

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

GEAN ANTÔNIO BELO PENSIN

IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

GEAN ANTÔNIO BELO PENSIN



IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

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

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA Orientador(a): Prof. Me. Graciela Leila Heep Viera

MEDIANEIRA

2014



TERMO DE APROVAÇÃO

Importância da Experimentação no Ensino de Ciências

Por

Gean Antônio Belo Pessin

Esta monografia foi apresentada às **8:30 h** do dia **06 de dezembro de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de Goioerê, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

Prof^a. Me. Graciela Leila Heep Viera
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof. Me. Jaime da Costa Cedran
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dr^a. Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Dedico esta monografia primeiramente a Deus e a todos que me auxiliaram durante esta especialização.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem ele, nada disso seria possível, em especial a proteção despendida durante as viagens entre o município que resido e o que realizo meus estudos.

Gostaria de agradecer a toda equipe pedagógica e professores do colégio onde realizei a pesquisa de campo e apliquei o questionário.

A Professora e Orientadora Graciela Leila Heep Viera, por seus esforços despendidos durante a realização, orientação e correção desse trabalho.

Aos companheiros de turma que estão concluindo e aos que infelizmente desistiram, aos quais convivi, auxiliei e fui auxiliado durante nossa jornada de 2 anos de especialização.

Agradeço a minha mãe, Vera Lucia Bela da Silva, e a minha namorada, Camila Gonçalves Ranolfi, por sempre estarem comigo, em todos os momentos.

A todos os Professores da Universidade Tecnologia Federal do Paraná, que ministraram as aulas referentes à Especialização de Ensino em Ciências, que diretamente ou indiretamente nos auxiliaram e ajudaram durante toda essa jornada.

Muito obrigado a todos!

“O sucesso é ir de fracasso em fracasso sem perder entusiasmo”. (WINSTON CHURCHILL)

RESUMO

PENSIN, Gean Antônio Belo. **Importância da Experimentação no Ensino de Ciências**. 2014. 34 fl. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Este trabalho teve como temática a importância da experimentação no ensino de Ciências, visando evidenciar que a mesma contribui na formação de significados cognitivos aos educandos, que contribuem na fixação e apropriação dos conhecimentos trabalhados no decorrer do processo de ensino aprendizagem. As práticas experimentais se comparadas às aulas expositivas, desenvolvem maior atenção e interesse aos educandos, pois possibilitam ao mesmo, vivenciar o que foi trabalhado anteriormente apenas teoricamente. Assim, analisando as respostas dos questionários aplicados a alguns docentes de uma escola da região Noroeste do Paraná, os mesmos mostram que os docentes dispõem de grande autonomia para realizarem as suas práticas, da maneira e local desejado, cobrando ou não tarefas dos educandos após a sua execução.

Palavras-chave: Significados cognitivos. Fixação e apropriação dos conhecimentos. Atenção e interesse aos educandos.

ABSTRACT

PENSIN, Gean Antônio Belo. **Importância da Experimentação no Ensino de Ciências**. 2014. 34 fl. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

This work had as its theme the importance of experimentation in teaching science, seeking evidence that it contributes to the formation of cognitive meanings to students, contributing in setting and acquisition of knowledge worked during the teaching and learning process. The experimental practices compared to lectures, develop greater attention and interest to the learners, as they allow the same, experience what was previously worked only in theory. Thus, analyzing the responses from questionnaires given to some teachers of a school of the Northwest of Paraná, they show that teachers have great autonomy to conduct their practices, and the way you want it, or not charging tasks of the students after their implementation.

Keywords: Cognitive meanings. Fixation and acquisition of knowledge. Attention and interest to students

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Disciplina ministradas pelos docentes	23
GRÁFICO 2 – Local onde realiza as experimentações	24
GRÁFICO 3 – Forma de experimentação utilizada pelo docente	25
GRÁFICO 4 – Finalidade das experimentações	26
GRÁFICO 5 – Se o docente realiza algum roteiro/instruções aos alunos	27
GRÁFICO 6 – Como esta aparelhado o Laboratório de Ciências	28
GRÁFICO 7 – Se possui um profissional para auxiliar nas experimentações	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO	12
2.2 TIPOS DE EXPERIMENTAÇÃO	16
2.2. ATIVIDADES PRÁTICAS EM LABORATÓRIO	18
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE I	33

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências pode utilizar a prática das experimentações em suas aulas, visando torná-las mais atrativas aos educandos e ainda contribuir ao processo de ensino-aprendizagem, pela formação de significados cognitivos que contribuem na fixação e apropriação desses conhecimentos.

Durante esse ensino, os conceitos científicos tornam-se mais fáceis de serem fixados e apropriados pela utilização de experimentações, que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem no ensino de ciências, de tal modo que alguns experimentos são recordados pelos alunos, após alguns anos do término de seu processo educacional.

Por meio de experimentações em laboratório de ciências, de informática ou por experimentação por simulação, os conceitos científicos do ensino de ciências tornam-se passível de serem visualizados e vivenciados pelos alunos, de modo a serem fixados e apropriados mais intensamente do que durante as aulas expositivas.

Desta forma, o professor pode priorizar essa prática em suas aulas, escolhendo a melhor metodologia entre as práticas disponíveis, sempre definindo objetivos concretos e questões auxiliares a serem resolvidos pelos alunos, seja pela simples resolução ou pela construção de modelos que explicam o experimento visualizado.

Por fim, este trabalho tem como objetivo compreender a importância da necessidade da experimentação no ensino de ciências, permitindo ao aluno visualizar e vivenciar os conceitos científicos e assim facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Ainda, verificar a sua utilização por professores da rede estadual de educação básica de uma escola da região Noroeste do Paraná, mostrando por meios quantitativos e qualitativos o uso das experimentações realizados pelos docentes questionados e o aspectos considerados importantes referente à realização dessas práticas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO

A experimentação desperta forte interesse dos alunos, em diversos níveis de escolarização. Fascin (2010) também evidencia essa afirmativa em seu blog, mencionando também que essa prática enriquece a qualidade do ensino de ciências, perante a concepção dos alunos. Giordan (1999) ainda menciona que os alunos atribuem à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos, enquanto que os professores afirmam que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizagem, funcionando como meio de envolver o aluno nos temas que estão sendo estudados.

A experimentação já era tida como importante desde a época de Aristóteles, como elemento imprescindível para atingir um conhecimento universal. Para isso, é necessário visualizar o particular para não formular explicações equivocadas dos fenômenos observados durante a mesma. Em sua época e por toda a Idade Média, a experimentação resumia-se na observação, quando não havia os instrumentos inanimados de medição, e os sentidos elementares humanos orientavam os pensamentos em busca da compreensão da natureza (GIORDAN, 1999).

Pacheco (1997) menciona que as atividades experimentais casam-se com os preceitos construtivistas de ensino. Mas, essa prática é esquecida. Segundo Giordan (1999) este esquecimento consiste em ignorar as contribuições dos empiristas, ainda por uma espécie de observação natural como eixo estruturado das práticas escolares. Pacheco (1997) novamente menciona que os alunos devem se relacionar com os fenômenos que se referem aos conceitos, ou seja, a experimentação no ensino de ciências, como complementar e necessário ao processo educacional. Giordan (1999, p. 2) novamente menciona que a experimentação é parte de um processo pleno de investigação, sendo necessária para os que pensam e fazem o Ensino de Ciências, “[...], pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve-se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas”.

Essas atividades investigativas são essenciais para a formulação de enunciados genéricos acerca de um determinado problema, onde o cientista realiza alguns experimentos e observações visando coletar dados, registrá-los e divulgá-los aos membros de sua comunidade científica, para explicar o fenômeno estudado, chegando a culminar em leis ou teorias, conforme o grau de abrangência do problema e do número de experimentos concordantes. Todo esse processo é conhecido como conhecimento por indução ou ciência indutivista (FRANCIS BACON *apud* GIORDAN, 1999).

Segundo Giordan (1999) um exemplo simples de utilização da indução e a verificação da temperatura de ebulição da água, onde os alunos devem registrar essa temperatura. Desta forma, se esta experiência for realizada em região litorânea, a temperatura será de 100°C, concluindo pelo método indutivo, baseado nas evidências experimentais, que a temperatura de ebulição da água é 100°C. No método indutivo, as evidências devem concordar com os enunciados genéricos, não devendo existir contradições.

Para René Descartes *apud* Giordan (1999, p. 3) o processo ideal é o dedutivo, onde se deve “[...] reconhecer a influência causal de pelo menos um enunciado geral sobre um evento particular”, onde se faz uso de experimentações entre o enunciado geral e o evento particular.

“O processo de objetivação do conhecimento, por ser uma necessidade social, deve ser um eixo central da prática educativa e aqui a experimentação desempenha um papel de fórum para o desenvolvimento dessa prática” (GIORDAN, 1999, p. 6). A experimentação pode ser realizada em equipe, mas que tenha uma colaboração entre as equipes. Ao professor cabe o papel de líder e organizador do coletivo, arbitrando os conflitos e os conteúdos de ciências.

“O ensino de Ciências tem sempre considerado a utilização de atividades experimentais, na sala de aula ou no laboratório, como essencial para a aprendizagem científica” (MORAES, 2008, p. 195). O conceito de experiência significa verificar um fenômeno físico, ou seja, pôr à prova; ensaiar; testar algo. Já acerca de atividade prática, seu conceito refere-se a qualquer trabalho onde os alunos estão ativos e não passivos, como por exemplo: uso do computador, análise e interpretação de dados, resolução de problemas, elaboração de modelos, entre outros.

A experimentação deve ser usada para dar significação ao mundo, ao permitir operá-la no plano da simulação da realidade, ao invés do próprio fenômeno. De toda forma, deve-se solicitar que os alunos desenvolvam modelos explicativos das experimentações realizadas (GIORDAN, 1999). Algumas vezes, as conclusões obtidas pelos alunos que participam de experimentações, não coincidem com o conhecimento científico, desenvolvendo uma nova conceituação científica (PACHECO, 1997).

Outra importância da experimentação refere-se à maior interação entre professor e alunos, possibilitando a utilização de planejamento conjunto e estratégias de ensino que melhor possibilitem a compreensão dos processos das ciências (MORAES, 2008). As atividades experimentais devem ser vinculadas as aulas teóricas, das discussões em grupo e outras formas de aprender, ou seja, todo método deve ser realizado para complementar o ensino, e não de maneiras isoladas.

Pode até parecer difícil em alguns conteúdos, mas a interação entre aula teórica e experimentação proporciona atividades que passam de ativismo. Não significa dizer que toda aula de ciências deva ter alguma ação no laboratório. Para isso, seriam necessários laboratórios mais bem equipados e preparados. No entanto, as aulas devem ser ativas, solicitando dos alunos a construção de tabelas e gráficos com os dados de experimentos quando realizados (MORAES, 2008).

Outro método experimental no ensino de ciências é a utilização de uma atividade investigativa, que deve ser acompanhada de situações problemas, questionamentos e diálogos para a sua resolução, introduzindo os conceitos para culminar na construção de conhecimentos. Isto deve ser realizado pela ação do aluno, não apenas pela simples manipulação ou observação, mas como um verdadeiro trabalho científico: devendo refletir, discutir, explicar, relatar, sendo assim uma plena investigação científica (CARVALHO, 1998).

A ação de investigação deve ser fundamentada, ou seja, deve possuir algum sentido ao aluno, onde o professor propõe problemas sobre o conteúdo que está sendo estudado, pois “[...] a aprendizagem de procedimentos e atitudes se torna, dentro do processo de aprendizagem, tão importante quanto à aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos” (CARVALHO, 1998, p. 21). Para isso, o aluno deve agir perante o problema, por meio da reflexão, buscando explicações e participar intensamente das etapas do processo que leve à resolução do problema proposto.

Ao professor é necessária a mudança de atitude/postura, sendo agora um guia e não como transmissor do conhecimento.

Outro objetivo do uso da investigação é proporcionar ao aluno que produza conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer, sendo importante no desenvolvimento de habilidades e capacidades, como: raciocínio, flexibilidade, astúcia, argumentação e ação (CARVALHO, 2008). Além disso, a investigação proporciona a aprendizagem de outros conteúdos diversos do problema estudado. A sua utilização como ponto de partida para compreender conceitos é uma atitude que sai da postura passiva e começa a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, onde o aluno irá encontrar uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações, ou seja, irá construir também sua autonomia.

Os pressupostos da atividade investigativa são a observação e a ação, que possibilita aos alunos construir seu conhecimento científico, sendo assim um processo dinâmico e aberto. No entanto, muitos ensaios científicos apenas consideram as experimentações científicas de cunho laboratorial, e não as relacionadas à vida cotidiana, como os ensaios culinários para auxiliar na construção de conhecimento científico ao aluno, pois assim, por estar mais próximo de sua realidade, facilitaria o processo de aquisição desses conhecimentos (FOUREZ, 2003). Os livros, então, mencionam o método científico, que é mostrado como algo fechado, uma sequência lógica e rígida, com procedimentos, fazendo que o aluno pense que a ciência é fechada, criada a partir somente da observação. Neste tipo de trabalho, o aluno faz uso de seu emocional e de suas estruturas mentais de forma crítica (CARVALHO, 2008).

No laboratório tradicional, o aluno tem seguir regras do professor ou de algum manual, visando verificar um objetivo predeterminado. Já no laboratório aberto, local considerado ideal ao ensino de ciências, deve ser proposto um problema científico onde os alunos deverão procurar uma metodologia para resolver o mesmo (MACHADO, 2008).

Independente do método de experimentação, a importância do professor é redobrada, de modo que com essa prática, o conteúdo deixa de ser hierárquico e linear e passa a ser o conhecimento construído pelos alunos, apresentando concepções individuais, que devem ser esclarecidas de modo a se aproximarem do conhecimento científico (PACHECO, 1997).

2.2 TIPOS DE EXPERIMENTAÇÃO

Existem diversas metodologias de experimentações, mas apenas será enfatizado as quatro metodologias mais usuais, sendo elas: por observação; simulação; manipulação e simulação computacional.

A experimentação por observação deve exigir dos alunos que desenvolvam explicações, tendo ainda questões problematizadoras, conforme a realidade de cada turma (FASCIN, 2010). Para isso é necessário o prévio conhecimento da teoria, pois “toda observação está impregnada de teoria: não há observação pura, não intencional e teoricamente independente” (POPPER *apud* MORAES, 2008, p. 41).

Desta forma, um pré-requisito para a observação é a existência de uma teoria precisa e claramente formulada. Esta prática é realizada pelos sentidos e emoções humanas, levando a discussão sobre as dificuldades de situar a verdade acerca dos conhecimentos produzidos por meio da observação. Essa discussão inicia-se nos filósofos gregos, depois passa pela tradição judaico-cristã, especialmente com São Tomás de Aquino, atingindo pensamentos de Descartes, Bacon, Lock, entre outros.

Na experimentação por manipulação, o aluno poderá interagir com os elementos dispostos e formular explicações da situação problema, desenvolvendo habilidades cognitivas, importante ao processo ensino-aprendizagem (FASCIN, 2010). Consiste em manipular os elementos, que significarão outros, fazendo uso da imaginação e dos conceitos assimilados durante as aulas teóricas, para assim compreender todo o processo do conteúdo estudado. Um exemplo de experimentação sugerido por uma docente é que em uma aula sobre as trocas gasosas durante o processo de respiração, o professor pode confeccionar cartões que signifiquem o gás oxigênio e o gás carbônico. A mesma deve dividir os alunos em grupos de 5 alunos, onde por vez, dois grupos irão interagir. Um dos grupos será composto de 4 oxigênios e 1 gás carbônicos, representando a inspiração. O outro grupo, representando a expiração, será composto de 4 gás carbônico e 1 oxigênio. Cada um dos grupos deve posiciona-se na extremidade da sala, de modo que ao comando da professora “inspiração” o referido grupo irá deslocar-se até o grupo “expiração”, e se quiserem, os participantes podem se abraçar. Ao comando

“expiração” o referido grupo irá se deslocar onde estava o grupo “inspiração”. Durante o andar dos alunos, a professor pode ir esclarecendo assuntos relacionados a esse processo, como dizer, por exemplo, que ao entrar no nariz, os seus pelos servem como filtro para impedir que poeira e sujeira cheguem até o pulmão. Assim, os alunos compreenderam que na inspiração, o pulmão é preenchido com mais gás oxigênio do que gás carbônico, e já na expiração, o pulmão solta mais gás carbônico que gás oxigênio.

A experimentação por simulação tem a função de dar significação do mundo, estimulando a criação de modelos mentais, onde o sujeito deve reconhecer que os modelos simulados são uma representação analógica da realidade, obrigando-o a formular sua própria realidade, que ajuste-se àquela em simulação (GIORDAN, 1997). Em linhas gerais, a experimentação por simulação ressalta a capacidade dos educandos de criarem modelos explicativos do fenômeno em estudo.

“O papel da experimentação por simulação certamente não é o de substituir a experimentação fenomenológica proposta originalmente” (GIORDAN, 1999, p. 9). Ela deve possibilitar a construção de modelos mentais, com regras próximas ao processo de significação, permitindo o cultivo do imaginário em consonância com signos socialmente legitimados. Ou seja, a experimentação por simulação deve oportunizar a representação do mundo e de seus modelos mentais representativos, expondo-os ao olhar do outro.

A experimentação por simulação visiona simular um fenômeno em âmbito escolar, ao invés de realizar a experimentação “real”, onde seriam necessários muitos recursos tecnológicos e um laboratório adequadamente equipado. Dessa forma, por meio de práticas que simulam acontecimentos cientificamente aceitos na referida época, é possível os alunos desenvolverem habilidades cognitivas importantes para a compreensão dos fenômenos da área estudada, pois iram transacionar de um nível concreto para um nível formal de pensamento (GIORDAN, 1999).

O aluno pode transcender da simples observação dos elementos que compõem a experimentação por simulação, ou seja, sua representação bi ou tridimensional, para que não estagnem sua capacidade de elaborar modelos mentais (GIORDAN, 1997). Ou seja, por visualização da experimentação, o aluno deve desenvolver modelos mentais para assim compreender os conhecimentos representados pelos elementos da experimentação. Dessa forma, o aluno não irá

visualizar os elementos da experimentação por simulação, mas irá fixar e depois apropriar os conhecimentos científicos estudados. O autor enfatiza que durante a transição da fixação para a apropriação do conhecimento, podem-se utilizar outros modelos representativos.

A experimentação por simulação não pode substituir a experimentação fenomenológica, uma vez que essa cultiva o imaginário com conjunto de signos socialmente legitimados, transitando entre a realidade objetiva e as sombras da compreensão subjetiva (GIORDAN, 1997).

O último método de simulação é o por computação, ou simulação computacional, que permite aos alunos visualizarem os fenômenos químicos e físicos por simulação computacional, objetivando o relacionar com o saber compreendido, expandindo o mesmo e estimulando a aprendizagem (FASCIN, 2010). O uso desse método compreende a aprendizagem por descoberta (FIOLHAIS e TRINDADE, 2003 *apud* COSTA, 2013). Alguns dos benefícios dessa metodologia são: “[...] permitir aos estudantes coletarem uma grande quantidade de dados rapidamente; permitir aos estudantes gerarem e testarem hipóteses; permitir a formação de imagens mentais de fenômenos abstratos ou de alta complexidade; [...]” (COSTA, 2013, p. 58). Por fim, o computador deve ser usado de modo inteligente, visando desenvolver competências e habilidades necessárias a vida social atual. Além disso, ele pode auxiliar na reflexão e refinamento de ideias, possibilitando que o aluno seja ativo na construção de seu conhecimento (COSTA, 2013).

2.3 ATIVIDADES PRÁTICAS EM LABORATÓRIO

A substituição das aulas expositivas ou leitura e interpretação de textos por atividades experimentais conduz o aluno a pensar, levantar problemas e buscar soluções, mesmo não sendo satisfatório ao professor, o aluno produz raciocínio pelo levantamento de hipóteses. Dependendo de sua condução, a atividade prática pode ser um modelo cognitivo e não a simples assimilação de informações (BITTENCOURT, 2013).

Visando minimizar as práticas de memorização mecânica das informações e privilegiar a formação de competências e habilidades, houve uma mudança no

currículo das ciências da natureza, em virtude da urgência de alfabetização científica, tão necessária numa sociedade de produtos científico-tecnológicos em nosso dia-a-dia (COSTA, 2013). Para isso o currículo deve ser adequado, permitindo que a aprendizagem apresente características do trabalho científico, onde os alunos podem participar de verdadeiras investigações científicas, que contemple teoria, resolução de problemas e práticas laboratoriais.

A experimentação possibilita que o aluno inter-relacione o fenômeno experimentado com as ideias levantadas por ele diante do desafio. Ao visualizar um microscópio, por exemplo, o aluno estará explorando um mundo desconhecido, fazendo-o levantar hipóteses, que poderá ser trabalhado com diálogo pelo professor, depois testar e chegar às conclusões. O professor organiza, orienta e fornece o material para consulta, questiona e acaba conduzindo a pensar e aprender (BITTENCOURT, 2013).

No laboratório propicia exercer habilidades de cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e ainda vivenciar o método científico, entendendo os fenômenos observados, registro sistêmico dos dados, formulação e teste de hipóteses e interferência de conclusões. Deve partir do conhecimento prévio dos alunos, pois aprendizagem é desestruturação e reformulação dos conhecimentos pelo diálogo e reflexão (BITTENCOURT, 2013).

As aulas de laboratório possibilitam a vivência da experiência facilitando a fixação do conteúdo (BITTENCOURT, 2013). As mesmas não podem se limitar a simples manipulação de vidrarias e reagentes ou ainda a nomeações destes instrumentos. As atividades práticas devem propiciar espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, juntamente com conhecimentos de procedimentos e atitudes. As atividades devem ser previamente planejadas, visando refletir sobre a pertinência pedagógica e os riscos reais ou potenciais aos alunos, em relação a sua integridade física e também a possibilidade de realização das atividades (POSSOBOM; OKADA & DINIZ, 2009). Acerca da pertinência pedagógica é recomendado à estratégia de resolução de problemas abertos, permitindo que os alunos participem efetivamente de todas as etapas da resolução (COSTA, 2013 *apud* BORGES, 2002).

A finalidade primordial de uma aula de laboratório é “permitir que o próprio aluno raciocine e realize as diversas etapas da investigação científica (incluindo, até onde for possível, a descoberta)” (CAPELETTO, 1992 *apud* POSSOBOM; OKADA &

DINIZ, 2009, p. 117). Para isso, o professor deve evidenciar um problema, e depois ouvir dos estudantes suas interpretações e assim instigá-los a olhar de outra maneira ao objeto em estudo. Dessa forma, “o uso pedagógico do laboratório de experimentação pode proporcionar a aprendizagem de conteúdos tanto conceituais, como procedimentais e atitudinais” (COSTA, 2013, p. 49).

As instruções contidas no roteiro de aula prática devem ser precisas e explícitas, para assim guiar o ritmo de cada aluno, sem necessitar da presença constante do professor. “Deve-se intercalar a sequência de ações e observações com questões para discussão, de modo que os alunos registrem suas observações e conclusões à medida que a atividade se desenvolve” (CAPELETTO, 1992 *apud* POSSOBOM; OKADA & DINIZ, 2009, p. 117).

Durante as práticas laboratoriais, não se deve utilizar a abordagem tradicional, pois então os alunos apenas executariam ações fornecidas nos roteiros, incapacitando a formação de aprendizagem efetiva. Dessa forma, as atividades devem ser repensadas pedagogicamente, possibilitando ao aluno que participe de todas as etapas da solução do problema proposto (COSTA, 2013 *apud* BORGES, 2002). Além disso, deve-se valorizar o trabalho em grupo e a troca de informações entre os alunos, visando resolver o problema proposto (BEVILACQUA e COUTINHO-SILA, 2007).

Muitas vezes não é possível realizar uma aula de laboratório onde cada aluno ou grupos de alunos iram realizar as experimentações. Nestes casos, é sugerido a realização de aulas práticas demonstrativas, pela falta de tempo ou de materiais necessários ou ainda pelo grande número de alunos. Assim, o professor deve solicitar aos alunos que apresentem expectativas de resultados, expliquem os resultados que foram obtidos e compare com os esperados, sempre orientando discussões e levantando problemas (POSSOBOM; OKADA & DINIZ, 2009).

Além disso, o laboratório permite trabalhos em grupos, favorece a discussão e construção colaborativa do conhecimento, vivência e manuseio de instrumentos, desperta a curiosidade e vontade de aprender a vivenciar ciência, onde será possível aplicar a teoria na prática, entre outros inúmeros benefícios em sua plena e correta utilização (COSTA, 2013).

O laboratório pode ser um espaço mais interessante que uma sala de aula, para isso é necessário que o mesmo apresente uma ambientalização com plantas, peixes e invertebrados, de modo que os alunos estejam em contato direto com os

seres vivos. Além disso, o laboratório não será um ambiente silencioso como uma sala de aula, pois vários grupos de alunos estarão neste ambiente, realizando cada um seus trabalhos, em seu ritmo. No entanto, não quer dizer que o laboratório será uma sala de festas, onde poderá ocorrer qualquer tipo de barulho, na máxima altura possível. No laboratório os alunos devem evitar o excesso de barulho e o seu acesso deve ser apenas aos alunos que estão em aula. Independente da ocasião, mesmo que exista um técnico em laboratório, os alunos devem preparar e guardar os materiais das aulas, ao termino das atividades, deixando tudo como foi encontrado (POSSOBOM; OKADA & DINIZ, 2009).

Para a realização de atividades práticas em laboratório, o ideal seria que o mesmo estivesse devidamente aparelhado com equipamentos sofisticados e caros. Todavia, os mesmos não são necessários para a educação básica, pois em sua falta, o professor pode fazer adaptações em suas aulas práticas e com o material existente, e ainda, utilizar materiais de baixo custo e de fácil acesso (CAPELETTO, 1992 *apud* POSSOBOM; OKADA & DINIZ 2009).

Ainda existiram muitas desculpas dos docentes, principalmente as que utilizam o microscópio. O professor deve lutar, requisitando incisivamente a aquisição do material, até por festas ou projetos empresariais que culminam na redução de impostos federais. Outra dificuldade é referente à falta de conhecimento dos docentes, onde muitos não sabem manusear os equipamentos, e dessa forma, como não entendem, não aplicam aos seus educandos (BITTENCOURT, 2013).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos para obtenção dos dados foram a pesquisa de campo e a aplicação do questionário contendo 8 questões objetivas. O mesmo encontra-se no Apêndice I, sendo aplicado a 15 docentes de disciplinas científicas e exatas, que lecionam no período matutino e vespertino, em um colégio da região Noroeste do Paraná, entre a data: 25 de agosto e 05 de setembro de 2014.

Para obter as informações necessárias que foram dispostas no próximo capítulo, o questionário foi entregue impresso em folha A4 para cada docente, sendo estes orientados a resolução das questões e ainda realizada uma conversa informal, para conhecer as metodologias utilizadas por cada docente perante a realização das suas aulas práticas experimentais.

O tamanho da amostra é relativamente pequeno, pois o colégio escolhido é pequeno em suas dimensões estruturais, sendo questionados todos os docentes das áreas científica e exatas que lecionam no referido ambiente.

Os dados foram analisados por meio da ponderação das respostas objetivas e também das respostas orais, sendo demonstradas nos gráficos e também na argumentação dos mesmos no próximo capítulo.

Essa pesquisa visa obter informações qualitativas e quantitativas acerca da elaboração pelos docentes de experimentações; analisar as condições do estabelecimento de ensino acerca da realização dessas práticas e os locais onde as mesmas são realizadas; e por fim; compreender se os docentes consideram as experimentações como importante ao processo ensino-aprendizagem, pois auxiliam os educandos na compreensão das aulas teóricas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O colégio onde foi realizada a pesquisa possui infraestrutura adequada, em relação às práticas experimentais, possuindo um espaço/sala reservado para a prática de experimentações, sendo este um laboratório de Ciências/Biologia, de conhecimento de todos os docentes da instituição de ensino. Os dados abaixo foram obtidos entrevistando os docentes do período matutino e vespertino, de algumas disciplinas científicas e exatas, sendo convertidos em gráficos para melhor visualização do resultado dos questionamentos.

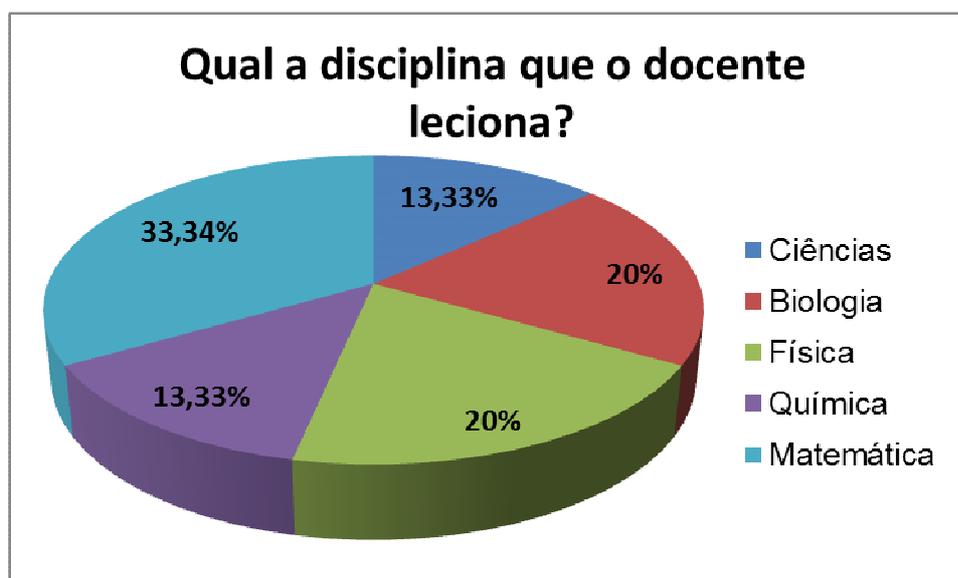


Gráfico 1 – Disciplina ministradas pelos docentes

No gráfico 1 observa-se que a maioria dos docentes entrevistados era de Matemática, ou seja, 33,34% desta disciplina entre os 15 docentes entrevistados, que lecionam no período matutino e vespertino. A razão pela grande quantidade de professores de Matemática questionados é devido a substituições que ocorrerem no período de aplicação do questionário, que foi do dia 25 de agosto até 05 de setembro de 2014. Apesar do laboratório de Ciências/Biologia possuir muitos instrumentos e utensílios voltados às práticas experimentais das referidas disciplinas, o mesmo pode e é utilizado pelas outras também.

Os docentes de Matemática realizam suas práticas experimentais com certa frequência, utilizando outros ambientes ao invés do laboratório de Ciências/Biologia, devido: à comodidade que os outros locais proporcionam; ao tempo escasso para aplicar as práticas e ainda a própria natureza da prática experimental, sendo desnecessária ou inviável a utilização do referido laboratório. Além disso, o colégio possui muitos materiais e jogos pedagógicos de diversas disciplinas, que estão armazenados na Biblioteca; Sala de Recurso ou Depósito, sendo muito utilizados pelos docentes na própria sala de aula, por ser mais cômoda e viável.

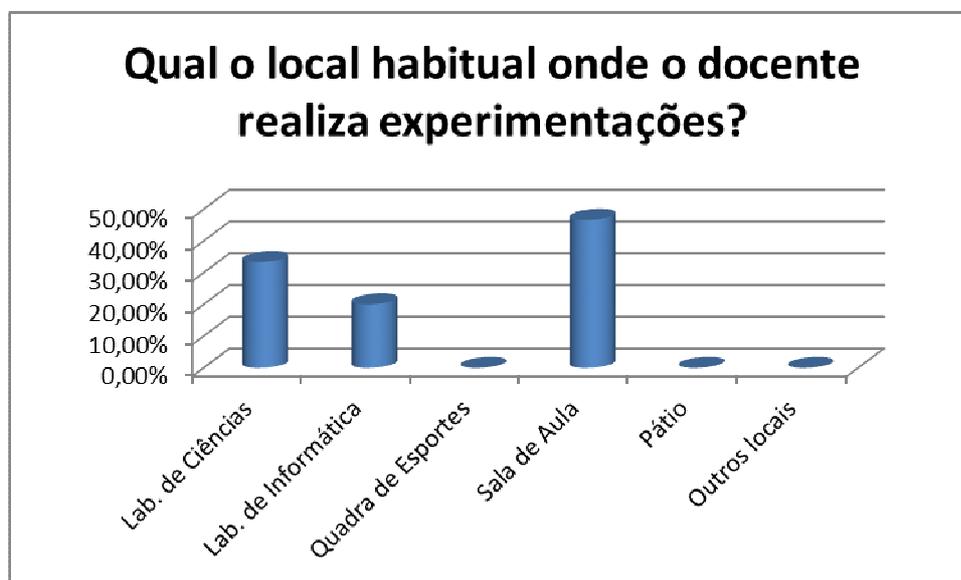


Gráfico 2 – Local onde realiza as experimentações

No gráfico 2 verifica-se os locais mais utilizados pelos docentes para realizarem suas práticas experimentais. Apesar do colégio possuir um espaço reservado para a prática de experimentações, que é o Laboratório de Ciências/Biologia, muitos docentes realizam suas práticas em outros locais, tais como o próprio Laboratório de Ciências, que é usado por 33,33% dos professores questionados, totalizando 5 professores.

Muitos docentes preferem realizar suas experimentações em outros locais, devido a pouca carga horária de suas aulas; e também a indisciplina dos educandos, exigindo certo tempo para o deslocamento dos mesmos de suas salas até o referido local considerado ideal. Por fim, alguns docentes responderam que preferem outros

locais, devido à própria atividade prática a ser realizada, que exige ou locais abertos ou pode ser realizado em qualquer lugar, até mesmo na comodidade da própria sala de aula.

Ao questionar sobre a questão da experimentação facilitar a compreensão dos educandos, facilitando o interesse e a motivação, devido à possibilidade do mesmo vivenciar o que está sendo estudado, todos os docentes questionados responderam que a prática de experimentações facilita no processo de ensino-aprendizagem, pois por meio dela, os educandos terão a sua disposição, mais uma ferramenta para criar assimilações dos assuntos trabalhados.

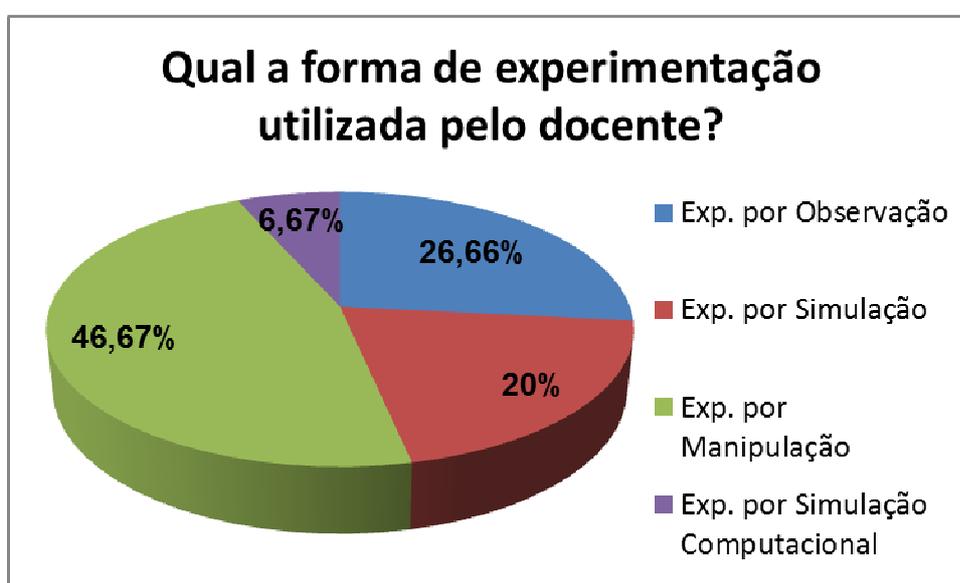


Gráfico 3 – Forma de experimentação utilizada pelo docente

No gráfico 3 nota-se os tipos de experimentações utilizados pelos docentes, que não mostra um consenso, ou seja, cada docente, mesmo lecionando as mesmas disciplinas, opta por uma maneira de realizar suas práticas.

A escolha pelo tipo de experimentação utilizada por cada docente deve-se a uma série de questões entrelaçadas, sendo a falta de materiais e utensílios necessários, o maior obstáculo às práticas experimentais. Alguns docentes optam pela experimentação por observação, onde muitas vezes o docente realiza a prática, e os alunos apenas observam. Outros optam pela experimentação por simulação, envolvendo materiais e jogos pedagógicos, exigindo dos educandos que visualizem

os materiais dispostos e por intermédio das explicações, compreendam os assuntos trabalhados. Outros docentes optam pela experimentação por simulação computacional, utilizando o laboratório de informática, por meio de acesso a sites científicos, que mostram por meio de vídeos ou passo-a-passo, a ocorrência de certos experimentos.

Por fim, os docentes, em maioria, optaram pela experimentação por manipulação, de modo que os educandos manipulam os objetos necessários das práticas, realizam as experimentações em grupos, obtêm os resultados e chegam a uma conclusão ao problema proposto inicial.



Gráfico 4 – Finalidade das experimentações

No gráfico 4 é possível observar que o docente ao realizar as experimentações, pode solicitar que o educando realize algum “trabalho” refere à prática elaborada.

Analisando estas informações, verifica-se a diversidade de metodologias utilizadas pelos docentes durante as práticas experimentais. Muitos deles preferem utilizar a experimentação para facilitar a compreensão dos assuntos trabalhados, resolvendo questões/problemas propostas, ao invés de cobrarem alguma tarefa aos educandos, tornando a experimentação mais prazerosa. Os educandos não ficarão estressados durante as práticas, a fim de não perderem sequer um momento da

mesma, para no final, realizem a atividade proposta, que consiste muitas vezes, na descrição de todos os procedimentos e resultados ocorridos numa escala cronológica.



Gráfico 5 – Se o docente realiza algum roteiro/instruções aos alunos

No gráfico 5 percebe-se a diversidade de práticas educativas, sobre a realização ou não dos roteiros para facilitar as práticas experimentais. Alguns docentes dialogaram que o mesmo era desnecessário, devido ao ritmo de experimentações realizadas durante o ano escolar, ou seja, os educandos já estão acostumados a realizarem tais práticas. Muitas dessas práticas consistem em experimentações por manipulação, envolvendo jogos e materiais pedagógicos, onde os educandos poderão visualizar e manipular os elementos que constituem o referido conteúdo estudado. Deste modo, cabe aos educandos apenas seguirem as orientações do docente durante as práticas experimentais, pois a mesma não apresenta possibilidade de ocorrer algum erro durante a sua realização.

Outros docentes responderam que realizam os roteiros quando irão realizar experimentações no laboratório de Ciências/Biologia, que envolva reagentes químicos, reações ou procedimentos precisos, onde os educandos poderão, muitas vezes, manipular/executarem os procedimentos das práticas experimentais.

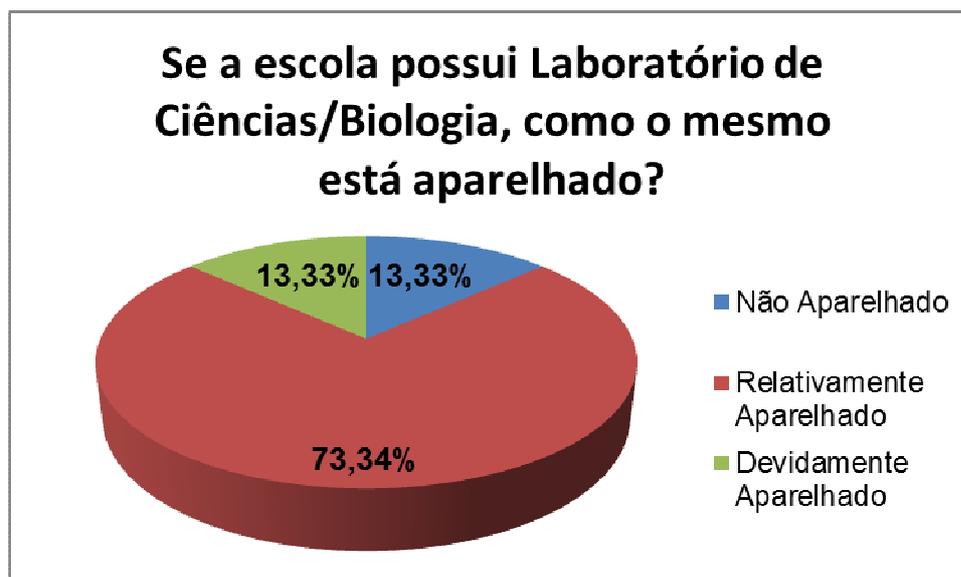


Gráfico 6 – Como está aparelhado o Laboratório de Ciências

No gráfico 6 é possível compreender uma opinião dos docentes questionados, em relação ao nível de aparelhamento do laboratório de Ciências/Biologia. Os docentes que responderam estar “Relativamente Aparelhado” chegaram a esta resposta ao concluir que o referido laboratório possui vários equipamentos e utensílios, mas ainda não apresenta-os em sua totalidade, ou seja, alguns equipamentos e utensílios necessários a determinadas práticas, o laboratório não possui.

Os docentes que responderam estar “Não Aparelhado” chegaram a esta conclusão após certa reflexão, ao comparar as condições do referido estabelecimento de ensino, com os presentes durante sua graduação ou especialização, ou ainda, por lecionarem disciplinas que apresentam conteúdos onde é necessário certos aparelhos que o colégio não dispõe.

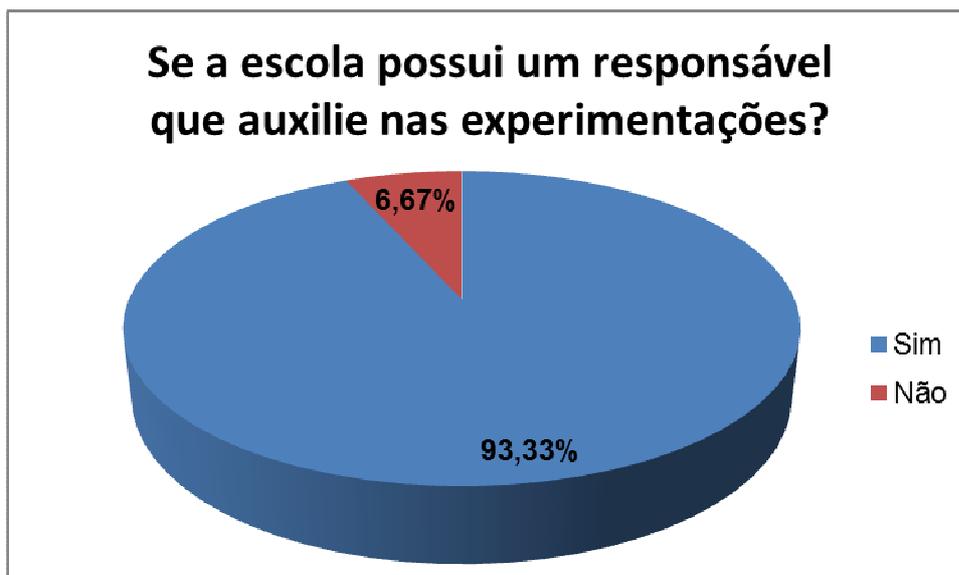


Gráfico 7 – Se possui um profissional para auxiliar nas experimentações

Muitas escolas não possuem algum responsável que auxilie nas experimentações, sendo este profissional responsável pela manutenção do Laboratório de Ciências ou o responsável pelo Laboratório de Informática que adquiriu os conhecimentos necessários para auxiliar o docente no que puder para facilitar a realização das aulas práticas.

No colégio em que está pesquisa foi realizada, existe um profissional concursado como Técnico de Laboratório, apesar de alguns docentes acharem que o mesmo seja um profissional que realize essa função por designação. Assim, 93,33% docentes conhecem o referido profissional (93,33%), e os 6,67% não conheciam o mesmo, por apenas possuir uma turma no colégio e realizar suas experimentações na própria sala de aula.

Esta pesquisa evidencia a importância da experimentação no ensino de Ciência, que pode ser realizada com diferentes metodologias, cada qual particular do docente, visando resultados também diferentes, conforme seus planejamentos e realidades do estabelecimento de ensino onde leciona.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao elucidar o tema deste trabalho, foi evidenciado que todos os docentes questionados compreendem a importância das experimentações no ensino aprendizagem, por esta desenvolver significados cognitivos que contribuem na fixação e apropriação pelos alunos dos conhecimentos trabalhados.

O questionário foi aplicado a 15 docentes de disciplinas científicas e exatas de um colégio da região Noroeste do Paraná, que lecionam no período matutino e vespertino. Os mesmos apresentaram diversidade em relação às metodologias utilizadas durante e após as práticas experimentais. O colégio onde foi realizada a pesquisa possui um excelente espaço para realizar as experimentações, que consiste no Laboratório de Ciências/Biologia, mas que pode ser utilizado por qualquer disciplina, desde que previamente agendado com a Técnica em Laboratório. No entanto, alguns docentes preferem utilizar outros locais, conforme a necessidade de suas práticas ou ainda a comodidade.

Assim, foi possível verificar que os docentes desse colégio da região Noroeste do Paraná compreendem a importância da experimentação no ensino aprendizagem e, que a mesma facilita a compreensão dos assuntos trabalhados e auxilia no desenvolvimento do interesse dos educandos, além de desenvolver o senso crítico e inúmeros outros benefícios. Apesar dos educandos encontrar-se com muita dispersão de sua atenção, durante as aulas rotineiras em sala de aula, as experimentações possibilitam que o mesmo vivencie o conteúdo estudado anteriormente apenas teoricamente. Além disso, existe grande diversidade de práticas pedagógicas para realização das experimentações, onde cada docente opta por determinada forma/modo, o local para sua realização, e por fim, a solicitação/cobrança de “tarefas” ou não, ao final das práticas, mas sempre com objetivos concretos para a sua realização.

Com este trabalho, o docente de disciplinas científicas e exatas compreenderá de modo mais fundamentado, que as práticas experimentais são de suma importância ao ensino das Ciências, exigindo do docente que planeje e objetive suas práticas, e disponha de mais esforços para tornar a educação mais atrativa, interessante e esclarecedora aos educandos.

REFERÊNCIAS

BEVILACQUA, Gabriela Dias e COUTINHO-SILVA, Robson. **O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação.** Artigo disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v10/m317138.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2014.

BITTENCOURT, Paulo Rodrigo Stival. **EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.** Artigo disponível em: <<http://ead.utfpr.edu.br/moodle/course/view.php?id=350>>. Acesso em: 19 maio 2014.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.) **ENSINO DE CIÊNCIAS – Unindo a Pesquisa e a Prática.** Artigo disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=VI4DGUzL0j0C&oi=fnd&pg=PA19&dq=experimenta%C3%A7%C3%A3o+por+manipula%C3%A7%C3%A3o+ensino+de+ci%C3%A4ncias&ots=ibZm68o5SI&sig=IS1iXoSi0FSR0p-fuiH5BNjPcHk#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 19 maio 2014.

COSTA, Mário Jorge Nunes. **REALIZAÇÃO DE PRÁTICA DE FÍSICA EM BANCADA E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL PARA PROMOVER O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E COLABORATIVA.** Artigo disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6007>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

FASCIN, Simone Votre. **A importância do experimento no ensino de ciências.** Artigo disponível em: <<http://fisicacampusararangua.blogspot.com.br/2010/12/importancia-do-experimento-no-ensino-de.html>>. Acesso em: 30 nov. 2013.

FOUREZ, Gérard. **CRISE NO ENSINO DE CIÊNCIAS?** Artigo disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf>. Acesso em: 01 set. 2014.

GIORDAN, Marcelo. **O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS.** Artigo disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>>. Acesso dia 26 de novembro de 2013.

MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências.** Artigo disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=r-WM04D8mJkC&oi=fnd&pg=PA195&dq=experimenta%C3%A7%C3%A3o+por+obser>>

va%C3%A7%C3%A3o&ots=wYPYPMVSiT&sig=v6IXPNHC1b0YnUp_FZaeXsikMAc>
. Acesso em: 19 maio 2014.

PACHECO, Décio. **A Experimentação no Ensino de Ciências**. Artigo disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/12/18>>. Acesso em: 26 de novembro de 2013.

POSSOBOM, Clívia Carolina Fiorilo; OKADA, Fátima Kazue & DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **ATIVIDADES PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO ENSINO DE BIOLOGIA E DE CIÊNCIAS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA**. Artigo disponível em: <<http://lsgasques.blogs.unipar.br/files/2009/09/Aulas-Pr%C3%A1ticas-no-ensino-de-biologia-e-de-Ci%C3%A4ncias-Roteiros.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2014.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

Questionário aplicado aos docentes de Ciências, Biologia, Física, Química e Matemática acerca da monografia de especialização, com título: IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS, sob autoria do acadêmico: Gean Antônio Belo Pensin.

1) Qual a disciplina que o docente leciona? (Favor assinalar a disciplina com maior quantidade de aulas, caso seja habilitado em duas disciplinas).

- () Ciências () Biologia () Física
 () Química () Matemática

2) Qual o local habitual onde o docente realiza experimentações?

- () Laboratório de Ciências () Sala de Aula
 () Laboratório de Informática () Pátio
 () Quadra () Outros locais, quais: _____

3) Entre os vários benefícios citados na literatura acerca da experimentação, o docente concorda que a mesma propicia interesse ou atribui um caráter motivador frente ao processo ensino-aprendizagem?

- () Sim () Não
 () As vezes, explique: _____

4) Existem vários tipos de experimentações, desta forma, qual a utilizada pelo docente com maior frequência?

- () Experimentação por Observação () Experimentação por Manipulação
 () Experimentação por Simulação
 () Experimentação por Simulação Computacional

5) Se o docente realiza experimentações, qual a finalidade solicitada/esperada dos educandos?

- () Relatório () Resumos () Trabalhos
 () Compreensão do assunto trabalhado
 () Outros, explique: _____

6) O professor desenvolve algum roteiro/instruções dirigidas aos alunos, para facilitar a experimentação?

- () Sim () Não () As vezes

7) Se a escola possui laboratório de Ciências/Biologia, o mesmo encontra-se em quais condições aparelhado?

- () Não aparelhado () Relativamente aparelhado
 () Devidamente Aparelhado

8) Na escola onde o docente atual, possui um responsável que realize as experimentações ou que cuide do espaço onde as mesmas possam ser realizadas, como por exemplo, um técnico de laboratório?

- () Sim, justifique: _____ () Não