes alegam que é difícil conseguir materiais extras na escola e que mesmo quando se pede a colaboração dos alunos, muitas vezes, os mesmos se esquecem de trazer. Entretanto na falta desses materiais, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas atividades práticas a partir do material

existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso (CAPELETTO, 1992), e de certa maneira é o que os professores acabam fazendo, adaptações em suas práticas, optando pela utilização de material que pode ser reutilizado e, às vezes, chegam a comprar alguns materiais para realizar a atividade.

No quadro abaixo, é possível verificar as principais dificuldades para a realização das atividades práticas de acordo com os professores entrevistados.

Quadro 4 – Limitações e dificuldades para a realização de atividades práticas

P1	<i>“Muitos alunos em sala, material e tempo”.</i>
P2	<i>“Falta de material, pouco espaço, falta de estrutura e sistemática para as aulas práticas”.</i>
P3	<i>“Falta de espaço adequado e material.”</i>
P4	<i>“Espaço físico e materiais”.</i>
P5	<i>“Falta material específico e suporte técnico”.</i>
P6	<i>“Muitos alunos em sala e tempo”.</i>

Já a segunda dificuldade mais citada pelos professores é em relação ao espaço físico. Na maioria das vezes o laboratório é muito pequeno para comportar os alunos de uma sala inteira, isso quando a escola possui um laboratório em condições de levar os alunos para uma prática. O próprio pátio, muitas vezes, é impróprio para desenvolver algumas atividades práticas e a sala de aula também acaba sendo pequena dependendo da atividade que se quer desenvolver, segundo os professores que responderam a entrevista. Contudo, conforme Borges (1997) é um equívoco comum confundir atividades práticas com necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais. Segundo ele, atividades práticas podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados.

A quantidade de alunos em sala também é visto como uma dificuldade para desenvolver alguma atividade prática, uma vez que se quer trabalhar alguma atividade em grupo, por exemplo, a conversa dos grupos acaba

gerando certo tipo de tumulto, o que acaba por incomodar as outras turmas, causando conflitos com a escola de um modo geral. Da mesma forma isso ocorre com as atividades desenvolvidas no pátio.

A falta de tempo é vista como uma limitação por alguns professores entrevistados. Às vezes, não se consegue começar e terminar uma atividade na mesma aula e isso acaba dificultando o desenvolvimento da mesma. Ou, tendo que trabalhar em mais de uma unidade escolar com muitas turmas também acaba limitando as atividades práticas desenvolvidas por estes professores.

São notórias essas e muitas outras limitações que os professores, principalmente, da rede pública enfrentam. O insuficiente investimento na Educação gera muitos problemas como falta de materiais e espaços adequados na escola, gerando também um número excessivo de alunos em sala de aula, professores com carga horária de sessenta horas semanais em sala além do planejamento de suas atividades e correções, são algumas dificuldades que os professores precisam lidar constantemente. Entretanto, apesar destas dificuldades citadas a cima, os professores em questão procuram desenvolver algum tipo de atividade prática com os seus alunos e isso é muito importante para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem. É preciso buscar formas de ensinar com significado, e não se deixar levar pelos problemas, pois os alunos de hoje podem ser os que farão uma sociedade melhor no futuro.

3.4 AS ATIVIDADES PRÁTICAS E A APRENDIZAGEM DE DIFERENTES TIPOS DE CONTEÚDOS

Os professores utilizam atividades práticas porque, em seu entender, estas facilitam a aprendizagem da Ciência. Em sua maioria, eles propõem estas atividades para comprovar o que foi visto na aula teórica e despertar a curiosidade do aluno.

Contudo, os professores percebem mudanças de comportamento e atitudes quando o aluno está envolvido em atividades práticas. No quadro abaixo, verifica-se as respostas dos professores entrevistados quando lhes foi

perguntado se os mesmos percebem diferenças na aprendizagem dos alunos durante as atividades práticas.

Quadro 5 – Mudanças percebidas durante as atividades práticas.

P1	<i>“Percebo que quando consigo realizar aulas práticas, os alunos não esquecem mais! Diferentemente das aulas teóricas que muitas vezes passam despercebidas”.</i>
P2	<i>“Mais empenho, concentração [...]”.</i>
P3	<i>“O comportamento dos educandos é surpreendente. Alguns alunos que em sala de aula não prestam atenção, no momento da prática se mostram totalmente interessados”.</i>
P4	<i>“Percebo maior interesse, mais vontade de aprender, interação com os colegas”.</i>
P5	<i>“Os alunos querem saber os por quês, e quando é só aula expositiva não há essa curiosidade”.</i>
P6	<i>“Acredito que as atividades práticas fazem o aluno pensar no que está estudando”.</i>

Sobre o aprendizado tipicamente escolar, o conceito de currículo oculto como é apresentado por Michael Apple (1982), nos dá pistas que permitem ir além do imediato. Por trás dos conteúdos específicos de cada disciplina e das formas de organização da escola, os alunos aprendem outros conteúdos implícitos sobre comportamentos considerados adequados, envolvendo habilidades e atitudes.

O currículo oculto tem uma força de transmitir, reproduzir valores e crenças no processo ensino-aprendizagem, que muitas vezes os professores não se dão conta. Giroux (1986) afirma que a transmissão e reprodução de valores e crenças influentes através do currículo oculto são reconhecidas e aceitas como uma força positiva do processo de escolarização.

Atividades em grupo, por exemplo, podem estimular os alunos a assumir a responsabilidade para com as pessoas no seu cotidiano, tanto em sua vida familiar, profissional e cultural. Pode também agir no processo de agir e pensar, ajudando a solucionar problemas reais. Zabala e Arnau (2010, p.79) alegam que precisamos “[...] educar com o objetivo de aprender a viver juntos conhecendo melhor os demais seres humanos, enquanto indivíduos e enquanto coletividade, sua história, suas tradições e suas crenças [...]”, assim o

indivíduo será capaz de encontrar soluções inteligentes e pacíficas para inevitáveis conflitos.

De um modo geral, foi percebido durante as entrevistas que o objetivo maior é com a aprendizagem de conceitos científicos. Porém, os professores percebem uma mudança de comportamento e atitudes quando os alunos estão envolvidos em atividades práticas. Todavia, é preciso ressaltar essas mudanças, já que os alunos devem se desenvolver como um todo para viver em sociedade, e que isso pode ser feito através de atividades que lhes despertem o interesse de alguma forma, mesmo que essa não seja a única solução para os problemas relacionados à Educação.

O exercício de viver em sociedade começa em sala de aula, a competição, os elogios, o poder, a semelhança das atividades, reporta nos alunos as disposições necessárias para lidar com o sucesso, com a hierarquia na coletividade, assim como o comportamento adequado para atuar na sociedade. Giroux (1986) sustenta essa ideia ao afirmar que a escola tem um papel fundamental, pois é lá que se dá a ênfase da aprendizagem dos valores aos alunos.

Por isso é preciso investir num espaço flexível, com atividades flexíveis, é preciso transformar, romper com a rotina, pois o espaço em que se desenvolvem as atividades educativas é pleno de significados, em que se produzem e reproduzem as aprendizagens de habilidades e atitudes. Os alunos se interessam por outras formas de ensino, mais fascinante e significativo, e a escola continua a mesma. Porém, para haver mudanças o professor precisa refletir constantemente, pois é ele que desenvolve a visão crítica dos seus alunos frente a uma quantidade gigantesca de informações.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de ciências precisa possibilitar a aprendizagem significativa de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Para que isso seja possível é importante que o professor use de diferentes atividades didáticas com o intuito de diversificar os caminhos que conduzam ao aprendizado com significado. As atividades práticas têm um papel significativo, uma vez que motivam os alunos, possibilitam uma melhor compreensão dos conteúdos conceituais bem como o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais e atitudinais.

Entretanto, é importante que estas atividades sejam muito bem preparadas e exploradas adequadamente. Quando o professor aplica métodos ativos de ensino, deve ter clareza de que somente são válidos se estimulam a atividade mental dos alunos. Ao invés de adotar a máxima “Aprender fazendo”, deve adotar esta outra: “Aprender pensando naquilo que faz”. (LIBÂNEO, 1990, p.158). A partir do momento em que se utiliza dessas várias atividades dinâmicas o professor estimula seus alunos e os induzem a participarem mais ativamente das aulas e conseqüentemente da construção do conhecimento. A utilização dessas práticas influencia de maneira significativa no desempenho cognitivo do seu aluno, pois facilita o aprendizado e tornam os conteúdos científicos mais acessíveis para a compreensão dos alunos, bem como o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais e atitudinais.

Segundo Luckesi (1999) se todos os professores desenvolverem com competência a sua atividade profissional estaremos dessa forma dando um grande passo no sentido de possibilitar as crianças, jovens e adultos condições de crescimento. Por isso, o comprometimento dos professores diretamente com a escola e com os alunos e indiretamente com a sociedade é tão importante, uma vez que o professor é um dos responsáveis pela formação crítica e intelectual do seu aluno como futuro cidadão crítico, responsável e atuante.

Para Peña (2001), é preciso ter coragem de mudar, de romper com o formal, com o objetivismo, de transformar o ato pedagógico num ato de conhecimento da vida, para que o aluno saiba enfrentar a vida num processo dialético entre a teoria e a prática. Segundo a autora, há necessidade de o

professor apropriar-se do conhecimento científico, de saber organizá-lo e articulá-lo, enxergando o outro, construindo com ele o embasamento do conhecimento, não só para servir a sociedade, mas para exaltar a vida. Desse modo teremos uma educação crítica e transformadora.

Essa pesquisa busca contribuir para a reflexão de um melhor aproveitamento das aulas práticas em ciências, visando à construção do conhecimento científico pelo aluno, bem como o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais e atitudinais do aluno. Contudo, será que as atividades práticas que estão sendo desenvolvidas estão realmente atingindo todas as possíveis expectativas? Poderiam ser abordadas de outras maneiras? Talvez, se houvesse uma troca constante de experiências entre os professores, o desenvolvimento da educação já teria avançado um pouco mais. Mas o que se vê, muitas vezes, são professores esgotados devido à quantidade de aulas, planejamento, correções, indisciplina dos alunos que os desmotiva para colocar em prática atividades diferenciadas.

Para um aprofundamento desta pesquisa seria necessário acompanhar efetivamente o desenvolvimento das atividades práticas, participar junto com os alunos, investigar o que “eles” pensam a respeito da ação proposta pelo professor, observar suas possíveis mudanças de atitudes bem como o desenvolvimento dos procedimentos, e então fazer uma reflexão mais aprofundada do que os professores e os alunos pensam a respeito das atividades práticas no ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

- APPLE, M.W. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.
- AUSUBEL, D.P. (1963). The psychology of meaningful verbal learning. New York, Grune and Stratton. In: [hyperlink
http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf](http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf).
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J. D. y HANESIAN, H (1978). Education Psychology.A CognitiveView. In POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 1998.
- BORGES, R. M. R. Em debate: **cientificidade e educação em ciências**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.
- BORGES, A.T. **O papel do laboratório no ensino de ciências**. In: MOREIRA, M.A.; ZYLBERSZTA J.N.A.; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências.**, Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 1997.
- CAMPOS, M. C. C; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo:.FTD, 1999.
- CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992.
- CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 1997.
- CLAXTON, G. (1984). Live and Learn. In POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, , 2009.
- COLL, C. **Psicologia e Currículo**. 5 ed. São Paulo: Ática, 1987.

CRUZ, C. G. M; KUCERA, L; MACHADO, R; BARRA, V. M. M. **Fundamentos Teóricos das Ciências Naturais**. Curitiba; IESDE, 2004.

FRACALANZA, H. AMARAL, I.A. GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987.

FERREIRA, M. A. M. P. Ciência e interdisciplinaridade. In FAZENDA, I. C. A. (Coord.), **Práticas interdisciplinares na escola**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FORTUNA, T.R. Sala de aula é lugar de brincar? In: XAVIER, M.L.M. e DALLAZEN, M.I.H. (Orgs.) **Planejamento em destaque: análises menos convencionais**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

GIROUX, H. **Teoria crítica e resistência em educação**. Petrópolis: Vozes, 1986.

HESSEN, Juan. "Teoria Del conocimiento". In: HESSEN, J.; MESSER,A.; BESTEIRO, J. **Teoria Del conocimiento**. El realismo crítico. Los juicios sintéticos "a priori". México: Editorial Porrúa, S. A., 1994.

KNUPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. In: HUERTAS, J. A. **Motivación: querer aprender**. Buenos Aires: Aique, 2001.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990, p. 158.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Capítulo VII: Por uma prática docente crítica e construtiva in: **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 9. Ed. – São Paulo: Cortez, 1999, p.7-180.

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

MIRANDA, R. B. 2007. **Aulas Práticas em Ciências da Natureza: Fomentando o espírito investigativo. Atividades e experiências**. Disponível

http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2012/1/413_548_publicipg.pdf. Acesso em: 22 nov. 2013.

MORAIS, R. (org.) **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: PUCRS, 2003.

MORENO, M. **Temas transversais: um ensino voltado para o futuro**. BUSQUETS, M. D. et al. *Temas transversais em Educação: Bases para uma formação integral*. 5 ed. São Paulo; Ática, 1999.

MOURA, G. N.; CHAVES, S.N. **Visões e Virtudes Pedagógicas do Ensino Experimental da Química**. In: VII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais do VII ENPEC. Florianópolis: UFSC, 2009.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **ciências naturais /Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997, p.29.

PEÑA, M. D. Interdisciplinaridade: questão de atitude. In: FAZENDA, I. C. A. (Coord.), **Práticas interdisciplinares na escola**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2001.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B. da; PECATTI, C. **Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2007, v.6, n. 2, p. 263-274.

ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. Porto Alegre: PUCRS, 2008.

SAUNDERS, W. L. **Alternative conceptions of the nature of science responses from students, teachers and professors.** *Education*, vol. 107, 2001.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SMITH, K.A. (1975). **Experimentação nas Aulas de Ciências.** Disponível em: <<http://www.obrasill.com/importancia-aulas-praticas-de-ciencias>> Acesso em 20/10/2013.

THOMAZ, M. F. **A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão.** *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 2000, v. 17, n. 3, p. 360-369.

VYGOTSKY, L. S. Interação entre aprendizado e desenvolvimento. In: **A formação social da mente.** Trad. José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto, Solange C. Afeche. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989, p.89-103.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICE A - Instrumento de coleta de dados

Perguntas usadas na entrevista com professores de Ciências da rede Municipal e Estadual

1. Idade:
2. Tempo de magistério:
3. Qual sua formação e em que ano você concluiu?
4. Você teve momentos durante a sua formação superior, como oficinas, simpósios, ou outros tipos de incentivos, ou buscou capacitar-se posteriormente?
5. Você utiliza atividades práticas? Quando normalmente elas ocorrem? (depois da aula expositiva, não há necessariamente uma sequência ou a usa como tema gerador).
6. Com que frequência e quais os tipos de atividades práticas que realiza?
7. Quais os critérios utilizados para a escolha e realização dessas aulas?
8. Você gostaria de realizar mais aulas práticas? Se não, por que não as faz?
9. Encontra limitações ou dificuldades para a realização de aulas práticas? Se sim, quais?
10. Você acredita que as aulas práticas e experimentais contribuem na construção do conhecimento científico? Por quê?
11. O que você percebe de diferente na aprendizagem dos alunos nas atividades práticas?
12. Qual sua concepção de ciência?
13. Essa concepção é a mesma desde o início de sua carreira? Se não, o que mudou e quando você percebeu que essa mudança ocorreu?

14. Qual sua concepção de aprendizagem?
15. Existe algum autor que fundamente ou inspire suas práticas pedagógicas? Por quê?
16. Se possível, você poderia descrever algumas atividades práticas que você realizou este ano? (Por que realizou estas atividades? Percebeu mudanças nos alunos?)

APÊNDICE B – Quadro com respostas.

Professor	Idade	Tempo magistério	Formação e ano de conclusão	Você teve momentos durante a sua formação superior, como oficinas, simpósios, ou outros tipos de incentivos? Ou buscou capacitar-se posteriormente?	Você utiliza atividades práticas? Quando elas ocorrem?
P1	35	16 anos	Ciências biológicas, 2000.	Sim, tive esses momentos na faculdade.	Sim. Primeiro explico o conteúdo e depois mostro na prática.
P2	29	2anos	Ciências biológica, 2009.	Sim, após o término do curso, fui à Europa e me especializei em agroecologia.	Sim. As aulas seguem um padrão: teoria, prática e relatório da prática.
P3	30	6 anos	Ciências biológica, 2009.	Durante minha formação acadêmica participei de várias oficinas direcionadas e minicursos. Posteriormente faço cursos anualmente.	Sim. Sempre faço o embasamento teórico e após aplico a prática e fazemos experimentos.
P4	34	6 anos	Ciências biológica, 2002.	Tive esses momentos quando fiz Mestrado em Microbiologia agrícola do ambiente.	Sim. Depois das aulas expositivas.
P5	39	20 anos	Ciências biológica, 1999.	Sim, tanto na faculdade quanto no curso técnico no colégio agrícola.	Sim. Depende do tema da aula.
P6	35	14 anos	Ciências biológica, 2000.	Na faculdade foi pouco, mas procuro participar de minicursos e cursos online.	Sim. Não tenho um padrão. Varia.

Professor	Com que frequência e quais os tipos de atividades práticas que realiza?	Quais os critérios para escolher uma atividade prática?	Você gostaria de realizar mais aulas práticas? Se sim, por que não as faz?	Encontra limitações ou dificuldades para a realização de aulas práticas? Quais?
P1	Depende do conteúdo.	Disponibilidade de material, conteúdo, turma.	Sim, gostaria de realizar mais aulas. Às vezes não temos o material e nem o tempo necessário.	Muitos alunos em sala, material e tempo.
P2	Sempre que possível. Atividades de laboratório, no pátio, observação de pequenos animais, etc.	Perfil da turma e tempo disponível.	Não, já as realizo em quantidade suficiente. As aulas práticas complementam as aulas teóricas.	Falta de material, pouco espaço, falta de estrutura e sistemática para as aulas práticas, pelos conteúdos e planos, as aulas estão focadas na teoria.

P3	Aplico práticas constantemente nas minhas aulas, usando laboratórios ou levo o material para a sala.	Uso a curiosidade dos educandos.	Sim, sempre busco inovações, mas a falta de um local apropriado e material dificulta o andamento das minhas aulas.	Falta de espaço adequado e material.
P4	Sempre que possível, dependendo do espaço físico, conteúdo e interesse dos alunos.	Para uma melhor compreensão dos alunos.	Sim, a sobre carga de trabalho, número de aulas, turmas e alunos.	Espaço físico e materiais.
P5	Sempre que possível, dependendo do tema da aula, e da turma.	A disponibilidade de material.	Sim, desde que houvesse um monitor no laboratório.	Falta material específico e suporte técnico.
P6	Sempre que possível, depende do conteúdo.	Tempo, turma e material.	Sim, a quantidade de conteúdo que temos que ensinar muitas vezes barra aulas mais extensas.	Muitos alunos em sala e tempo.

Professor	Você acredita que as aulas práticas e experimentais contribuem na construção do conhecimento científico?	O que você percebe de diferente na aprendizagem dos alunos nas atividades práticas?	Qual sua concepção de ciência?
P1	Sim. Porque muitas vezes os alunos não tem noção do que o professor está falando, no entanto, visualizando, ou experimentando ajuda a entender o conteúdo.	Percebo que quando consigo realizar aulas práticas os alunos não esquecem mais! Diferentemente das aulas teóricas que muitas vezes passam despercebidas!	Ciência refere-se ao sistema de adquirir conhecimento baseado no método científico, bem como ao corpo organizado de conhecimento conseguido através de tais pesquisas.
P2	Sim, pois ajudam o aluno na percepção e aplicabilidade dos conteúdos no seu cotidiano.	Mais empenho, concentração, e torna o conteúdo teórico em "palpável" e aplicável à realidade.	Tudo o que pode ser testado, experimentado, transformado e utilizado.
P3	Claro que sim, pois a partir do momento que o educando visualiza o que foi exposto em teoria, ele se apropria do conhecimento e leva para sua vida.	O comportamento dos educandos é surpreendente. Alguns alunos que em sala não prestam atenção, no momento da prática se mostram totalmente interessados.	Acredito que ciências é uma disciplina de fundamental importância, pois, ela está conosco a todo tempo. Tudo é ciência: em nosso corpo, ao nosso redor. Estudar e conhecer as funções do corpo, a interação das plantas e animais é fantástico.
P4	Sim, elas oportunizam relacionar os conceitos complexos ou não com o que está sendo estudado.	Percebo maior interesse, mais vontade de aprender, interação com os colegas.	É o conhecimento e o despertar do novo saber. Partir de algo concreto para inúmeras possibilidades e

			descobertas.
P5	Sim, pois um exemplo "ao vivo" é mais fácil que só imaginar, facilitando o entendimento.	Os alunos querem saber os por quês, e quando é só aula expositiva não há essa curiosidade.	É um aprendizado a cada dia, pois todos os dias aparecem novas tecnologias para aperfeiçoar os estudos.
P6	Sim, pois normalmente há um envolvimento dos alunos.	Acredito que as atividades práticas fazem o aluno pensar no que está estudando.	Ciência é observação, a partir do momento que você estuda algo, nada melhor que observar para construir suas teorias sobre o mesmo.

Professor	Essa concepção é a mesma desde o início de sua carreira? Se não, o que mudou e quando você percebeu que essa mudança ocorreu?	Qual a sua concepção de aprendizagem?	Existe algum autor que fundamente ou inspire suas práticas?
P1	Mais ou menos. Porque quando começamos ainda não temos noção de muita coisa, no entanto, aos passar dos anos ganhamos experiência! As noções vão mudando também!	Aprendizagem é o processo pelo qual as habilidades, conhecimentos, comportamento ou valores são adquiridos ou modificados, como resultado de estudo, experiência, formação, raciocínio e observação.	Não. Sempre tentei fazer o que eu achava melhor para o aprendizado. Algumas práticas não surtiram resultado, não apliquei mais! Outras foram um sucesso, havendo apenas modificações, adaptações!
P2	Sim.	Processo cognitivo que podemos ter como posse intelectual e extrair alguma utilidade para o nosso dia-a-dia.	Leonard Boff, Margulis, Do Canto.
P3	Sou completamente apaixonada pela minha profissão. Então desde o instante em que escolhi esse caminho penso da mesma maneira, mas é claro que com o tempo, vai se adquirindo experiência e isso torna o cotidiano muito mais fácil.	A aprendizagem é a apropriação do conhecimento. Quando isso ocorre desenvolve-se habilidades, valores e atitudes que são aplicadas no cotidiano de cada um.	Augusto Cury, Sérgio Cortella. Mas quem me mostrou o verdadeiro significado e despertou a paixão por ensinar foi Jiâne Elisa Burgmann, minha 1ª orientadora.
P4	Acredito que evolui, mas a vontade de conhecer e descobrir é a mesma.	É o despertar de inúmeras habilidades bem como a troca de experiências entre os envolvidos no processo ensino-aprendizagem.	Paulo Freire, um grande incentivador das experiências vivenciadas por conhecimentos diferentes e pessoas diferentes, a busca pela troca de informações.
P5	Com a experiência e o amadurecimento acredito que estou sempre evoluindo.	Estar construindo o conhecimento a cada dia, através da mídia, troca de experiências com as pessoas de um modo geral.	Gosto de alguns autores como Sonia Lopes, James Watson e Francis Crick. Gosto dos livros didáticos dos mesmos.

P6	Algumas coisas permanecem, mas outras, acredito que se melhora.	É se apropriar de conceitos e torná-los útil para a vida.	Não tenho nenhum em especial.
----	---	---	-------------------------------

Se possível, descrever algumas atividades.	
P1	<p>Bingo das organelas: cartelas com as organelas, eu falo as funções e os alunos identificam e marcam nas cartelas a organela que tem aquela função;</p> <p>Bingo da tabela periódica: cartelas com os elementos da tabela periódica, eu falo as características do elemento e os alunos identificam e marcam nas cartelas qual o elemento correspondente;</p> <p>Filho ovo: os alunos levam o ovo para todos os lugares, principalmente à escola, a atividade tem duração de um mês (valendo 0,33 ao dia) caso o aluno quebre o ovo a atividade se encerra para ele;</p> <p>Herborização: os alunos devem coletar cinco exemplos de briófitas e pteridófitas, dez gimnospermas e angiospermas, eles precisam fazer o processo de secagem das mesmas, colocar em uma pasta para fazer a classificação;</p> <p>Caixa Entomológica: escolhemos dez insetos para a coleta, que posteriormente são classificados e expostos em uma caixa.</p>
P2	<p>Projeto aerodinâmico: confecção de aviões, com diversos formatos, permitindo a percepção da ação do ar e influência do formato no voo destes objetos;</p> <p>Projeto eletricidade: confecção de mini usinas de eletricidade com mini motores, transformando energia cinética em energia elétrica;</p> <p>Projeto químico do pão: utilizar fermentos de diversas marcas tanto químico e biológico percebendo como ocorre a fermentação, bem como a formação dos diferentes subprodutos, álcool ou ácido acético.</p>
P3	Bactérias ao nosso redor, qualidade da água, lixo no nosso cotidiano, entre outras.
P4	<p>Cálculo de velocidade através da análise do deslocamento dos alunos na escola e tempo;</p> <p>Confecção de materiais como carrinhos, para determinar a aceleração;</p> <p>Acompanhamento do desenvolvimento de alguns animais (larvas – insetos).</p>
P5	<p>Maquetes das células: os alunos formam grupos, constrói a maquete (que vai variar de acordo com a criatividade de cada grupo) e depois de pronta os alunos fazem uma apresentação para o grupo explicando a organela escolhida;</p> <p>Observação com lupas e microscópios de pequenos animais: conforme vou explicando os alunos observam e interagem com perguntas e constatações ao longo da aula.</p>
P6	<p>Reações químicas: observação de misturas e separação das mesmas, determinando a acidez de alguns alimentos e outros produtos de uso pessoal;</p> <p>Reino dos animais: estudamos esse reino observando exemplares de seres vivos com auxílio de lupas, microscópios, figuras ampliadas.</p>