

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

MILCA ESTER NERI LEITE DA SILVA

**O USO DE PRÁTICAS DE PESQUISA DE CAMPO NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS NO ENSINO PÚBLICO**

MANOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

MILCA ESTER NERI LEITE DA SILVA



**O USO DE PRÁTICAS DE PESQUISA DE CAMPO NO ENSINO DE  
CIÊNCIAS NO ENSINO PÚBLICO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Orientador(a): Prof. Dr Fernando Periotto

MEDIANEIRA

2014



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Especialização em Ensino de Ciências



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

O USO DE PRÁTICAS DE PESQUISA DE CAMPO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO  
ENSINO PÚBLICO

Por

**Milca Ester Neri Leite da Silva**

Esta monografia foi apresentada às 12h00 do dia **29 de Novembro de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Polo de Araras – SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof. Dr. Fernando Periotto  
UTFPR – Campus Medianeira  
(orientador)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr. Leidi Cecilia Friedrich  
UTFPR – Campus Medianeira

---

Prof.<sup>a</sup>. Me. Juliane Maria Bergamin Bocardi  
UTFPR – Campus Medianeira

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr. Cleonice Mendes Pereira Sarmiento  
UTFPR – Campus Medianeira

Dedico esta pesquisa ao meu incrível esposo Zildo, por sua paciência e prestatividade, a minha filha Rebecca, que sempre me falou palavras de incentivo, “Mãe, você vai conseguir”, aos meus filhos Matheus, Misael e Pietro pela compreensão, a minha mãe que mesmo estando longe, acreditou em mim, ao meu genro Arnaldo e minha nora Mariana pelo apoio incondicional, pela cumplicidade, pelo companheirismo, vocês são o meu alicerce!

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

A minha família, aos meus pais, por acreditarem em mim, meu esposo Zildo, que sempre esteve ao meu lado, me ouviu quando precisei, me ajudou quando solicitei e me esperou tantas vezes, me acompanhou nas viagens, por acreditar em mim, pela força; aos meus filhos, Rebecca, Matheus, Misael e Pietro, que me esperaram quando não pude estar presente, pela dedicação e incentivo para que eu nunca desistisse dos meus sonhos e estudos, nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida. Principalmente pela minha mãe, que orou por mim, para que eu fosse bem nas provas, que vibrou comigo em cada graça e vitória alcançada.

A minha amiga Madalena Matiazzo, sempre me dizendo que sou capaz, que esteve ao meu lado, me dando forças, perguntando, ajudando, e opinando; a minha amiga Prof.<sup>a</sup> Dr. Nélia Puccini, muito atenciosa, me oferecendo ajuda na correção de minha manografia, me enviando textos, mensagens de apoio.

A diretora Ana Maria Maróstica da E.E. Cyro de Barros Rezende, pela prestatividade e colaboração, pelo apoio, pelo incentivo e por acreditar em mim. Aos meus alunos que de uma forma ou de outra ditaram o rumo deste trabalho, forneceram dados reais e acreditaram no projeto.

Aos professores e amigos de trabalho, que se empenharam e disponibilizaram parte de seu tempo para me ajudar a desenvolver este trabalho.

Ao meu orientador, professor Dr. Fernando Periotto pelas contribuições e paciência ao longo do desenvolvimento da pesquisa, pela Orientadora Prof<sup>a</sup> Leidi Cecilia Friedrich pela ajuda e compreensão na correção da monografia. As professoras que fizeram parte da banca examinadora, Prof<sup>a</sup>. Me. Juliane Maria Bergamin Bocardi e Prof<sup>a</sup>. Dr. Cleonice Mendes Pereira Sarmiento, que corrigiram com tanto carinho e dedicação minha monografia.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

Escolhi a sombra desta árvore para  
repousar do muito que farei,  
enquanto esperarei por ti.  
Quem espera na pura espera  
vive um tempo de espera vã.  
Por isto, enquanto te espero  
trabalharei os campos e  
conversarei com os homens  
Suarei meu corpo, que o sol queimará;  
minhas mãos ficarão calejadas;  
meus pés aprenderão o mistério dos caminhos;  
meus ouvidos ouvirão mais,  
meus olhos verão o que antes não viam,  
enquanto esperarei por ti.  
Não te esperarei na pura espera  
porque o meu tempo de espera é um  
tempo de quefazer.  
Desconfiarei daqueles que virão dizer-me,;  
em voz baixa e precavidos:  
É perigoso agir  
É perigoso falar  
É perigoso andar  
É perigoso, esperar, na forma em que esperas,  
porquê esses recusam a alegria de tua chegada.  
Desconfiarei também daqueles que virão dizer-me,  
com palavras fáceis, que já chegaste,  
porque esses, ao anunciar-te ingenuamente ,  
antes te denunciam.  
Estarei preparando a tua chegada  
como o jardineiro prepara o jardim  
para a rosa que se abrirá na primavera.

*Paulo Freire*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
2.1 AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	9
2.2 A QUALIDADE DO ENSINO.....	12
2.2.1 Ineficiência do sistema escolar.....	13
2.2.2 Um incentivo.....	15
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>17</b>
3.1 COLETA DE DADOS.....	17
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	17
3.3 IDENTIFICAÇÕES DOS PROFESSORES E ENTREVISTAS.....	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>49</b>

## RESUMO

Da Silva, Milica Ester Neri Leite. O uso de práticas de pesquisa de campo no ensino de Ciências no ensino público. 2014. 52 páginas. Monografia de Especialização em Ensino de Ciências. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira. 2014.

As atividades de campo constituem importante estratégia para o ensino de Ciências, uma vez que permitem explorar uma grande diversidade de conteúdo, motivam os estudantes, possibilitam o contato direto com o ambiente e a melhor compreensão dos fenômenos. Para tanto, é imprescindível que sejam bem preparadas e adequadamente exploradas. Além disso, é importante que os professores trabalhem juntos e explorem as atividades de campo de forma interdisciplinar, permitindo superar entraves e torná-las estratégias mais frequentes e melhor utilizadas na prática escolar. O trabalho foi realizado com professores que lecionam em Escolas Estaduais do município de Valinhos, SP, e teve como objetivo investigar as possibilidades de viabilização de atividades de laboratório nas escolas estaduais, bem como auxiliar os professores na realização de atividades experimentais por meio da criação de um conjunto de roteiros de atividades experimentais. Embora muitas dificuldades tenham surgido no decorrer do processo, a motivação e o envolvimento demonstrados pelos professores entrevistados confirmam o potencial didático dessa modalidade de ensino.

**Palavras-chave:** Atividades de Campo. Ensino de Ciências. Práticas de Ensino.



## ABSTRACT

Da Silva, Milca Ester Neri Leite. The use of practical field research in science education in public schools. 2014. 52 pages. Monograph Specialization in Science Teaching. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira. 2014.

Field activities are an important strategy for teaching science, since they allow to explore a wide diversity of content, motivate learners, allow direct contact with the environment and a better understanding of the phenomena. For this it is essential that they are well prepared and properly explored. Furthermore, it is important for teachers to work together and explore the interdisciplinary field activities, allowing overcoming obstacles and make them more frequent and better strategies used in school practice. The work was conducted with teachers who teach in the Valinhos city's schools, and aimed to investigate the possibilities of viability of laboratory activities in state schools and assist teachers in conducting experimental activities through the creation of a set of scripts for experimental activities. Although many difficulties have arisen during the process, motivation and engagement demonstrated by the teachers interviewed confirmed the didactic potential of this mode of education.

**Keywords:** Field Activities. Science Teaching. Teaching practices.

## 1. INTRODUÇÃO

A diversificação de atividades e de recursos didáticos contribui para motivar os estudantes, possibilitando atender a distintas necessidades e interesses dos alunos. A motivação é fundamental para que o estudante tenha uma aprendizagem significativa e, além disso, não há um único caminho que conduza com segurança à aprendizagem, pois são inúmeras as variáveis que se interpõem nesse processo. Assim, um pluralismo em nível de estratégias pode garantir maiores oportunidades para a construção do conhecimento, além de fornecer subsídios para que mais alunos encontrem as atividades que melhor os ajudem a compreender o tema estudado (SANMARTÍ, 2002; BUENO, 2003).

A opção por uma ou outra estratégia depende do conteúdo que se pretende trabalhar e dos objetivos selecionados, do público alvo, tempo e recursos disponíveis, entre outros aspectos. Dentre as diferentes modalidades que o educador dispõe para o ensino das Ciências podem-se mencionar as aulas expositivas, as discussões, as demonstrações, as aulas práticas (aulas de laboratório) e as atividades de campo. Estas últimas serão o foco de nossa discussão.

Quando se pensa num ensino de qualidade, sobretudo em Ciências, é indispensável um planejamento que articule trabalhos de campo com as atividades desenvolvidas em classe. As atividades de campo permitem a exploração de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, o que possibilita que sejam também de grande valia em programas de Educação Ambiental (EA).

Ao longo das últimas décadas, as pesquisas sobre o ensino das Ciências (Biologia, Física e Química no ensino médio, e Ciências no ensino fundamental) têm dado enfoque a diversos elementos relacionados com o mesmo; alguns mais específicos, como o papel das atividades práticas, o livro didático, as diferentes formas de abordagem dos conteúdos; outros ainda que pudessem classificar como sendo de caráter mais geral, ou seja, os fundamentos de uma educação científica, seus objetivos, seus condicionantes socioculturais, políticos e econômicos, dentre outros. (NARDI, 1998).

As diferentes modalidades didáticas na prática pedagógica podem atender distintas necessidades e interesses dos alunos e contribuir para motivá-los e envolvê-los no processo ensino/ aprendizagem. A motivação é fundamental para que ocorra uma aprendizagem significativa e, além disso, não há um caminho que conduza com segurança à aprendizagem, pois são inúmeras as variáveis que se interpõem nesse processo. (NARDI, 2009)

Segundo NARDI, 1998; mesmo com essa gama variada de enfoques, acreditamos que, de forma ampla, tais pesquisas apresentam um traço comum; a busca de uma compreensão mais clara e profunda dos variados elementos que caracterizam o ensino das Ciências, pretendendo assim gerar adequações ou modificações nas práticas pedagógicas do professor em sala de aula.

Assim, o pluralismo de estratégias pode garantir maiores oportunidades para a construção do conhecimento ao fornecer aos alunos diferentes abordagens do conteúdo, ou seja, os alunos vivenciam um maior número de atividades que melhor os ajudem a compreender o tema estudado (SANMARTÍ, 2002; BUENO, 2003).

Dentre as diversas estratégias a que o professor da área das Ciências pode recorrer (aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas de laboratório, entre outras), a atividade de campo pode constituir uma excelente alternativa metodológica que permite explorar múltiplas possibilidades de aprendizagem dos alunos, desde que bem planejada e elaborada.

Com este trabalho espera-se, contribuir para que novas investigações a respeito do desenvolvimento de um melhor currículo para o ensino de Ciências Naturais nas escolas públicas do ensino fundamental sejam realizadas. Conseqüentemente, levantamos uma série de questões a respeito das aulas práticas. Na busca por soluções e alternativas para o ensino de ciências, o enfoque prático é uma das alternativas válidas entre os muitos modelos possíveis.

Assim sendo, os objetivos deste estudo consistiram em entender como os professores do ensino fundamental, (séries 6º ao 9º ano), percebem a importância das atividades práticas; bem como verificar se utilizam tais atividades em seu cotidiano e, por fim, compreender as razões para o seu uso nas aulas de Ciências.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Estudo do meio, experimentação, visita com observações, entre outras, são exemplos do que podemos chamar de atividades práticas, para o ensino de Ciências. A possibilidade de que estas atividades estejam praticamente ausentes no cotidiano da escola é preocupante, em especial quando ocorre nos primeiros contatos com a Ciência, no Ensino Fundamental. Este 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.

O ensino de Ciências e Biologia enfrentam dificuldades e desafios que inclui o desenvolvimento de uma metodologia para lidar com um conhecimento especializado e com a produção de conhecimentos que são necessários à sociedade.

Muitas vezes, a inadequação do uso de técnicas de ensino em sala de aula, não está em sintonia com a concepção do processo ensino-aprendizagem preconizada pelas escolas, submetendo-se aos recursos escassos e impróprios que a escola disponibiliza, ocasionando desinteresse dos alunos pelas disciplinas e conseqüentemente pela pesquisa.

Diante dessas constatações, acredita-se que uma condição para a introdução da pesquisa como princípio educativo é a utilização de modalidades didáticas eficazes e capazes de estimular os alunos para a busca do conhecimento. (KRASILCHIK, 2005).

As atividades práticas são uma forma de trabalho do professor, e querer utilizá-las, ou não, é uma decisão pedagógica que não depende apenas da boa vontade do docente, seu preparo ou condições dadas pela escola. Os professores, ao decidirem como desenvolver suas aulas, realizam julgamentos pessoais sobre como devem agir, avaliando crenças, valores e conhecimentos adquiridos na formação e no exercício profissional. Se o professor valoriza as atividades práticas e acredita que elas são determinantes para a aprendizagem

de Ciências, possivelmente buscará meios de desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos. (ANDRADE, M. L. F. 2007).

As atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite, sendo compromisso do professor, e também da escola, dar esta oportunidade para a formação do aluno. Nem sempre os professores tomam estas decisões de forma consciente, que podem levar a repetir a forma de ensino que vivenciaram quando alunos ou desenvolvida por outros professores. O modo de agir dos professores se deve à aprendizagem de modos de ação tradicionalmente aceitos e realizados por seus pares na socialização da profissão, em grande parte realizada na própria escola (TARDIF, 2002). Os professores, ao deixarem de utilizar atividades práticas, podem incorporar formas de ação presentes historicamente no ensino, pautado pela abordagem tradicional, sem maiores reflexões sobre a importância da prática na aprendizagem das Ciências.

Entende-se por modalidades didáticas eficazes aquelas que estão em coerência com a concepção sócio interacionista de ensino, que têm os alunos como sujeitos do processo de ensino-aprendizagem e que são inseridas de acordo com os objetivos a serem alcançados e os conteúdos a serem abordados.

Como evidencia Krasilchik (2005, p. 77) “a escolha da modalidade didática vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis, assim como dos valores e convicções do professor”.

Neste sentido, entende-se que para cada ano do ensino fundamental ou médio deve-se inserir uma diversidade de modalidades didáticas, visto que cada situação exige uma solução própria, além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais.

Desta forma, o professor deve ter domínio de conteúdo e conhecimento de várias técnicas de ensino, onde poderá tornar suas aulas mais dinâmicas, interessantes e significativas para o aprendizado do aluno, uma vez que este só aprende o que lhe é significativo (LIBÂNEO, 2003; KRASILCHIK, 2005).

Levando em consideração as premissas da concepção interacionista, o professor deve planejar sua aula de forma que aborde temas essenciais e

atuais, levando em conta os conhecimentos trazidos pelos alunos e, dessa forma fazendo relações entre aquilo que ele planejou e aquilo que os alunos já sabem sobre o assunto em pauta. (CAMPOS & NIGRO, 1999).

Isso remete a necessidade de analisar a forma como o professor vai abordar os conteúdos, tendo em vista que dependendo do assunto, é preciso adequá-lo a uma forma de ensino que melhor transmita as informações aos alunos. Devem-se considerar ainda as necessidades e exigências da prática docente e as condições da escola e dos alunos. (DELIZOICOV & ANGOTTI, 1992; KRASILCHIK, 2005).

A atividade básica da ciência é a pesquisa, um fenômeno fundamental da geração de conhecimento, na grande maioria das vezes produzida nas universidades. A pesquisa também pode ser parte integrante do processo de ensino-aprendizagem quando professores propõem a busca de informações em fontes diversas que complementam discussões propostas em sala de aula (DEMO, 1984).

Neste contexto, o trabalho do professor vai além do simples ato de ministrar aulas, passando a agir mais como um orientador dos alunos (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 1993). Uma boa aprendizagem envolve a participação direta do estudante em um trabalho de iniciação científica, onde ele é o sujeito ativo de seu processo de aprendizagem, construindo e reconstruindo seu próprio conhecimento, torna a busca por ele algo mais prazeroso e ao mesmo tempo desafiador (MOREIRA E BUCHWEITZ, 1993; NOVAK E GOWIN, 1999).

Segundo Driver (1989, p. 481): “a aprendizagem se dá através de um envolvimento ativo do aprendiz na construção do conhecimento”.

Nas escolas, que com frequência se verifica estudantes serem tratados como indivíduos sem conhecimento prévio de um assunto, são dadas informações prontas, as quais são esperadas de volta nas avaliações. Os livros didáticos e apostilas, com informações soltas, passam a ser as únicas fontes de conhecimento e muitas escolas não orientam trabalhos extraclasse.

Estas atividades melhoram a aprendizagem, provocam indagações, desafios, desenvolvem habilidades motoras e afetivas, desde que tenham um dinamismo que toda investigação científica exige (BARBIERI, 2002).

Nos trabalhos práticos, de cunho científico, há um contato real do aluno com o objeto de estudo e com situações e perguntas reais a serem respondidas, sendo estimulado a relacionar os diversos conceitos aprendidos.

Em ciências, e particularmente em biologia, a interação com o objeto de estudo é primordial para uma aprendizagem efetiva.

“Para aprender ciências naturais é necessário ter contato com a realidade para interiorizar o mundo que nos rodeia: estudar o que acontece, anotar, discutir com os companheiros ou com os professores, comparar fatos semelhantes, acompanhar um processo desde o princípio até o final” (...) “os conceitos que devem ser aprendidos são construídos por meio de experiências concretas estabelecidas com os objetos e os seres vivos de nosso ambiente”. (IGNASI ORÓ, 1999, p. 22).

## 2.2 A QUALIDADE DO ENSINO

A qualidade do ensino provido pelos sistemas escolares às crianças e jovens tem sido objeto de debates ao longo de várias décadas, culminando com os chamados para a reforma desses sistemas e dos currículos vigentes. O ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade.

A escola tem sido criticada pela baixa qualidade do seu ensino, por sua incapacidade em preparar os estudantes para ingressar no mercado de trabalho ou para ingressar na universidade.

Ela tem sido criticada por não cumprir adequadamente o seu papel de formação das crianças e adolescentes, e pelo fato de que o conhecimento que os estudantes exibem ao deixar a escola é fragmentado e de aplicação limitada. Tampouco a escola consegue fazer pessoas acostumadas a tomar decisões, a avaliar alternativas de ação criticamente, independentemente e a trabalhar em cooperação.

### 2.2.1 Ineficiência do sistema escolar

Uma melhor qualificação das práticas de ensino nas áreas curriculares da educação básica obrigatória certamente apresenta-se como meta de programas de investigação com fundamentações epistemológicas e propostas metodológicas distintas que enfrentam uma variedade considerável de desafios. (PIROLA, 2010).

Várias são as causas apontadas para explicar a ineficiência do sistema escolar. A educação como absoluta prioridade nacional ainda permanece apenas no plano da retórica oficial dos governos dos estados e federação. No entanto, algumas medidas foram e continuam sendo implementadas, como o aumento da carga horária obrigatória, introdução de novas disciplinas, programa de avaliação de livros didáticos e mudanças na forma de organização do trabalho escolar. (BORGES, 2002).

Essas mudanças ocorrem lentamente, enquanto que outras igualmente importantes e urgentes vão sendo proteladas, como a valorização dos espaços educacionais, da profissão docente e programas para o aperfeiçoamento e desenvolvimento profissional dos docentes.

Ao lado dessas dificuldades gerais, as várias disciplinas que compõem o currículo apresentam problemas específicos de aprendizagem. Os pesquisadores educacionais têm se debruçado sobre estas questões e se ainda não há consenso, há um razoável entendimento do que poderia ser feito para diminuir a enorme distância que nos separa, em termos de qualidade de educação pública, de outras nações. No entanto, as pesquisas educacionais permanecem tão desconhecidas para os governantes como o são para os professores.

No caso de Ciências, tem havido em vários países movimentos de reforma curricular, desde os "grandes projetos" de intervenção da década de 60 até ações mais localizadas e orientadas pelo crescente corpo de conhecimento sobre as concepções alternativas dos estudantes sobre vários tópicos de Física e sobre as dificuldades específicas de aprendizagem que eles enfrentam.

Antes de tudo é preciso enfatizar que o ensino, não só de ciências, é uma atividade complexa e problemática. Isso se deve ao fato de não existir uma tradição e práticas sociais de ensino suficientemente estáveis que possam



ser amplamente compartilhadas e que resistam às mudanças contínuas, não só no contexto físico e sociocultural da escola, mas também mudanças nos professores e seus estudantes, provocadas por novos valores, conhecimentos e crenças, novas percepções e maturação.

Isso nos remete para a formação dos professores, visto que cada professor deveria estar consciente desse espectro de possibilidades de transformações, em si próprio e seus colegas, em seus estudantes e no seu ambiente de trabalho, e flexível para modificar sua forma atual em resposta às mudanças percebidas.

Os professores de ciências, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, em geral acreditam que a melhoria do ensino passa pela introdução de aulas práticas no currículo.

Curiosamente, várias das escolas dispõem de alguns equipamentos e laboratórios que, no entanto, nunca são utilizados. Não são utilizados por várias razões, dentre as quais cabe mencionar o fato de não existirem atividades já preparadas, em ponto de uso para o professor, falta de recursos para compra de componentes e materiais de reposição, falta de técnicos para acompanhar as atividades práticas dos professores, falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino, laboratório fechado e sem manutenção. São basicamente as mesmas razões pelas quais os professores raramente utilizam os computadores colocados nas escolas.

É um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais. Atividades práticas podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados.

Muitos professores até se dispõem a enfrentar isso, improvisando aulas práticas e demonstrações com materiais caseiros, mas acabam se cansando dessa tarefa inglória, especialmente em vistas dos poucos resultados que conseguem.

### 2.2.2 Um incentivo

Os movimentos de reforma curricular nas últimas décadas deram imenso destaque ao ensino no laboratório. Não obstante, o papel que o laboratório deve ter no ensino de ciências, está longe de ser claro para o professor. Em parte, as dificuldades com as atividades práticas derivam de uma postura equivocada quanto à natureza da Ciência (HODSON, 1988; MILLAR, 1991).

A importância e o prestígio que os professores atribuem ao ensino prático deve-se à popularização, nas últimas décadas, das ideias progressistas ou desenvolvimentistas no pensamento educacional no que descendem de Rousseau, Pestalozzi, Spencer, Huxley, Dewey, entre outros (BYBBE E DEBOER, 1996).

A ideia central é que qualquer que seja o método de ensino-aprendizagem escolhido, ele deve mobilizar a atividade do aprendiz, em lugar de sua passividade. Usualmente os métodos ativos de ensino-aprendizagem são entendidos como se defendessem a ideia de que os estudantes aprendem melhor por experiência direta.

Nesse sentido, podemos pensar que o núcleo dos métodos ativos, pode-se até chamá-los de trabalhos ou atividades práticas, para significar que está orientado para algum propósito, não envolve necessariamente atividades típicas do laboratório escolar.

Atividades de resolução de problemas, de modelamento, de representação, com simulações em computador, desenhos, pinturas, colagens ou simplesmente atividades de encenação e teatro, cumprem esse papel de mobilizar o envolvimento do aprendiz.

Essas atividades apresentam, muitas vezes, vantagens claras sobre o laboratório usual, uma vez que não requerem a simples manipulação, às vezes repetitiva e irrefletida, de objetos concretos, mas de ideias e representações, com o propósito de comunicar outras ideias e percepções.

Obviamente que todas elas podem ser associadas a certos aspectos materiais. A materialização de um modelo, de uma representação, de uma encenação, etc., requer objetos que não são necessariamente os mesmos que numa atividade de laboratório.

A riqueza desse tipo de atividade está em propiciar ao estudante a oportunidade, e ele precisa estar consciente disso, de trabalhar com coisas e

objetos como se fossem outras coisas e objetos, num exercício de simbolização ou representação. Ela permite conectar símbolos com coisas e situações imaginadas, o que raramente é buscado no laboratório, alargando os horizontes de sua compreensão.

O processo de ensino-aprendizagem dos alunos em Ciências, por meio de situações experimentais, ocorre quando, além do seu envolvimento em atividades e experiências de ensino e aprendizagem, o aluno se sente desafiado e perturbado 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).

Na prática docente, as aulas teóricas ocupam boa parte da carga horária, e as aulas práticas são programadas conforme a disponibilidade de fatores como: laboratório com materiais disponíveis (microscópios, reagentes), técnicos de laboratório e, muitas vezes, espaço físico.

É evidente que um laboratório bem equipado não garante um ensino de Ciências e Biologia que proporcione aprendizado significativo nestas disciplinas, pois os professores precisam situar, adequadamente, as atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Para que isso se concretize, não é suficiente apenas seguir manuais de instrução de kits laboratoriais ou repetir técnicas descritas em livros, porque a metodologia utilizada durante as aulas práticas e sua integração ao conteúdo abordado pelo professor são mais valiosas à formação científica dos alunos do que o simples fato de realizar experimentações (AXT, 1991).

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar as condições estruturais, materiais e a frequência no uso de laboratórios de ensino de Ciências nas escolas públicas de Valinhos.

Esta pesquisa futuramente contribuirá para que diretores, professores e técnicos das instituições de ensino tenham conhecimento do funcionamento e da estrutura dos laboratórios didáticos e percebam a necessidade de terem professores e técnicos de Ciências e Biologia que saibam usar os equipamentos laboratoriais, otimizando de forma significativa a qualidade das atividades experimentais destas disciplinas.

Além disso, a dificuldade de se encontrar literatura específica relacionada aos laboratórios de ensino motivou a elaboração deste trabalho, que pretende somar aos conhecimentos daqueles que atuam nas instituições do ensino fundamental e médio.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 COLETA DE DADOS**

A pesquisa teve como técnica de coleta de dados o uso de questionários e observações da prática pedagógica dos professores de escolas estaduais de Valinhos, das disciplinas de ciências, biologia, matemática, química e física. Para a escolha dos professores seguiu-se alguns critérios: professores do estado, escolas particulares e também de escolas técnicas; professores com 10 anos ou mais de magistério e professores com uma excelente avaliação pelos discentes, 30 pontos (Avaliação Institucional) nos últimos 05 anos (professores considerados de sucesso na sua atuação em sala de aula).

#### **3.2 TIPO DE PESQUISA**

A estratégia utilizada na pesquisa realizada com os professores foi entrevista semiestruturada, a qual combina perguntas abertas e fechadas, onde o pesquisado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto. Nesse modelo, o entrevistador seguiu um roteiro de perguntas previamente definidas, e o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal que tem a possibilidade de incluir ou esclarecer questões trazidas pelo entrevistado.

Esse foi o tipo de entrevista adotado quando se deseja delimitar o volume das informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos fossem alcançados. Na descrição dos gráficos foi usado o seguinte critério de avaliação: os professores foram convidados a assinalar as afirmações de 1 a 6, por ordem de importância (sendo 1 a mais importante e 6 a de menor importância), segundo sua opinião.

Foram entrevistados nove professores, sendo quatro da disciplina de Ciências, e que também lecionam em outras escolas públicas estaduais e municipais a disciplina de química, física e biologia, três professores da disciplina de matemática, três professores da disciplina de biologia.

### 3.3 IDENTIFICAÇÕES DOS PROFESSORES E ENTREVISTAS

As entrevistas iniciaram-se com a identificação dos professores; a fim de preservar a identidade dos mesmos foi usado somente as iniciais dos nomes. Dos nove professores entrevistados, todos possuíam Licenciatura, sendo: quatro em Ciências (A, C, I e G); três com habilitação em Matemática (S1, S2 e S3); três com habilitação em química (A, C e L), três com habilitação em Biologia (C, S e I), e dois professores com habilitação em física (A e C). O professor (A) possui Mestrado em química pela Universidade de Campinas (UNICAMP) defendida sua tese em 2007. A Professora S leciona há mais tempo (35 anos), enquanto a Professora S2 leciona há menos tempo (oito anos).

A média de tempo de docência foi de vinte anos. Com exceção da professora S1 que leciona tanto na escola pública, quanto no particular e o professor L leciona na escola pública e Escola Técnica Estadual, todos atuam apenas na escola pública Municipal e Estadual.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as respostas desses professores, uma importante e significativa constatação foi evidenciada, ainda que não seja clara aos docentes. Verificou-se que, dentre os professores entrevistados, a totalidade mostra-se receptivos a ideia de mudanças e reconhecem que o ensino não pode permanecer como está.

Notou-se que novas práticas e metodologias estão semeadas nas ações e nos discursos desses educadores. Tais constatações podem ser confirmadas em apêndice.

Analisando a figura 1 a seguir; percebe-se que o professor que utiliza aulas práticas em complementação de seu trabalho, desperta a curiosidade e motiva o aluno, esta análise foi feita a partir das respostas dos professores entrevistados.

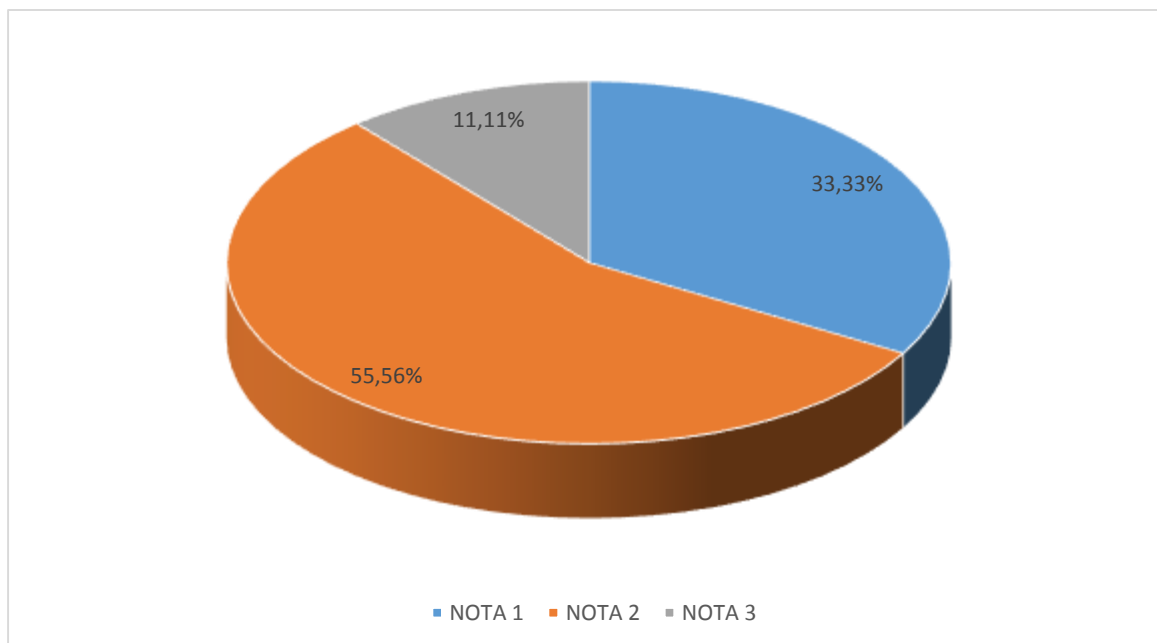


FIGURA 1: Despertar a curiosidade do aluno e motivá-lo

Se o professor valoriza as atividades práticas e acredita que elas são determinantes para a aprendizagem de Ciências, possivelmente buscará meios de desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos. As atividades práticas permitem aprendizagens que a aula teórica, apenas, não permite, sendo compromisso do professor, e também da escola, dar esta oportunidade para a formação do aluno.

As atividades práticas são uma forma de trabalho do professor, e querer utilizá-las, o não, é uma decisão pedagógica que não depende apenas da boa vontade do docente, se preparo ou condições dadas pela escola. Os professores, ao decidirem como desenvolver suas aulas, realizam julgamentos pessoais sobre como devem agir, avaliando crenças, valores conhecimentos adquiridos na formação e no exercício profissional.

Nem sempre os professores tomam estas decisões de forma consciente, podendo ser levados a repetir a forma de ensino que vivenciaram quando alunos ou desenvolvida por outros professores. O modo de agir dos professores se deve à aprendizagem de modos de ação tradicionalmente aceitos e realizados por seus pares na socialização da profissão, em grande parte realizada na própria escola (TARDIF, 2002).

Os professores, ao deixarem de utilizar atividades práticas, podem estar incorporando formas de ação presentes historicamente no ensino, pautado pela abordagem tradicional sem maiores reflexões sobre a importância da prática na aprendizagem das ciências.

Vivemos em uma sociedade que é abarrotada a cada momento de inúmeras informações, constatamos que precisamos estar mais bem preparados para lidar com o excesso de informações.

Neste contexto PERRENOUD (2000) enfoca a questão da competência do professor em relação à formação profissional, ele afirma que é imprescindível saber para ensinar bem numa sociedade em que o conhecimento está cada vez mais acessível, e apresenta dez habilidades necessárias ao professor. Dentre elas: organizar e dirigir situações de aprendizagem, administrar a progressão das aprendizagens, trabalhar em equipe, utilizar novas tecnologias.

Outro aspecto a ser considerado é de que o professor não gerencia conhecimento, ele repassa informações, que cada aluno aproveitará segundo sua capacidade de aprender, de interpretar dados e informações e transformá-

los em conhecimentos. O papel do professor estaria, então, segundo POLETTI (2002), em manter o aluno curioso. É fundamental, motivar o aluno, mantê-lo interessado, pois ninguém transfere conhecimento, transferem-se dados e informações. A gestão do conhecimento é individual, é própria.

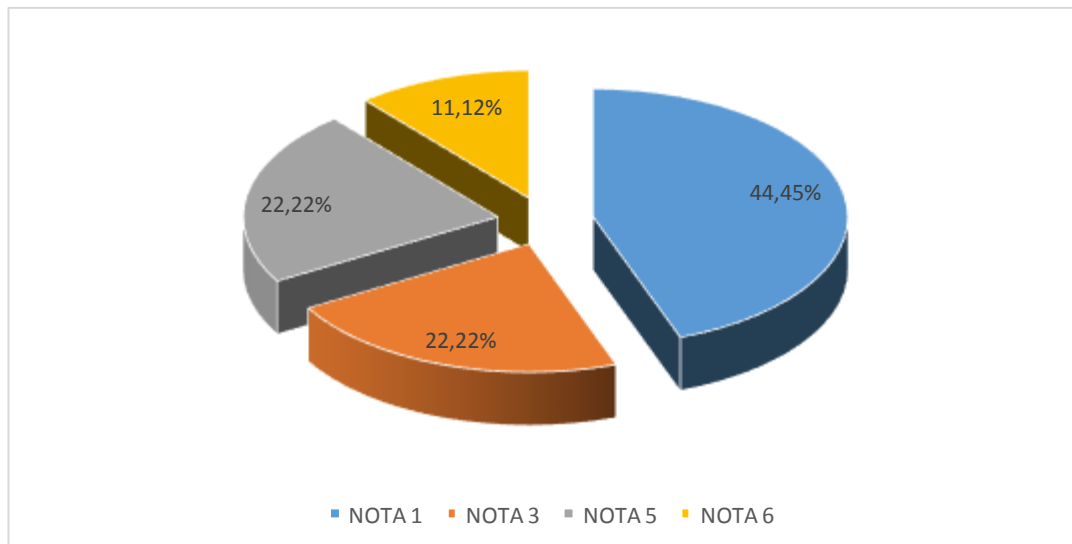


FIGURA 2 – Preparar habilidades científicas (ex: manipulação, observação etc.).

A utilização de experimentos em sala de aula e ou laboratório pode ser classificada como uma forma de aprendizagem ativa. O conceito de aprendizagem ativa é amplo e envolve basicamente técnicas de ensino não tradicionais e que normalmente utilizam tarefas curtas e objetivas, que juntas podem até constituir um projeto mais extenso.

A aprendizagem ativa implica em um processo no qual os alunos estejam descobrindo, processando e aplicando informações e não apenas ouvindo o professor ou lendo slides projetados na sala de aula.

As técnicas utilizadas num processo de aprendizagem ativa podem ser bastante diversificadas e é importante que tentem alcançar o maior número de alunos. Para tal é fundamental conhecer também o estilo de aprendizagem dos alunos, de forma a estabelecer uma conexão efetiva entre professor e alunos.



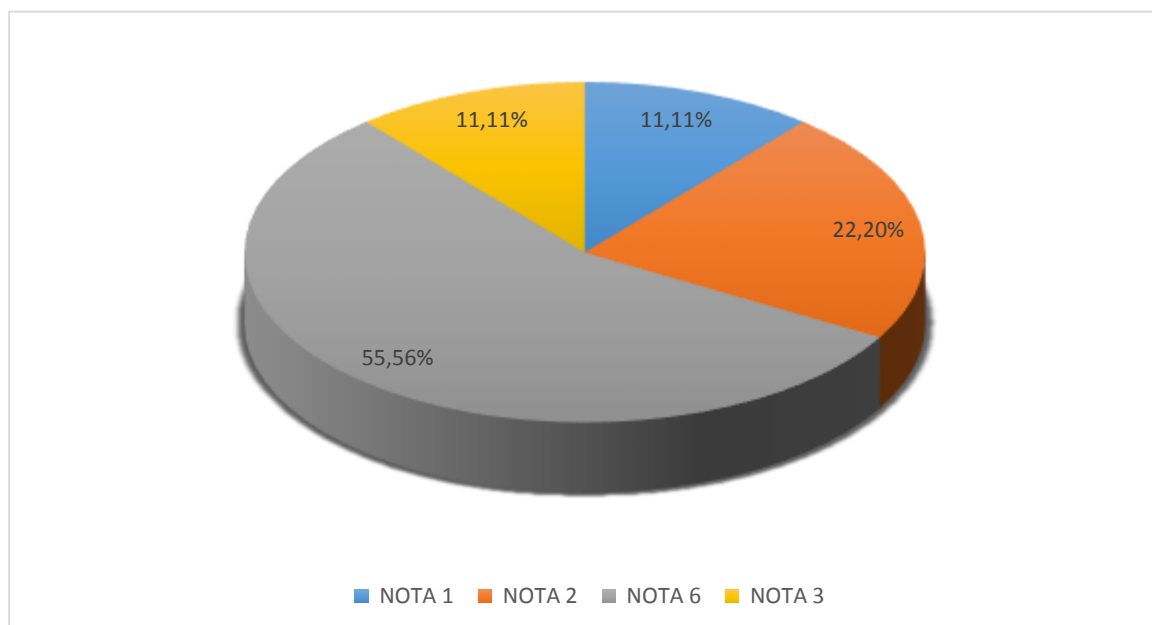


FIGURA 3 – Modificar as ideias prévias dos alunos

As possibilidades de aprendizagem proporcionadas pelas atividades práticas dependem de como estas são propostas e desenvolvidas com os alunos. Atividades práticas que investiguem e questionem as ideias prévias dos educandos sobre determinados conceitos científicos podem favorecer a mudança conceitual, contribuindo para a construção de conceitos, embora este processo de mudança nem sempre ocorra no sujeito e existam diferentes aceções sobre a gênese e desenvolvimento conceitual.

Além disto, a compreensão de um só conceito não dá conta de explicar a complexidade e riqueza de fenômenos naturais estudados, e a prática permite explorar outros conceitos envolvidos no fenômeno, assim como relacionar áreas do conhecimento, promovendo a interdisciplinaridade.

Dependendo de sua condução, as atividades práticas podem favorecer, entre os estudantes, modos de pensar, atitudes e até interconexões entre Ciência, tecnologia, ambiente e sociedade. Assim, tais atividades podem aproximar o ensino à Ciência, que costuma ser apresentada em uma visão deformada nas aulas (CACHAPUZ et al., 2005).

Auxiliar o aluno a entender a atividade científica enquanto atividade humana investigativa do mundo natural, entremeada pelos aspectos psicossociais e paradigmáticos desta investigação, como indicado por Kuhn

(1979), não é um propósito possível enquanto as aulas se absterem de criar um contexto em que a prática seja vista como parte dos caminhos que a Ciência trilha para progredir.

Além disso, atividades práticas possivelmente incentivam o gosto pela área, sendo comum a satisfação dos estudantes em participarem delas.

Estudos em Ensino de Ciências advogam que as atividades práticas sejam concebidas de acordo com a ideia de que o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento, necessitando buscar, reformular e refletir para reestruturar seus conhecimentos, com o auxílio do professor e de colegas.

Segundo os estudos de Demczuk, Amorim e Rosa (2005), e se refere à necessidade de envolvimento do aluno com a atividade proposta, para que o conhecimento possa ser construído, a partir de atuações concretas. Souza et al. (2005), por sua vez, concordam que as aulas de laboratório possibilitam, ao aluno, construir conhecimentos e realizar a mudança conceitual.

Neste sentido, as atividades práticas do tipo investigativo têm grandes possibilidades de promover esta construção, seja porque os estudantes interagem com o fenômeno, revendo seus conceitos anteriores, seja porque a interpretação da prática requer a construção de novos conhecimentos e reorganização dos anteriores na tentativa de dar sentido ao que ocorre, havendo um processo construtivo.

Campos e Nigro (1999) destacam ainda que a exploração dos conhecimentos prévios é importante tanto para os alunos quanto para o professor – afirmação esta que também é feita por Miras (2006). Eles explicam que para o professor é de grande importância, pois, conhecendo as concepções dos alunos, poderá elaborar estratégias didáticas mais eficazes.

Já para os alunos, pode servir para que eles percebam se mudaram ou não seus conhecimentos prévios, o que aprenderam, e assim avaliar suas aprendizagens. Miras (2006) também defende esta ideia, e afirma que a possibilidade de os alunos poderem retomar, em alguns momentos, suas respostas iniciais para um certo assunto pode ser um meio de estes perceberem as mudanças que ocorreram e sua evolução no caminho percorrido.

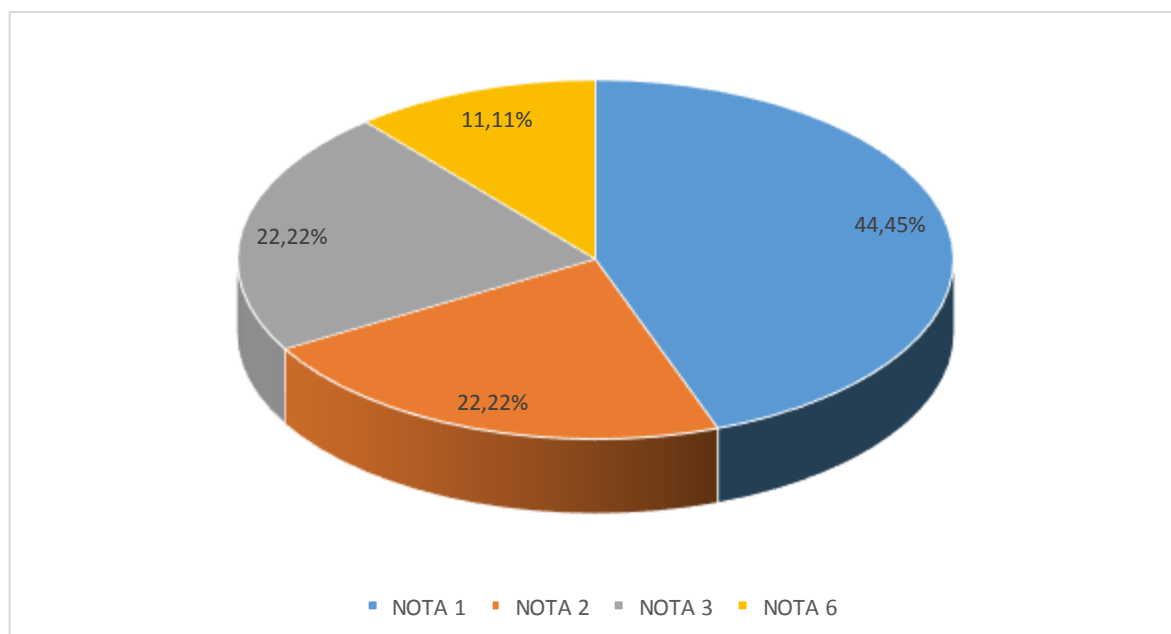


FIGURA 4 – Desenvolver, no aluno, a capacidade de questionar, refletir, propor hipóteses, interpretar e, desta forma, estimular, no aluno, o raciocínio científico.

Os alunos podem descobrir fatos novos sendo motivados a encontrarem várias outras maneiras de testarem um experimento, fazer uma análise, despertando a curiosidade e o interesse pelos conhecimentos da ciência e assim desenvolverem a capacidade de solucionar as situações que lhes são propostas.

As aulas práticas são uma importante contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, criando no aluno a capacidade de desenvolver o pensamento, não se restringindo a exercícios rotineiros desinteressantes que valorizam o aprendizado por reprodução ou imitação.

A importância desta atividade está no fato de “possibilitar aos alunos mobilizarem conhecimentos e desenvolverem a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance dentro e fora da sala de aula. Assim, os alunos terão oportunidades de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos bem como do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança” Schoenfeld (apud PCN, 1998). Ainda, segundo Dante (1991), “é possível por meio da pesquisa em si, desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar um trabalho de campo e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na

escola ou fora dela”.

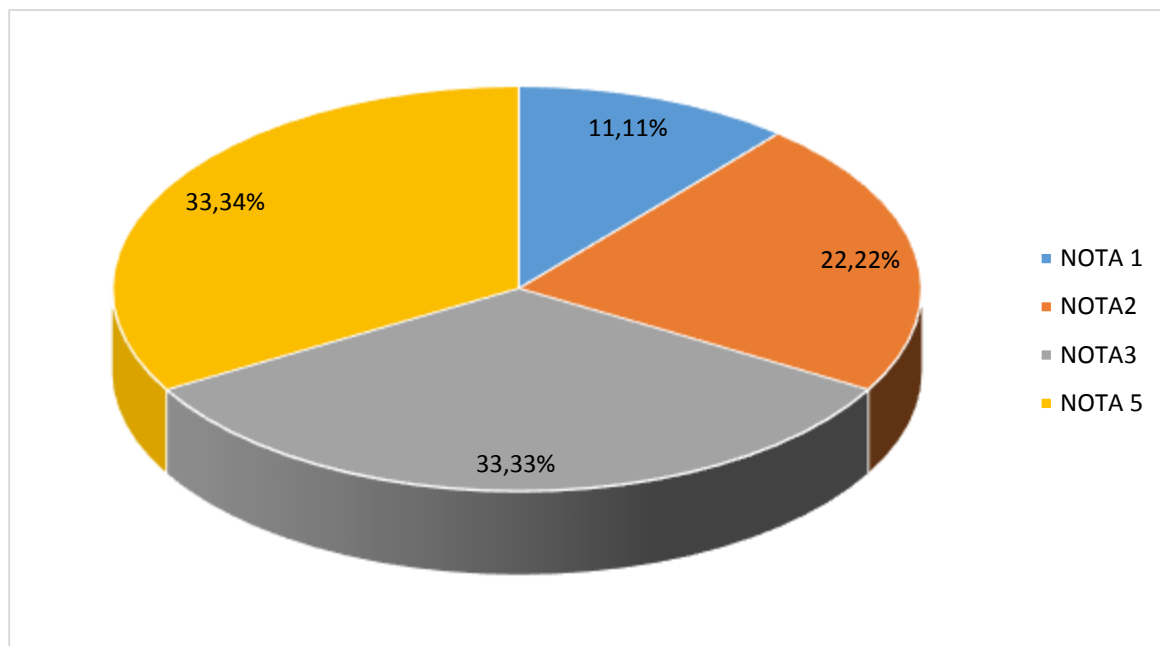


FIGURA 5 – Facilitar a aprendizagem da Ciência

Se o professor valoriza as atividades práticas e acredita que elas são determinantes para a aprendizagem de Ciências, possivelmente buscará meios de desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos.

É comum que os professores não vejam o conhecimento como algo que está sendo construído, mas algo terminado e que deve ser somente transmitido. E o ensino não pode ser visto como uma mera e mecânica transmissão linear de conteúdos curriculares do docente para o educando, mas um processo de construção de significados fundados nos contextos históricos em que se ensina e aprende e, conseqüentemente, avalia-se. O processo de construção do conhecimento humano desenvolve-se no convívio social, na interação entre indivíduo e a cultura na qual vive. Isso é dinâmico, pois as situações escolares de ensino e aprendizagem são comunicativas, nas quais alunos e professores coparticipam, concorrendo com influência igualmente decisiva para o êxito do processo. Reconhecer as diferentes trajetórias de vida dos educandos implica flexibilizar os objetivos, os conteúdos, as formas de ensinar, em outras palavras, contextualizar e recriar o currículo.

Para a concretização dessa flexibilidade, são importantes os seguintes questionamentos: quem são meus alunos? Que sabem os alunos em relação ao que quero ensinar? Que experiências tiveram? O que são capazes de aprender? Quais são seus interesses? Quais são seus estilos de aprendizagem? (ZABALA, 1998, p. 199).

Como também é fundamental saber o que ensinar, qual a relevância social e cognitiva do ensinado para definir o que vai se tornar material a ser avaliado.

Esse é o ponto de partida, a determinação das finalidades ou objetivos da educação. As aprendizagens dependem das características singulares de cada um dos aprendizes. Isso significa que devemos levar em conta tudo aquilo que o aluno viveu desde o seu nascimento, pois a forma como ele aprende e o ritmo de aprendizagem variam de acordo com suas capacidades, motivações e interesses. (ZABALA, 1998, p. 34).

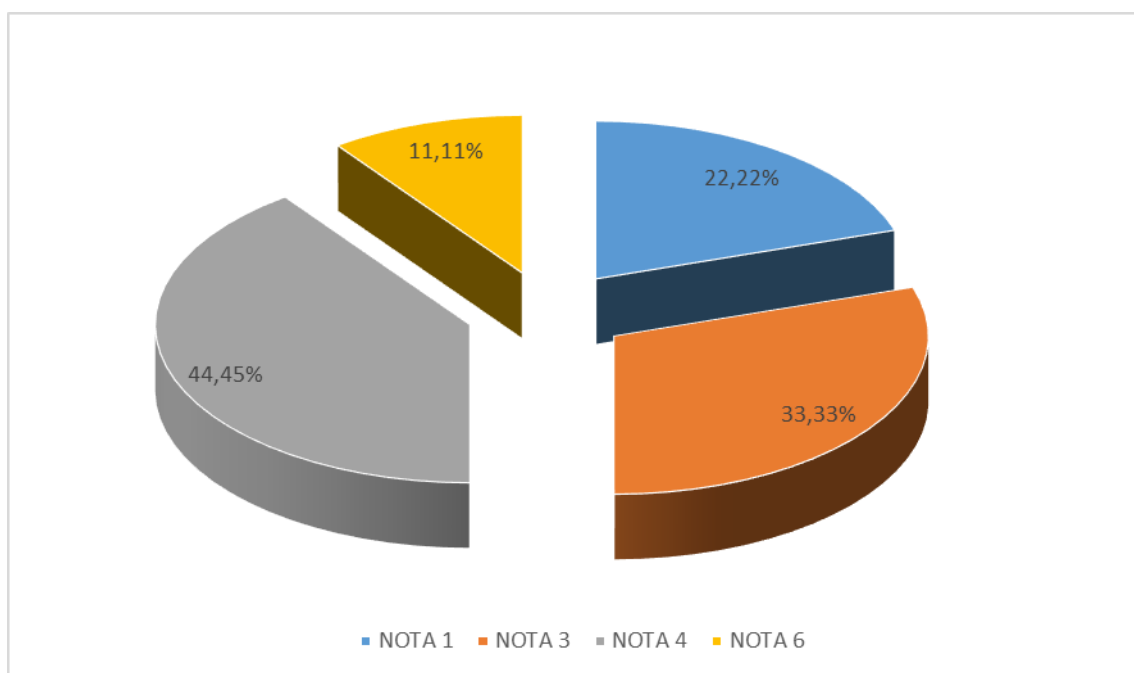


FIGURA 6 – Comprovar o que foi visto na aula teórica

Um dos desafios dos professores que ministram as disciplinas de Ciências, Química, Física e Biologia é pôr em prática a parte teórica estudada, dadas as condições oferecidas pela escola no que se refere a laboratórios escolares. As aulas práticas auxiliam na fixação do conteúdo estudado, bem

como preparam o educando para a construção do saber, do conhecer e do seu desenvolver.

A escola deve proporcionar um espaço onde as aulas práticas possam ocorrer efetivamente, para permitir aos discentes vivenciarem na prática os conteúdos estudados em sala de aula. Aspectos relevantes que se seguem à realização de atividades práticas é que estas podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos e aparelhos sofisticados, bastando apenas que se tenha boa vontade e alguns objetos comuns.

Entretanto, é preciso criar condições concretas para que as mudanças ocorram e alcancem a melhoria da qualidade de ensino. Incentivar as aulas práticas pode ser o caminho, visto que a escola deve proporcionar ao educando maneiras que lhes permitam se organizar e se tornarem responsáveis pelos espaços que são disponibilizados.

As aulas práticas auxiliam o aluno a aprimorar seus conhecimentos juntamente com a parte teórica. Para executar as atividades experimentais, o professor deve estar atento ao fato de que o educando é um sujeito pensante, possuidor de capacidade de discernimento, inteligente e criativo.

O papel central do Ensino de Ciências é proporcionar aos educandos oportunidade de mudanças, seja no aumento das possibilidades de compreensão ou interação, ou seja aguçando sua curiosidade. A escola deve planejar práticas de participação coerente, como aulas de campo, aulas laboratoriais e provocar processos de tomada de consciência adequados à realidade.

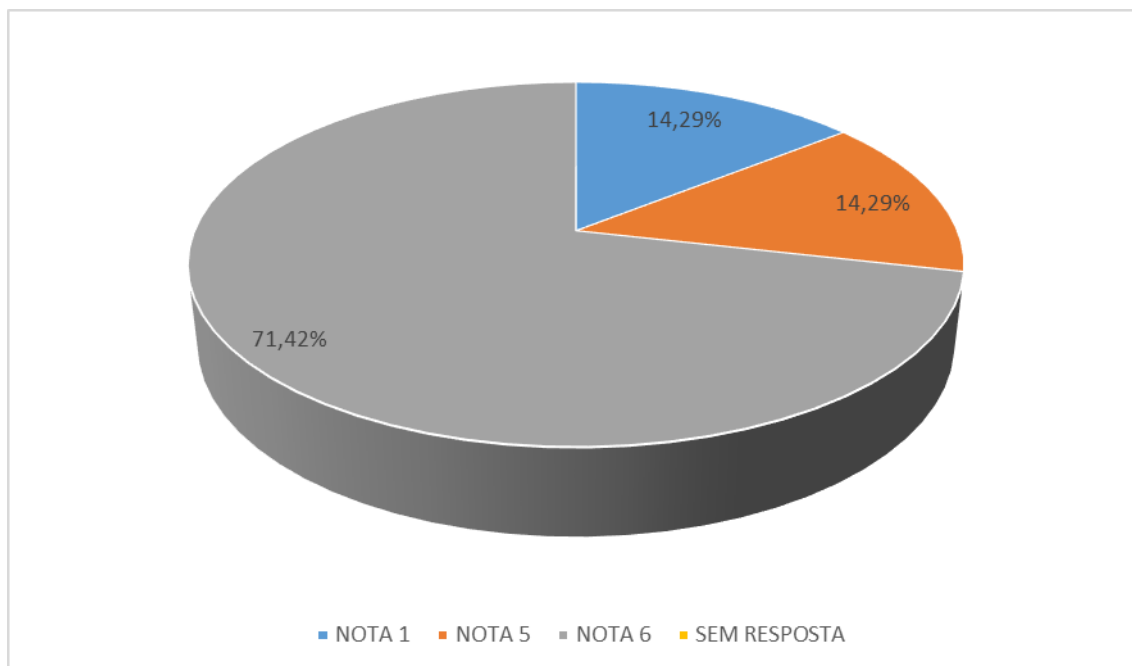


FIGURA 7- Utiliza as aulas práticas sempre depois da aula teórica

O estudo sobre as diferentes práticas pedagógicas, vem sendo bastante discutido nas últimas décadas. Dentre elas, destaca-se o uso das atividades experimentais, considerada por muitos professores, como indispensável para o bom desenvolvimento do ensino. Considerando esse aspecto, deve-se analisar se ela é realmente utilizada pelos professores, como isso costuma acontecer, e qual o conceito que esses professores têm da experimentação.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), os resultados decorrentes da atividade científica ainda são pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas e, por isso, passíveis de uso e compreensão acríticos e ingênuos, evocando a necessidade de um ensino que possibilite os estudantes incorporarem no seu universo a ciência como cultura. Segundo Rosito (2008), a utilização da experimentação é considerada para o ensino de Ciências, como essencial para a aprendizagem científica.

É responsabilidade do professor perceber a importância do processo de planejamento e elaboração de registros relativos à atividade experimental proposta, e assim buscar a incorporação de tecnologias, estimulando a emissão de hipóteses como atividade central da investigação científica e mostrando a importância da discussão das hipóteses construídas durante a realização da atividade.

Mas, para isso, é importante que, além de motivação e verificação da teoria, essas aulas estejam situadas em um contexto histórico- tecnológico, relacionadas com o aprendizado do conteúdo, de forma que o conhecimento empírico seja testado e argumentado, para enfim acontecer à construção de ideias, permitindo que os alunos manipulem objetos, ampliem suas ideias, negociem sentidos entre si e com o professor durante a aula (GAZOLA et all, 2011).

No momento em que o professor conseguir que o aluno, além de manipular objetos, amplie as suas ideias, ele estará desenvolvendo nesse aluno o conhecimento científico.

Nesse sentido, o conhecimento dos procedimentos essenciais no planejamento de aulas experimentais, e também o conceito que se tem dessas aulas, poderiam ser considerados como aspectos fundamentais do ensino experimental de Ciências. O trabalho científico escolar usualmente se orienta pela prática indutiva, utilizando uma série de passos consecutivos e característicos, tais como: observação e experimentação, generalização indutiva, formulação de hipóteses, tentativa de verificação, comprovação ou recusa e obtenção de conhecimento objetivo. Assim, a concepção de ciência é empirista indutivista para os alunos e também para os professores (SILVA; ZANON, 2000).

Fagundes (2007), tenta mostrar que a experimentação pode ser um meio, uma estratégia para aquilo que se deseja aprender ou formar, e não o fim. E isso iria desmistificar a perspectiva errônea que muitos professores têm, na qual se pensa que após o professor passar uma informação teórica, propõem aos seus alunos uma prática para comprovar o que foi dito.



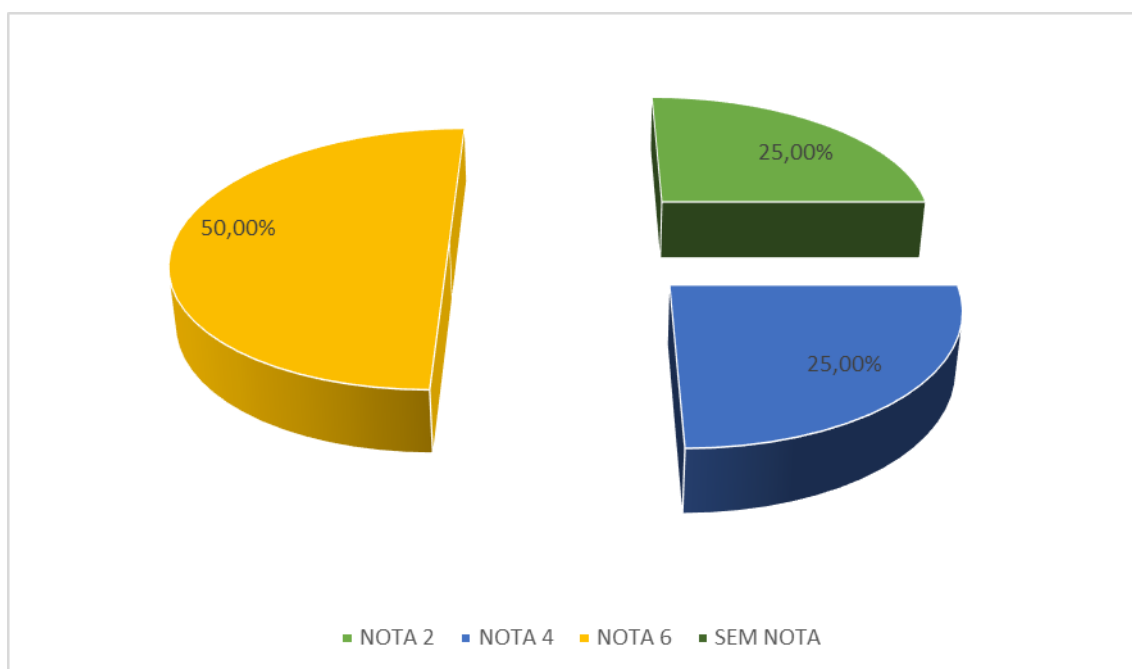


FIGURA 8 – Apresenta suas atividades práticas sempre antes da aula teórica

A escola é um ambiente muito diversificado, onde as práticas variam de acordo com os professores que as realizam. No trabalho docente, o professor faz muitas opções para que no decorrer da sua atividade o aluno consiga apreender aquilo que está sendo trabalhado.

Conteúdos, objetivos, avaliação entre outros, são alguns aspectos com os quais o professor deve estar atento ao planejar suas aulas. É na sala de aula, porém, que o professor coloca em prática as ações que planejou. Nesse contexto, os métodos utilizados pelos professores tornam-se mais visíveis podendo caracterizar a sua atuação enquanto docente.

Assim, é possível distinguir algumas situações que envolvem o planejamento na escola.

Dentre essas situações, algumas se destacam como os professores que planejam e seguem estes planejamentos rigorosamente, utilizando o planejamento de forma determinística da ação docente; os professores que planejam e utilizam este planejamento como orientador da sua ação e os professores que não planejam e em decorrência disto acabam por improvisar sua ação.

Dessa maneira, o entendimento que o professor tem de planejamento mostra-se importante para sua ação em sala de aula uma vez que este pode

influenciar a sua prática de maneiras diferenciadas e até mesmo não influenciar.

O favorecimento de um comportamento dialógico baseado na interação e na construção de conceitos, coletivamente, e o respeito à diversidade dos alunos, seriam fatores que podem contribuir para a modificação existente entre as práticas.

Todas essas opções que o professor faz, conscientemente ou não, sustentam a sua forma de ação pedagógica. Com isso, poderíamos dizer que, também através de sua estratégia envolvendo métodos e técnicas de ensino, podemos ter maior clareza dessas opções.

Portanto, faz-se necessário estudar as estratégias de ensino como componentes do planejamento, se considerarmos que o método utilizado pelo professor auxilia na sua caracterização enquanto docente e que sua concepção de método ou estratégia se reflete no seu comportamento docente na sala de aula, Como afirma Rays, “a questão primordial que hoje se coloca para a metodologia do ensino é a da superação do apriorismo e do dogmatismo metódico reinante na prática educativa” (1991, p.88).

Logo, antes de receitas prontas sobre como fazer para que os alunos assimilem o conteúdo, como aqueles presentes nos manuais de didática, faz-se necessário durante esse trabalho buscar entender como a estratégia pedagógica enquanto recurso relacional entre professor e aluno pode favorecer a aprendizagem do sujeito através de um planejamento baseado nas necessidades dos alunos.

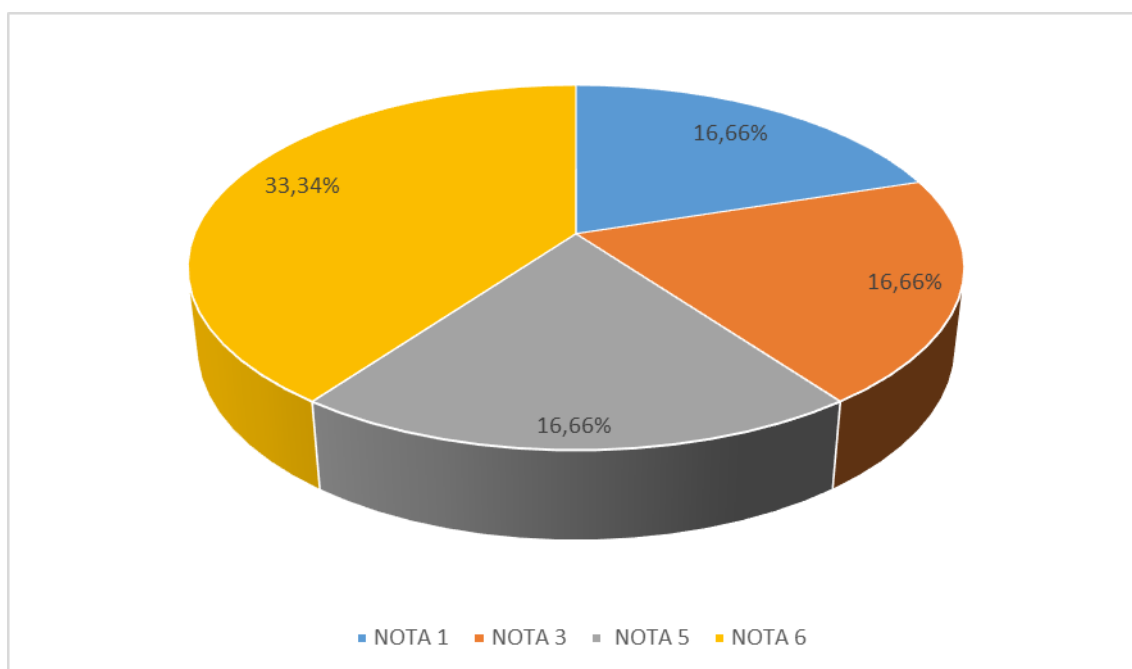


FIGURA 9 – Sempre tenta apresentar a atividade prática junto com a aula teórica

Para a realização de uma aula prática, diversos fatores precisam ser considerados: as instalações da escola, o material e os reagentes requeridos e, principalmente, as escolhas das experiências. Estas precisam ser perfeitamente visíveis, para que possam ser observadas pelos alunos; precisam não apresentar perigo de explosão, de incêndio ou de intoxicação, para a segurança dos jovens; precisam ser atrativas para despertar o interesse dos mais indiferentes; precisam ter explicação teórica simples, para que possam ser induzidas pelos próprios alunos.

O professor tem como missão de transformar a sociedade, porque é o personagem principal da educação. É a única via de acesso à integração social para todos, e a única porta de saída da miséria para as camadas mais pobres da população (SAVIANI, 2000).

Por isso, todas as leis, todos os livros, todos os prédios, todos os computadores e todas as verbas governamentais serão inúteis, se na sala de aula não estiver presente, inteiro, motivado, bem formado e consciente, o professor (VEIGA, 2000).

Ele terá sua parte a cumprir na luta contra o fracasso escolar. Nenhuma escola, nenhum sistema educacional será melhor do que a qualidade e habilidade do professor. Sua prática pedagógica, porém, dependerá de três

fatores: qualidade básica, habilidade pessoal e preparo teórico e prático (ALVES, 2007).

Contudo essas atividades experimentais podem ser também em outros ambientes com características e objetivos diferentes, a utilização dessas atividades experimentais pode acrescentar pensamento do aluno fundamentos de realidade e de experiência pessoal, em outras palavras as atividades enriquecem e fortalece o desenvolvimento do aluno.

A experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos químicos, possibilitando ao aluno a criação dos modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações, (GIORDAN, 1999).

Contudo, é fácil notar o quão é necessário utilizar esse método para o ensino da Ciência nas escolas, e a partir disso pode-se perceber que a dificuldade dos alunos em compreender os conteúdos, pode ser superada, minimizada através da utilização de aulas experimentais, que o auxilia na compreensão dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, já que proporcionam uma relação entre a teoria e a prática.

Porém se o professor desenvolver atividades práticas em sala de aula, estará colaborando para que o aluno consiga observar a relevância do conteúdo estudado e possa atribuir sentido a este, o que incentiva a uma aprendizagem significativa e, portanto, duradoura.

Mesmo em aulas práticas demonstrativas, devido às condições adversas, como falta de tempo, falta de materiais necessários ou devido ao grande número de alunos, é possível seguir o modelo alternativo de ensino desde que o professor solicite que os estudantes apresentem expectativas de resultados, expliquem aqueles obtidos e os comparem aos esperados, sempre orientando discussões e levantando problemas.

Para a realização de práticas de laboratório, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso (CAPELETTO, 1992).

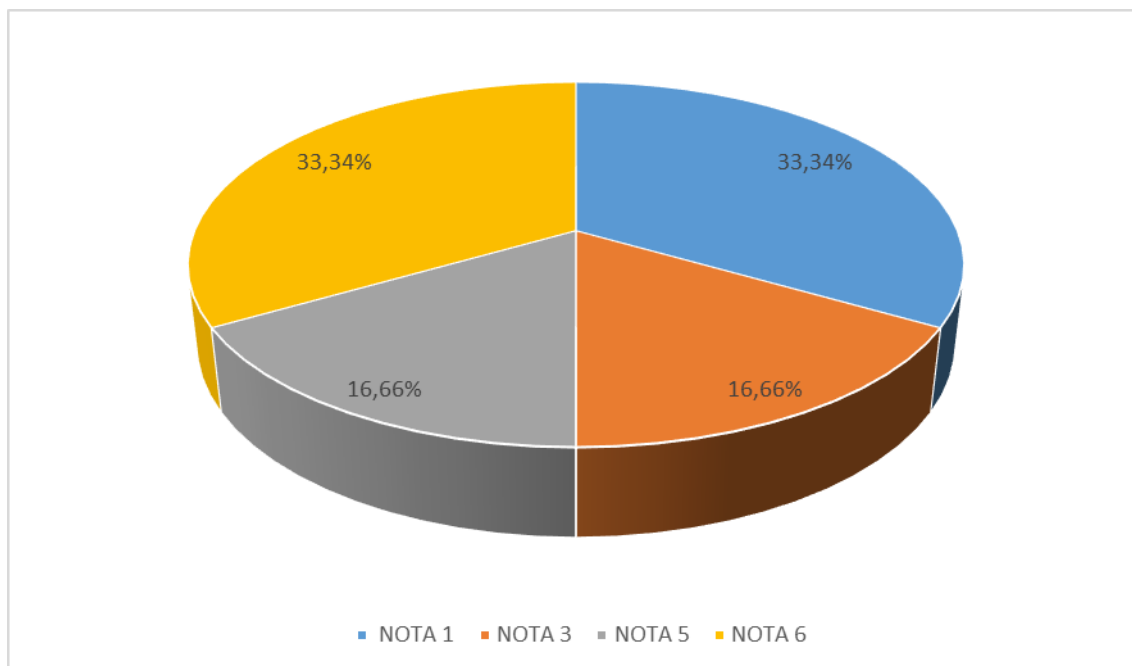


FIGURA 10- O momento da atividade prática (antes, durante ou depois da aula teórica) depende do tema/ Escola/da classe em que trabalha.

O contexto atual da educação debate sobre uma escola preparada para proporcionar um ensino de qualidade, respeitando a heterogeneidade e a individualidade da comunidade escolar. Uma escola que proporcione educação de qualidade para todos, visto que todo ser humano tem a capacidade de aprender de acordo com seus interesses e seu ritmo.

As situações didáticas devem ser organizadas para o aluno perceber ativamente o objeto de estudo – de forma direta ou indireta. O processo se completa com as atividades práticas. O processo mental não pode ser decomposto em partes ele é constituído do todo. Ele apenas diferenciados em alguns momentos.

Nesse sentido a comunicação (linguagem) tem grande importância no desenvolvimento do pensamento, assimilada na experiência sociocultural dos alunos – para ampliar a capacidade de raciocinar.

A aprendizagem é um processo de assimilação de conhecimento escolares por meio da atividade própria dos alunos. Essa atividade é o estudo dos conteúdos das matérias e dos modos de resolver as tarefas práticas que lhes correspondem. Os estudos representam o elemento determinante em torno do qual se realiza a atividade de estudo.

De acordo com Tardif (2002), Há que se compreender a ótica dos professores, os docentes consideram difícil gerenciar um grupo grande de alunos quando realizam atividades práticas, pois este tipo de atividade requer ao professor acompanhá-los de forma individual ou em pequenos grupos no processo de aprendizagem.

Classes numerosas desfavorecem a utilização não só de atividades práticas, mas também de qualquer outra aula que saia do esquema tradicional de ensino, em que o aluno fica passivo. Iniciativas dos professores que eventualmente possam causar deslocamento e agitação dos alunos dificultam o gerenciamento da classe. (GIMENO SACRISTÁN, 2000).

Para Gimeno Sacristán (2000, p. 166), a atividade dos professores, por ser uma ação que ocorre dentro de uma instituição, é uma prática condicionada pelas condições e características da instituição escolar, de modo que "a ação observável é fruto da modelação que os professores realizam dentro de campos institucionais de referência".

Os professores mostram-se preocupados com a possibilidade de ocorrerem comportamentos inadequados dos alunos em atividades práticas, especialmente as experimentais, pois, diferentemente de outras aulas, se lida com materiais que podem cair, quebrar, ferir o colega, pegar fogo, de modo que comportamentos inadequados são potencialmente perigosos para os alunos.

Esta insegurança existe nos docentes, pois são cobrados pela manutenção da "ordem" em sala tanto dos alunos quanto do local que utilizam para as atividades práticas, sem que se tenha oficialmente pessoal de apoio para auxiliar nesta organização, como um técnico de laboratório. Mesmo entre os professores que afirmam usar atividades práticas, a insegurança em desenvolvê-las aparece.

Pode-se afirmar que, se queremos melhorar a aprendizagem de Ciências, urge dar condições para o desenvolvimento de atividades práticas nas escolas, sendo, para isto, fundamental sua valorização pelo professor, valorização esta que requer perceber seu potencial para formar sujeitos que entendam e valorizem a Ciência e suas implicações no cotidiano, ideal que é favorecido quando as atividades práticas são desenvolvidas de forma investigativa.

Faz-se necessário dar oportunidade para os professores de Ciências encontrarem meios para fazerem, da escola, um espaço propício à realização de atividades práticas. A construção deste espaço é, portanto, coletiva, e requer a melhoria das condições reais em que se desenvolve a prática educativa; quando pesquisadores, dirigentes, alunos, professores e formuladores de políticas públicas valorizam tais atividades, buscam caminhos para que elas aconteçam no cotidiano da escola.

De acordo com os dados obtidos foi constatado que vários laboratórios estão sendo utilizados por diversas outras disciplinas além das citadas no questionário, que seriam as disciplinas de Ciências, Biologia, Física, e Química; esses laboratórios também estão sendo usados para o ensino de Geografia, Artes e Matemática.

Em relação à frequência de uso, pode-se constatar que grande parte dos laboratórios das escolas públicas mediante questionário aplicado com os professores, é usada semanalmente pelas disciplinas que envolvem aulas práticas.

Notou-se que a maioria dos professores possuem formação adequada para dar aulas de Ciências, no que diz respeito a terem cursado uma Licenciatura. Este dado é importante, pois, se tiveram contato com experimentos em pesquisa ou aulas durante o curso, e se, além disto, foram preparadas pedagogicamente para valorizar e implementar atividades práticas na escola, são maiores as possibilidades de que as realizem.

Porém, sabe-se que a formação deficitária dos professores quanto ao conteúdo específico e/ou pedagógico constitui “séria limitação para utilização da experimentação em suas aulas” (ROSITO, 2003, p. 206).

Perguntou-se aos nove professores se trabalham ou já trabalharam com atividades práticas em suas aulas. Duas professoras (Professoras S1, S3) afirmaram não trabalhar com atividades práticas e sete (Professoras A, C, G, I, L, S e S2) disseram trabalhar ou já ter trabalhado. Porém, estas atividades são raras, e os professores (A, C, S e S2), afirmam utilizar das atividades práticas com mais frequência.

Pode-se perceber que duas das nove professoras não utilizam atividades práticas em nenhum momento, nem com um tema específico que dê

para trabalhar, porém, mesmo as sete que afirmam utilizar, o fazem raramente, pois são dadas, aproximadamente, três aulas por ano com atividades práticas. Só quatro professores consideram utilizar tais atividades mensalmente e ou bimestral em seu cotidiano.

Era de se esperar maior frequência na utilização de atividades práticas na escola. Isto porque, por um lado, não é de hoje que projetos e anseios de cientistas e pesquisadores na área da educação científica vêm valorizando programas que desenvolvam atividades práticas nas escolas, como indicamos na introdução do presente estudo. Por outro, porque são necessárias ao aprendizado de Ciências, como apresentado por Zanon e Freitas (2007) e pelos PCN (BRASIL, 2000).

Portanto, há que se indagar os reais impactos destes anseios e orientações na prática de ensino, e buscar formas de ampliar o uso de atividades práticas entre os professores.

É recorrente na literatura acadêmica que a escola é considerada a principal instituição responsável pela formação humana, tendo como tarefa primordial à produção e difusão de conhecimentos. O papel da escola, pois, é fundamentalmente transmitir, de maneira organizada, coerente e lógica, os conhecimentos produzidos e acumulados pela humanidade, ou seja, os conhecimentos científicos, tecnológicos, filosóficos, culturais, políticos, indissoluvelmente ligados à experiência das pessoas e às realidades sociais mais amplas.

A escola deve ser vista como uma instituição para situar as pessoas no âmbito da sua atualidade e, ao fazer isto, deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento de habilidades que lhes permitem o desempenho de atividades, capazes de garantir condições de sobrevivência a si, à sua família e ao grupo social ao qual pertencem.

Diante dessas considerações acerca da função da escola existem algumas preocupações relacionadas com sua organização político-pedagógica, destacando-se entre outras, aspectos do processo ensino-aprendizagem, compreendendo mais especificamente o ato de ensinar e aprender que compreende a sala de aula e seus principais protagonistas, ou seja, professores e alunos.



Nesta direção, este trabalho de pesquisa trata de algumas exigências para o desenvolvimento do princípio educativo, ensino com pesquisa nas aulas de Ciências da educação básica, através da análise de algumas concepções de ensino presentes nas escolas e utilizadas pelos professores.

Além disso, são examinadas as atividades mais usuais nas aulas de Ciências, ou seja, são descritas o desenvolvimento das aulas, a dinâmica e os recursos utilizados pelos professores, possíveis relações dessas atividades com a formação inicial dos professores e prováveis consequências/efeitos na formação dos alunos.

Baseia-se em indagações sobre o tema denominado a pesquisa como princípio pedagógico do ensino de Ciências na educação básica e estabelece relação direta com os sujeitos envolvidos neste processo, ou seja, os professores e alunos, suas relações, atividades desenvolvidas por ambos, a utilização de recursos didáticos e outros recursos necessários para o desenvolvimento deste princípio.

O laboratório constitui-se em um ambiente de aprendizagem significativo no que se refere à capacidade do aluno em associar assuntos relacionados à teoria presente nos livros didáticos, pela realização de experiências, sendo um local de mudanças no ambiente de aprendizagem da sala de aula, permitindo ao aluno visualizar a teoria da sala de aula de forma dinâmica, vivenciando a teoria dos livros didáticos por meio da experimentação. Na escola, esse espaço se constitui na materialização de uma concepção didática, em uma maneira de visualizar e estruturar a produção dos conhecimentos científicos. Em um sentido amplo, qualquer âmbito envolvido na realização de experiências de ciências – a sala de aula, o laboratório, a oficina, o parque, um museu ou o zoológico – receberá o impacto das atividades e posições explícitas ou, na maioria das vezes, implícitas diante de um modo de produção e transmissão dos conhecimentos (WEISSMANN, 1998).

Observa-se que os laboratórios escolares poderiam ter maior utilização semanal pela quantidade de aulas semanais de Ciências e Biologia, que geralmente são em número de duas a três aulas por semana. Entretanto, foi constatado que, dos laboratórios analisados, a sua frequência de uso diário é maior entre as disciplinas de Ciências, Biologia, química e Física. Com esses dados, pode-se afirmar que as escolas públicas possuem maior dificuldade

para a realização de aulas laboratoriais pelas condições precárias de uso dos laboratórios causadas pela falta de investimentos nesses estabelecimentos, ocasionando falta de equipamentos e materiais, falta de recursos para a manutenção de equipamentos e de um espaço físico apropriado para ser utilizado como laboratório didático.

Com essas dificuldades, os professores, em especial nos laboratórios escolares públicos, estão diminuindo a quantidade de aulas experimentais, apesar da quantidade de aulas de Ciências e Biologia, se limitam as experimentações a duas ou três por semana.

Contudo, em resposta ao questionário aplicado com os professores citados acima, com exceção de uma escola pública, as aulas experimentais são desenvolvidas nos laboratórios e não na própria sala de aula. Essa escola pública, que foi exceção, realiza aulas práticas semanalmente na própria sala de aula, mesmo possuindo um laboratório, em consequência da falta de um técnico de laboratório para auxiliar na preparação de aulas práticas.

De acordo com Weissmann (1998), uma sala de aula pode ser reformada para ser usada como um laboratório, é fundamental que a sala tenha boas condições de iluminação, presença de pias e torneiras, cujo número deve variar de acordo com a quantidade de alunos. As mesas devem ter cobertura de um material com boa resistência química.

Não podem ser mesas fixas, sendo o tamanho de 50 x 80 cm o ideal. Pias e bancadas utilizadas para preparar os materiais a serem usados na aula prática devem ficar em paredes laterais e também são requisitados bicos de gás, tomadas elétricas, dois tanques para lavagem de materiais, vasos de plantas e um local para depositar as experiências que ainda estão em andamento.

Para complementar, a mesma autora cita que é preciso que a sala de aula possua um armário com chave para guardar materiais frágeis, perigosos ou de valor. Apesar destes aspectos sobre a estrutura das salas de aula dificilmente estarem presentes, tanto nas escolas públicas quanto particulares, o ambiente da sala de aula pode ser utilizado para realizar aulas experimentais.

Porém, estas experimentações deverão ser mais simples por causa de questões relacionadas à segurança das pessoas neste local e também pela

falta de equipamentos, de materiais e até de espaço físico. Gioppo et al. (1998) explicam que alguns experimentos podem ser realizados com materiais e espaços alternativos, possibilitando o desenvolvimento de habilidades, como a de selecionar e aproveitar materiais não-consagrados.

Durante a pesquisa, evidenciou-se que a falta de técnicos de laboratório é considerada um dos maiores problemas apresentados; estas instituições visitadas não possuem esses profissionais, fazendo com que as aulas práticas sejam drasticamente reduzidas.

Os professores reclamam da falta de condições nos laboratórios e de tempo para elaborar as aulas práticas, em função do elevado número de aulas que a grande maioria ministra em diferentes escolas, somando-se, ainda, as condições precárias da maioria dos laboratórios das escolas públicas avaliadas.

A falta de técnicos de laboratório não justifica a diminuição tão acentuada na quantidade das práticas e muito menos na sua qualidade, haja vista que muitas das práticas em Ciências e Biologia não dependem exclusivamente do laboratório e sim da disponibilidade do professor de Ciências e Biologia em buscar práticas que possibilitem ao aluno, visualizar, analisar, experimentar mesmo em sala de aula, utilizando-se de aulas práticas não somente demonstrativas, mas também investigativas.

De acordo com Praia et al. (2002), nas aulas experimentais, o uso da investigação nestes experimentos, transforma os alunos em sujeitos mais participantes na construção de seus conhecimentos, exigindo, dessa forma, maior esforço intelectual deles, pois os alunos estarão exercitando a utilização de conceitos, metodologias, enfim, atitudes mais próximas da metodologia científica atual.

Os alunos não podem ser privados de quaisquer atividades que permitam relacionar fenômenos biológicos com o cotidiano sob a alegação da não existência de condições materiais para a realização do mesmo, pois não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados para a realização de aulas práticas no laboratório. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso.

A falta de atividades de campo no processo de ensino tem como consequência o empobrecimento didático e isto ocorre pela falta de contato do aluno com a realidade, prejudicando o desenvolvimento de sua cidadania. Santos (2002) esclarece que as aulas de campo, além de contribuírem para a aprendizagem dos alunos, também servem para aumentar o estímulo dos professores, pois estes enxergam a possibilidade de inovar nos seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos seus alunos.

O referido autor mostra que os professores consideram também que a finalidade de utilizar o trabalho de campo é facilitar a observação e interpretação de conceitos e fenômenos, e o que é observado no campo não pode ser visualizado na aula ou então em aulas de laboratório.

Quando os alunos voltam de uma atividade de campo para a sala de aula, conseguem melhor aprendizagem sobre o conteúdo abordado, assim ajudando a complementar, reforçar e enriquecer o processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

É importante que o professor de Ciências levante, em primeiro lugar, em seu planejamento, quais atividades práticas demandam a utilização de laboratórios e quais poderiam ser realizadas sem os mesmos.

Desta forma, o professor poderá perceber que existe uma gama de experimentos que podem ser realizados em grupos na própria sala de aula, por exemplo, quando se trata da classificação de seres vivos, em que insetos, plantas ou mesmo materiais como conchas, frutos entre outros materiais biológicos que não oferecem riscos ao aluno possam ser manipulados e estudados.

Vale a pena destacar que os professores de Ciências podem e devem melhorar a qualidade de suas aulas práticas, pesquisando, experimentando e reelaborando as já existentes, para que a desculpa da não-existência de um laboratório seja o determinante na evolução de suas aulas na disciplina.

É importante destacar que aula prática não significa somente o espaço físico de um laboratório, pois o próprio ambiente pode servir como local para as aulas práticas.

Certamente, o benefício na melhoria das condições dos laboratórios é inteiramente dos alunos que participarão com mais dedicação e entusiasmo nas aulas de Ciências, Biologia, Física e Química, aliando a teoria à prática em

muitos assuntos que podem ser demonstrados nas aulas práticas, seja no âmbito laboratorial ou na própria sala de aula.

Percebo, no trabalho de campo aqui realizado, nas respostas dos colegas professores, ainda que difusas, que não estou só. Ainda que não tenhamos, de modo distinto e concreto - apesar das receitas e fórmulas ditas de sucesso, acertada a medida para se acrescentar teoria à prática, temos ciência de que mais importante que a infausta função de apontar culpados ou distinguir inocentes, é a extração, no exercício do desacerto, da justa dose para tal.

Adotando uma postura crítica e reflexiva contínua perante suas ações o professor tornar-se-á instrumento da ação educativa construtiva, renegando ao papel de mero reprodutor de tendências e metodologias dadas, que não mais atendem às necessidades contemporâneas.

Este trabalho levantou aspectos relacionados aos laboratórios de ensino de Ciências e Biologia nas escolas de Valinhos, sendo um trabalho pioneiro, que não procura apenas apontar as falhas e dificuldades das escolas, mas também destacar a importância do papel do professor em criar, organizar materiais para suas aulas, e principalmente trabalhar as aulas práticas vinculadas ao conteúdo desenvolvido na sala de aula e na medida do possível, ligada ao contexto social do aluno.

O professor atento a esses detalhes certamente estará desenvolvendo um trabalho de qualidade com seus alunos, independentemente da estrutura física de cada escola.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aula de laboratório ideal é de difícil aplicabilidade, pois depende de diversos integrantes (professor, alunos e auxiliares) e essas têm que estar motivadas (professor animado para aplicação das atividades e os alunos com interesse em aprender). Além da motivação, as aulas de laboratório inicialmente necessitam de um bom preparo das atividades experimentais (leitura para encontrar a atividade que melhor se encaixe à aula e teste das mesmas), estudo por parte do professor (para que possa tirar as dúvidas dos alunos).

Após todos estes cuidados, chegando o momento de sua aplicação, a aula de laboratório ideal necessita de uma introdução que situe e estimule (realizando perguntas) os alunos sobre o assunto que será tratado durante a atividade, mas a introdução não pode se estender muito, pois os alunos acabam se desinteressando.

A montagem do experimento tem que ser simples, para que os alunos possam realizar a montagem sozinhos, com a ajuda de um roteiro. O professor deve circular pela sala de aula, para que os alunos tenham uma melhor acessibilidade a ele. A função do professor, durante a realização das atividades, é ajudar os alunos no entendimento do experimento, realizando comparações entre o experimento, e as atividades e objetos que fazem parte do cotidiano dos alunos para facilitar a compreensão.

A problemática em questão também lembra a importância da renovação do ensino de Ciências Naturais, em função da necessidade de capacitar o aluno a responder aos avanços científicos e tecnológicos levantou-se algumas questões sobre as práticas pedagógicas e a inserção de novas práticas que valorizam o conhecimento como resultado de uma síntese pessoal, ou seja, como ressignificação daquilo que é abordado pelo professor ou do que está registrado nos livros ou em outros materiais de acesso.

Assim, conclui-se que as aulas práticas são de vital importância para o aprendizado dos alunos, porque permitem que estes questionem a teoria e tirem as suas próprias conclusões, e que estes visualizem o que viram nos livros didáticos. Além disso, esta pesquisa mostrou que com as aulas práticas é possível ensinar um conteúdo com qualidade tendo um bom resultado no que diz respeito ao ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, W. F. **A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios.** Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 33. n. 2. p. 263-280. Maio/ago.2007.

ANDRADE. Maria Margarida de. **Introdução a Metodologia do trabalho Científico.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de Ciências.** In: MOREIRA, M. C.; AXT, R. (Org.). Tópicos atuais em ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991.

BARBIERI, M. R. (2002). **Laboratório de Ensino de Ciências: 20 anos de história.** Ribeirão Preto: Holos.

BORGES. A. Tarciso. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** Caderno Brasileiro de ensino de física. V. 19, n. 3. Belo Horizonte. 2002.

BORGES. A. Tarciso. **Novos rumos para o laboratório de ciências.** Disponível: <http://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/9896/9119>. Acesso em: 20 de outubro de 2014.

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.** 2001. Dissertação (Mestrado) -Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <teses.eps.ufsc.br/defesa>. Acesso em: 17 de agosto 2014.

BYBBE, R.W.; DeBoer, G.E. (1996). **Research on goals for the science curriculum.** In: Gabel, D. L. (ed.) **Handbook of Research on Science Teaching and Learning.** National Science Teachers Association. New York: McMillan Pub. P.357-387.

BORGES. Antônio Tarciso. **Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

CACHAPUZ, A. et al. (Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, M.C.C.; NIGRO, R.G. Aquilo que os alunos já sabem. In:\_\_\_\_\_ Didática de ciências: **o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999. p.78-97

CAPELETTO, A. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992. p. 224

CARVALHO, A. M. P. de & Gil-Pérez, D. (1993). **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMCZUK, O. M.; AMORIM, M. A. L.; ROSA, R. T. N. **Atividades didáticas baseadas em experimentos no ensino de botânica: o relato de uma experiência**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 1. E ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 3. 2005, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005. p. 503-505.

DEMO, P. (1984). **Pesquisa participante: Mito e Realidade**. Rio de Janeiro. *SENAC/DN*, 11.

DRIVER, R. **Students' conceptions and the learning of sciences**. *International Journal on Science Education*, v. 11, 481-490. 1989.

FAGUNDES, S. M. K. **Experimentação nas Aulas de Ciências: Um Meio para a Formação da Autonomia?** In: GALIAZZI, M. C. et al. *Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: Uma Aposta de Pesquisa na Sala de Aula*. Ijuí: Unijui, 2007.

GAZOLA, R. J. C.; et al. **O Experimento Investigativo E As Representações De Alunos De Ensino Médio Como Recurso Didático Para O Levantamento E Análise De 12 Obstáculos Epistemológicos**. V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIOSUL). Londrina: UEL, 2011.



GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: **uma reflexão de caso no Paraná**. Educar, n. 14, p. 39-57, 1998.

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

HODSON, D. **Towards a philosophically more valid science curriculum**. Science Education, v. 72, n.1, 1988.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. 4ª ed. São Paulo: Edusp, 2005.

KUHN, T. S. Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa. In: LAKATOS, I.; MUSGRAVE, A. (Orgs.). **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo: Cultrix, EDUSP, 1979. p. 5-32.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MILLAR, R. **A means to an end: the role of process in science education**. In: Woolnough, B. (ed) Practical Science. Milton Keynes: Open University Press, 1991. p. 43-52.

MIRAS, M. **O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios**. In: COLL, C. O construtivismo em sala de aula. São Paulo: Editora Ática, 2006. p.57-

MOREIRA, M. & BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1993.

NARDI, Roberto. **Questões atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998. - (Educação para a Ciência).

NARDI, Roberto (org.). **Questões atuais no Ensino de Ciências e Matemática I: Temas sobre a formação de professores.** São Paulo: Cultura acadêmica, 2009.

NOVAK, J. & Gowin, D. B. (1999). **Aprender a aprender.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2ed.

ORÓ, I. (1999). **Conhecimento do meio natural.** In: **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula.** Antoni Zabala (org.). Porto Alegre: Artmed, 2ed.

PERRENOUD, Philippe. **10 novas competências para ensinar.** Porto Alegre: ARTMED, 2000.

PIROLA. (Org.). Nelson Antônio. **Ensino de ciências e matemática, IV: Temas de investigação.** São Paulo: cultura Acadêmica, 2010.

POLETTI, André. **O professor e a gestão do conhecimento.** Profissão mestre, São Paulo, p. 22-23, set. 2002.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. **A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica.** Ciência e Educação, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

\_\_\_\_\_ Programa de pós graduação em Educação em Ciências: **Química da vida e Saúde.** Cartilha 1: Sugestão para Planejamento de Atividades Experimentais.

Disponível: [http://w3.ufsm.br/ppgecqv/Producao/atividades\\_experimentais.pdf](http://w3.ufsm.br/ppgecqv/Producao/atividades_experimentais.pdf)  
Acesso em: 15 de outubro de 2014.

RAYS, O. A. **A questão da metodologia no ensino da didática escolar** In: VEIGA, I.P.A.(org) Repensando a Didática. Campinas, SP: Papirus, 1991.

ROSITO, B. A. **O Ensino de Ciências e a Experimentação.** In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria.** Madrid: Sintesis Educación, 2002.

SANTOS, S. A. M. **A excursão como recurso didático no ensino de Biologia e Educação Ambiental.** In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 8., 2002, São Paulo. Anais... São Paulo: FEUNSP, 2002. (1 CD-ROM).

SCHOENFELD, A. **Resolução de problemas matemáticos.** 1985. Disponível em: <<http://www.planetaeducacao.com.br/professores/suporteaprof/pedagogia/teoria31resprobrmat.asp>>. Acesso em: 22 outubro de 2014.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências.** In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SAVIANI, O. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** 7. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

SOUZA, K. R. O. et al. **O papel das atividades práticas-laboratoriais no ensino de genética.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 1., ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 3., 2005, Rio de Janeiro. **Anais...**Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005. p. 343-346.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VEIGA, I. P. A. et al. **Pedagogia universitária: a aula em foco.** São Paulo: Papirus, 2000. 247 p.

VIEIRA, Josimar de Aparecido. **Ensino com pesquisas nas aulas de ciências e biologia: Algumas exigências.** 2009. PUCPR.

WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões.** Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, Antônio. **A prática educativa: como ensinar**. Porto alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. Ciências e Cognição**, v. 10, p. 93-103, 2007. Disponível em: <[www.cienciasecognicao.org/artigos](http://www.cienciasecognicao.org/artigos)>. Acesso em: 05 de Novembro de 2014.

## APÊNDICES

### **Roteiro para Entrevista Semiestruturada**

Pesquisa para a Monografia da Especialização em Ensino de Ciências através do questionário, objetivando identificar a satisfação em trabalhar os conteúdos de Ciências através de mediação de conhecimentos e uso das ferramentas didáticas.

- 1- Qual a sua formação e há quanto tempo exerce o magistério?
- 2- Você atua apenas na rede pública? Em quais outras escolas, escolas técnicas e ou faculdade você trabalha? Tem outra fonte de renda além das aulas?
- 3- Cite os principais cursos (curso de formação continuada, especialização, mestrado, doutorado etc.) que você realizou/realiza.
- 4- Quais as práticas que mais contribuem para a sua formação continuada e aperfeiçoamento? (Ex: cursos, palestras, leituras, seminários, oficinas, etc.).
- 5- Na sua concepção, como se dá o processo de aprendizagem (produção do conhecimento) pela criança?
- 6- Qual o papel do professor nesse processo?
- 7- O planejamento de suas aulas contempla os interesses e visa às necessidades dos alunos? De que forma (Dê um exemplo)?
- 8- Você trabalha ou já trabalhou com atividades práticas em suas aulas? Explique porque trabalha /não trabalha com essas atividades em suas aulas.

9- Na sua opinião, o que são aulas práticas? Um debate é uma aula prática?

10- Nesta questão, assinale as afirmações de 1 a 6, por ordem de importância (sendo 1 a mais importante e 6 a de menor importância), segundo sua opinião. Quando você usa atividades práticas, se preocupa em (ler opções):

despertar a curiosidade do aluno e motivá-lo.

preparar habilidades científicas ( ex: manipulação, observação etc.).

modificar as ideias prévias dos alunos.

desenvolver, no aluno, a capacidade de questionar, refletir, propor hipóteses, interpretar e, desta forma, estimular, no aluno, o raciocínio científico.

facilitar a aprendizagem da Ciência.

comprovar o que foi visto na aula teórica.

Quando você usa atividades práticas em suas aulas de Ciências, você (ler opções):

a utiliza sempre depois da aula teórica

apresenta sempre antes da aula teórica.

sempre tenta apresentar a atividade prática junto com a aula teórica

o momento da atividade prática (antes, durante ou depois da aula teórica) depende do tema/ da escola/da classe em que trabalha.

11- Nas suas aulas existem propostas de aula prática em laboratório, atividades de campo, em grupo, debates, maquetes, etc.?

12- Quais as causas mais comuns, na sua visão, para as dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos? E para o fracasso escolar?

13- Há uma integração de diferentes componentes curriculares quando você leva seus alunos ao laboratório, atividades de campo (estudo do meio), entre outros trabalhos pedidos; quais, como trabalha com seus alunos?

14- Esse tipo de atividade potencializa e permite contornar problemas dentro da escola?

- 15- O que motiva os professores a realizarem uma atividade de campo com seus alunos?
- 16- Estamos na era da sustentabilidade, quais são suas estratégias pedagógicas usadas no desenvolvimento de seu trabalho pensando na Educação Ambiental?
- 17- O que motiva os professores a realizarem uma atividade de campo e como a inserem em sala de aula?
- 18- Existe relação entre os conteúdos programáticos e as atividades de campo realizadas?
- 19- Quais os entraves para a realização de atividades de campo?
- 20- Se o professor não sai a campo com o aluno através de estudo do meio, não faz uso do laboratório; como são feitas suas aulas práticas, em qual proporção as utiliza e como?