

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

ALINE CRISTINA JALE GIULIANI

**A VISÃO DISCENTE QUANTO A RELEVÂNCIA DA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

ALINE CRISTINA JALE GIULIANI



**A VISÃO DISCENTE QUANTO A RELEVÂNCIA DA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

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

Orientador(a): Prof. Me. Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão

MEDIANEIRA

2015



TERMO DE APROVAÇÃO

A VISÃO DISCENTE QUANTO A RELEVÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Por

Aline Cristina Jale Giuliani

Esta monografia foi apresentada às 10h do dia **28 de Novembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Pólo de Itapevi, 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

Prof^a. Me Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof Ricardo Sobjak
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a Cleonice Mendes Pereira
UTFPR – Câmpus Medianeira

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

Dedico aos meus pais, pois são minha
fortaleza e em seu amor renovo
minhas esperanças.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela sabedoria e por me oferecer mais uma oportunidade de vencer.

Aos meus pais, pela minha educação, por todo carinho, dedicação e incentivo.

Ao meu noivo pela paciência, apoio e por acreditar sempre que sou capaz de ir mais além.

A minha amiga Aline Alves que me apresentou o curso de Pós-graduação e por estar sempre ao meu lado, pronta a ensinar algo novo.

Aos meus amigos e familiares pela preocupação e estímulo.

Ao meu orientador professor Me. Henry Brandão pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

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

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

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de alguma forma para realização desta monografia.

“A teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade” (PAULO FREIRE).

RESUMO

GIULIANI, ALINE CRISTINA JALE. **A visão discente quanto a relevância da experimentação no ensino de matemática**, 2014. 42 páginas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

A Matemática está presente em diversos segmentos, sendo muito importante seu estudo. Entretanto, ainda são usados métodos em salas de aulas, puramente dedutivos que não mais correspondem às necessidades atuais. Os docentes continuam ensinando da mesma maneira que ensinavam no século passado, causando desmotivação e fazendo com que essa disciplina seja temida por grande parte dos alunos. Pensando em diversificar o ensino de Matemática o presente trabalho buscou averiguar, algumas possíveis respostas referentes à utilização de atividades experimentais como método de ensino. Consequentemente, a sua associação a diferentes formas de utilização, repercussões dessas atividades em relação ao interesse dos alunos para com a disciplina e sua contribuição para o ensino-aprendizagem. Para isso, foram entrevistados 70 alunos do 9º ano integrantes da rede pública de ensino da cidade de São Paulo durante o ano letivo de 2015. O tema ao qual pretendeu-se abordar na realização desta pesquisa é um tanto extenso no que se refere aos aspectos teóricos, principalmente na área de ciências, mas ainda é incipiente na correlação desses aspectos teóricos com a análise de situações concretas em sala de aula. Poucos são os estudos de casos exemplares feitos no Brasil, no qual mostram como ocorre a metodologia utilizada por professores de Matemática.

Palavras chave: Aprendizagem; Transposição didática; Método de ensino; Educando.

ABSTRACT

GIULIANI, ALINE CRISTINA JALE. **Vision student as the Trial of relevance in mathematics education**, 2014. 42 páginas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

Mathematics is present in various segments, being very important its study. However, the methods still used in classrooms are purely deductive that no longer correspond to current needs. Teachers continue to teach in the same manner as in the last century, causing discouragement and making this discipline dreaded by most students. Thinking of diversifying the teaching of mathematics this study sought to investigate some possible answers on the use of experimental activities as a teaching method. As a consequence of its association with different uses, repercussions of these activities in relation to the interest of students to the discipline and its contribution to teaching and learning. For this, were interviewed 70 students in the 9th grade, members of the public schools sistem of São Paulo, during the year of 2015. The theme to which we intended to approach in this research is quite extensive regard to matters theorists, especially in science terms, but is still incipient in the correlation of theoretical aspects to the analysis of concrete situations in the classroom. There are few studies of exemplary cases made in Brazil, which show how the methodology is used by mathematics teachers.

Keywords: Learning; Didactic transposition; Teaching method; Educating.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1– Frequência da utilização da metodologia de aula experimental..... | 25 |
| Figura 2 – Aula experimental auxilia o entendimento teórico explanado em sala de aula..... | 26 |
| Figura 3 – Local da aula experimental..... | 27 |
| Figura 4 – Preferência entre Aula convencional e Aula experimental..... | 28 |
| Figura 5 – O que a aula experimental proporciona ao aluno..... | 28 |
| Figura 6 – Características da aula de matemática..... | 29 |
| Figura 7 – Opinião se a aula experimental é importante..... | 30 |
| Figura 8 – Como professor deve agir na aula experimental..... | 31 |
| Figura 9 – Lembrança de experimentos realizados em aulas práticas..... | 32 |
| Figura 10 – Sugestão para a melhoria do ensino e aprendizagem de matemática... | 33 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 11 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 12 |
| 2.1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA | 13 |
| 2.2 DESMOTIVAÇÃO ESCOLAR | 14 |
| 2.3 A IMPORTANCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS..... | 16 |
| 2.3.1 Atividades Experimentais Problematizadas..... | 18 |
| 2.3.2 Resolução de Problemas | 19 |
| 2.4 AUSÊNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS | 20 |
| 2.5 TECNOLOGIA E JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO..... | 21 |
| 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 23 |
| 3.1 LOCAL DA PESQUISA | 23 |
| 3.2 TIPO DE PESQUISA..... | 23 |
| 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA | 23 |
| 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS..... | 23 |
| 3.5 ANÁLISE DOS DADOS..... | 24 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 25 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 35 |
| REFERÊNCIAS..... | 36 |
| APÊNDICE(S)..... | 40 |

1. INTRODUÇÃO

Os pesquisadores e professores das ciências naturais acreditam que as atividades experimentais devem permear as relações ensino-aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (LABURÚ, 2006). De acordo com Carrascosa et al. (2006), a atividade experimental constitui um dos aspectos-chave do processo de ensino-aprendizagem de ciências. Portanto, à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais (FRANCISCO JR et al., 2008).

Mas o que ocorre não é bem isso, geralmente os professores deixam de lado as atividades práticas, reclamando de alguns fatores tais como: a falta de estrutura nos laboratórios, o tempo curto para ministrar todo o conteúdo, assim como ser difícil ir com grande número de alunos para o laboratório, pois é difícil conseguir controlar todos e realizar o experimento ao mesmo tempo, entre outros motivos.

Segundo Nardi (1998), a importância da experimentação na ciência, leva a três tipos básicos de respostas: as de cunho epistemológico, que assumem que a experimentação serve para “comprovar a teoria”, revelando a visão tradicional de ciências; as de cunho cognitivo, que supõe que as atividades experimentais podem “facilitar a compreensão do conteúdo”; e as de cunho motivacional, que acreditam que as aulas práticas ajudam a “despertar a curiosidade” dos alunos ou o “interesse pelos estudos”.

Portanto, este trabalho buscou verificar através da opinião do discente se as aulas experimentais auxiliam no aprimoramento do conhecimento de alunos na disciplina de matemática, desmitificando a visão de que a utilização de experimentos é um processo custoso (do ponto de vista pessoal e material). Assim como, incentivar cada vez mais essa prática pelos professores, auxiliando o processo de aprendizagem do aluno.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a chegada do novo milênio, o papel fundamental da educação no desenvolvimento das pessoas e das sociedades ficou ainda mais complexo. Os progressos científicos, as inovações tecnológicas, a competição e a excelência determinam novas exigências para os estudantes que futuramente estarão no mercado de trabalho. Por isso, se faz necessário uma revisão dos currículos escolares e da formação dos professores (BRASIL, 2002).

Segundo Villane et al. (2008), o processo ensino-aprendizagem no Brasil encontra-se fragilizado e está sendo denominado como deficiente, tanto na formação dos professores como no desenvolvimento dos alunos. Um exemplo citado por ele está no ensino de física, onde acontece a separação dos conceitos físicos com o instrumental matemático, fazendo com que o aprendizado não aconteça em ambas às matérias.

Os resultados das avaliações na educação no Brasil não têm alcançado as metas estipuladas, mesmo tendo sido feitos significativos investimentos, tanto no que tange a recursos financeiros, como tecnológico e humano. Conforme os resultados do Pisa (INEP, 2006), a atuação geral do Brasil no ensino de Ciências não é boa. O Brasil está entre os países com pior desempenho, juntamente com Tunísia, Indonésia e os sul-americanos Argentina e Colômbia.

E este feito não é só com o ensino de ciências, pois de acordo com Moreira (2000) o ensino de matemática, independente da série, não está sendo realizado de forma correta. Os educadores insistem utilizar ferramentas pedagógicas antigas que além de não oferecer o resultado esperado, acaba desmotivando o aluno. É o caso da aplicação de exercícios repetitivos, problemas resolvidos de forma mecânica e pela utilização e memorização de uma série de equações.

De acordo com os dados fornecidos pelo IDEB (2013), índice que mede a qualidade das escolas brasileiras, foi evidenciado que a educação no ensino médio está com uma das piores notas já obtida. Os dados, reunidos a partir de resultados de 2011 do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e da Prova Brasil, revelam que apenas 10,3% dos alunos brasileiros terminam o ensino médio sabendo o que deveriam em matemática, ou seja, quase 90% dos alunos não aprendem o esperado. É um retrocesso em relação à medição anterior, realiza em

2009, quando 11% dos estudantes do 3º ano sabiam o esperado na disciplina. Em 2003, esse índice era de 12,8%.

Para garantir que as necessidades emergenciais da sociedade moderna sejam obtidas, o docente deverá primeiramente conhecer o tipo de ser humano que sua educação pretende promover, para depois planejar suas aulas, escolher a metodologia, os objetos, o conteúdo e os processos de avaliação (FRANKLIN, 2014). Caso não se sinta confiante e preparado, deverá se atualizar e ir à busca de novos conhecimentos, o interessante é se tornar um profissional pesquisador, pois a pesquisa promove constantes mudanças e capacita o construtor do conhecimento.

Entretanto, por volta da década de 50, surge a aula experimental, também conhecida como tecnicista, cuja premissa era a reprodução de método científico, que se dá através de experimentos em laboratório, enfatizando a reprodução dos feitos de cientistas renomados (PEREIRA e SILVA, 2009).

2.1 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

De maneira geral, a Didática tem sido entendida como a ciência e a arte de ensinar, porém para D'Amore (2007) existem várias definições de Didática. Ele ainda afirma que a Didática da Matemática é uma disciplina autônoma, “nem Didática geral, nem Matemática” (p.29). O autor considera que hoje a Didática da Matemática pode ser vista de duas maneiras: “como divulgação de ideias, fixando a atenção na fase do ensino”, que ele denomina de Didática A, e “como pesquisa empírica, prendendo a atenção na fase de aprendizagem”, a Didática B.

Para Leivas e Cury (2009) no ensino de conteúdos matemáticos existe um problema que é o afastamento entre a realidade do aluno, o conteúdo abordado, e as origens do assunto em questão. Parece que a apresentação axiomática simplifica o ensino, uma vez que os conteúdos são articulados em uma continuação rígida, em que uma nova definição depende das mais antigas, todo teorema exige que já esteja benquisto certo número de axiomas e evidenciadas as proposições das quais ele depende.

Por vários séculos o modelo seguido para o ensino de matemática e considerado pelo docente como o mais simples, pois lhe dá a impressão de “dever cumprido”, tendo mostrado a construção de um determinado saber sábio é a axiomática euclidiana. Entretanto, muitas vezes esse professor esquece que

Euclides organizou os ensinamentos de sua época, cientificamente, e que apresentações desse tipo sempre são feitas a posteriori, depois que um determinado conhecimento já foi trabalhado sob diversos enfoques e transformou-se em um saber a ensinar (LEIVAS e CURY, 2009).

Segundo Chevallard (1985) citado por Leivas e Cury (2009) o saber a ser ensinado precisa sofrer uma adequação, ou seja, passar por uma transformação que tende simplificá-lo para compreensão daqueles aos quais vai ser apresentado. Para isso é necessário o ‘trabalho’ que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, esse processo é chamado transposição didática. É preciso evitar que, ao simplificá-lo, perca-se o foco do conteúdo, incidindo em erros conceituais e informações imperfeitas.

A Transposição Didática, geralmente, pode ser entendida como a passagem do saber científico ao saber ensinado. Este caminho, entretanto, não deve ser compreendido como a transposição do saber no sentido limitado do termo: apenas uma mudança de lugar. Essa passagem é compreendida como um método de transformação do saber, que se torna outro em relação ao saber destinado a ensinar. (POLIDORO e STIGAR, 2010).

Para Leivas e Cury (2009) seria interessante mostrar ao professor o saber em “estado bruto” e solicitar que ele faça a transposição de acordo com as precisões e possibilidades de seus alunos, fazendo com que o professor se envolva no processo de transformar o saber científico no saber a ser ensinado, mesmo que o objeto de ensino mostre-se desigual do que os autores dos livros exibem.

2.2 DESMOTIVAÇÃO ESCOLAR

É possível notar a desmotivação por parte dos alunos em relação ao ensino desenvolvido nas escolas. Esta desmotivação pode ser atribuída por vários motivos, todavia um dos principais pode estar no fato de alguns professores priorizarem aulas tradicionais, baseadas na instrução programada, onde todos os alunos são “adestrados” a pensar da mesma forma, que podemos denominar “educação behaviorista” (MOREIRA, 2009).

Efetivamente, esta desmotivação pode gerar o insucesso escolar que contribui para que o jovem se sinta mal no ambiente de ensino, ficando descontente e com baixa autoestima, ocasionando sua reprovação. Esta ocorrência pode

provocar o desligamento do jovem com a escola, pois o fato de ter de repetir o ano como forma de punição, leva o aluno a afastar-se de quem o rotula com sentido pejorativo. (CASTRO, 2010).

As causas do abandono escolar podem ser internas ou externas a escola, e não precisa ser necessariamente uma única causa. Pode-se afirmar que o aluno, a família, a escola e o meio envolvente, formam os quatro amplos subsistemas para diagnóstico e compreensão do abandono escolar. Um dos motivos do abandono escolar citados por Castro (2010) em seu estudo foi o baixo desempenho na língua materna e na matemática.

Segundo o relatório do Movimento Todos pela Educação (GLOBO, 2013), apenas um em cada dez estudantes do 3º ano do Ensino Médio, teve desempenho adequado em Matemática em 2011. Diante disso, os educadores se questionam em relação a quais métodos e práticas de ensino de fato contribuem para a aprendizagem e o porquê do desinteresse e dificuldade dos estudantes em relação a essa disciplina.

De acordo com Penteado e Kovaliczn (2008) é necessário ser criativo durante o processo de ensino, também é importante conquistar a atenção do aluno, permitindo que o debate esteja presente na rotina escolar, melhorando a qualidade do ensino. Com esse mesmo pensamento Lima et al. (2013) afirma que o docente precisa diversificar as modalidades didáticas utilizadas em sala de aula, por meio de alternativas que torne o aluno participante no processo ensino-aprendizagem, para que assim se sinta motivado a aprender e conquistar boas notas nas diversas disciplinas do currículo escolar. As atividades diferenciadas como as aulas práticas podem ser uma grande aliada para que isso aconteça.

As aulas de Ciências, por exemplo, são demasiadamente teóricas e a falta de materiais pedagógicos geram indisciplina e conflitos na sala de aula tornando o ensino desinteressante e mal visto pelos estudantes. Hoje os alunos vivem na era digital, tendo fácil acesso a objetos que instigam sua atenção como: videogames, celulares, tablets e computadores, todos com acesso a internet que facilita a busca por novidades e assuntos de interesse, por isso fica cada vez mais complicado segurar a atenção dos alunos com apenas com o quadro negro e giz ministrando aulas teóricas, monótonas, numa pedagogia da transmissão, em que o professor fala e o aluno escuta, tornando as aulas “chatas” e cansativas (PENTEADO e KOVALICZN, 2008).

Embora os estudos afirmem que os alunos estão desmotivados, a maioria das aulas de Ciências durante o ano letivo é caracterizada pela exposição oral/escrita do conteúdo pelo professor, sem levar em conta conhecimento prévio dos estudantes e sem espaço para questionamentos. Ao comparar uma aula expositiva com uma em que o professor alia teoria e prática, nota-se nesta última que o aluno desperta interesse e presta mais atenção no que o professor está explicando. Moreira, 2006 (apud Ausubel p. 171) completa dizendo que o professor ao ensinar deve usufruir de recursos e princípios que facilitem a passagem da estrutura conceitual da matéria de ensino para a estrutura cognitiva do aluno de maneira significativa. Para atingir os objetivos propostos o professor deve aproveitar do interesse evidenciado pelo aluno podendo trabalhar um conteúdo de forma mais dinâmica.

2.3 A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

A experimentação tem um papel fundamental no ensino de Ciências, Biologia, Física, Matemática e Química, pois auxilia na construção do conhecimento, melhora a relação entre professores e alunos e possibilita aos estudantes a aproximação com o trabalho científico (SANTOS, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio (PCN) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) que são documentos oficiais, incentivam o uso de experimentos como estratégia de abordar diversos temas presentes na vida do aluno, na escola e no cotidiano de todos. Não se devem utilizar roteiros prontos durante as aulas experimentais, o importante é apresentar o problema ou a questão a ser respondida e deixar que o aluno utilize seu raciocínio para chegar a uma conclusão, promovendo assim a reflexão (AZEVEDO e CARVALHO, 2009 e BRASIL, 2002). As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) não garante que aconteça a produção de conhecimentos significativos com a utilização de experimentos, mas acredita ser uma importante ferramenta para construção do mesmo.

Gaspar e Monteiro (2009) garante que um dos principais objetivos das atividades experimentais é o de “promover interações sociais que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes”. Já Laburu (2006) defende que as atividades experimentais podem servir de poderoso estímulo, como elemento inicial

para instigar ou manter o interesse dos alunos nos conteúdos trabalhados. Sabe-se que o professor tem vasto poder de decisão sobre apropriadas estratégias de ensino que visam elevar ao máximo a motivação dos alunos, apesar que o autor defende que esse impulso tenha curta, porém, significativa influência como promotora da aprendizagem. A aprendizagem de qualidade é entendida como resultado do encontro de elementos cognitivos com a motivação, o primeiro fator é bastante explorado pelos educadores e o segundo pouco valorizado.

Segundo Abrahams (2009) citado por Couto (2009) ao fazer um estudo sobre motivação com alunos de 11 a 16 anos em 8 escolas inglesas comprovou que a maioria dos alunos priorizam as aulas que são realizadas fora da sala de aula, não por elas serem melhores em si, mas por serem diferentes das que estão acostumados. Os alunos costumam perder o interesse pelas disciplinas científicas ao perceberem que muito do que era apresentado nas aulas inaugurais: explosões, sons, fumaças, cabelos eriçados, não eram recorrentes durante o curso. O mesmo estudo mostrou que muitos professores optam por atividades práticas por entenderem que essas permitem uma elevada interação com a disciplina auxiliando os alunos que apresentam menor rendimento escolar e também melhora o manejo da turma no aspecto disciplinar.

A experimentação tem a finalidade de desenvolver no aluno a elaboração de significados, a interação social e a curiosidade, relacionando o conhecimento científico com a sua vivência. Não deve ser discutida apenas como algo que seja utilizado para comprovar o que foi explicado na teoria (SANTOS, 2014).

Conforme Krasilchik (2012) as aulas práticas são atividades que permitem que os estudantes tenham um contato com elementos abordados no ensino, seja pela manipulação de materiais e equipamentos, ou apenas pela observação. Essa modalidade didática, quando utilizada de forma adequada, permite despertar e manter a atenção dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, garantir a compreensão de conceitos básicos, oportunizar aos alunos a resoluções de problemas e desenvolver habilidades.

De acordo com Krasilchik (2008), existe uma diferença entre demonstração e experimentação. A demonstração é realizada pelo professor e os alunos observam o procedimento feito por ele. É necessário que o professor problematize a situação e não apenas mostre aos alunos o que vai ocorrer. Já as atividades de experimentação são realizadas pelos alunos. São práticas voltadas à investigação.

Para isso, o professor deve propor um problema aos alunos, um roteiro com objetivos, os procedimentos, anotações dos dados e, por fim, uma conclusão. Azevedo e Carvalho (2009, p. 20), defendem que “o objetivo é levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas.” Ou seja, é preciso trazer para a sala de aula momentos de descobertas que façam sentido para o aluno, que se constituam em problemas reais e desafiadores, para que ele sinta vontade de refletir, encontrar respostas, sobre que está investigando (ZOMPERO et al., 2010).

Muitas vezes a oportunidade que a aula prática tem de contribuir com o processo ensino-aprendizagem no ensino de Ciências pode ser comprometida quando a mesma é planejada nos moldes do ensino tradicional, de modo que o aluno siga instruções ou roteiros que visem apenas encontrar a resposta certa, e não para resolver problemas, sem dar oportunidade ao aluno uma mudança conceitual ou a construção do conhecimento (ANDRADE e MASSABNI, 2011).

Segundo Goulart (2009), a atividade experimental desenvolve a percepção sensorial, permitindo-lhe investigar fatos por meio do que foi vivenciado, então não existe que não dê resultados, pois as variáveis são estudadas e reinterpretadas no contexto de estudo e de pesquisa.

2.3.1 Atividades Experimentais Problematizadas

Sabe-se que além de motivar, as atividades de experimentação têm como papel principal auxiliar o educando a despertar uma nova maneira de compreender o mundo, partindo de suas presunções e conhecimentos já existentes, ampliando sua ciência sobre os fenômenos naturais e desenvolvendo o senso crítico (CARVALHO et al., 2007).

Na perspectiva de Carvalho et al. (2007) e Francisco Jr. et al., (2008) a experiência problematizadora, tem como objetivo ultrapassar a simples manipulação de materiais, utilizando também a leitura, a escrita e a fala como meio de se chegar a discussão conceitual dos experimentos. A utilização de problemas durante o processo de ensino faz com que o aluno sinta-se desafiado e muitas vezes motivado, levando o educando a discussões e debates. Para tal feito se faz necessário um projeto conjunto entre professores e alunos, para que eles definem o problema, levantem o material necessário, discutem as hipóteses sobre o resultado

acreditado e analisem esse resultado comparando-o com as hipóteses iniciais, redimensionando a atividade. A autoconfiança necessária para que o aluno fale sobre o que ele fez e tente explicar pode ser promovida pela resolução de problemas (CARVALHO et al., 2007).

2.3.2. Resolução de Problemas

De acordo com a história do ensino da matemática, um método considerado capaz de desenvolver a forma de pensar dos educandos, potencializar seu raciocínio lógico-matemático e desenvolver sua criatividade é a resolução de problemas. Além do mais, o educando pode utilizar essa metodologia para solucionar problemas que possa surgir em seu cotidiano, pois é capaz de despertar ações rápidas e independentes (D'AMBROSIO, 2008).

A resolução de problemas segundo Van de Walle (2001) citado por Maffi (2014) é interessante para o aluno, pois é uma atividade ou tarefa que não possui regras estabelecidas ou memorizadas, nem a certeza de que exista apenas um caminho para chegar à solução correta.

Onuchic e Zuffi (2007) define problema como sendo qualquer situação que excite o pensar do aluno deixando-o interessado e ao mesmo tempo desafiado, principalmente quando a situação a ser resolvida está de acordo com sua realidade. Contudo um problema matemático é uma situação que demanda a realização de ações, utilizando conhecimentos matemáticos na busca de uma solução apropriada e coesa. A solução deve ser lapidada, não é algo imediato, são etapas importantes para que o estudante construa seu conhecimento.

O uso da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática tem como objetivo colaborar para que aconteça alguma mudança na perspectiva da ação docente, para além da organização do conhecimento em disciplinas. Esta influência é considerada modesta, quando a organização da escola permanece pautada no modelo disciplinar. No entanto, espera-se que os alunos sejam estimulados a relacionar os conhecimentos escolares adquiridos, não só à resolução de problemas matemáticos e suas generalizações, mas também com problemas relativos a outras áreas do conhecimento e outras disciplinas escolares. (ONUCHIC e ZUFFI, 2007)

Seguindo o mesmo pensamento, Santos (2005) considera que no ensino e aprendizagem da matemática, os aspectos linguísticos precisam ser considerados

inseparáveis dos aspectos conceituais para que a comunicação e, por extensão, a aprendizagem aconteça.

2.4 AUSÊNCIA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Durante uma pesquisa realizada por Lima et al (2013) professores foram questionados sobre a realização de aulas práticas e entre as respostas mais frequentes estavam as dificuldades encontradas durante a realização desta metodologia. Os motivos citados foram: a falta de tempo para planejar e elaborar a aula, espaço insuficiente e inadequado nas escolas, salas com muitos alunos e professores despreparados para o uso desse recurso didático. Essas dificuldades encontradas são parecidas com às citadas pelos docentes dos estudos de Ramos e Rosa (2008), que mencionam a falta de experiência do professor para lidar com esse tipo de aula; Lima e Garcia (2011) que citam a inexistência de interesse de alguns alunos na atividade e o número elevado de alunos na turma, e Andrade e Massabni (2011) que relatam a chance de acontecer comportamentos impróprios dos alunos, bem como a falta de tempo hábil para o desenvolvimentos das práticas durante as aulas; Todos os autores observaram também nas entrevistas relatos sobre a escassez de materiais e espaço físico.

Krasilchik (2012) afirma que as lista de dificuldades enfrentadas pelos docentes para a realização de aulas práticas costumam ser extensas, sendo as mais corriqueiras: ausência de segurança em manter os alunos organizados, insuficiência de tempo para a preparação do material a ser utilizado durante a atividade, limitação de conhecimento para organizar experiências, além da inexistência de equipamentos e instalações adequadas para o desenvolvimento da aula.

A realização de aulas práticas não é tão difícil quanto os professores costumam dizer, elas não devem ser impedidas por causa da ausência de um espaço adequado, já que esse tipo de atividade pode ser realizada em qualquer ambiente, dentro ou fora da sala de aula. O pátio do colégio e as áreas verdes ao redor da quadra de esportes podem ser lugares excelentes para essas aulas (LIMA e GARCIA, 2011).

Salas lotadas não são favoráveis para o ensino de nenhuma disciplina do currículo escolar, portanto com as aulas práticas não seria diferente. O número grande de aluno por sala faz com que o professor perca o controle da situação e a

aula prática acaba sendo prejudicada, por isso para que essa dificuldade seja superada será necessária a mobilização de diferentes setores do processo educacional, o que quase sempre atrapalha a solução dessa problemática. (ANDRADE e MASSABNI, 2011).

Segundo Baptista (2003), um dos fatores mais importantes e que talvez impeça a realização de uma boa aula prática é a formação dos professores. As metodologias e didáticas adotadas na prática pedagógica diária devem ser abordadas durante a formação dos docentes. Caso não seja, seria interessante o docente dar continuidade nos seus estudos e sempre buscar novas técnicas de ensino. Seguindo esse mesmo pensamento Krasilchik (2012) defende a mudança de postura que muitos docentes que ainda privilegiam um ensino autoritário e tradicionalista. O ideal durante a aula prática é que aluno ganhe espaço para levantar hipóteses e que possa ser construtores de seu próprio conhecimento e não apenas a transmissão de conteúdos prontos e roteiros sofisticados.

As dificuldades encontradas nas escolas são muitas, principalmente nas escolas públicas, todavia nenhuma dificuldade justifica a não realização de aulas experimentais (KRASILCHIK, 2012).

2.5 TECNOLOGIAS E JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Os conceitos matemáticos podem ser ensinados de diversas maneiras, como por experimentação, interpretação, visualização, indução, abstração, generalização e demonstração, as quais podem ser realizadas através da interação dos alunos com Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como os jogos digitais e os objetos de aprendizagem, consideradas por Melo e Silva (2011) poderosas ferramentas de apoio aos processos de ensino-aprendizagem, quanto mais interessante forem as metodologias utilizadas, melhor será o aprendizado e a motivação do aluno, pois bem sabemos que o interesse é um dos principais pilares do aprendizado. (ARAUJO et al., 2014).

Devido às rápidas modificações dos contextos sociais e a introdução da tecnologia em nosso dia a dia, a maioria das escolas estão acompanhando essas mudanças numa velocidade compatível, já que a inclusão digital tem se colocado como um recurso a serviço do sistema educacional e, portanto, como artefato do processo de ensino e aprendizagem uma vez que faz constantemente a mediação

entre indivíduo e conhecimento. Com isso, os professores estão sendo cobrados a adotar tanto novas metodologias de ensino como também de novos recursos didáticos, nos quais dentre eles estão os jogos. (MELO e SILVA, 2011).

Com relação a didática, Ballachef e Bellemein (2006) preconizam e defendem a utilização de ambientes de “*Technology Enhanced Learning*” (aprendizagem ampliada pela tecnologia), onde desenvolvida, nesse contexto, é utilizada com um sentido próximo da noção de “Realidade Ampliada” (*Enhanced Reality*), tratando do uso das tecnologias para ampliar nossas capacidades humanas de perceber ou agir.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual localizada na região norte da cidade de São Paulo – SP.

3.2 TIPO DE PESQUISA

O procedimento técnico utilizado foi a Pesquisa de Campo, conhecido também como Estudo de Campo. Segundo Gil (2009) este tipo de pesquisa é utilizado quando ocorre a necessidade de conhecer profundamente uma realidade específica. É realizada basicamente por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorre naquela realidade.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram da pesquisa 70 alunos do 9º ano (antiga 8ª série) do período da tarde, de faixa etária entre 13 e 16 anos, no ano letivo de 2015.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Foram aplicados questionários (Apêndice A) contendo 10 (dez) questões de múltiplas escolhas cada, a todos os alunos presentes. Não se fez necessário à identificação dos alunos e também do professor da disciplina de matemática, para manter o sigilo e não influenciar na análise dos dados. Antes que os alunos respondessem as perguntas, foram exclamados os objetivos da pesquisa e o esclarecimento de todas as questões, para que as dúvidas não ocasionassem alterações no resultado final.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Todas as respostas dos alunos foram analisadas e instituídas em forma de gráficos para melhor visibilidade e compreensão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira questão serviu de subsídio para conhecer a população que estava sendo analisada, se a maioria respondesse que a aula experimental é utilizada com frequência, certamente se trataria de um grupo de alunos que possuem conhecimento desta metodologia e de sua importância no aprendizado, conforme figura 1.

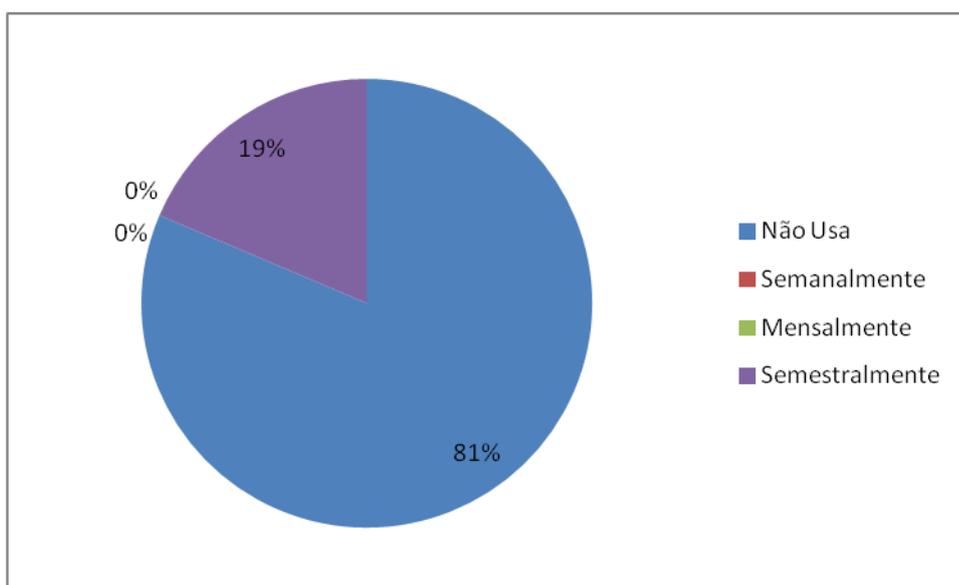


Figura 1. Frequência da utilização da metodologia de aula experimental

Fonte: Própria autoria

Após a coleta e interpretação dos resultados obtidos (Figura 1), percebeu-se que a maioria dos alunos entrevistados (81%) ainda não teve contato com a aula experimental na disciplina de matemática. Os demais alunos (19%) responderam que semestralmente seu professor de matemática costuma explicar aulas diferentes das convencionais, porém alguns desses alunos questionaram como seria esse tipo de aula, pois estavam em dúvida se a aula que recordavam realmente se tratava de uma aula experimental ou não.

De acordo com Andrade e Massabini (2011), as justificativas apontadas pelos professores que não costumam trabalhar com essa metodologia são muitas. As mais comentadas por eles são o grande número de alunos por turma, que dificulta o controle sobre eles e o andamento da aula; o espaço físico insuficiente ou ausência de laboratório e a indisponibilidade de material para se trabalhar. Contrariando o

que foi exposto anteriormente Barros e Hosoume (2008) defendem o uso das atividades experimentais escolares, pois segundo eles, essas aulas são simples e podem envolver o manuseio de materiais de fácil acesso, materiais caseiros, baratos e de montagem simples. Contudo, as atividades práticas devem ser muito bem desenvolvidas para não ficarem pedagogicamente empobrecidas e simplistas, mesmo sendo uma opção interessante para se superarem as dificuldades.

Em sequência a pesquisa, os entrevistados foram questionados quanto ao fato de que o entendimento teórico é facilitado através do uso de aula experimental, onde as respostas obtidas estão demonstradas na figura 2.

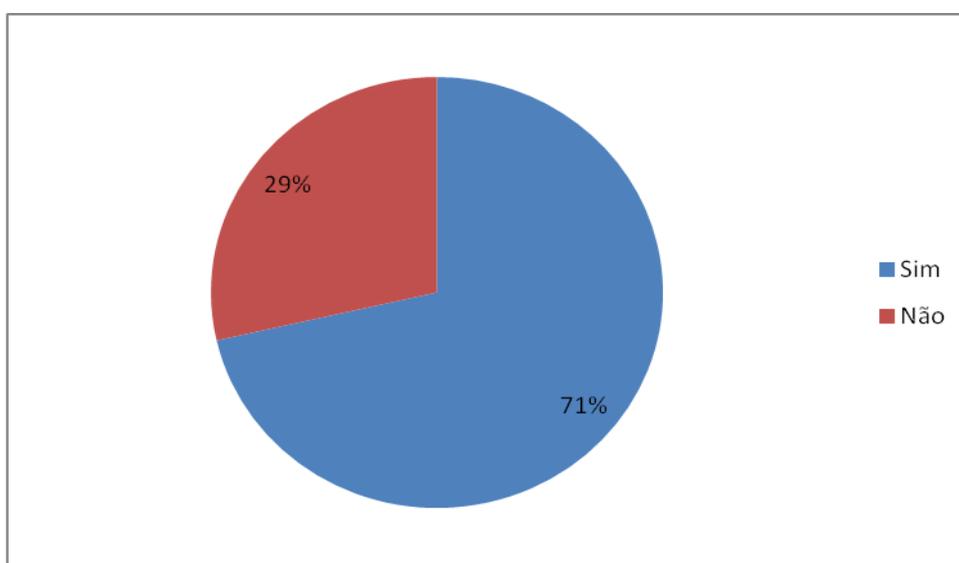


Figura 2. Aula experimental auxilia o entendimento teórico
Fonte: Própria autoria

Na figura 2 pode-se verificar que mesmo que a maioria dos alunos entrevistados não tenham tido contato com a aula experimental, 71% acreditam que esse tipo de metodologia seja importante para o auxílio do entendimento teórico. Apenas 29% discordam dos demais.

Segundo Santos (2014) com o auxílio da experimentação a teoria deixa de ter o estilo repetitivo, de memorização, de aulas tradicionais e passa a estabelecer uma dinâmica entre a teoria e a prática, permitindo a autoconstrução do conhecimento. A experimentação no ensino de Ciências e nas demais disciplinas colabora para a uma melhoria qualitativa no processo de ensino-aprendizagem, na concepção de conceitos, no desenvolvimento de habilidades de expressão escrita e oral e no uso de linguagem simbólica matemática, colabora também para o relacionamento entre o

processo histórico e a elaboração do conceito pelo aluno, elaboração de hipóteses e planejamento do experimento, dentre outras.

Já, no quesito da ocorrência das aulas experimentais, os alunos foram questionados quanto ao lugar em que ocorre, onde as respostas foram organizadas conforme demonstrado na figura 3.

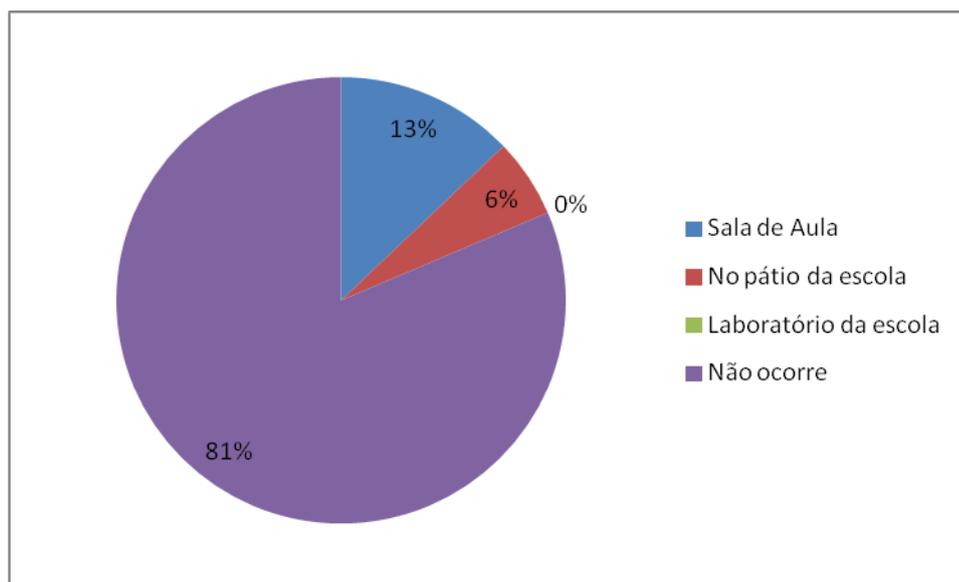


Figura 3. Local da aula experimental

Fonte: Própria autoria

Como já mencionado acima, apenas 19% de todos os interrogados tiveram contato com a aula experimental, portanto, somente esses alunos puderam responder onde essas aulas costumam ocorrer em sua escola (Figura3), a maioria mencionou a sala de aula como ambiente escolhido pelo docente para a prática dessas apresentações, com isso pode-se confirmar o estudo feito por Lima e Garcia (2011) que demonstra não ser necessário o uso de laboratórios para a execução de aulas práticas, qualquer ambiente pode ser utilizado até mesmo o pátio e a área em torno da quadra de esportes.

Entretanto, quanto a preferência ao tipo de aula ao qual os alunos gostariam, as respostas obtidas foram expressas na forma de gráfico, conforme a figura 4.

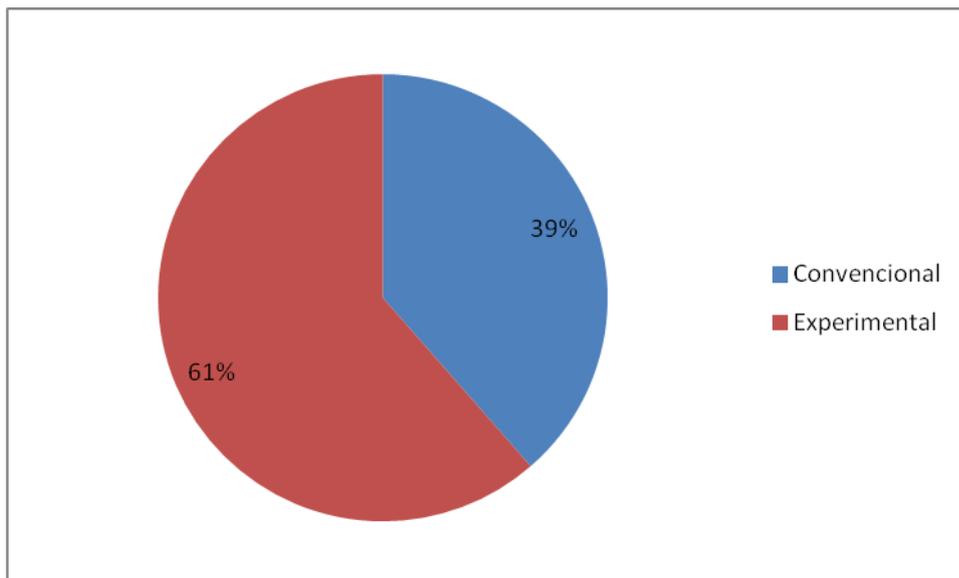


Figura 4. Preferência entre Aula convencional e Aula experimental.

Fonte: Própria autoria

A figura 4 mostra que apesar de que muitos alunos não tiveram oportunidade de ter aula experimental na disciplina de matemática, 61% dos alunos preferem a aula experimental à aula convencional, esta última se limita ao uso do quadro e da fala do professor como forma de ensino. Segundo Laburú (2006) os experimentos estimulantes, aumentam o interesse e a motivação do aluno e com isso melhora seu rendimento escolar.

Já a pergunta em sequência, refere-se ao o que agrega a aula experimental, sendo que as respostas obtidas foram apresentadas na figura 5.

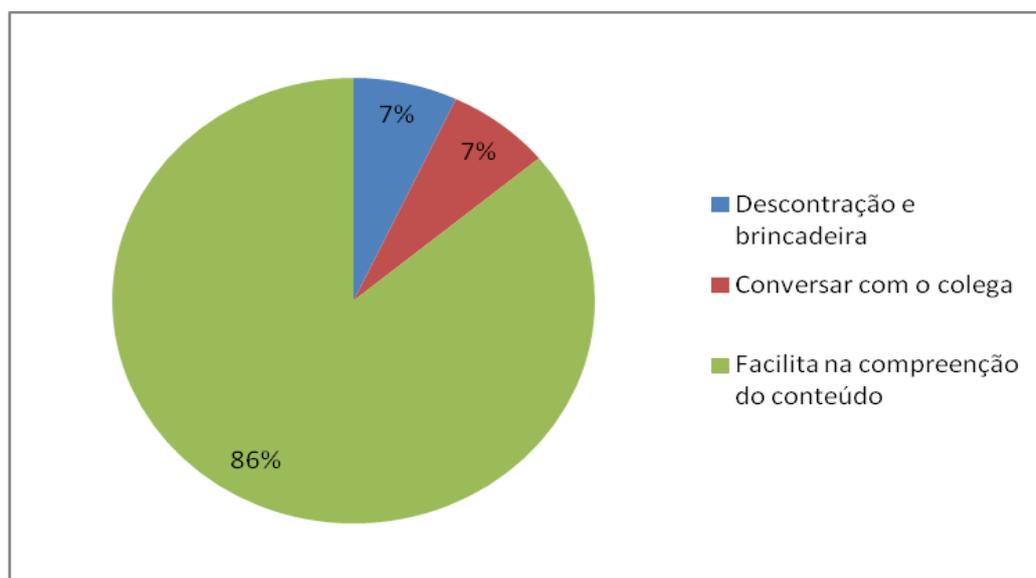


Figura 5. O que a aula experimental proporciona ao aluno

Fonte: Própria autoria

A aula experimental é uma forma eficaz de ensinar e aprender, proporciona um ambiente descontraído e lúdico, e ainda é excelente para despertar e manter a atenção dos alunos (KRASILCHIK, 2012). Porém, muitos alunos confundem a hora de brincar com a hora de prestar a atenção, prejudicando o andamento da aula, e esse é um dos motivos pelos quais professores evitam esse tipo de atividade, alegando ser difícil controlar todos os alunos em um laboratório, no pátio e até mesmo na sala de aula. Para que uma aula experimental seja ministrada com sucesso, é necessário o empenho de todos os envolvidos, desde o aluno até a direção da instituição de ensino. Seria interessante a contratação de um professor auxiliar especializado em metodologias diferenciadas para dar apoio ao docente que se dispor praticar esse tipo de atividade. Na Figura 5 pode-se notar que mesmo tendo alunos que veem a aula experimental como momento de conversar com colegas e hora de brincar para descontrair, mais de 80% aproveitam esse momento para conseguir explicações que facilitam a compreensão do conteúdo teórico exposto e assim obter boa nota na disciplina.

Quanto a caracterização do tipo de aula sendo avaliada pelos discentes, os mesmos atribuíram qualificações no qual expressou-se em forma de gráfico, conforme a figura 6.

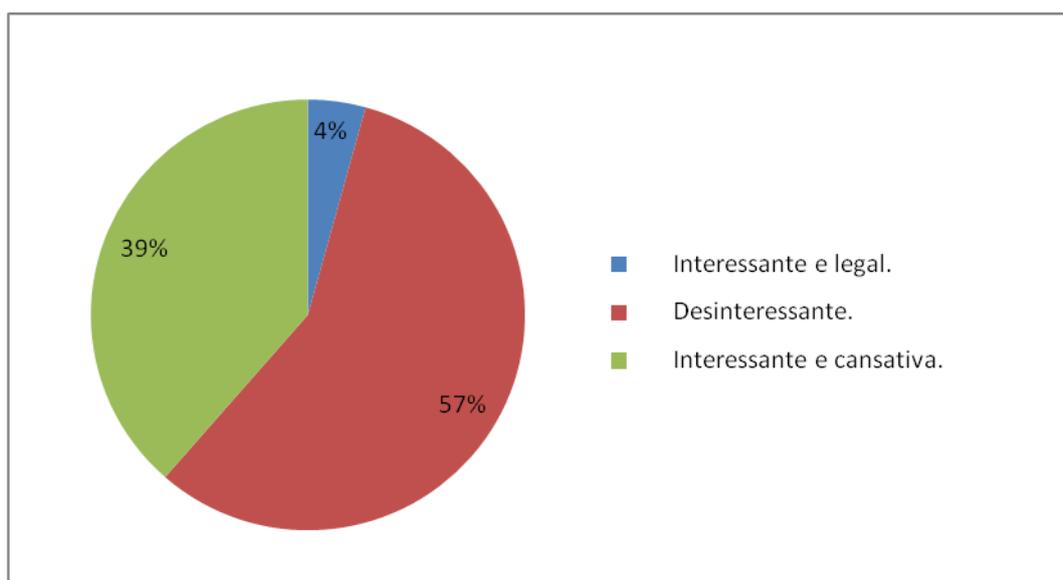


Figura 6. Características da aula de matemática

Fonte: Própria autoria

Sabe-se que o desempenho e as notas dos alunos na disciplina de matemática estão cada vez pior (IDEB, 2013), um dos motivos que está diretamente relacionado a essa questão é a forma como os professores lecionam, grande parte ainda nos modos arcaicos. A Figura 6 exalta isso, mais da metade dos alunos acham a aula de matemática desinteressante e mesmo os que gostam da disciplina e até acham interessante, citam que ela é cansativa.

De acordo com Araujo et al. (2014), muitos alunos assumem ter dificuldade de aprendizado na disciplina de matemática, pois os mesmos não conseguem assimilá-la, por diversos motivos, e assim ela acaba se tornando uma disciplina chata para o aluno, porém é nessa hora que o docente deve mostrar seus conhecimentos e tentar reverter essa circunstância. Uma forma de tornar o ensino-aprendizagem dessa disciplina prazerosa e interessante é através dos jogos matemáticos e do uso de tecnologia adequada à realidade do aluno, podendo assim fazer uma ligação do conteúdo trabalhado em sala de aula com o cotidiano vivenciado fora da escola.

Em seguida a pergunta anterior, questionou-se quanto a opinião dos alunos referente a grau de importância ao uso da experimentação como ferramenta de ensino, sendo que as respostas dos mesmos foram ordenadas, conforme expresso na figura 7.

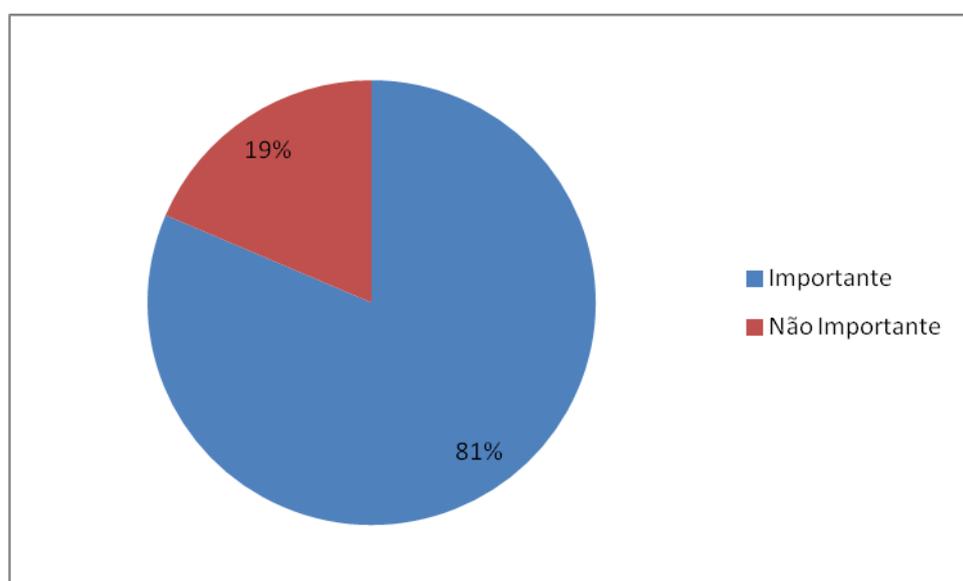


Figura 7. Opinião se a aula experimental é importante.

Fonte: Própria autoria

Com as respostas representadas visualmente na Figura 7, observou-se que não são todos os alunos que possuem consciência da importância da experimentação no processo de ensino aprendizagem, 19% acredita não ser importante. Essa mesma pergunta foi feita no estudo realizado por Santos (2014) que diferentemente do que foi apresentado no gráfico acima, todos os alunos responderam que acreditam ser importante a introdução de aula experimental para o desenvolvimento do seu conhecimento.

Todavia, quanto a forma de como o professor deve conduzir sua aula experimental, os discentes estabeleceram parâmetros no qual exprimiu-se em forma de gráfico, conforme a figura 08.

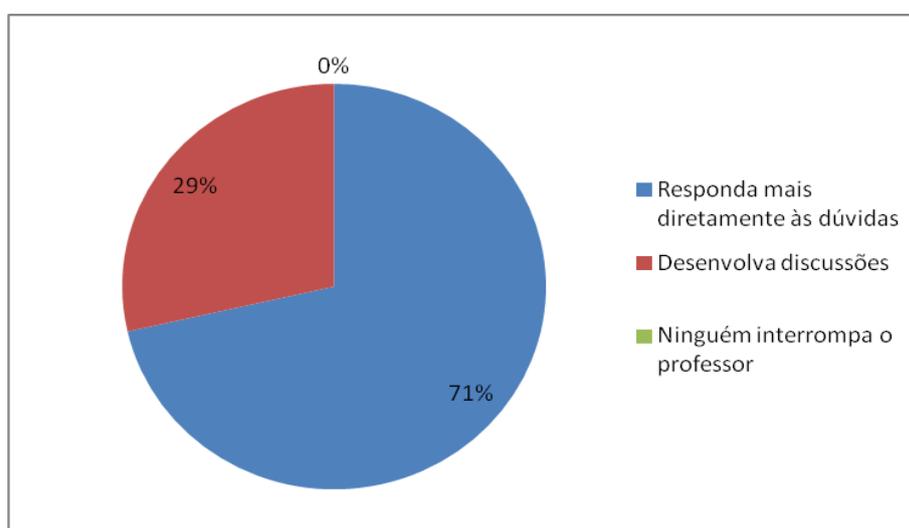


Figura 8. Como professor deve agir na aula experimental
Fonte: Própria autoria

A aula experimental mesmo sendo mais interessante do que a aula convencional na opinião dos alunos, dependendo de seu andamento, pode-se tornar cansativa ao ponto de dispersar a atenção necessária para que o conhecimento seja absorvido. A figura 8 evidencia que dentre todos os discentes, 71% prefere uma aula rápida, sem muito questionamento e caso o professor venha a ser interrogado, esperasse que ele responda diretamente às dúvidas, ao invés de alongar o assunto. Os demais, totalizando 29% acreditam que as discussões são benéficas para o desfecho da aula, é mais uma oportunidade de entender o assunto e fixar o conhecimento.

Entretanto, quando tentou-se resgatar da memória dos educandos quanto a lembrança de realização de alguma prática disciplinar na área de interesse da pesquisa, houve uma variação de respostas conforme demonstrado na figura 09.

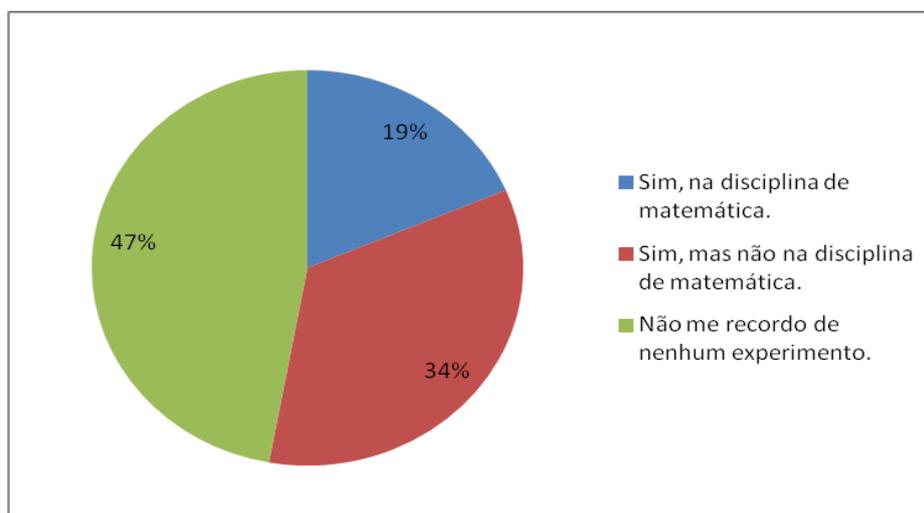


Figura 9. Lembrança de experimentos realizados em aulas práticas
Fonte: Própria autoria

Na figura 9 observa-se dois fatos muito comum em escolas públicas, o primeiro mostra que 47% dos estudantes que participaram da pesquisa não se recordam de nenhuma aula prática neste ultimo ano letivo. Os demais conseguem recordar, entretanto apenas 19% diz ter sido nas aulas de matemática.

Lima et al, 2013 em seu estudo aponta alguns motivos pelo qual os professores não trabalham com experimentação, e um deles é a falta de experiência e conhecimento, problema esse relacionado à formação inicial ou continuada. Em virtude disso, muitas instituições de Ensino Superior passaram a sentir a necessidade de criar ambientes que pudessem dar suporte ao planejamento das atividades de estágio como também favorecer a realização da prática pedagógica das disciplinas do núcleo pedagógico destas Licenciaturas. O assunto ganhou ainda mais foco após a LNDDBE de 20.12.1996 e da CNE/CP nº2 de 19.02.2002 que definiram a obrigatoriedade de 400 horas de estágio supervisionado na matriz curricular dos cursos de Licenciatura (VARIZO, 2007).

Segundo Varizo (2007) para atender a essa obrigatoriedade, diversos cursos de Licenciatura em Matemática disseminados pelo Brasil começaram a implantar o seu Laboratório de Educação Matemática (LEM). Alguns se dedicam ao ensino da

Matemática na universidade, outros priorizam uma única disciplina e poucos se destinam só a pesquisa. Quanto ao foco da formação docente uns visam à formação inicial e continuada de professores de Matemática, outros enfatizam apenas uma delas.

Quanto a sugestão para melhoria do método de ensino e aprendizagem, os estudantes variam muito suas respostas, fazendo uso de todas as opções expostas aos mesmos, sendo estas respostas asseveradas na figura 10.

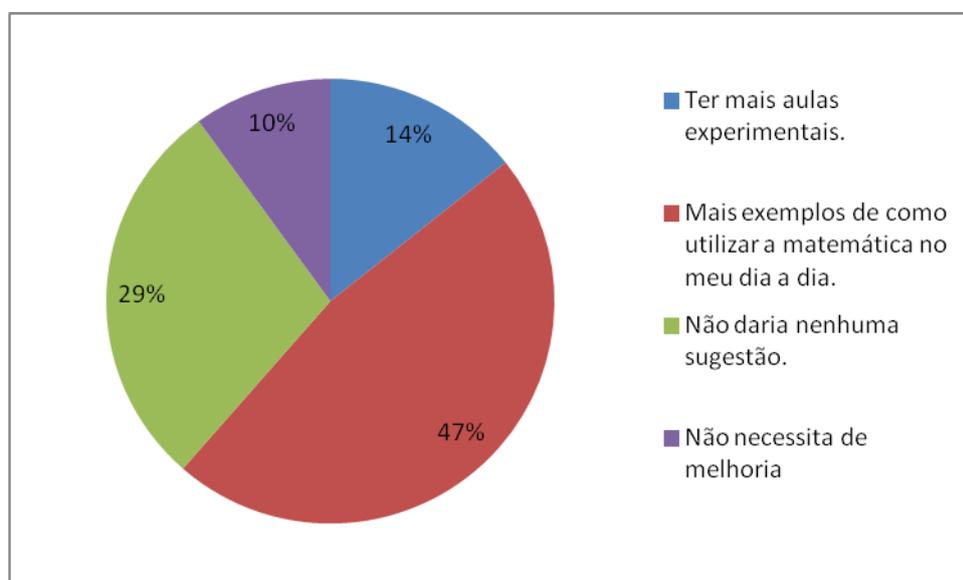


Figura 10. Sugestão para a melhoria do ensino e aprendizagem de matemática
Fonte: Própria autoria

Quase a metade dos alunos entrevistados aponta que para melhorar o ensino aprendizagem na disciplina de matemática, seria interessante que o educador conseguisse confrontar os conhecimentos matemáticos com situações reais do cotidiano deles, promovendo articulação da teoria com a prática. Muitos estudantes costumam perguntar: Para que estudar isso? Irei usar depois esse conhecimento? Talvez essas perguntas pudessem deixar de existir, se o educador colocasse os assuntos abordados nos livros didáticos em prática. Segundo Guimarães (2009) a experimentação pode ser uma ótima estratégia para a invenção de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Mas para que isso ocorra, a metodologia usada não deve ser pautada como “receita de bolo”, em que os aprendizes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor já saiba, também não deve ser usada apenas a

observação, o aluno deve investigar e trabalhar em busca de seus resultados e conseqüentemente desenvolver competências e habilidades. O autor resalta que o conhecimento teórico antes apresentado é também de suma importância para o êxito da atividade.

Lorenzato (2006) afirma que ainda existe um grande distanciamento entre a teoria e a prática nas salas de aula em todos os níveis de ensino, ou seja, não acontece a conexão entre os conteúdos de Matemática com as aplicações práticas do dia-a-dia. Por causa disso, os alunos possuem dificuldade na promoção do desenvolvimento da criatividade, da agilidade e da capacidade de organização do pensamento e comunicação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo sendo apresentado neste trabalho um amplo número de pesquisas que comprove os benefícios do uso de aulas experimentais no processo ensino-aprendizagem, o presente estudo demonstra que são poucos os professores que fazem o uso desta metodologia. Chegou-se a essa conclusão, pois, a maioria dos discentes entrevistados reconhece a importância das aulas práticas em seu aprendizado, porém são poucos os que tiveram o privilégio de serem apresentados a ela.

Na busca de outros estudos que tratassem do mesmo assunto, houve dificuldade em encontrar pesquisas a respeito da disciplina de matemática. Acredita-se que essa falta de investigação em busca de melhorias e atualizações fazem com que os alunos considerem esta matéria como sendo “chata” e cansativa. Por se tratar de uma disciplina de alto valor nas provas, vestibulares e concursos, cabe pensar em como propiciar maior interesse e motivação do aluno.

Neste estudo, os professores de matemática não foram indagados, pois o intuito era saber primeiramente a opinião e a realidade vivida pelo docente, já que os motivos do não uso deste tipo de aula já foram citados por professores em estudos recentes e, geralmente, os motivos são os mesmos. Consequentemente, é prioritário que o aprimoramento da pesquisa continue ocorrendo para que se compreendam outros fatores que, associados com os aqui apontados, promovam a importância das aulas experimentais para o processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMMS, Ian. **Does Practical Work Really Motivate? A study of the affective value of practical work in secondary school science'**, International Journal of Science Education, 31:17, 2335 – 2353, 2009

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**. Ciência & Educação, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011

ARAÚJO, A. K. L.; ARAÚJO, D C.; LINS, A. F.; MELO, S. D. A. **Jogos digitais na educação matemática**. Campina Grande -Volume 1, Número 2, 2014.

AZEVEDO, M. C. P. S.; CARVALHO, A. M. P. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BALACHEFF N.; BELLEMAIN, F. **Conhecimento: a pedra angular do design de TEL**. Recife: UFPE, 2006.

BAPTISTA, G. C. S. **A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação docente inicial em Ciências Biológicas**. Ensaio, V. 5, n. 2, p.4-12, out. 2003.

BARROS. P. R. P.; HOSOUME, Y. **Um olhar sobre as atividades experimentais nos livros didáticos de Física**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, Curitiba, 2008.

BRASIL, MEC. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, v. 2, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**. Brasília: 2002.

CARVALHO, U. L. R.; PEREIRA, D. D.; MACEDO, E.; SILVA, K.; CIBELI, M.; CARVALHO, A. M. P. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.

CARRASCOSA, J. ; GIL-PÉREZ, D. ; VILCHES, A. **Papel de la actividad experimental en la educación científica.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 157-181, ago. 2006.

CASTRO, C. F. V. **"Abandono Escolar–Factores e Estratégias e Combate."** 2010.

COUTO, F. P. **"Atividades Experimentais em Aulas de Física: repercussões na motivação dos estudantes, na dialogia e nos processos de modelagem."** 2009.

D'AMBROSIO, B. S. **A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático.** I Seminário de Resolução de Problemas. Rio Claro: Unesp. 2008
D'Amore B. **Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino.** Bolema. Boletim de Educação Matemática. Vol. 20, nº 28, 2007.

FRANCISCO JR, W. E. ; FERREIRA, L. H.; HARTIWIG, D. R. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos teóricos e Práticos para Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** Revista Química nova na escola – nº 30, PP. 34-41, Novembro, 2008

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. **Atividades Experimentais de Demonstrações Em Sala de Aula: Uma Análise Segundo O Referencial Da Teoria De Vygotsky.** Investigações em Ensino de Ciências, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GLOBO. **Só 10% dos estudantes sabem matemática ao sair da escola.** 2013. Disponível em:<<http://www.todospelaeducacao.org.br/comunicacao-e-midia/educacao-na- idia/26151/so-10-dos-estudantes-sabem-matematica-ao-sair-da-escola/>>. Acesso em 08 de Agosto de 2015.

GOULART, S. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências.** Minas Gerais: Fapi, 2009.

GUIMARÃES, C. C. **Experimentação no Ensino de Química.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. vol. 31, nº 3, agosto 2009.

INEP. **Programa Internacional de Avaliação de alunos.** Resultados Nacionais – PISA 2006. Brasília: 2008. Disponível em:

http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Relatorio_PISA2006.pdf.
Acesso em: 28 out 2015

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: USP, 2012.

LABURÚ, C. E. **Fundamentos para um experimento cativante**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, p. 382-404, 2006.

LEIVAS, J. C. P.; CURY, H. N. **Transposição didática: exemplos em educação matemática**. Educação Matemática em Revista–RS, v. 1, n. 10, 2009

LIMA, D.B; GARCIA, R.N. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio**. Cadernos do Aplicação, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.

LIMA, J. H. G.; SIQUEIRA, A. P. P.; COSTA, S. **A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores**. Revista Técnico Científica do IFSC, v. 1, n. 5, p. 486, 2013.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p.3-38.

MAFFI, C. **Resolução de Problemas como método de ensino: implicações na aprendizagem de matemática**. Revista da Graduação, v. 8, n. 1, Porto Alegre, 2014.

MELO, D. M. B.; SILVA, K. C. **Jogos digitais e objetos de aprendizagem na matemática**. Educação Matemática e novas tecnologias– FUNESO – diogenesmmelo@yahoo.com.br Kátia Cilene da Silva – UFERSA – katiacs@ufersa.edu.br. III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2011.

MOREIRA, M. A. **Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectiva**. Revista Brasileira de Ensino de Física, 22(I), 91-99. 2000.

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

MOREIRA, M.A. **Teorias de aprendizagem.** Pedagógica e Universitária: Porto Alegre, 2009.

NARDI, R. **Questões no ensino de ciências.** 2ª Ed. São Paulo: Escrituras editora, Educação para a ciências, São Paulo – SP, Brasil, 1998

ONUCHIC, L. R.; ZUFFI, E. M. **O ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas e os processos cognitivos superiores.** Revista Iberoamericana de Educación Matemática. n. 11, p.79-97, 2007. Disponível em:<http://www.fisem.org/www/union/revistas/2007/11/Union_011_009.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2015.

PENTEADO, R. M. R.; KOVALICZN, R. A. **Importância de materiais de laboratório para ensinar ciência.** 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2015.

PEREIRA, C. L. N.; SILVA, R. R. **A história da ciência e o ensino de ciências.** Rev. Virtual Gestão de Iniciativas Sociais. 2009. Disponível em: <http://www.ltlds.ufrj.br/gis/a_historia.htm>. Acesso em: 10 set. 2015.

POLIDORO, L. F.; STIGAR, R. **A transposição didática: a passagem do saber científico para o saber escolar.** Ciber Teologia Revista de Teologia e Cultura, São Paulo, Ano VI, n. 27, p. 153-159, 2010.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. **O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

SANTOS, M. F.. **"A experimentação na área de ciências e o processo de ensino-aprendizagem."** Monografia de especialização. Universidade tecnológica federal do Paraná. Diretoria de pesquisa e pós-graduação especialização em ensino de ciências. Campos Medianeira, 2014.

SANTOS, V. de M. **Linguagens e comunicação na aula de Matemática**. In: Adair Mendes Nacarato; Celi Espasandin Lopes. (Org.). *Escrituras e leituras na Educação Matemática*. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005, v. 1, p. 117-126.

REVISTA VEJA. **Ensino médio brasileiro era ruim. E está pior**. IDEB, 2013. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/ensino-medio-brasileiro-era-ruim-e-esta-pior/>. Acesso em: 06.08.2013

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics**. 4. ed. New York: Longman, 2001.

VARIZO, Z. C. M. **O Laboratório de Educação Matemática do IME/UFG: Do sonho a realidade**. In: ENEM, 10, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2007. p.1-12

VILLANI, A.; ACCA, J.L.A.; FREITAS, D. **Science teacher education in Brasil: 1950-2000**. *Science&Education*, v.18, p 125-148, 2008.

ZOMPERO, A. F. **A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. Artigo disponível em: if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=30. Acesso em: 09 de Agosto de 2015.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A - Questionário para Discentes

Caro aluno,

Estamos realizando uma pesquisa que servirá de subsídio para estudar alguns elementos sobre atividades experimentais realizadas por professores de Matemática.

Não é necessário se identificar.

Em cada questão escolha apenas uma das alternativas.

1. Com que frequência é utilizada a metodologia de aula experimental:

- Não usa
- Semanalmente
- Mensalmente
- Semestralmente

2. A aula experimental auxilia o entendimento teórico explanado em sala de aula?

- Sim.
- Não.

3. Onde costuma ocorrer a aula experimental?

- Sala de aula.
- No pátio da escola.
- Laboratório da escola.
- Não ocorre.

4. Você prefere aula convencional, (utilização de quadro somente) ou aula experimental?

- Aula convencional.
- Aula experimental.

5. Baseando-se na pergunta 4, se sua resposta foi aula experimental, responda o que este método de aula lhe proporciona?

- Descontração e brincadeiras em sala de aula.
- Permite poder conversar com o colega.
- Auxilia em facilitar a compreensão do conteúdo e não torna a aula cansativa.

6. Em sua opinião, como é a sua aula de matemática?

- Interessante e legal.
- Desinteressante.
- Interessante e cansativa.

7. Com relação aos experimentos nas aulas de matemática, você considera:

- Ser importante, pois ajuda a compreender melhor o conteúdo teórico.
- Não é importante, pois não consigo compreender, nem relacionar com a teoria.

8. Durante as aulas experimentais, você prefere que:

- O professor responda mais diretamente às dúvidas, ao invés de promover discussões sobre elas.
- O professor desenvolva discussões, assim consigo esclarecer minhas dúvidas.
- Ninguém interrompa o professor, para que a aula não se torne longa e cansativa.

9. Você se lembra de um experimento realizado em aulas práticas que te ajudou a entender melhor o conteúdo?

- Sim, na disciplina de matemática.
- Sim, mas não na disciplina de matemática.
- Não me recordo de nenhum experimento.

10. Que sugestão você daria para a melhoria do ensino e aprendizagem de matemática em sua escola?

- Ter mais aulas experimentais.
- Poderia colocar mais exemplos de como utilizar a matemática no meu dia a dia.
- Não daria nenhuma sugestão. Não gosto de matemática.
- Não necessita de melhoria, pois gosto da forma que aprendo matemática em minha escola.