

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

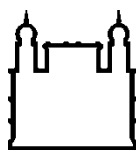
**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde**

**ENSINO DE CIÊNCIAS NO INTERIOR DA BAHIA:  
PROPOSTAS E AÇÕES ENVOLVENDO AULAS PRÁTICAS E  
A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO  
DE MAGUERZ**

**ÉRICA ANA PINTO**

**Rio de Janeiro  
2014**



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde**

***ÉRICA ANA PINTO***

**Ensino de Ciências no interior da Bahia:  
Propostas e Ações envolvendo Aulas Práticas e a Metodologia da  
Problematização com o Arco de Maguerez**

Dissertação apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências.

**Orientador (es):** Prof. Dra. Helena Carla Castro  
Prof. Dr. Marcos André Vannier dos Santos

Rio de Janeiro

2014

Ficha catalográfica elaborada pela  
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ - RJ

P659 Pinto, Érica Ana

Ensino de ciências no interior da Bahia: propostas e ações envolvendo aulas práticas e a metodologia da problematização com o arco de marguez / Érica Ana Pinto. – Rio de Janeiro, 2014.

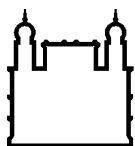
xvii, 196 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2014.

Bibliografia: f. 97-106

1. Aulas-práticas. 2. Formação de professores. 3. Metodologia da problematização. 4. Arco de maguez. I. Título.

CDD 610.7



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde**

***AUTOR: ÉRICA ANA PINTO***

**Ensino de Ciências no interior da Bahia:  
Propostas e Ações envolvendo Aulas Práticas e a Metodologia da  
Problematização com o Arco de Maguerez**

**ORIENTADOR (ES): Prof<sup>ª</sup>. Dra. Helena Carla Castro  
Prof. Dr. Marcos André Vannier da Silva**

**Aprovada em: 16 / 05 / 2014**

### **EXAMINADORES:**

**Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rosane Moreira Silva de Meirelles - Presidente (FIOCRUZ)**

**Prof<sup>ª</sup>. Dra. Márcia Denise Pletsch (UFRJ)**

**Prof<sup>ª</sup>. Dra. Lucianne Fragel Madeira (UFF)**

Rio de Janeiro, 16 de maio de 2014.

**Aos meus pais Doralice Ana e Antônio José (*in memoriam*) e aos meus queridos irmãos, Anselmo e Lorena.**

## AGRADECIMENTOS

Ao meu adorado Deus por todas as bênçãos, misericórdia e por tudo que preparou pra mim para que eu realizasse mais esta etapa em minha vida;

À minha família pelo apoio e confiança: minha mãe pelo exemplo de fé e dedicação, meu irmão, por ser meu segundo pai, minha irmã Lorena, pela paciência e orientação sempre que solicitada; Arthurzinho e Alexandre pelos momentos de alegria que me permitiram renovar as energias; meus cunhados, tios e primos que sempre estiveram ao meu lado;

Aos meus orientadores, aos quais serei eternamente grata: Dra. Helena Carla Castro pela oportunidade, amizade, por toda orientação, paciência e disposição, e Dr. Marcos André Vannier dos Santos por ter acreditado em mim, me incentivado e por ser um grande exemplo pelo profissional que és;

A Eliomara Alves, por ter me ajudado a realizar a inscrição da seleção da PGEBS em tempo hábil, enfrentando o trânsito da capital baiana até uma agência dos Correios;

À Aldacy Batista Requião, diretora da Direc-16 – Bahia, por toda contribuição principalmente quando secretária de educação do Município de Miguel Calmon e a José Ricardo Leal Requião, quando prefeito de Miguel Calmon-BA;

Aos meus colegas da EBS, turma de 2012, única e inesquecível;

Aos meus professores e a toda equipe do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde (secretaria acadêmica e coordenação);

Ao Ciência na Estrada e à Rede Nacional de Educação e Ciência pela parceria, sem a qual não seria possível realizar parte dessa pesquisa;

À FAPERJ pelo auxílio financeiro que possibilitou às idas e vindas à Bahia, dentre outros.

A percepção do desconhecido é a mais fascinante das experiências. O homem que não tem os olhos abertos para o mistério passará pela vida sem ver nada.

Albert Einstein

## RESUMO

### ENSINO DE CIÊNCIAS NO INTERIOR DA BAHIA: PROPOSTAS E AÇÕES ENVOLVENDO AULAS PRÁTICAS E A METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ

Érica Ana Pinto

O ensino de ciências ainda carece de abordagens práticas que permitam aos alunos a compreensão da natureza e de seus processos de forma contextualizada. Este ensino pode contribuir para diminuir as diferenças, inclusive tecnológicas, existentes entre as regiões do país. O município de Miguel Calmon, localizado no interior da Bahia, sofre com o polígono das secas e apresenta índices baixíssimos no IDEB, resultante de professores carentes de formação e infraestrutura precária das escolas. Assim, neste trabalho tivemos como objetivo desenvolver propostas e ações no intuito de contribuir para a melhoria do ensino de Ciências neste Município. Para isso, inicialmente analisamos as concepções prévias de professores de Ciências (n=18) e alunos da rede pública de Educação Básica (n=218) sobre aulas práticas e sua importância; onde detectamos que 78% dos professores já realizaram aulas práticas que não foram voltadas para a experimentação e investigação científicas, e 54% dos alunos relacionaram aulas práticas apenas com as disciplinas de Artes e Educação Física. Neste trabalho planejamos ainda um laboratório interdisciplinar de aulas práticas juntamente com um manual básico de uso (biossegurança e boas práticas) e uma disciplina sobre iniciação ao Método Científico, os quais foram propostos ao gestor do Município. Além disso, realizamos uma oficina com os professores de Ciências e Biologia (n= 13) sobre planejamento de experimentos/práticas com o uso de recursos e materiais alternativos de baixo custo através da metodologia da problematização com o Arco de Magueréz em 2013, que trouxe um saldo positivo quanto à conscientização dos mesmos sobre a importância e as alternativas para a realização de aulas envolvendo a experimentação, para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Aulas práticas, Formação de professores, Metodologia da Problematização, Arco de Magueréz.



## ABSTRACT

### TEACHING SCIENCE WITHIN THE BAHIA : PROPOSALS INVOLVING SHARES AND PRACTICAL METHODOLOGY AND THE PROBLEMS WITH THE ARC OF MAGUEREZ

Érica Ana Pinto

Science education still lacks practical approaches that allow students to understand the nature and its processes in context. This training can help to reduce the differences, including technological, between the different regions of the country. The municipal of Miguel Calmon, located in Bahia, suffering with the drought polygon and has had very low in IDEB resulting from poor teacher training and poor infrastructure of schools. In this work we aimed to develop proposals and actions in order to contribute to the improvement of science teaching in the county. For this, first we analyze the preconditions of science teachers (n = 18) and students from public primary and secondary education (n = 218) classes about practices and its importance conceptions; where we detected that 78 % of teachers have conducted practical classes that were not focused on experimentation and scientific research, and 54 % of practical classes related only to the disciplines of Arts and Physical Education. In this work we plan to further interdisciplinary laboratory practical classes along with a basic manual of user (and good biosecurity practices) and a course about introduction to the Scientific Method, that were proposed to the City Manager. In addition, we conducted a workshop with teachers of Science and Biology (n = 13) into design of experiments / practices with the use of resources and alternative low cost materials through the methodology of question with Arch Maguerez in 2013, which brought a positive balance as the awareness about the importance of them and alternatives for conducting classes involving experimentation, for the improvement of student learning.

**Keywords:** Practical classes, Teacher Training, Methodology of Curriculum, Arch Maguerez.

# SUMÁRIO

RESUMO .....	VII
APRESENTAÇÃO.....	1
1 INTRODUÇÃO .....	3
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	6
2.1 <i>O Ensino de Ciências no Brasil</i> .....	6
2.2 <i>A importância das Aulas Práticas e o local de realização</i> .....	9
2.3 <i>Formação de Professores de Ciências</i> .....	13
2.4 <i>A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez         como estratégia de Ensino</i> .....	18
3 JUSTIFICATIVA.....	24
4 OBJETIVOS.....	26
4.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	26
4.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	26
5 DESENHO METODOLÓGICO.....	27
5.1 <i>Local de Estudo</i> .....	27
5.2 <i>População Envolvida</i> .....	28
5.3 <i>Aulas Práticas: Concepções prévias de professores e alunos         da Educação Básica</i> .....	28
5.4 <i>Oficina: “O Método Científico – claro como a Água”</i> .....	31
5.5 <i>Elaboração da disciplina “Iniciação ao Método Científico”</i> .....	33
5.5 <i>Proposta de Montagem de Laboratório Interdisciplinar de Aulas         Práticas</i> .....	36
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
6.1 <i>Aulas Práticas: Concepções de Professores e Alunos da</i>	

Educação Básica do Município de Miguel Calmon – BA .....	39
6.1.1 Perfil dos Professores da Educação Básica .....	39
6.1.2 Os Professores e as Aulas Práticas.....	45
6.1.3 Perfil dos Alunos da Educação Básica .....	56
6.1.4 Os Alunos e as Aulas Práticas.....	62
6.2 Propostas de Ações para o Município de Miguel Calmon – Bahia.....	71
6.2.1 Oficina: “O Método Científico – claro como a Água” .....	71
6.2.2 Proposta da disciplina “Iniciação ao Método Científico” .....	81
6.2.3 Proposta de Montagem de Laboratório Interdisciplinar de Aulas Práticas.....	89
7 CONCLUSÃO.....	95
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
9 APÊNDICE.....	107
Apêndice 1- Proposta de Matriz Curricular da Disciplina “Iniciação ao Método Científico.....	108
Apêndice 2- Manual Básico de Biossegurança e Boas Práticas Laboratoriais.....	125
Apêndice 3- Lista de Material para o Laboratório Interdisciplinar de Aulas Práticas.....	144
Apêndice 4 - Questionários de Pesquisa.....	165
A) Professores.....	165
B) Alunos.....	168
10 ANEXO.....	170
Anexo 1 – Parecer do Comitê de Ética.....	171
Anexo 2 - Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.....	172
A) Para pais ou responsáveis por menores.....	172
B) Para menores.....	173
C) Para maiores.....	174
D) Para professores.....	174
Anexo 3- Autorização para fotografia e filmagem.....	174
Anexo 4 - Declaração do Prefeito de Miguel Calmon – BA .....	176

<b>Anexo 5 – Carta de Compromisso da Secretaria de Educação de Miguel Calmon – Bahia.....</b>	<b>177</b>
<b>Anexo 6 – Carta de Compromisso do Colégio Estadual Polivalente de Miguel Calmon – Bahia.....</b>	<b>178</b>
<b>Anexo 7 – Carta de Compromisso da Universidade Federal Fluminense.....</b>	<b>179</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Localização do Município de Miguel Calmon na Bahia	27
Figura 1	Representação do Arco de Maguerez	20
Figura 2	Resposta dos professores à pergunta: “De 0 a 10 o quanto você gosta da sua profissão?”	41
Figura 3	Resposta dos professores à pergunta: “De 0 a 10 o quanto você acha fácil ser/exercer o papel de professor?”	43
Figura 4	Resposta dos professores à pergunta: “De 0 a 10 o quanto você tem vocação para ser professor?”	44
Figura 5	Resposta dos professores de ciências à pergunta: “Com qual reflexão sobre o conceito de aula prática presentes na literatura você se identifica mais?”	47
Figura 6	Resposta dos professores de Ciências à pergunta: A aula prática deve envolver: apenas prática; mais prática do que reflexão; prática e reflexão ou menos prática e mais reflexão?”	49
Figura 7	Resposta dos professores de Ciências à pergunta:” De 0 a 10, o quanto você acha essencial o uso de aulas práticas na disciplina de Ciências? Por quê?”	50
Figura 8	Resposta dos professores à pergunta: “Você já realizou aulas práticas com seus alunos?”	51

Figura 9	Resposta dos professores de ciências à pergunta: “Houve ao final da aula prática ou a posteriori algum tipo de “fechamento”?”	52
Figura 10	Resposta dos professores à pergunta: “A maior dificuldade para trabalhar com aulas práticas é a falta de:”	54
Figura 11	Preferência por disciplinas dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e dos alunos do 3º ano do Ensino Médio de Miguel Calmon-BA.	57
Figura 12	Resposta dos alunos da Educação Básica de Miguel Calmon – BA à pergunta: “De 0 a 10 (0=não gosto, 10=gosto muitíssimo) o quanto você gosta da sua escola?”	58
Figura 13	Resposta dos alunos da Educação Básica de Miguel Calmon – BA à pergunta: “De 0 a 10 (0=sem vocação, 10=vocação plena) o que você acha da maioria dos seus professores?”	60
Figura 14	Resposta dos alunos da Educação Básica de Miguel Calmon – BA à pergunta: “De 0 a 10 (0=extremamente difícil, 10=totalmente fácil) o quanto você acha fácil ser professor?”	61
Figura 15	Resposta dos alunos da Educação Básica de Miguel Calmon – BA à pergunta: “A aula prática deve envolver:”	64
Figura 16	Resposta dos alunos da Educação Básica de Miguel Calmon-BA, à pergunta: A aula prática deve envolver: apenas prática; mais prática do que reflexão; prática e reflexão ou menos prática e mais reflexão?”	67
Figura 17	Resposta dos alunos da Educação Básica à pergunta: “Você já participou de alguma aula prática?”	68

Figura 18	Resposta dos alunos da Educação Básica à pergunta: “Houve ao final da aula prática ou a posteriori algum tipo de “fechamento”?”	68
Figura 19	Resposta dos alunos da Educação Básica à pergunta: “A maior dificuldade para trabalhar com aulas práticas/experimentação é a falta de:”	69
Figura 20	Preparação de meio de cultura em cozinha residencial	72
Figura 21	Verificação experimental da água da Serra e da Água da Lagoa	73
Figura 22	Experimento SODIS com a água da Lagoa	74
Figura 23	Verificação do pH da água da Lagoa e da água da Serra	75
Figura 24	Verificação da proporção de água nos seres vivos	75
Figura 25	Experimento para dessalinizar a água	77
Figura 26	Resposta dos professores à pergunta: “De 0 a 10 (0=não essencial, 10=essencial) o quanto você acha essencial o trabalho com o Método Científico na disciplina de Ciências?”	82
Figura 27	Resposta dos professores e alunos da Educação Básica de Miguel Calmon-BA à pergunta: “Se houvesse uma disciplina para os alunos do 9º ano sobre a Iniciação ao Método Científico, que abrangesse a metodologia científica, com observação, formulação de hipóteses, experimentação e registro, e que tivesse como base também os conhecimentos prévios, curiosidade, criatividade e reflexão do aluno nas diferentes disciplinas, em sintonia com sua região de origem, você seria a princípio:”	83

Figura 28	Localização da sala onde será o laboratório, no ambiente escolar.	90
Figura 29	Planta Inicial do Laboratório – medidas entre bancadas, armários e equipamentos.	91
Figura 30	Planta Inicial do Laboratório – pontos de água (hidráulico)	93
Figura 31	Planta Inicial do Laboratório – pontos de energia	94



## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Comparação (%) da infraestrutura presente nas escolas de Educação Básica no Brasil. Fonte: BRASIL (2006).	4
Tabela 1	Perfil dos professores do Município Miguel Calmon – BA	40
Tabela 2	Categorização das respostas dos professores de ciências à questão 15: “Na sua opinião, para a realização de uma aula prática é essencial ter principalmente:”	53
Tabela 3	Perfil dos alunos do Município Miguel Calmon – BA	56
Tabela 4	Palavras mais frequentes, em ordem decrescente, referente a resposta dos alunos à questão 09: “Na sua opinião, para a realização de uma aula prática é essencial ter principalmente:”	70
Tabela 5	Experimentos realizados pelos cursistas da Oficina “O Método Científico claro como a Água”	78
Tabela 6	Sugestão de organização dos objetos de estudo, por unidade, da disciplina “Iniciação ao Método Científico”, proposta à Secretaria de Educação do Município de Miguel Calmon-Bahia.	87

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
INEP	Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação
OECD	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMS	Organização Mundial da Saúde
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNEB	Universidade do Estado da Bahia

## APRESENTAÇÃO

No interior baiano, em contato direto com a natureza e tudo que esta podia me oferecer, foi onde nasci e cresci. Aos 15 anos fui cursar o Ensino Médio na cidade de Feira de Santana-BA. Meus professores apostavam que eu iria prestar vestibular para a área de ciências biológicas e da saúde. Mas, havia deixado uma grande pessoa no interior da qual sentia muita falta e saudade (meu pai), e no momento da inscrição resolvi colocar Licenciatura em História para UNEB – campus VI em Jacobina, que esta a 36 km da minha cidade natal: Miguel Calmon. Esse campus só oferecia cursos na área de humanas, então me inscrevi não por vocação, mas por falta de opção e por senti um desejo enorme de retornar.

Assim, passei no vestibular e voltei a morar com meu pai na fazenda. Parecia esta adivinhando, pois só tive a presença física dele por mais dois anos e meio. Enfim, concluí o curso e prestei três concursos públicos para a rede municipal e estadual de ensino em Miguel Calmon, vindo a passar em todos. Passei a lecionar história e ciências (por carência de professores da área de ciências da natureza). Dessa forma, me reencontrei nas Ciências e passei a ter 80% da minha carga horária lecionando esta disciplina. Porém, dei continuidade aos estudos históricos e fiz uma pós-graduação *latu senso* em metodologia do ensino de história. Em paralelo, desenvolvi vários trabalhos nas escolas voltados para prevenção de doenças sexualmente transmissíveis, gravidez na adolescência, métodos anticonceptivos, meio ambiente, doenças negligenciadas, dentre outros.

Em 2011 fiz um curso de 200h pelo Instituto Anísio Teixeira na Bahia o qual me possibilitou a desenvolver projetos de pesquisa na área de ciências, química e física com alunos, do 9º ano, e através dele realizei a 1ª Feira de Ciências da Escola com o propósito da iniciação/investigação científica. Selecionamos alguns trabalhos e o destaque foi inscrito na 1ª Feira de Ciências da Bahia, onde ficamos entre os três primeiros colocados, recebendo duas premiações. Assim, fomos (duas alunas da rede pública estadual e eu) representar a Bahia em uma das maiores Feiras Nacionais: XVI Ciência Jovem em Olinda - PE. Uma experiência fantástica que me fez apaixonar mais ainda pelo mundo científico.

Em meio às atividades que eu desenvolvia com meus alunos, encontrava algumas dificuldades, principalmente para realizar aulas práticas experimentais, pois

a rede não dispunha de infraestrutura e tão pouco de material. Mas eu sempre estava procurando uma forma de realizar essas aulas através de materiais alternativos, buscando sempre a reflexão do aluno e a problematização.

Foi aí que senti um desejo enorme de montar um laboratório na escola que viesse atender todos os estudantes do município. Desenvolvi um projeto de pesquisa e tentei a seleção para o mestrado na Pós-graduação do Instituto Oswaldo Cruz, aqui no Rio de Janeiro. Infelizmente, não consegui montar o laboratório por questões políticas (este seria financiado pelo gestor do município de Miguel Calmon – BA, o qual perdeu as eleições em outubro de 2012). Mas, dei continuidade à essência da pesquisa, com o intuito de melhorar consideravelmente as aulas de ciências deste município, que está se consolidado neste trabalho, pautado, dentre outros, na formação de professores com o uso da metodologia da problematização com o arco de Maguerez.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, um dos maiores desafios da educação brasileira está na promoção do avanço da ciência, da tecnologia e inovação, e em proporcionar uma educação de qualidade para todos. Baseando-se em dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) 2009, encontramos um diagnóstico da situação do ensino de Ciências no Brasil, onde percebemos o baixo desempenho dos alunos do ensino fundamental, especificamente do 9º ano.

Segundo esses dados, os estudantes brasileiros não apresentam competência suficiente na área de Ciências para lidar com as exigências e os desafios mais simples da vida cotidiana atual (WAISELFISZ, 2009). As causas para o baixo desempenho dos estudantes brasileiros na área de Ciências incluem: o ingresso tardio na escola, o descumprimento das leis relativas à educação de crianças e jovens envolvendo inclusive a estrutura física do local de estudo, a formação e/ou a locação inadequada de professores do Ensino Fundamental, a alta rotatividade desses docentes nas instituições escolares e o equívoco histórico de relegar ao ensino de Ciências a um segundo plano na formação dos estudantes (WAISELFISZ, 2009).

O projeto do Governo Federal “*Todos pela educação*” aponta a necessidade do envolvimento da sociedade, juntamente com os profissionais de educação, na busca pela melhoria da qualidade de ensino. Um indicador dessa qualidade desenvolvido pelo Ministério da Educação é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), o qual é calculado com base nos desempenhos dos estudantes em avaliações do Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e em taxas de aprovação. Os valores do IDEB variam de 0 à 10 pontos, dos quais o Brasil obteve uma média de 3,8 no ano de 2007 passando para 4,0 em 2009, e chegando a 4.1 em 2011, dados dos anos finais do ensino fundamental (8º e 9º anos).

Nosso país obteve um crescimento muito pequeno na Educação e necessita de muitos investimentos para consolidar suas metas, principalmente na Região Nordeste, que possui os índices mais baixos em relação às demais regiões brasileiras (BRASIL, 2013). A meta do Brasil é atingir 6 pontos de IDEB em 2021, média dos estudantes dos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O objetivo é que os alunos brasileiros atinjam,

às vésperas do bicentenário da Independência, o nível de qualidade educacional, em termos de proficiência e rendimento, da média dos países desenvolvidos no PISA de 2003.

Analisando-se os países membros da OCDE, pode-se observar que o espaço físico das unidades escolares é um fator fortemente relacionado ao processo de ensino-aprendizagem e à qualidade da educação. Neste espaço, o estudante passa boa parte de seu tempo e desenvolve atividades socioeducativas. Ao compararmos os dados sobre a infraestrutura das escolas da educação básica do Brasil com os dos países da OCDE, observamos a enorme deficiência de uma estrutura básica para o desenvolvimento de um ensino de qualidade nas escolas da rede pública do Brasil. Isso se agrava quando se considera a contextualização prática do conteúdo, já que menos de 20% dessas escolas dispõem de um espaço físico para realização das aulas práticas. Situação ainda mais crítica quando se refere às regiões norte, nordeste e centro oeste (BRASIL, 2006).

Quadro 1 – Comparação (%) da infraestrutura presente nas escolas de Educação Básica no Brasil. Fonte: BRASIL (2006).

REGIÕES DO BRASIL												
Tipo de Instituição	Todas		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Públ.	Priv.	Públ.	Priv.	Públ.	Priv.	Públ.	Priv.	Públ.	Priv.	Públ.	Priv.
<b>Biblioteca</b>	54,9	79,7	42,2	71,5	33,7	75,4	65,4	81,9	78,5	82,5	54,9	78,6
<b>Lab. Informática</b>	25,9	64,2	12,9	51,6	11,9	49,3	37,9	71,5	34,0	68,3	19,2	65,0
<b>Lab. Ciências</b>	19,5	46,2	6,2	26,8	5,8	29,5	27,4	53,7	37,6	58,7	13,1	39,4
<b>Sala TV/Vídeo</b>	37,5	63,2	28,8	52,3	25,0	51,5	47,8	69,2	43,8	69,1	32,5	57,6
<b>Acesso à Internet</b>	27,0	65,9	6,8	55,8	10,2	45,1	49,1	75,3	20,5	72,3	18,2	67,2

A educação em Ciência e Tecnologia na Educação Básica pressupõe a contextualização e a interdisciplinaridade (BRASIL, 2002) e é nesse contexto que

surge a proposta desta pesquisa. Esta é baseada na divulgação de conhecimentos científicos, que estimulem nos alunos o interesse pela ciência e tecnologia. Está fundamentada na teoria do desenvolvimento cognitivo de Vigotsky, o qual não pode ser entendido sem referência ao contexto social, histórico e cultural em que ocorre. A proposta também se baseia nas pedagogias de Paulo Freire, nas premissas “aprender a aprender” e “ensino centrado no aluno”, onde o professor é o mediador; a interação social é fundamental; os conhecimentos prévios dos alunos devem ser sempre valorizados e os significados construídos criticamente (MOREIRA, 2011a).

Assim, sabendo que o incentivo a um contato mais próximo com a Ciência deve envolver não só os estudantes e professores, mas toda a comunidade escolar e local, foram propostas e realizadas algumas ações baseadas nas metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Foi utilizada a metodologia da problematização com o arco de Maguerez com o objetivo de contribuir para a melhoria do ensino-aprendizagem em Miguel Calmon, um pequeno município da região Nordeste.

Localizado no Piemonte da Chapada Diamantina, no estado da Bahia, Miguel Calmon tem apresentado baixos índices de desenvolvimento na Educação Básica e assim como todos os municípios do polígono da seca no sertão nordestino, é castigado pela estiagem.

Assim, o presente trabalho constitui propostas e ações em prol da melhoria do ensino de ciências neste município. Para tanto, foi feita uma revisão de literatura sobre os temas mais relevantes que norteiam o desenvolvimento destas propostas e ações e foram elaborados e aplicados questionários de pesquisa tanto para os professores como para os alunos da Educação Básica. Com base nos resultados obtidos com os questionários, realizamos uma oficina de capacitação com os professores de Ciências e elaboramos a proposta de montagem do Laboratório de Ensino, com seu respectivo manual de uso e lista de material, os quais foram entregues ao gestor municipal.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O Ensino de Ciências no Brasil

*“Parte-se do princípio de que ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir numa população consciente e crítica diante das escolhas e decisões a serem tomadas” (BIZZO, 2009).*

No período de 1970 a 1975, a ciência brasileira representava cerca de 0,1% do total da produção científica mundial. A partir dos anos 80, cresceu de forma exponencial e, atualmente, já representa 1,5% da ciência mundial. O mérito maior deste crescimento está associado aos programas de pós-graduação qualificados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (DE MEIS, 2006).

No Brasil, o ensino de ciências teve grande crescimento nestes últimos 20 ou 25 anos, tornando-se, recentemente, um campo de pesquisa e produção científica reconhecidamente com identidade própria, com uma comunidade que não cessa de crescer, como atestam as sociedades que reúnem os pesquisadores e publicações que se multiplicam (MALDANER; ZANON; AUTH; 2011). Com a formalização da área de ensino, o ensino de Ciências passou a ter uma representação maior na contribuição para a formação de novos professores e pesquisadores para a qualificação da área, com inúmeras pesquisas voltadas para os aspectos epistemológicos, metodológicos ou conceituais do ensino das Ciências.

Atualmente existem muitos trabalhos sendo desenvolvidos na área de ensino de Ciências no Brasil, que buscam subsidiar o trabalho do professor de Ciências, e estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula (SANTOS, GRECA, 2011). Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo em importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais (KRASILCHIK, 2000).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998),



as propostas para a renovação do ensino de Ciências Naturais orientavam-se, então, pela necessidade de o currículo responder ao avanço do conhecimento científico e às demandas pedagógicas geradas por influência do movimento denominado Escola Nova. Essa tendência deslocou o eixo da questão pedagógica dos aspectos puramente lógicos para aspectos psicológicos, valorizando-se a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem. Objetivos preponderantemente informativos deram lugar a objetivos também formativos. As atividades práticas passaram a representar importante elemento para a compreensão ativa de conceitos, mesmo que sua implementação prática tenha sido difícil, em escala nacional (BRASIL, 1998. p. 19)

Mesmo tendo propostas interessantes e progressistas, que buscam formar um aluno apto a compreender o mundo que o cerca, a partir de informações selecionadas e processadas por ele. Na prática, essa visão da área de ensino ainda não atinge a maioria das escolas brasileiras. O ensino de Ciências ainda está calcado em conteúdos desprovidos de significado, com exigência de memorização excessiva, não possibilitando ao aluno perceber as Ciências como instrumento de análise e da compreensão da realidade social na qual está inserido (LÉLLIS; PRADA, 2011).

Um curso de ciências, mesmo que contextualizado no ensino fundamental, não pode ter como objetivo a simples transmissão de informações, pois isso comprometeria a compreensão do que é a própria ciência como empreendimento humano. Os alunos que são levados a memorizar fatos, informações e termos técnicos desenvolverão uma noção de ciência como se ela fosse uma compreensão segura, imutável e indiscutível, consequência inevitável do uso da “razão pura”, o que limitará seu aprendizado em etapas posteriores de estudos assim como sua atuação social (BIZZO, 2010).

Segundo a literatura, existem evidências de que o ensino das Ciências no Brasil não está conseguindo cumprir o seu papel de formação de cidadãos que compreendam a si próprios e o ambiente em que vivem, com uma visão crítica e consciente de suas decisões e escolhas (WAISELFISZ, 2009). O PISA de 2009, pautado no domínio de competências científicas por parte de diversos estudantes de várias partes do mundo, mostrou que o Brasil obteve 405 pontos nas provas de Ciências, ocupando o posto 53 entre os 65 países participantes.

A preocupação institucional pelo ensino das Ciências no país foi deixada de lado na segunda metade da década dos anos 90, visto que foi nesse período que

emergiu a política de focalização no ensino de Língua Portuguesa e de Matemática. Com isso, o Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico (SAEB) do INEP/MEC, que tinha implantado a aferição da aprendizagem das Ciências numa amostra nacional de alunos da 4ª e da 8ª série do Ensino Fundamental em 1997, repetindo a avaliação em 1999, aboliu essa avaliação, ficando exclusivamente centrada na Língua Portuguesa e na Matemática (WAISELFISZ, 2009).

O mais interessante disso, segundo Waiselfisz (2009), é que os resultados dessas provas realizadas pelo SAEB nunca foram divulgados nem trabalhados. Contraditoriamente, é nesse mesmo período que, no âmbito da OCDE, o PISA foi estruturado, centrando a avaliação na leitura, na Matemática e na Ciência. Para este autor, nenhuma das fontes existentes na atualidade tem resposta para os questionamentos que permitem o entendimento dos fatores determinantes da qualidade de ensino, principalmente a docência no ensino de Ciências. Não que faltem trabalhos sobre o tema, pois existem em grande quantidade e de excelente qualidade, mas estes não têm variáveis de representatividade para ser um panorama abrangente da realidade no foco ensino-aprendizagem (ex. professor, aluno, sala de aula, aproveitamento) do ensino de Ciências de todo o Brasil.

Frente a todas essas questões, surge muito recentemente em 2013, ainda em caráter experimental, a prova de ciências, objetivando validar as matrizes de ciências no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) sendo aplicada para uma amostra de 84,7 mil estudantes. Destes, 56,7 mil estão em turmas do nono ano do ensino fundamental e foi o exame como parte da Prova Brasil. Outros 28 mil estão no terceiro ano do ensino médio e realizarão a prova como parte da Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) (BRASIL, 2013). A proposta do MEC é que a prova de Ciências seja realizada a cada dois anos em conjunto com a Prova Brasil.

Assim, enquanto o debate entre pesquisadores prossegue, a prática em sala de aula mantém-se com alguns pressupostos básicos emergindo de consensos internacionais. Dentre eles, figuram objetivos fundamentais a serem perseguidos nas aulas de Ciências, ligados aos chamados “processos da ciência”: demonstrar entendimento de conceitos científicos; reconhecer questões passíveis de pesquisa pela ciência; identificar evidências para a pesquisa de fundo científico; construir ou avaliar conclusões tiradas a partir de evidências; comunicar conclusões válidas dentro do contexto científico (BIZZO, 2010). Nesse sentido, a demanda das aulas

práticas, fica premente para o ensino, especialmente nas áreas de ciência e tecnologia.

## **2.2 A importância das Aulas Práticas e local de realização**

*As Ciências Naturais formam um campo de conhecimento vasto e, por vezes, complexo. Consolida-se como uma das áreas de maior produção de conceitos e de símbolos abstratos. Contudo, é capaz de fornecer, por meio da experimentação, as condições adequadas para os contatos iniciais com esse mundo de noções e concepções “vagas”. Visto dessa forma, o ensino das Ciências Naturais pode se transformar em um enorme campo de estruturação lógica, em que a criança pode iniciar sua formação intelectual e atitudinal (ROCHA, GIOPO e BARRA, 2009. p.7).*

A ciência moderna inclui a experimentação como uma etapa frequente para suas elaborações. Segundo Bizzo (2010), ainda que isso não seja válido para todos os ramos da ciência, pode-se afirmar, com certeza, que a compreensão lógica da experimentação é imprescindível para que o ensino de Ciências possa, verdadeiramente, contribuir para os objetivos mais elevados da educação.

As Ciências Naturais tem como característica essencial seu caráter experimental. Atualmente, o ensino de ciências valoriza as interações da teoria com a prática, saberes do cotidiano e a formação de valores éticos e morais. Em geral, como a experimentação não é um componente curricular obrigatório nas escolas, acaba sendo apresentada como um apêndice ao ensino, normalmente, centrado na exposição de conteúdos de Ciências e na resolução de exercícios (RAZUCK, 2012).

A experimentação desperta o interesse entre alunos de diversos níveis de cognição e devem primar pelo desenvolvimento da criticidade em relação aos resultados obtidos nas práticas (GIORDAN, 1999; SANTOS, 2006). Contudo, muitos alunos não conseguem estabelecer relações entre o material concreto que manipula e os dados obtidos, realizando os experimentos sem saber o que fazer com os dados (HODSON, 1994). A questão maior é que aula prática não é somente “fazer coisas”, como também não é só uma ocasião de aplicar o que foi aprendido previamente na aula teórica. Seria interessante que a prática oferecesse um contato direto com o objeto de estudo, promovendo observações e aplicabilidade (BORDENAVE E PEREIRA, 2000). A prática pode ajudar no processo de interação e desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes

aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991).

Recentemente, o foco do ensino de ciências tem-se voltado para o conhecimento e para a compreensão da ciência às custas dos processos investigativos e ilustrativos (WARD; RODEN, 2010). Sasseron (2013) afirma que as ciências abordadas em sala de aula devem permitir o envolvimento dos alunos com características próprias do fazer da comunidade científica, como a investigação, as interações discursivas e a socialização de ideias entre professor e alunos.

O ensino de Ciências pautado na problematização da realidade como construção de um olhar diferenciado sobre o cotidiano, por meio de troca de ideias entre os alunos e da elaboração de explicações coletivas, além de possibilitar o contato destes com as ferramentas científicas e a identificação de seus potenciais, deve voltar-se também para a apreciação da Ciência como construção humana (CAPECCHI, 2013).

Assim, as aulas de ciências devem oferecer a possibilidade de experimentação, prever atividades problematizadoras para que os alunos possam sentir-se desafiados a procurar soluções, levantar e testar suas hipóteses, discutir suas ideias com seus pares e professores e também registrar por escrito suas impressões sobre a experiência vivida (OLIVEIRA, 2013).

Durante as últimas décadas, as pesquisas sobre as concepções dos alunos têm trazido importantes avanços nas investigações da didática das ciências. O paradigma atual de aprendizagem assume que os alunos constroem o conhecimento científico a partir de suas concepções e representações prévias (BIZZO, 2010).

Dessa maneira, criar espaço para conhecer essas concepções – que podem, inclusive, não ser completamente conhecidas dos próprios estudantes que as empregam – é uma das melhores recomendações da teoria da aprendizagem para a formulação de práticas pedagógicas. A criação desse espaço não pode, contudo, esquecer o contexto histórico no qual a prática do ensino da ciência se realiza e o poder público não pode deixar de oferecer subsídios para a atuação dos professores nas escolas (BIZZO, 2010).

A implantação e estrutura de um laboratório de ensino trazem um espaço de reflexão teórica e prática para alunos e professores, onde conteúdos que são objetos de atenção em várias áreas do conhecimento podem ser abordados. As aulas práticas no ambiente de laboratório podem despertar curiosidade e,

consequentemente, o interesse do aluno, visto que a estrutura do mesmo pode facilitar, entre outros fatores, a observação de fenômenos estudados em aulas teóricas (BORGES, 2002).

Ao reunir argumentos de diferentes autores, Tamir (1991, p.19-21) aponta cinco principais razões que justificam o uso do laboratório de ciências na escola:

*1 - a necessidade do concreto (relacionada a dificuldade de aprendizagem de alguns alunos), onde “as experiências práticas são especialmente eficientes para induzir mudanças conceituais”;*

*2- a participação do aluno em um processo de investigação real, como componente essencial à aprendizagem de ciências (conceito proposto por Schwab, 1960), por utilizar e desenvolver o conhecimento de procedimentos relativos a habilidades, reforçando esta razão (Ausubel e Bruner) quando afirma que o laboratório “dá aos alunos oportunidade de apreciar o espírito científico da ciência, e promove habilidade analítica de resolução de problemas” e ainda “permite ao estudante que atue como um verdadeiro cientista;*

*3- o desenvolvimento de habilidades e estratégias com um largo espectro de efeitos generalizáveis que justificam o laboratório e suas práticas (fundamentado em Gagné, 1970);*

*4- laboratório visto como o local que “(...) oferece oportunidades únicas de identificar, diagnosticar e suprir as concepções alternativas dos alunos.” (DRIVER E BELL, 1985);*

*5- os estudantes, em geral, gostam das atividades e do trabalho prático e quando têm chance de experimentar experiências significativas, não triviais, eles se tornam mais motivados e interessados em ciência.”*

A importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino. Houve uma época em que os experimentos serviam apenas para demonstrar conhecimentos já apresentados aos alunos e verificar leis plenamente estruturadas. Passou-se depois a utilizar o laboratório didático como um local onde se pretendia que os alunos redescobrissem todo o conhecimento já elaborado (CARVALHO *et al.*, 2010). Assim, as experiências em laboratório deveriam estar estão situadas em um contexto histórico-tecnológico, relacionadas ao aprendizado do conteúdo de forma que o conhecimento empírico seja testado e argumentado, para enfim acontecer a construção de ideias. Além disso, nessas aulas, os alunos têm a oportunidade de interagir com as montagens de instrumentos específicos que normalmente eles não têm contato em um ambiente com um caráter mais informal do que o ambiente da sala de aula (BORGES, 2002).

Segundo a literatura, a falta de um laboratório na escola não deve inviabilizar a realização de aulas práticas, já que a experiência prática, segundo Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), não é uma atividade monolítica, mas uma atividade que envolve muitas ideias, muitos tipos de compreensão, e também muitas capacidades, ela tem vida própria e pode proporcionar grandes espaços para que o aluno seja atuante, tornando-se agente do seu próprio aprendizado, descobrindo assim, que aprender é mais do que adquirir conhecimento de fatos: é interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões e à aplicação dos conhecimentos por eles obtidos (LAKATOS, 2001; PRIGOL e GIANNOTTI, 2008).

Gioppo, Scheffer e Neves (1998) afirmam que não se pode limitar a realização de atividades experimentais ao espaço de laboratório com materiais convencionais. Alguns experimentos podem ser, perfeitamente, realizados com materiais e espaços alternativos; tal procedimento pode contribuir para desenvolver outras habilidades, como a de selecionar e aproveitar materiais não usuais.

Como as práticas experimentais estimulam o questionamento investigativo (GUIMARÃES, 2009), de acordo com Silva e colaboradores (2010) o conceito de laboratório precisa ser expandido também para ambientes, nos quais o aluno está cotidianamente inserido, mas que tradicionalmente não seriam úteis para realização de atividades experimentais. O jardim da escola, por exemplo, pode representar um dos ambientes férteis para o desenvolvimento de experimentos que estimulem nos educandos o caráter investigativo.

Neste contexto, Valadares (2001) apresenta uma proposta de inserção de experimentos de baixo custo no ensino de ciências, centrado no aluno e na comunidade, salientando o potencial que os mesmos têm de ampliar a motivação, o entusiasmo e o interesse pela ciência e suas aplicações práticas. Ele defende o uso de protótipos e experimentos simples com o uso de materiais basicamente reciclados, acessíveis a todas as escolas, que podem estimular os alunos a adotar uma atitude mais empreendedora e a romper com a passividade que, em geral, lhes é subliminarmente imposta nos esquemas tradicionais de ensino.

Para Valadares (2001), esta proposta ajuda alunos e professores a desenvolver atitudes científicas em contextos relevantes ao nosso dia-a-dia e a capacidade de buscar soluções alternativas e mais baratas, que é a base de grande parte da pesquisa e desenvolvimento realizados nos laboratórios tecnológicos. Deste modo, a escola dá uma oportunidade única a seus alunos de vivenciar,

concretamente, o conhecimento “construído” por eles próprios e de internalizar o significado dos conceitos científicos aplicados a contextos bem-definidos.

Assim, a experimentação tem um papel importante em instigar a formulação de hipóteses e a investigação sobre o objeto de estudo, com base não apenas na memorização de fatos e conceitos que podem absorver e sim no raciocínio e na busca pelos conhecimentos, promovendo uma aprendizagem significativa (TERRAZAN; LUNARDI; HERNANDES, 2003). Ao longo da história, as disciplinas de física, química e biologia passaram a ter função importante no desenvolvimento do espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão preparado para pensar lógica e criticamente poderia ser mais capacitado para tomar decisões com base em informações e dados (KRASILCHIK, 2000).

O ensino de ciências sem a realização de experimentos pode tornar-se desmotivante e o discurso do professor passa a ser entendido como dogma de fé (Zanon e Paliarini, 1995). Sendo assim, a necessidade de uma formação docente com o uso de metodologias ativas que venham contribuir com a reflexão do aluno é de grande importância. Com todas as mudanças impostas pelo mundo globalizado, é ideal que o professor não use apenas o livro didático e parta para a prática da problematização.

De acordo com Schnetzler (2002), nas últimas três décadas, o que mais se encontra na literatura sobre a formação de professores, em particular no âmbito das Ciências, são temas que expressam constatações de que geralmente os professores não têm tido formação adequada para dar conta do processo de ensino e aprendizagem de seus estudantes, em qualquer nível de escolaridade. A mudança no Ensino de Ciências só ocorrerá a partir de uma mudança profunda na epistemologia do professor (CACHAPUZ et. al., 2011).

### **2.3 Formação de Professores de Ciências**

*“Como formar um bom professor? Não adianta colocar os alunos universitários na escola fundamental e média para que eles façam seus estágios desde os primeiros semestres do curso de formação – como temos encontrado em muitos lugares. Eles só vão observar e só vão fazer aquilo que já sabem. Não adianta*

*também fazer seus estágios depois de cursar todas as disciplinas de conteúdos específicos, as pedagógicas e as integradoras. Muitos trabalhos de pesquisa, na área de formação de professores, já foram feitos com esse esquema de formação, mostrando que as discrepâncias entre teoria e prática são assustadoras.” (Anna Maria Pessoa de Carvalho).*

Nos últimos anos, o tema da formação de professores tornou-se discussão permanente entre os educadores, a partir das atuais reformas educacionais, iniciadas com a Lei de Diretrizes e Base da Educação (9.394/96) e complementadas, posteriormente, pelas Resoluções (01 e 02/2002), que estabelecem normas curriculares para os cursos de Licenciatura. Desde então, os centros formadores de professores, as entidades representativas e os docentes relacionados à área das licenciaturas intensificaram os debates, questionando as propostas do governo e apresentando ideias que fundamentam a formação do profissional da educação (CAMARGO, 2008).

O tipo de formação inicial que os professores costumam receber, de acordo com Imbernón (2011), não oferece preparo suficiente para aplicar métodos desenvolvidos teoricamente na sala de aula, nem tampouco para que uma nova metodologia seja ampliada.

A democratização do ensino passa pelos professores, por sua formação, por sua valorização profissional e por suas condições de trabalho e os pesquisadores tem defendido a importância do investimento no seu desenvolvimento profissional (DELIZOICO; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009). Sabemos que tais condições são altamente desfavoráveis: desde a questão salarial dos profissionais, passando por políticas governamentais à carga horária elevada, à quantidade de alunos por turma, dentre outros (TEIXEIRA; VALE, 2010).

Teixeira e Vale (2010, p.34) citam algumas dificuldades encontradas com relação aos problemas oriundos dos cursos de formação de docentes:

- Os cursos de formação enfatizam os conteúdos específicos em detrimento das formações psicológica, sociopolítica e pedagógica;
- Na Universidade, os conteúdos são ministrados de forma desvinculada do contexto social;
- As metodologias utilizadas e demais processos pedagógicos desenvolvidos nos cursos de graduação são essencialmente tradicionais e há resistência à mudanças



que muitas vezes são exigidas dos graduandos (licenciandos) quando estes começam a trabalhar no magistério;

- O professor ainda depende muito do livro didático, que se caracteriza como o principal instrumento de apoio ao trabalho realizado em classe;
- Os docentes manifestam dificuldade de aliar teoria e prática, principalmente quando a teoria exige modificações nas práticas tradicionalmente utilizadas pelo professor;
- Muitos professores acreditam que a prática de trabalho na escola acaba por compensar as possíveis deficiências oriundas a partir dos cursos de formação. Tal crença pode gerar conformismo e imobilismo diante das carências de formação que os referidos docentes apresentam.

Jarmendia (2009) relata que, não raras vezes, ao serem questionados sobre sua formação para o exercício do magistério, os docentes lamentam que o acervo de conhecimentos práticos e teóricos a que tiveram acesso em sua preparação profissional não dá conta de responder aos desafios impostos pelo fazer cotidiano. Segundo ela, o sentimento de frustração é maior nos professores principiantes que, em sua atividade profissional, enfrentam situações problemáticas com uma bagagem de conhecimentos, procedimentos e técnicas que lhe parecem inúteis.

Na formação de professores, os currículos devem considerar a pesquisa como princípio cognitivo, investigando com os alunos a realidade escolar, desenvolvendo neles essa atitude investigativa em suas atividades profissionais e assim tornando a pesquisa também princípio formativo na docência, com isso ela integra teoria e prática, onde, os estágios nas escolas da comunidade devem servir de laboratório para observações e testes de hipóteses tendo como base as teorias discutidas nas aulas das universidades (CARVALHO, CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2012).

A formação do professor deve ser entendida como campo de conhecimento determinado e de suma importância para a superação de grande parte dos problemas educacionais (CAMARGO, 2008). Os professores são atores competentes e como sujeitos ativos, temos que admitir que a prática deles não é somente um espaço de aplicação de saberes provenientes da teoria, mas também um espaço de produção de saberes específicos oriundos dessa mesma prática, de conhecimentos e de saber-fazer específicos ao ofício de professor (TARDIF, 2012).

Se, é consensual e inquestionável que o professor de Ciências Naturais precisa ter o domínio de teorias científicas e de suas vinculações com as

tecnologias, fica cada vez mais claro, para uma quantidade crescente de educadores, que essa característica é necessária, mas não suficiente, para um adequado desempenho docente. Para Quadros (2006), se o professor não se tem mostrado capaz de desenvolver um conhecimento escolar de forma a atender as expectativas dos alunos e a possibilitar aprendizagens significativas, então, possivelmente, ele não foi preparado para tal desafio. Se há uma expectativa dos alunos em relação ao conhecimento desenvolvido na escola básica e se os professores não estão sendo capazes de atender a essas expectativas, então os cursos de formação de professores também precisam ser repensados.

A formação inicial é o início da profissionalização, um período em que as virtudes, os vícios, as rotinas, são assumidos como processos usuais da profissão (Imbernón, 2011). Dessa forma, para Imbernón, um fator importante na capacitação profissional é a atitude do professor ao planejar sua tarefa docente, não apenas como técnico infalível, mas como facilitador da aprendizagem, como um prático reflexivo, capaz de provocar a cooperação e participação dos alunos.

Assim, para Carvalho e Gil-Pérez (2009,) a necessidade de uma formação permanente surge associada, em primeiro momento, às próprias carências da formação inicial, porém, existe uma razão de maior peso pela qual se deve reiterar essa necessidade. De fato, a tendência atual nos países com um sistema educativo mais avançado não consiste em ampliar a formação inicial, mas em estabelecer estruturas de formação permanente. Esses autores reforçam ainda, que a preparação dos professores de Ciências tende a apoiar-se em uma estrutura de formação permanente, entendida como trabalho centrado numa equipe docente e com participação, em um ou outro nível, em tarefas de pesquisa/ação.

De acordo com Imbernón (2011, p.73), a formação permanente se caracteriza por estar fundamentada no futuro em diversos pilares:

- Aprender continuamente de forma colaborativa, participativa, isto é, analisar, experimentar, avaliar, modificar, etc., juntamente com outros colegas ou membros da comunidade.
- Ligar os conhecimentos derivados da socialização comum com novas informações em um processo coerente com a formação (adequação das modalidades à finalidade formativa) para rejeitar ou aceitar os conhecimentos em função do contexto.
- Aprender mediante a reflexão individual e coletiva e a resolução de situações problemáticas da prática. Ou seja,

a partir da prática do professor, realizar um processo de prática teórica.

- Aprender em um ambiente formativo de colaboração e de interação social a compartilhar problemas, fracassos e sucessos com os colegas.
- Elaborar projetos de trabalho conjunto e vinculá-los à formação mediante estratégias de pesquisa-ação.

Imbernón (2011) afirma com isso que “a formação permanente do professor deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que permita” proporcionar as competências de forma a serem capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos. Implica-se, assim, uma revisão crítica dos conteúdos e dos processos de formação permanente do professor para gerarem um conhecimento profissional ativo.

*A formação permanente não deve oferecer apenas novos conhecimentos científicos, mas principalmente processos relativos a metodologias de participação, projetos, observação e diagnóstico dos processos, estratégias contextualizadas, comunicação, tomada de decisões, análise da interação humana. A partir dessa perspectiva, a docência incorpora um conhecimento profissional que permite criar processos próprios, autônomos, de intervenção, em vez de buscar uma instrumentação já elaborada (IMBERNÓN, 2011. p.74).*

Em qualquer tempo, a Educação deve estar coerente com as mudanças da sociedade. Por isso, nos dias atuais, continuamos na busca por uma formação docente de qualidade e condizente com as necessidades do mundo globalizado (MACIEL, SILVA, TEIXEIRA, 2009). “É preciso desenvolver novas formas de linguagem e, sobretudo, práticas críticas alternativas que permitam desvelar o currículo oculto da organização e descobrir outras maneiras de ver o mundo, a escola e sua organização” (IMBERNÓN, 2011. p-109).

“A tarefa do professor no dia a dia da sala de aula é extremamente complexa, exigindo decisões imediatas e ações, muitas vezes, imprevisíveis. É extremamente importante que ele aprenda a observar, a formular questões e hipóteses e a selecionar instrumentos e dados que o ajudem a elucidar seus problemas e a encontrar caminhos alternativos na sua prática docente. E nesse particular os cursos de formação têm um importante papel: o de desenvolver, com os professores, essa atitude vigilante e indagativa, que os leve a tomar decisões sobre o que fazer e como fazer nas suas situações de ensino,

marcadas pela urgência e pela incerteza” (ANDRÉ, 2013, p.59).

Sendo assim, uma alternativa interessante para a formação permanente de professores é o uso das Metodologias Ativas de ensino e aprendizagem. A metodologia ativa é uma concepção educativa que estimula processos de ensino-aprendizagem crítico-reflexivos, no qual o educando participa e se compromete com seu aprendizado. Dentro deste contexto, a metodologia da problematização com o Arco de Maguerez propõe a elaboração de situações de ensino que promovam uma aproximação crítica do aluno com a realidade; a reflexão sobre problemas que geram curiosidade e desafio; a disponibilização de recursos para pesquisar problemas e soluções; a identificação e organização das soluções hipotéticas mais adequadas à situação e a aplicação dessas soluções (LUCKESI, 1991; BORDENAVE e PEREIRA, 2012).

#### **2.4 Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez como estratégia de ensino**

De acordo com Nérici (1985, p.100-101)

“o ensino é o processo que visa modificar o comportamento do indivíduo por intermédio da aprendizagem, com o propósito de efetivar as intervenções do conceito de educação, bem como de habilitar cada um a orientar a sua própria aprendizagem, a ter iniciativa, a cultivar a confiança em si, a esforçar-se, a desenvolver a criatividade e a entrosar-se com seus semelhantes, a fim de poder participar da sociedade como pessoa consciente, eficiente e responsável”.

Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) indicam como objetivo de ensino, dentre outros, que os alunos sejam capazes de “questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação”.

Como um caminho metodológico de ensino e que favorece o alcance desse objetivo, temos as metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Bastos (2006) conceitua as metodologias ativas como processo de ensino em que a aprendizagem depende do próprio aluno e o professor atua como facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, reflita e decida por ele mesmo, o que fazer para atingir um objetivo. O autor complementa dizendo que “é um processo que desperta a curiosidade do aluno e, ao mesmo tempo, oferece meios para que possa desenvolver capacidade de análise de situações com ênfase nas condições loco-regionais e apresentar soluções em consonância com o perfil psicossocial da comunidade na qual está inserido”.

Existem várias possibilidades das metodologias ativas (Berbel, 2011): o estudo de caso, o processo do incidente, o método de projetos, a pesquisa científica, a aprendizagem baseada em problemas, a metodologia da problematização com o Arco de Magueréz.

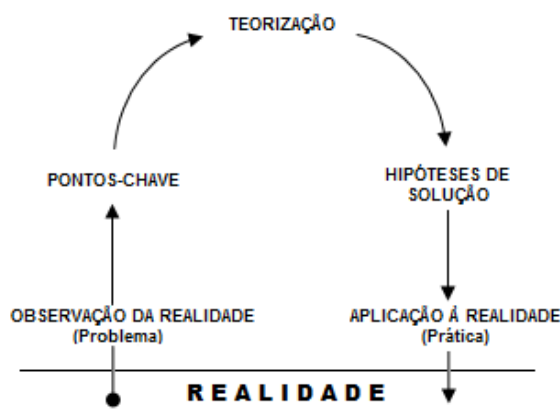
Dessa forma, a metodologia da problematização com o arco de Magueréz é mais uma alternativa metodológica nesse conjunto de Metodologias Ativas. No Brasil, nos cursos de formação inicial principalmente na área da saúde, usam as metodologias ativas de ensino e aprendizagem embasadas em duas abordagens problematizadoras: a metodologia da problematização e a aprendizagem baseada em problemas (ABP) ou Método da Resolução de Problemas (Berbel, 2012).

Berbel (1995; 1997), afirma que a Metodologia da Problematização distingue-se do Método de Resolução de problemas.

Os dois métodos são, como nos diz Berbel (2012), válidos e importantes, então, vale ressaltar a opção pela Metodologia da Problematização, neste trabalho:

- 1- O Método da Resolução de Problemas tem como ponto de partida um problema bem formulado pelo professor para os alunos, já a Metodologia da Problematização tem como ponto de partida a realidade, na qual as questões em estudo estão acontecendo e onde a realidade manifesta-se, para os alunos e professor, por meio dos fatos concretos de onde são extraídos os problemas;
- 2- O Método da Resolução de Problemas pretende chegar a um resultado mais cognitivo, onde o aluno pesquisa e discute com o professor e colegas, formula suas hipóteses de diagnóstico e de solução, completando o processo de estudo. Na Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz inclui

um retorno à realidade, com informações, sugestões e/ou ações efetivas (Figura 1).



**Figura 1.** Esquemática do Arco de Maguerez (adaptado de BERBEL, 2011).

O Método da Resolução de Problemas é um dos métodos mais característicos da Escola Nova (ou Escola Ativa), ao lado do Método de Projeto, do Método da Descoberta e do Estudo do Meio. Já a Metodologia da Problematização está associada em suas origens, com uma visão de educação libertadora, voltada para a transformação social, que acredita na educação como uma prática social e não individual.

Berbel afirma que a Metodologia da Problematização distingue-se do Método de Resolução de problemas (Berbel 1995 e 1997). Neste contexto, inicialmente ela explica que a resolução de problemas como método de ensino não é uma novidade pedagógica, de fato, e que esta foi bastante enfatizada a partir das ideias de Dewey, no início do século XX. “Dewey propunha a solução de problemas como forma de desencadear o pensamento reflexivo, como a forma mais elevada de pensamento”. Berbel expõe que o papel da escola, nesse sentido, “seria o de criar condições favoráveis para os alunos desenvolverem formas de pensar reflexivamente, de modo a atingir uma lógica de pensar”.

A base para aplicação da Metodologia da Problematização é o Arco de Maguerez. Em sua forma inicial, este foi elaborado em 1960 pelo francês Charles Maguerez, o qual testou muitas abordagens, que levaram ao desenvolvimento do método. Ele o desenvolveu para treinar uma população majoritariamente analfabeta, com o intuito de transformá-la em mecânicos elétricos, de modo a transferir esses

conhecimentos eficazmente. Mas o Arco se tornou público por Bordenave e Pereira a partir de 1977, quando foi (pouco) utilizado na formação pedagógica de profissionais para atuar no ensino superior.

Conforme afirmam Colombo e Berbel (2007, p.123) “o livro de Bordenave e Pereira (1989) foi, por muito tempo, o único disponível nos meios acadêmicos sobre o Arco de Maguerez, aplicado como um caminho de Educação Problematizadora. Embora atraente do ponto de vista da proposta, não havia exemplos mostrando as aplicações do Arco como estímulo para outros professores utilizarem a metodologia”.

Trabalhos com o arco de Maguerez têm sido realizados em ciências agrárias, em ciências da saúde, mas também em outros cursos (Berbel, 2011). Com o fortalecimento da necessidade de uma perspectiva de ensino mais voltada para a construção do conhecimento pelo aluno, essa alternativa passou a ser considerada nas últimas décadas do século XX, para além das áreas de Agronomia e Enfermagem, alcançando a área da Educação (COLOMBO e BERBEL, 2007).

Atualmente com a designação de *Metodologia da Problematização*, o Arco de Maguerez, tem sido utilizado em estágios, no desenvolvimento de Iniciação Científica (I.C.) e de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) no curso de Pedagogia, assim como em disciplina e na orientação de dissertações no Programa de Mestrado em Educação da UEL (BERBEL, 2011).

Numa perspectiva de educação transformadora, a professora Neusi Berbel, defensora da Metodologia da Problematização, a tem proposto, desde 1992, como um caminho de ensino e pesquisa rico, porém complexo, o qual demanda esforços da parte dos que a percorrem.

Várias pesquisas têm sido realizadas e no texto “A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores”, de Colombo; Berbel (2007), entre outros aspectos, são pormenorizadas as ações a serem desenvolvidas pelos participantes de sua aplicação, em cada uma de suas cinco etapas:

- 1- Observação da realidade e definição de um problema – Parte-se da observação da realidade, durante alguns dias/horas, para a identificação de problemas e a escolha de um deles para o desenvolvimento da investigação. Este é o início de um processo de apropriação de informações pelos

participantes que são levados a observar a realidade por si, com seus próprios olhos, e a identificar as características, a fim de, mediante os estudos, poderem contribuir para a transformação da realidade observada. Os alunos apoiados pelo professor selecionam uma das situações e a problematizam;

- 2- Pontos-chave – Reflete-se sobre os possíveis fatores e determinantes maiores do problema eleito. Tal reflexão culminará na definição dos Pontos-chave do estudo, cuja investigação possibilitará uma nova reflexão sobre o mesmo. Os pontos-chave podem ser expressos de forma variada: questões básicas que se apresentam para o estudo; afirmações sobre aspectos do problema; tópicos a serem investigados; ou, ainda, por outras formas. Assim, possibilita-se a criatividade e flexibilidade nessa elaboração, após a compreensão do problema pelo grupo;
- 3- Teorização – Investiga-se cada um dos pontos-chave, buscando informações onde quer que elas se encontrem e analisando-as para se responder ao problema, compondo assim a teorização. Os dados obtidos, registrados e tratados, são analisados e discutidos, buscando-se um sentido para eles, tendo sempre em vista o problema. Todo estudo, até a etapa da Teorização, deve servir de base para a transformação da realidade;
- 4- Hipóteses de Solução – Elaboram-se as hipóteses de solução para o problema. A criatividade e a originalidade devem ser bastante estimuladas para se pensar nas alternativas de solução;
- 5- Aplicação à realidade – Aplica-se uma ou mais das hipóteses de solução, como um retorno do estudo à realidade investigada. A aplicação permite fixar as soluções geradas e contempla o comprometimento do pesquisador para voltar para a mesma realidade, transformando-a em algum grau. Possibilita o intervir, o exercitar, o manejar situações associadas à solução do problema.

Assim, a metodologia da problematização com o Arco de Magueréz é um modelo de ensino comprometido com a educação libertadora (FREIRE, 1987) que parte das seguintes ideias:



- Uma pessoa só conhece bem algo quando o transforma, transformando-se ela também no processo.
- A solução de problemas implica na participação ativa e no diálogo constante entre alunos e professores. A aprendizagem é concebida como a resposta natural do aluno ao desafio de uma situação-problema.
- A aprendizagem torna-se uma pesquisa em que o aluno passa de uma visão “sincrética” ou global do problema a uma visão “analítica” do mesmo – através de sua teorização – para chegar a uma “síntese” provisória, que equivale à compreensão. Desta apreensão ampla e profunda da estrutura do problema e de suas consequências nascem “hipóteses de solução” que obrigam a uma seleção das soluções mais viáveis. A síntese tem continuidade na práxis, isto é, na atividade transformadora da realidade (BORDENAVE e PEREIRA, 2012, p.10).

Um método pedagógico, de acordo com os pressupostos estabelecidos pelo educador Paulo Freire, deve apresentar uma expectativa de possibilitar ao homem a oportunidade de redescobrir-se através de uma retomada reflexiva do próprio processo em que vai se descobrindo, manifestando, configurando, chegando a conscientização.

Em suma, a Metodologia da Problematização com o Arco de Magueres valoriza o diálogo e estimula a transformação social através de uma prática que busca a consciência crítica, onde os problemas estudados precisam de um cenário real, para que a construção do conhecimento ocorra a partir da vivência de experiências significativas (RODRIGUES e CALDEIRA, 2008)

“Se pensarmos na formação do futuro professor, e em especial o da Escola Básica, o uso de Metodologias Ativas constituir-se-á em importante referência para sua atuação de modo construtivo junto a seus alunos, no mesmo sentido da promoção da sua motivação autônoma, ou seja, quanto mais alternativas de atuação pedagógica o professor tiver experimentado/desenvolvido durante a sua formação inicial de melhores condições pessoais e profissionais disporá para atuar com seus alunos e no conjunto das atividades escolares” (BERBEL, 2011. pp.36-37)

### 3 JUSTIFICATIVA

O Ensino de Ciências, com seus métodos, linguagem e identidade próprios, é um mecanismo importante para a disseminação do conhecimento, para a vivência do processo investigativo e a formação de cidadãos críticos e conscientes do seu papel na sociedade. Sociedade esta, que está envolta por um cenário sociocultural que atinge e, de alguma forma, modifica nossos hábitos, nossas formas de pensar e agir. Estamos vivendo a era da tecnologia da informação, a era do conhecimento, onde a escola tem papel de fundamental importância nesse processo de multiplicidade de linguagens: inserir, interagir, incluir, garantir direitos, desenvolver habilidades específicas e, assim, aproximar pessoas.

Dessa forma, partindo do pressuposto que a ciência e o conhecimento são paradigmas modernos das realizações humanas e que o crescimento do país está diretamente relacionado ao seu progresso na área da educação, é fato que a educação em nosso país precisa de ações emergenciais que visem à melhoria do ensino e aprendizagem e nesse contexto observa-se uma urgência diferenciada nas diferentes regiões do país.

Entre os estados do Nordeste, região que teve os piores índices no IDEB, com média de 3,5 pontos, o estado da Bahia se encontra num patamar abaixo da média nacional, possuindo 80,7% dos municípios com IDEB abaixo de 3.4. Dentro deste percentual, está o município de Miguel Calmon, localizado na mesorregião do centro norte do estado, povoado por pouco mais de 26 mil habitantes (IBGE, 2010). O IDEB do município pontuou apenas 3.1 em 2011. A situação de Miguel Calmon, bem como dos demais municípios baianos, está fortemente ligada aos contextos familiar e escolar, às altas taxas de reprovação, de evasão e de repetência, altamente vinculadas à estrutura física da unidade escolar, bem como a formação profissional de grande parte dos docentes, o problema da falta de motivação na sala de aula, a necessidade do aluno em ter que trabalhar, dentre outros.

Diante de todo o contexto contemporâneo de crescimento e desenvolvimento da sociedade, principalmente no que se refere à atual situação da educação, e especificamente a do município de Miguel Calmon, e de todos os desafios a ela impostos, no que diz respeito ao avanço da ciência e tecnologia, não se tem mais como justificar a ausência de meios que propiciem a alfabetização científica nas escolas. É necessário oportunizar imediatamente a difusão do conhecimento

científico e potencializar a melhoria do ensino de ciências na rede pública, bem como fazer com que a busca do conhecimento científico se torne um suporte para que professores e estudantes compreendam melhor a realidade em que vivem, vivendo a ciência na prática.

No município de Miguel Calmon, nenhuma escola possui laboratório de ciências e no currículo escolar atual, não existe uma disciplina específica que trate da investigação científica com propriedade e exclusividade. Apenas na rede estadual, na matriz do 9º ano, existe uma disciplina de uma aula semanal, intitulada “Ciência e Tecnologia”. Infelizmente, são raros os professores que fazem uso da investigação, principalmente por questões de cumprimento de conteúdo das disciplinas que lecionam ou até mesmo por falta de formação e conscientização.

A urgência de inserir no currículo da educação básica uma nova disciplina que venha fomentar a investigação científica, já que o Brasil passa por um momento de crise nas ciências tecnológicas e de engenharia, por escassez de profissionais da área, é de fundamental importância, para que desperte nos estudantes desde cedo o conhecimento e a paixão por essas áreas científicas.

O ensino de Ciências requer uma dupla atualização no contexto brasileiro. De um lado, as famílias e a comunidade em geral precisam ter uma expectativa mais atual do que seja aprender ciência. Por outro lado, os conteúdos científicos abordados na escola devem ser atualizados – quando não corrigidos –, de modo a aproximar o que se ensina na escola daquilo que a sociedade efetivamente demanda (Bizzo, 2012).

É fundamental que os estudantes descubram desde cedo seus talentos e habilidades e percebam que podem desenvolver outros, fomentando a necessidade de profissionais da área no mercado interno brasileiro, contribuindo para o crescimento do nosso país e conseqüentemente, refletindo em melhores índices no IDEB e no PISA. E que os professores tenham um novo olhar para a ciência e possam dinamizar suas aulas com o uso da problematização em prol de uma maior reflexão do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

## **4 OBJETIVOS**

### ***4.1 Objetivo Geral***

Desenvolver propostas e ações visando contribuir para a melhoria do ensino de Ciências no município de Miguel Calmon através da Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez.

### ***4.2 Objetivos Específicos***

- Identificar e analisar as concepções prévias que os professores de Ciências e alunos da educação Básica possuem sobre as aulas práticas e sua importância;
  
- Construir um projeto de um laboratório interdisciplinar de aulas práticas, um manual básico de uso e uma disciplina sobre iniciação ao método científico para propor ao gestor do município de Miguel Calmon;
  
- Criar e aplicar uma oficina baseada na Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez (para o desenho de experimentos/práticas) para os professores do município.

## 5 DESENHO METODOLÓGICO

Esta é uma pesquisa descritiva de abordagem qualitativa, concebida e realizada em estreita associação com uma ação de um problema coletivo no qual o pesquisador e os participantes representativos da situação estão envolvidos de modo participativo (THIOLLENT, 2008).

Para a realização da pesquisa o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, de acordo com a Resolução 404/2008 do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde e aprovado sob o parecer (CEP/Fiocruz) de nº.77680 – CAAE: 04008212.3.0000.5248 (ANEXO 1). As autorizações dos pais ou responsáveis, dos professores e escolas foram obtidas por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinados.

### 5.1 Local de Estudo: Município de Miguel Calmon – BA

Localização: Centro Norte Baiano

Distância até a capital: 360 km

Área: 1.465,438 km<sup>2</sup> - Distritos: 2 / Povoados: 67

População: 26 466 habitantes (IBGE, 2010) / Densidade: 18,06 hab./km<sup>2</sup>

Clima: Semiárido



Figura I- Localização do município de Miguel Calmon na Bahia. Disponível em: [www.google.com.br/imagens](http://www.google.com.br/imagens)

## **5.2 População envolvida**

- 1)** Alunos do 9º ano do ensino fundamental (nº 168) de todas as escolas da rede pública do município de Miguel Calmon:
  - Colégio Clariezer Vicente dos Anjos (Localização: Zona urbana);
  - Colégio Estadual Polivalente de Miguel Calmon-BA (Localização: Zona urbana);
  - Colégio Ronan Oliveira Mota (Localização: Zona rural – Povoado: Brejo Grande);
  - Colégio Municipal da Serra e Região (Localização: Zona rural – Povoado da Serra);
  - Colégio Municipal de Salgado Grande e Região (Localização: Zona rural – Povoado: Salgado Grande);
  - Colégio Francisco Bastos (Localização: Zona rural – Distrito: Itapura)
  - Colégio Horácio Pires de Lima (Localização: Zona rural – Distrito: Tapiranga).
  
- 2)** Alunos do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Polivalente de Miguel Calmon – BA (n= 50);
  
- 3)** Professores da Educação Básica do Município (Zona rural e urbana) (n= 31). Destes, 18 atuam na área de Ciências Naturais e 13 nas demais áreas do conhecimento (Linguagens, Humanas e Exatas).

## **5.3 Aulas práticas: concepções prévias de professores e alunos da educação básica**

Inicialmente foi feita uma consulta à literatura e elaborados dois questionários de pesquisa com perguntas abertas, semiabertas e fechadas (apêndice 4): um (A) para professores e outro (B) para alunos da educação básica da rede pública estadual e municipal de ensino. Ambos os questionários voltados para perceber as concepções

prévias dos professores e dos alunos a respeito da importância das aulas práticas e do método científico.

Os dois questionários foram entregues com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para consentimento pessoal e no caso dos estudantes menores de idade, o consentimento dos pais e/ou responsáveis. Foram aplicados em todo o município atingindo todas as escolas da rede pública municipal e estadual de ensino fundamental e médio, envolvendo estudantes das séries finais, respectivamente 9º ano e 3º ano.

Para facilitar a tabulação dos questionários e a transcrição das respostas abertas, e resguardar em sigilo a identificação de cada entrevistado, foram utilizados códigos:

**P(1)f, P(2)m,...** P(19)f,... P(31)m para representar os professores, onde:

P= Professor

(1) = número na ordem sequencial dos questionários

f = sexo feminino

m = sexo masculino

**P(2)f** (Negrito)= Professor de Ciências

A(1)u, A(2)r,... AM(208),... AM(218); para representar os alunos, onde:

A= Aluno do Ensino Fundamental

AM= Aluno do Ensino Médio

(1) = número na ordem sequencial dos questionários

u = Zona urbana

r = Zona rural

Assim, os questionários dos professores foram classificados em:

Professores de ciências= **P(2)f**

Professores de outras áreas= P(19)f

E os questionários dos alunos em:

**Alunos do Ensino Fundamental**

- Zona urbana= A(1)u

- Zona rural= A(2)r

### **Alunos do Ensino Médio = AM(218)**

Não aparece a identificação de localidade dos alunos do ensino médio porque todos são da zona urbana.

Cada questionário recebeu uma etiqueta com a respectiva identificação.

Para a análise dos dados, as questões foram divididas nas seguintes categorias:

#### Questionário dos professores:

Nesta dissertação foram analisadas as principais questões (em negrito) correspondentes ao perfil (A e B) dos alunos (n=218) e professores de ciências (n=18), às aulas práticas experimentais (C) e ao Método Científico (D).

- A) Perfil (sexo, idade, formação, tempo de serviço, jornada de trabalho – questões: **1 a 10**)
- B) Profissão (interesse, vocação, ser/exercer o papel de professor – questões: **11 a 13**)
- C) Aulas Práticas:
  - conceito (questões **14, 18, 22, 32**)
  - importância (questões **16, 17, 21, 33**)
  - realização (questões **15, 19, 20, 23, 24, 25 e 37**)
- D) Método Científico:
  - conceito (questão **27**)
  - importância (questões **28 e 29**)
  - aplicação (questões **30, 31, 35 e 36**).

#### Questionário dos alunos:

- A) Perfil (sexo, idade, série, – questões: **1 a 4**)
- B) Profissão (interesse, vocação, ser/exercer o papel de professor – questões: **5 a 7**)
- C) Aulas Práticas:
  - conceito (questões **8**)



- importância (questões 10, **14**, 19, quadro)
- realização (questões **9**, 11, **12**, **13**, 15, 16, **17**, **23**)

D) Método Científico:

- conceito (questão 18)
- importância (questões 22)
- aplicação (questões **21**)

#### **5.4 Oficina: “O Método Científico – claro como a Água”**

A oficina “Método Científico: claro como a água”, aberta a todos os professores da rede pública (n=206) foi realizada na primeira semana de fevereiro/2013, com duração de 30h divididas em três dias de curso, na cidade de Miguel Calmon, interior da Bahia, concomitante com a Jornada Pedagógica do município. Durante a Jornada, além desta oficina, ocorriam simultaneamente outras das demais áreas do conhecimento (Oficinas de Geografia, de História, de Linguagens, de Artes, de Exatas)

Participaram do primeiro dia da oficina 41 profissionais de diversificadas áreas (Ciências Naturais, Ciências Exatas, Ciências Humanas e Linguagens). Inicialmente, foi apresentado o tema do curso e realizada a palestra de atualização sobre o Método Científico, ministrada pelo Dr. Marcos André Vannier dos Santos (pesquisador titular do Laboratório de Biologia Parasitária – CPqGM/FIOCRUZ-BA), aberta a todos os professores da rede pública. Durante o evento foram disponibilizadas, aos participantes, fichas de inscrição para as etapas seguintes, com duração de 22h. Assim, inscreveram-se 13 professores da educação básica da rede pública de ensino de ciências, em sua maioria, professores das séries iniciais do ensino fundamental.

Para as demais etapas, foi utilizada a metodologia da problematização, seguindo os passos do Arco de Maguerez (Figura 1):

**Passo 1:** Observação da realidade, seguida de registros: identificação da problemática da estiagem na região (refletiu-se sobre os determinantes do problema);

**Passo 2:** Definição de pontos-chave pelos participantes:

1. Contaminação da água da Lagoa;
2. Coloração da água da Serra;
3. Proporção de água no corpo dos seres vivos (esse ponto-chave foi inserido porque uma professora das séries iniciais relatou não saber como comprovar isso para os alunos);
4. pH da água da Lagoa e da água da Serra;
5. Dessalinização da água.

**Passo 3:** Teorização: definiu-se como seriam estudados cada ponto-chave, sugeriu-se uma revisão bibliográfica, a qual foi realizada com o uso da internet;

**Passo 4:** Formulação de hipóteses de solução:

- 1- É possível tornar a água da lagoa, que esta altamente contaminada pelo grande volume de esgoto que é despejado diariamente em suas águas, em água potável;
- 2- A água da Serra tem coloração avermelhada devido a grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, especialmente folhagem;
- 3- A água da Lagoa é mais ácida que a água da Serra;
- 4- A água da Serra é potável;
- 5- É possível retirar o sal da água com experimentos de fácil acesso.

**Passo 5:** Aplicação à realidade – prática: foram desenvolvidos vários experimentos para testar as hipóteses, usando recursos simples, de fácil acesso. Foi estimulada a discussão e busca de soluções.

Assim, a turma de professores foi dividida em dois grupos:

Grupo 01(G1): seis professores (três das séries iniciais do ensino fundamental e três das séries finais do ensino fundamental);

Grupo 02 (G2): sete professores (um do ensino médio, e seis das séries iniciais do ensino fundamental).

O critério para a divisão dos grupos foi a familiarização do professor com a problemática e a busca de materiais, conforme a localidade em que vivem. Vale ressaltar a disponibilidade e o interesse dos professores, principalmente a espontaneidade, manifestados por cada um pelo problema/solução em discussão.

Para cada grupo foi disponibilizado um tutor (pós-graduando ou pós-graduado/professor colaborador do projeto itinerante de popularização de ciências “Ciência na Estrada: educação e cidadania” – [www.bahia.fiocruz.br/ciencianaestrada](http://www.bahia.fiocruz.br/ciencianaestrada)), o qual foi orientado previamente quanto ao uso da metodologia ativa de ensino e aprendizagem, baseada na problematização, onde deveriam incentivar os professores cursistas a aplicar o método científico nas aulas de Ciências (através da metodologia da problematização), valorizando os conhecimentos prévios e a realidade dos alunos.

Em momento algum, os tutores deram respostas prontas aos professores; a cada pergunta feita pelo professor, o tutor realizava outra, para que este passasse a problematizar e refletir sem perder o foco dos experimentos, os quais foram planejados e executados pelos cursistas.

Ao final do curso, cada grupo apresentou relatórios dos experimentos expostos em um pôster produzido por eles. Foram distribuídos livros e vídeos sobre o Método Científico do Professor Leopoldo De Meis do Instituto de Bioquímica Médica na Universidade Federal do Rio de Janeiro (IBQM-UFRJ) e os professores deram depoimento sobre a experiência adquirida ao longo do curso.

### **5.5 Elaboração da disciplina “Iniciação ao Método Científico”**

A disciplina foi estruturada com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nos Parâmetros Curriculares Nacionais e na literatura especializada (ARAGÓN-MENDEZ, 2004; BAGNO, 1998; BIZZO, 2012; COSTA, 2011; DE MEIS, 2002; DEMO, 2011; DIAZ, 2004; LAKATOS, 2010; LUCKESI, 2005; PACHECO, 2006; POPPER, 1990; PRAIA, 2002; PRENSKY, 2010; SANTOS, 2007; VOLPATO,

2011; XAVIER, 2000). Usou-se como modelo a matriz curricular do município de Miguel Calmon-BA, disponível na Secretaria de Educação do Município.

Foi elaborada para ser ministrada por professores do Município, a serem capacitados para tal. A ideia é que esta disciplina seja inserida na parte diversificada da matriz curricular do Município. Em primeiro plano, substituindo a disciplina Ética, onde as questões relativas à igualdade de direitos, à dignidade do ser humano e à solidariedade já são trabalhadas nas séries anteriores e devem ser ministradas em todas as disciplinas, conforme sugere os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Dentre o conteúdo da disciplina proposta, focou-se na proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o 4º ciclo do ensino fundamental, na área de Ciências Naturais, a qual propõe que os professores façam uso da pesquisa pautada na observação, na experimentação, sempre seguindo etapas: (BRASIL, 1998, pp. 115-116):

*- apresentação do tema pelo professor, que pode consistir em exposição dialogada (conversa com os estudantes) ou acompanhada de algum recurso didático, como passar um trecho de filme, apresentar uma notícia de jornal ou outra situação concreta para iniciar a problematização. Nesta etapa é importante a apresentação dos fatos, levantamento de interpretações, dúvidas e questões dos próprios estudantes, que o professor organiza, mas não explica completamente;*

*- delimitação dos problemas que serão investigados e levantamento de hipóteses para sua solução. Os conhecimentos prévios dos estudantes manifestam-se em suas hipóteses ou interpretações dos problemas e devem ser registrados coletivamente, para posterior comparação com os conhecimentos sistematizados;*

*- investigação propriamente dita, com a utilização das fontes de informação e outros recursos didáticos, como jogos e simulações. O professor, com a participação dos estudantes, propõe as fontes mais adequadas para cada uma das questões. Durante esta etapa há confronto entre as hipóteses iniciais e as informações obtidas, e os estudantes reestruturam explicações. As diferentes atividades, como*

*exploração bibliográfica, entrevista, experimentação, trabalho de campo ou outras, devem ser registradas de diferentes formas, para proporcionar melhor aprendizagem;*

*- sistematização final de conhecimentos, com a apresentação de seminário, relatório ou outras formas de conclusão, também podem compor a avaliação individual e grupal;*

*- realização de exercícios finais e auto avaliação dos estudantes. Nesta etapa, como na anterior, a comparação entre os resultados e os conhecimentos prévios interessam também para o aluno reconhecer e valorizar seu processo de aprendizagem.*

Assim, esta proposta curricular esta intencionalmente pautada na dinâmica de uma alfabetização científica e contempla uma das principais finalidades dos ensinos de:

- **Linguagens e códigos**, quanto à razão da proposta do uso da fala, da escuta e da escrita, numa compreensão ativa e numa interlocução efetiva, levando-os a pensar sobre a linguagem para poder compreendê-la e utilizá-la apropriadamente às situações e aos propósitos definidos; já que um texto acadêmico, ou mesmo de divulgação científica, é produzido com rigor e cuidado, utilizando a linguagem para estruturar a experiência e explicar a realidade, operando sobre as representações construídas em várias áreas do conhecimento;
- **Matemática**, quanto a compreensão do porquê da necessidade de operacionalizar, de observar e de medir, elaborar gráficos e tabelas; quando são capazes de analisar, julgar e decidir qual a melhor solução e ainda avaliá-la;
- **Ciências Humanas**, quanto dominar procedimentos de pesquisa escolar e de produção de texto, aprendendo a observar e colher informações de diferentes paisagens e registros escritos, iconográficos, sonoros e materiais, bem como, questionar sua realidade, identificando problemas e possíveis soluções, conhecendo

formas político-institucionais e organizações da sociedade civil que possibilitem modos de atuação;

- **Ciências Naturais**, quanto à contribuição de uma educação democrática, significativa, onde o indivíduo saiba relacionar fenômenos, fatos e processos, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças e principalmente identificando ações de intervenção que visam à preservação da saúde, seja ela individual ou coletiva e/ou do ambiente;

Com um caráter transdisciplinar essa nova proposta curricular foi elaborada de modo que os projetos de pesquisa a serem desenvolvidos pelos alunos possam ter suas hipóteses centradas nas mais diferentes áreas do conhecimento, conforme a curiosidade de pesquisa do aluno, sendo compartilhadas com os demais colegas, integrando uma gama de conhecimentos. É importante destacar, ainda, que além do professor mediador da disciplina, o aluno poderá escolher outro professor do corpo docente da escola e/ou da comunidade para ser seu co-orientador.

Dessa forma, essa nova proposta curricular para o 9º ano do ensino fundamental foi elaborada de forma que ocorra a mediação entre o conhecimento popular e o científico. Espera-se que esta mediação ocorra através de diferentes formas de obter informações (experimentos, observações, leituras) e que possa contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes, inovadores, com atitude científica, que expresse dúvidas, ideias, conclusões e soluções e assim firme os pilares da educação: “aprender a conhecer”, “aprender a fazer”, “aprender a viver com os outros”, “aprender a ser”, “aprender a aprender”.

### ***5.6 Proposta de montagem de Laboratório Interdisciplinar de Aulas Práticas***

Para desenhar a planta do laboratório foram consultados professores da Universidade Federal Fluminense, da Universidade do Estado da Bahia e a literatura especializada (OMS, 2004; FIOCRUZ, 2014). Para os desenhos das plantas foi utilizado o software *Swet Home 3D®* Versão 3.7 Java Web Start 2012.

Seguimos a norma de instalação de Laboratório de Nível 1 (NB1) da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2004. Pp. 12-14), considerando as seguintes características:

- “1. Espaço amplo para empreender as atividades laboratoriais de forma segura, bem como para a limpeza e manutenção.
2. As paredes, o teto e o pavimento devem ser lisos, fáceis de limpar, impermeáveis e resistentes a produtos químicos e desinfetantes normalmente utilizados em laboratórios. O pavimento deve ser antiderrapante.
3. As bancadas devem ser impermeáveis e resistentes a desinfetantes, ácidos, álcalis, solventes orgânicos e calor moderado.
4. A iluminação deve ser adequada a todas as atividades; devem evitar-se reflexos e brilho indesejáveis.
5. O mobiliário deve ser robusto. O espaço entre e debaixo de bancadas, câmaras e equipamentos deve ser acessível para a limpeza.
6. O espaço de armazenamento deve ser apropriado para guardar o material de uso corrente e evitar assim amontoados nas bancadas e passagens. Deve igualmente prever-se um espaço de armazenagem a longo prazo, convenientemente localizado fora da área de trabalho do laboratório.
7. Deve igualmente prever-se espaço e meios para um manuseamento seguro e armazenagem de solventes, material radioativo e gás comprimido e liquefeito.
8. Devem existir instalações, fora da área de trabalho do laboratório, para guardar roupas e objetos pessoais.
9. Devem igualmente existir, fora da área de trabalho do laboratório, instalações para comer, beber e descansar.
10. Deve existir um lavatório, se possível com água corrente, e de preferência perto da porta de saída.
11. As portas devem ter painéis transparentes, proteção anti-fogo adequada e de preferência um sistema de fecho automático.
12. Os sistemas de segurança devem prever o combate a incêndios, emergências elétricas, chuveiros de emergência e meios de lavagem dos olhos.
13. Ao planear novas instalações, deve examinar-se a possibilidade de prever sistemas de ventilação mecânica que injetem um fluxo de ar sem recirculação. Se não houver ventilação mecânica, as janelas devem ser de abrir e estar equipadas de redes contra artrópodes.
14. É essencial dispor de um abastecimento seguro de água de boa qualidade. Não devem existir interconexões entre a água de beber e a água para o laboratório. Deve instalar-se um dispositivo, anti-refluxo, para proteger o sistema de abastecimento de água.
15. Deve haver um fornecimento de eletricidade adequado e de confiança e iluminação de emergência que permita uma saída segura.
16. Deve igualmente dispor-se de um fornecimento de gás adequado e de confiança. A boa manutenção do sistema é imprescindível”.

Para proporcionar um ambiente seguro no laboratório, elaboramos um manual básico de biossegurança e boas práticas laboratoriais, baseados no Manual de Biossegurança da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2004), no Manual de Boas Práticas Laboratoriais da Fiocruz – BA (FIOCRUZ, 2014) e na publicação “Laboratórios” (CRUZ, 2009) do Curso Técnico de Formação para Profissionais da Educação – Profucionário – Ministério da Educação / Universidade Nacional de Brasília.

Para a elaboração da lista de material do laboratório, inicialmente definimos as categorias: Materiais diversos (incluindo materiais de Biologia, Química e Física) Aparelhagem, Vidraria, Reagentes, Vestuário e Mobiliário.

Em seguida criamos uma tabela no software Microsoft Excel 2010, onde listamos a descrição dos materiais, a quantidade, o valor unitário e o valor total (Apêndice 03). Foi feita uma pesquisa na internet em sites relacionados para listarmos os materiais e realizarmos a cotação dos preços:

- <http://www.prolab.com.br/produtos/equipamentos-para-laboratorio>
- <http://www.induslab.com.br/>
- <http://www.laboratoriosescolares.net/moodle/mod/data/view.php?id=54>
- [http://www.cpscetec.com.br/padronizacaodelaboratorios/pdfs/pdf\\_33.pdf](http://www.cpscetec.com.br/padronizacaodelaboratorios/pdfs/pdf_33.pdf)



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Aulas práticas: concepções prévias de professores e alunos da educação básica de Miguel Calmon – BA

#### 6.1.1 – Perfil dos professores da educação básica

Dos 206 professores de todas as áreas do ensino fundamental e médio do município de Miguel Calmon, 75 foram convidados, pessoalmente, para responder o questionário na escola em que trabalham. Destes, 31 aceitaram o convite e responderam ao questionário ministrado, sendo 18 da área de ciências biológicas e 13 das demais áreas (linguagens, humanas, exatas). Dentre os que não aceitaram responder o questionário, apareceram respostas como: “não tenho tempo”, “não gosto de participar dessas coisas”, “deixa pra outro dia”, “depois eu respondo”.

A aceitação em participar de uma pesquisa através dos questionários foi um grande empecilho para conseguirmos melhores resultados, um retorno maior na coleta de dados. Segundo Turato (2008), ao entrarmos em campo podemos nos deparar com alguns problemas, de ordem psicológica, como por exemplo, sermos imaginado como um agente identificador das limitações e defeitos tanto da prática do professor como da instituição onde a pesquisa esta sendo realizada.

Neste trabalho foram enfatizados os dados dos questionários dos professores de ciências que perfaziam 18 indivíduos. Na tabela 1 destacamos o perfil dos participantes. Dos 18 professores que atuam na área de ciências naturais, 13 são do sexo feminino, têm entre 22 e 50 anos de idade e uma média de 12 anos de serviço. Destes, 14 são graduados, dos quais 8 possuem Pós-graduação *latu senso*. Nenhum professor na Rede Pública municipal e estadual apresenta o nível de Pós-graduação *Strictu senso*.

De acordo com Imbernón (2011, p.) “muitos dos obstáculos encontrados pela formação dos professores podem converter-se facilmente em álibis para a resistência por parte de algum setor do professorado”. Dentre estes obstáculos destacam-se a formação vista unicamente como incentivo salarial ou de promoção, a formação em contextos individualistas, que provocam algumas circunstâncias de abandono progressivo, por parte do professor, da formação permanente e um

retorno a práticas pouco ou nada inovadoras e ainda os horários inadequados que sobrecarregam o trabalho docente.

Tabela 1- Perfil dos professores do município de Miguel Calmon-BA.

QUESTIONÁRIO 01 PERFIL – PROFESSORES		CIÊNCIAS NATURAIS	OUTRAS ÁREAS
Nº DE PROFESSORES (31)		18	13
SEXO	FEMININO	13	11
	MASCULINO	05	02
ESCOLARIZAÇÃO	GRADUAÇÃO	17	13
	ESPECIALIZAÇÃO	8	10
MÉDIA DE IDADE (anos)	20-30	4	1
	31-40	8	4
	41-50	5	7
	51-60	1	1
	0-5	5	1
	6-10	3	3
TEMPO DE SERVIÇO (anos)	11-15	4	3
	16-20	4	3
	21-25	2	1
	26-30	0	1
	31-35	0	1
	20h	5	4
JORNADA DE TRABALHO	40h	9	7
	60h	3	2
	60h +	1	–
Nº DE ESCOLAS QUE LECIONAM	1	9	4
	2	9	9
LOCALIDADE	ZONA URBANA	11	9
	ZONA RURAL	1	3
	ZONA URBANA E ZONA RURAL	6	1
MÉDIA DE TURMAS POR PROFESSOR		7 (2 – 14)	6,5 (1-16)
MÉDIA DE ALUNOS POR TURMA		27,5 (15-35)	32,8 (25-40)

Quanto à jornada de trabalho, 9 professores de ciências trabalham 40h semanais, 5 trabalham 20h semanais e 3 trabalham 60h semanais. Apenas um professor de ciências trabalha mais de 60h semanais. A maioria leciona na zona urbana (11), enquanto 4 têm que se deslocar para a zona rural, quase que diariamente, por lecionar nas duas zonas; somente um professor leciona apenas na zona rural.

A maioria dos professores (17) disse gostar da profissão (Figura 2):

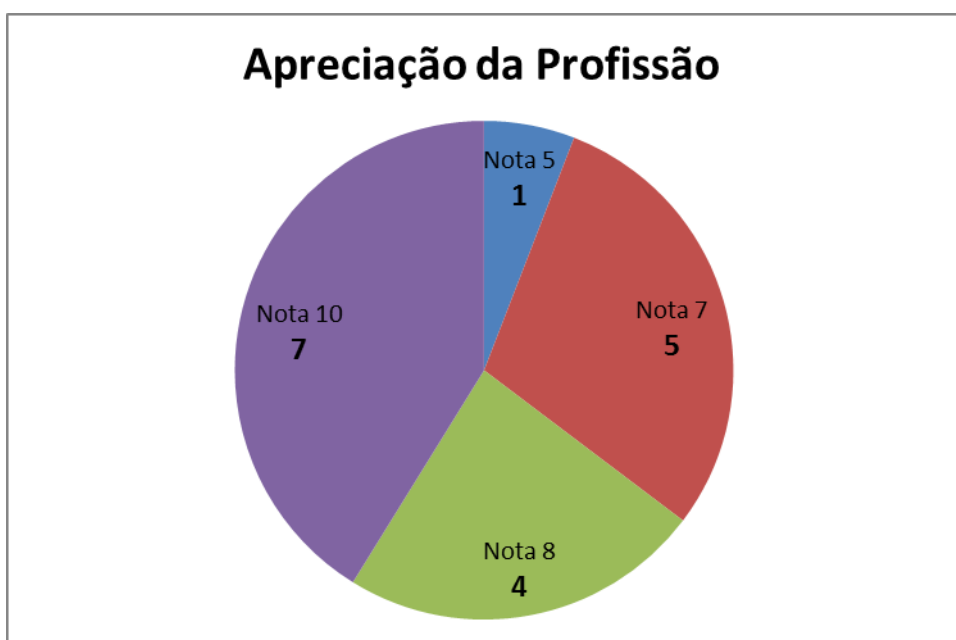


Figura 2- Resposta dos professores (n=18) à pergunta: “De 0 a 10 o quanto você gosta da sua profissão?”

*“ver o outro crescer no seu aprendizado é muito gratificante” P(2)f<sup>1</sup>;*  
*“gosto de interagir e trocar experiências e conhecimentos” P(6f);*  
*“desde que ingressei na faculdade, sabia e desejava ser professora”*  
*P(8)f, “por poder compartilhar conhecimento” P(16)m.*

Porém, muitos, mesmo gostando da profissão sentem-se desvalorizados e desmotivados:

*“nem sempre a nossa importância como profissional é reconhecida”*  
*P(1)f; “tenho me desencantado pela falta de respeito” P(12)f; “falta de*

<sup>1</sup> P(2)f = P- Professor de Ciências; (2) ordem sequencial do questionário; f= sexo feminino.

*incentivo financeiro e de material, tipo laboratório” P(14)m; “má remuneração” P(17)m.*

Gostar, querer ser professor nos dias de hoje não é tão comum. Primeiro porque as condições de trabalho e os salários não são tão atrativos e a profissão docente sempre foi de grande complexidade, como nos diz Nóvoa (2001):

*“a profissão docente sempre foi de grande complexidade. Hoje, os professores têm que lidar não só com alguns saberes, como era no passado, mas também com a tecnologia e com a complexidade social, o que não existia no passado. Isto é, quando todos os alunos vão para a escola, de todos os grupos sociais, dos mais pobres aos mais ricos, de todas as raças e todas as etnias, quando toda essa gente está dentro da escola e quando se consegue cumprir, de algum modo, esse desígnio histórico da escola para todos, ao mesmo tempo, também, a escola atinge uma enorme complexidade que não existia no passado. Hoje em dia é, certamente, mais complexo e mais difícil ser professor do que era há 50 anos, do que era há 60 anos ou há 70 anos. Esta complexidade acentua-se, ainda, pelo fato de a própria sociedade ter, por vezes, dificuldade em saber para que ela quer a escola. A escola foi um fator de produção de uma cidadania nacional, foi um fator de promoção social durante muito tempo e agora deixou de ser. E a própria sociedade tem, por vezes, dificuldade em ter uma clareza, uma coerência sobre quais devem ser os objetivos da escola. E essa incerteza, muitas vezes, transforma o professor num profissional que vive numa situação amargurada, que vive numa situação difícil e complicada pela complexidade do seu trabalho, que é maior do que no passado”.*

Infelizmente, toda essa situação acaba refletindo, de uma forma ou de outra, na sala de aula, no humor do professor, sua motivação e interferências no processo de ensino e aprendizagem. Isso se confirma, quando perguntamos aos professores o quanto eles acham fácil ser/exercer o papel de professor (Figura 3):

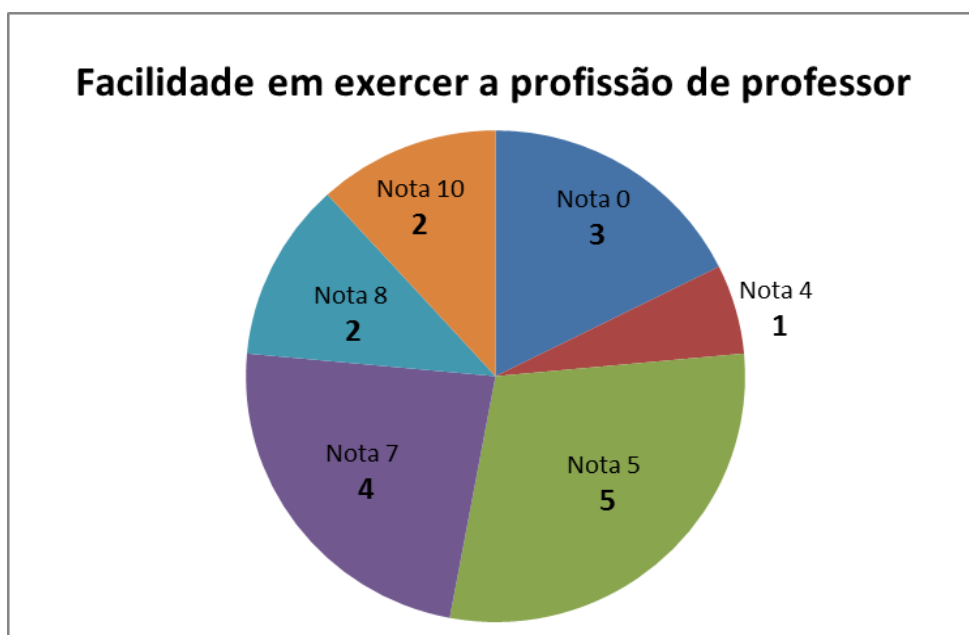


Figura 3- Resposta dos professores (n=18) à pergunta: “De 0 a 10 o quanto você acha fácil ser/exercer o papel de professor?”

*“nota 8 - é um pouco complexo, devido a alguns problemas encontrados” P(6)f; “nota 7 - ainda não dispomos de condições adequadas de trabalho” P(8)f; “nota 7 - aparecem alguns obstáculos, como falta de apoio e etc.” P(9)f; “nota 5 - geralmente não se tem o apoio da família” P(1)f; “nota 5 - é parcialmente difícil, por ser complexa tal profissão, não vejo simplicidade em ser um professor” P(16)m; “nota 5 - o aluno está extremamente ansioso, com o comportamento inadequado” P(18)m; “nota 0 - é um papel em vários papéis e isso estressa às vezes” P(5)f; “é difícil passar conhecimento para os alunos” P(7)f; “nota 0 - barreiras econômicas” P(10)f; “nota 0 - desvalorização” P(17)m.*

Esses depoimentos corroboram com Libâneo (2011, p.12), que ressalta que é preciso resgatar o profissionalidade do professor, reconfigurar as características de sua profissão na busca da identidade profissional, sendo preciso fortalecer as lutas sindicais por salários dignos e condições de trabalho, a luta por uma formação de qualidade, de modo que a profissão ganhe mais credibilidade e dignidade profissional.

Observando a figura 3 e analisando os depoimentos dos professores, percebemos como as questões de valorização do magistério estão vivas no dia-a-dia do professor e o quanto as questões financeiras e o comportamento dos alunos desmotivam este profissional da educação.

É extremamente necessário, que os professores sejam motivados, para que dessa forma, a motivação chegue aos alunos e a relação ensino-aprendizagem, seja, de fato, concretizada em cima do “querer fazer”, “querer aprender”, “querer ser”. Além disso, o resgate da família na escola tem se tornado cada vez mais urgente e um dos maiores desafios da atualidade (LIBÂNEO, 2011).

Mesmo com tantas dificuldades, grande parte dos professores (88%), disse ter vocação para a profissão. Ter vocação é de extrema importância, porque se faz melhor quando se gosta do que faz. Ter aptidões naturais e interesses específicos é essencial para que o profissional desempenhe bem suas funções e as opções que cada um de nós tem de fazer como professor, “as quais cruzam a nossa maneira de ser com a nossa maneira de ensinar e desvendam na nossa maneira de ensinar a nossa maneira de ser”. É impossível separar o “eu” profissional do “eu” pessoal” (NÓVOA, 1995 – p.17), como alguns professores relataram:

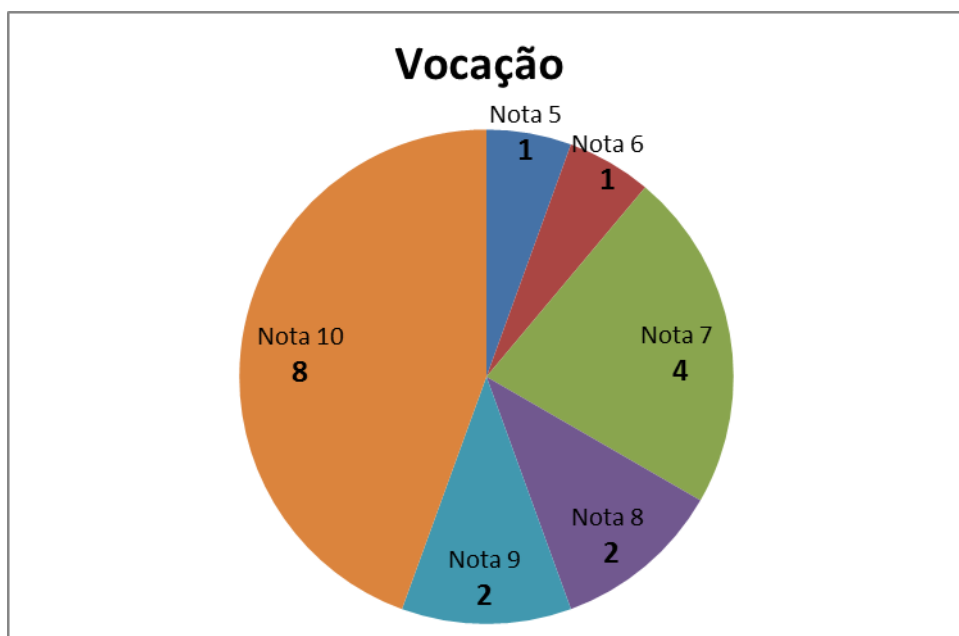


Figura 4- Resposta dos professores (n=18) à pergunta: “De 0 a 10 o quanto você tem vocação para ser professor?”

*“tenho muita facilidade para me expressar oralmente” P(9)f; “sou feliz no que faço” P(12)f; “faço algo que gosto, que foi o meu sonho desde criança” P(13)f; “sempre desejei ser professora” P(14)f; “gosto da minha profissão, mas é muito mal assistida” P(18)m.*

Segundo Perrenoud (2001), as posturas necessárias ao ofício, tais como a convicção na educabilidade, o respeito ao outro, o conhecimento das próprias representações, o domínio das emoções, a abertura à colaboração, o engajamento profissional são as competências que um educador deve ter para ser uma pessoa autônoma, dotada de competências específicas.

“Enquanto a profissão for marcada pela seleção negativa, baixos salários, formação deficiente e condições precárias de trabalho, não há perspectivas de melhoria aceitável. Um dos traços mais estapafúrdios deste sistema está na condição indigna dos professores, contradizendo frontal, irônica e sarcasticamente tudo que apregoa sobre educação” (DEMO, 1992, p.31).

### **6.1.2 – Os professores e as aulas práticas**

Na grande maioria das vezes, falar sobre a prática docente não é tarefa fácil e isso foi observado na fala de muitos professores, como já foi ressaltado anteriormente, que não aceitaram responder o questionário, alegando falta de tempo ou por receio de expor sua prática profissional.

A maioria dos professores da área de Ciências Naturais ainda permanece seguindo os livros didáticos, insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009).

Para melhorar a prática de ensino em sala de aula, na área de Ciências Naturais, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem que os professores façam uso da pesquisa, pautada na observação, na experimentação.

Ensinar e aprender, só ocorre significativamente quando decorrem de uma postura investigativa de trabalho. O uso de aulas práticas no cotidiano escolar é de fundamental importância para que se desperte nos alunos o interesse pela investigação à medida que sua curiosidade é instigada.

Selecionamos quatro reflexões, complementares entre si, sobre o conceito de aula prática presentes na literatura e perguntamos com o qual os professores se identificavam mais:

1. *Aula prática não é simplesmente “fazer coisas”, como também não é só uma ocasião de aplicar o que foi aprendido previamente na aula teórica. A prática oferece um contato direto com o objeto de estudo, promovendo observações e aplicabilidade (BORDENAVE e PEREIRA, 2000).*
2. *As atividades práticas podem proporcionar grandes espaços para que o aluno seja atuante, tornando-se agente do seu próprio aprendizado, descobrindo assim, que aprender é mais do que adquirir mero conhecimento de fatos. É interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões e à aplicação dos conhecimentos por eles obtidos (LAKATOS, 2001; PRIGOL e GIANNOTTI, 2008)*
3. *A experiência (prática) não é uma atividade monolítica, mas uma atividade que envolve muitas ideias, muitos tipos de compreensão, e também muitas capacidades. Ela tem vida própria (PRAIA, CACHAPUZ e GIL-PÉREZ, 2002).*
4. *As aulas práticas podem ajudar no processo de interação e desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991).*





Figura 5- Resposta dos professores de ciências à pergunta: “Com qual reflexão sobre o conceito de aula prática presente na literatura você se identifica mais?”

Grande parte dos professores (63%) optou pela reflexão proposta por Lakatos (2001); Prigol e Giannotti (2008), de alguma forma um conceito mais completo que envolve as competências e habilidades dos alunos, propondo a reflexão dos mesmos.

Ao serem perguntados “Na sua opinião, o que é uma aula prática?”, alguns professores responderam:

*“é aprender fazendo, observando, experimentando” P(7)f; “toda atividade proposta no âmbito ou não da sala de aula, onde objetiva-se reduzir a distância entre o que é lido nos livros didáticos e o que é vivenciado pelos alunos de forma que estes possam ‘colocar a mão na massa’ e possam assim refletir sobre tudo que foi trabalhado” P(8)f; “aquela que pode ser executada com materiais concretos, onde o aluno e professor juntos, observam, analisam e constroem conhecimentos” P(9)f; “é todo processo de aprendizagem que pode ocorrer fora das escolas” P(19)f; “aquela em que o aluno pode por em prática o conhecimento adquirido” P(23)f; “é utilizar recursos diferentes para transmitir o conteúdo proposto” P(29)f; “onde os*

*alunos em pouco tempo captam a mensagem emitida pelo docente e põem em ação o que aprenderam” P(30)m.*

Alguns professores não sabem o que é exatamente uma aula prática que busque a reflexão, e se não sabem, não tem como exercê-la, efetivamente, na prática.

*“é proporcionar ao aluno um contato direto com o objeto de pesquisa” P(1)f; “a aula que você pratica o que aprendeu na teoria” P(4)f; “é uma aula onde aquilo que vejo e escuto pode ser tocado, apalpado, vivenciado na esfera real do toque” P(5)f; “é uma aula em que se concretiza a teoria” P(12)f; “Uma aula que tenha um roteiro atrelado a um ou mais objetivos, sem necessariamente precisar manipular materiais” P(13)m;*

Até meados do século XX, o trabalho experimental na escola se restringia à “explicação” que o professor dava aos alunos, para confirmar ou ilustrar seu discurso. Hoje, segundo Espinoza (2010), coexistem diferentes pontos de partida em relação ao sentido atribuído ao experimento nas situações de ensino. Acreditamos que a aula prática constitui uma estratégia didática que não é proposta com o intuito de motivar, imitar ou mostrar como se produz conhecimento científico, mas que representa, na verdade, uma estratégia para favorecer o aprendizado, estratégia esta que fica principalmente a cargo do aluno.

Para os professores de ciências, em unanimidade, a aula prática deve envolver a prática na mesma proporção que a reflexão (Figura 6). Hodson (1994) defende que o ensino experimental deve envolver menos prática e mais reflexão. Segundo o autor, muitos estudantes não são capazes de estabelecer a conexão entre o que estão fazendo e o que estão aprendendo, mesmo que percebam o laboratório como um lugar onde estão ativos. Cabe ao professor o papel de conduzir o processo de estabelecimento de conexões entre a observação e o conhecimento.

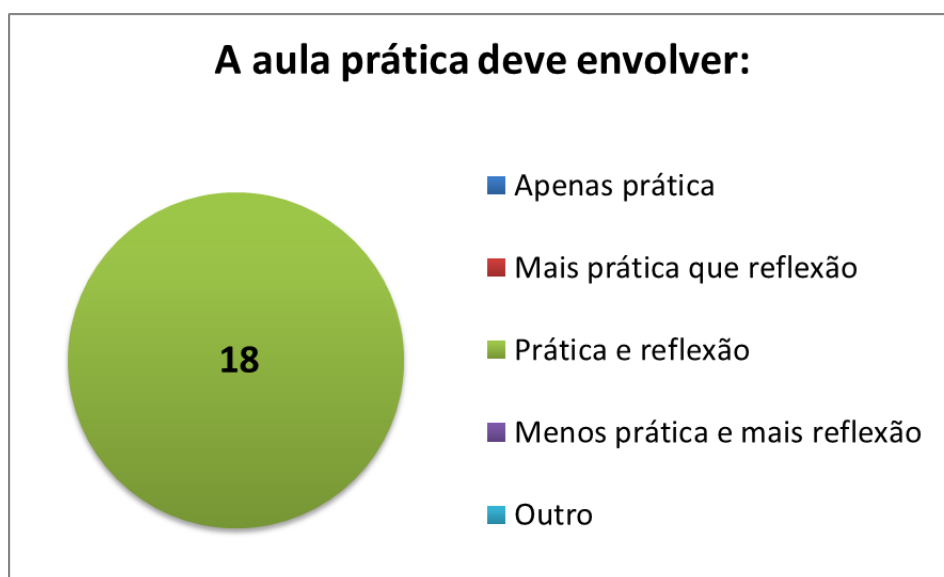


Figura 6– Resposta dos professores (n=18) de Ciências à pergunta: A aula prática deve envolver: apenas prática; mais prática do que reflexão; prática e reflexão ou menos prática e mais reflexão?”

Quanto à importância das aulas práticas fizemos a seguinte pergunta aos professores: “Qual a importância de trabalhar com aulas práticas experimentais?” e verificamos que os professores compreendem a importância das aulas práticas, mesmo alguns não sabendo, de fato, o que é uma aula prática experimental:

*“O aluno vivencia cada etapa e compreende melhor” P(2)f; “as aulas se tornam dinâmicas, os alunos se interessam e o que é dito é comprovado” P(5)f; “(...) os alunos aprendem a respeitar as opiniões de seus colegas” P(7)f; “encurta a distância entre o que é lido nos livros didáticos, o que é abordado pelo docente e o que é vivenciado pelo aluno” P(8)f; “sair da teoria e mostrar a realidade para os alunos” P(14)m; “as aulas práticas ajudam na compreensão do conteúdo” P(16)m; “ajuda a trazer o aluno para o universo das ciências” P(17)m; “muito importante para que percebam a importância no cotidiano” P(23f); “para incentivar os alunos em novas pesquisas” P(29)m.*

Na questão 17 (De 0 a 10, onde 0=não essencial e 10= totalmente essencial, o quanto você acha essencial o uso de aulas práticas na disciplina de Ciências?), 16 professores disseram ser totalmente essencial (figura 7), dois professores não responderam essa pergunta.



Figura 7– Resposta dos professores de Ciências (n=18) à pergunta:” De 0 a 10, o quanto você acha essencial o uso de aulas práticas na disciplina de Ciências? Por quê?”

*“a disciplina exige a experimentação” P(1)f; “a própria disciplina aborda assuntos que se o professor não buscar meios de demonstrar o que o livro didático mostra, tornando palpável, muitas vezes é prejudicada” P(8)f.*

Parte dos professores relacionou o fato de as aulas práticas serem essencial à disciplina de ciências quando estão associadas ao cotidiano do aluno, o que corrobora com as ideias de Clima (2004, apud Cavalcante; Silva, 2008) que diz a experimentação ser a maneira mais prática e fácil dos alunos relacionarem os conceitos vistos em sala de aula com situações do seu dia a dia:

*“instiga a curiosidade do aluno, sendo que a ciência está presente no cotidiano dele” P(10)f. “o aluno precisa vivenciar o que lhe é explicado teoricamente” P(14)m; “ajuda a mostrar o quanto estão*

*presente os fenômenos naturais e artificiais no nosso cotidiano”*  
**P(17)m.**

Alguns dos professores que atribuíram nota 10, disseram ser totalmente essencial o uso das aulas práticas relacionando a importância das mesmas ao aumento da capacidade do aprendizado dos alunos:

*“o desempenho do aluno é melhor” P(2)f; “os alunos aprendem mais e a aula fica mais interessante” P(3)f; “facilita a compreensão dos alunos de forma eficaz” P(9)f; “facilita o aprendizado” P(13)m; “ajuda a fixar o conteúdo das aulas” P(15)m.*

Segundo Gioppo, Scheffer e Neves (1998), as aulas práticas são importantes e relevantes se vinculadas a uma metodologia adequada de discussão e análise do que esta sendo vinculado.

Dos professores entrevistados, 78% dos que atuam na área de Ciências Naturais afirmaram ter realizado aulas práticas com seus alunos (Figura 8).

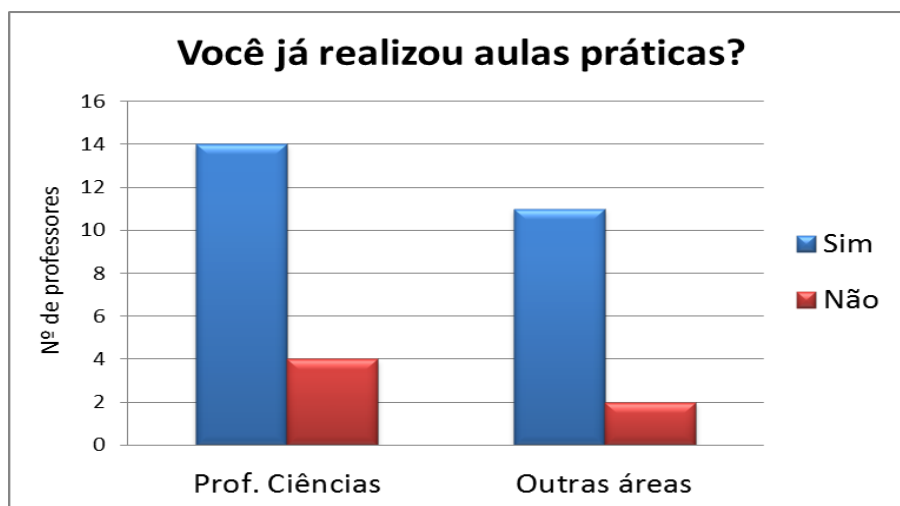


Figura 8- Resposta dos professores de ciências (n=18) e dos professores (n=13) das demais áreas do conhecimento (Linguagens, Humanas, Exatas) à pergunta: “Você já realizou aulas práticas com seus alunos?”

Dentre as respostas dos professores que já realizaram aulas práticas, destacamos aqui as que ressaltam a justificativa deles quanto o porquê da realização de aulas práticas:

*“sim, porque é muito necessário” P(1)f; “sim, porque o aluno compreende todo o processo utilizando a prática” P(2)f; “sim, porque é essencial para o aprendizado” P(4)f; “sim, porque é muito interessante e aguça a curiosidade” P(6)f; “sim, de forma precária, mas já. Os próprios alunos providenciaram o material” P(14)m; “sim, porque as aulas ficam mais fáceis de compreendidas” P(24)f; “sim, porque são mais atrativas e despertam o interesse do aluno” P(27)f; “sim, porque mudam um pouco da rotina da sala de aula” P(30)m.*

Destes professores, 9 disseram que ao final da aula prática ou a posteriori, realizaram algum tipo de “fechamento”: apresentação de resultados/seminários e produção de relatórios (Figura 9).

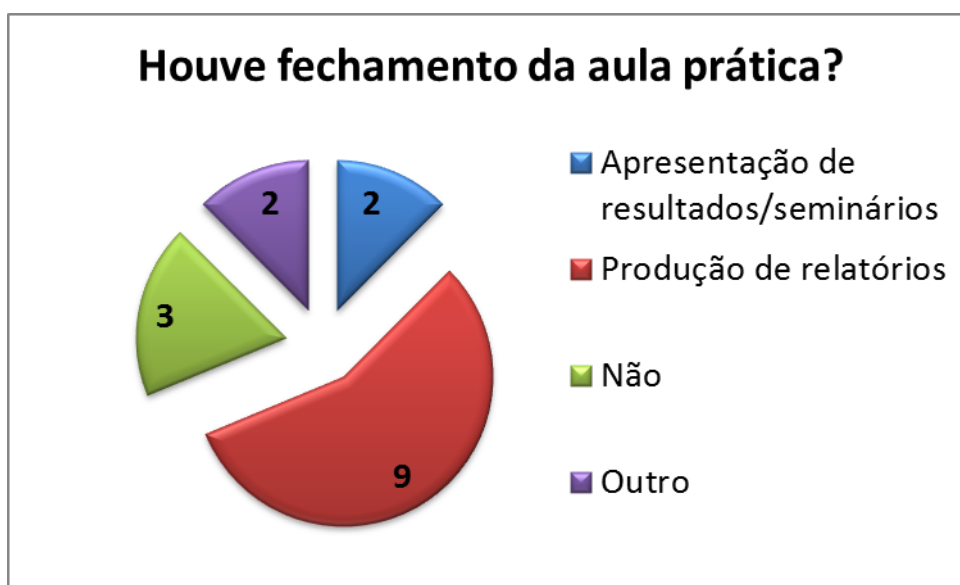


Figura 9- Resposta dos professores de ciências (n=18) à pergunta: “Houve ao final da aula prática ou a posteriori algum tipo de “fechamento”?”

De acordo com Santos (2006), as aulas experimentais devem primar pelo desenvolvimento da criticidade em relação aos resultados obtidos nas práticas, os

quais não precisam ser, obrigatoriamente, os esperados. Deve-se buscar a discussão das ideias de modo a favorecer o desenvolvimento da capacidade de observação, argumentação, e de conexão entre os fenômenos estudados e os dados observados, daí a importância de se realizar um “fechamento” dessas aulas.

Os três que responderam “não”, alegaram a falta de material/recurso e ainda percebe-se pela fala do **P(11)m**, a não compreensão da aula prática voltada para a experimentação:

*“não, porque falta material” P(15)m; “não, porque os conteúdos já ministrados envolvem só teoria. Prática apenas em atividades com questões” P(11)m; “não, porque no momento não dispomos de laboratório” P(17)m.*

Quando perguntamos o que, na opinião deles (professores de ciências), era essencial ter para a realização de aulas práticas (questão 15), as palavras que mais apareceram foram “material adequado/disponível, Espaço adequado/laboratório e profissional capacitado/formação” (Tabela 2).

Tabela 2- Palavras mais frequentes, em ordem decrescente, referente a resposta dos professores de ciências à questão 15: “Na sua opinião, para a realização de uma aula prática é essencial ter principalmente:”

PALAVRAS	Frequência (vezes)
1. Material adequado/disponível	12
2. Espaço adequado/laboratório	10
3. Profissional capacitado/formação	7
4. Apoio (da equipe escolar)	3
5. Interesse professor/aluno	3
6. Criatividade	2
7. Força de vontade	2
8. Disposição	2
9. Argumentação/debate	1
10. Vocaçã	1
11. Compromisso	1
12. Segurança	1
13. Curiosidade	1
14. Conteúdo	1
15. Objetivo	1

Então, ficou claro que o que os professores mais precisam, na opinião deles, para realizar aulas práticas é exatamente o que falta para tal realização. Quando perguntamos quais as maiores dificuldades que eles encontram para realizar as aulas práticas, dentre as respostas, destacaram-se a falta de recursos/materiais e espaço específico/laboratório, exatamente as expressões que mais apareceram na resposta da questão anterior (Figura 10).



Figura 10- Resposta dos professores à pergunta: “A maior dificuldade para trabalhar com aulas práticas é a falta de:”

Dessa forma, é necessária uma atenção maior por parte dos órgãos públicos, no oferecimento de recursos e materiais que venham fomentar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas. Mesmo não dispondo de um espaço adequado para que os professores possam realizar aulas práticas, estes podem fazer uso de recursos alternativos de baixo custo. Estes recursos podem ser viabilizados pela prefeitura, através dos recursos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da



Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (FUNDEB<sup>2</sup>) dentro do escopo dos 40% do recurso, que é destinado exatamente a ações e desenvolvimento da Educação Básica. Faz parte dessas ações de desenvolvimento a aquisição de materiais didático-escolares diversos, destinados a apoiar o trabalho pedagógico na escola, desde que sejam para aulas que integrem as atividades escolares, desenvolvidas de acordo com as diretrizes e parâmetros curriculares do respectivo sistema de ensino e com as propostas político pedagógicas das escolas.

Além disso, mais uma vez, é essencial o investimento na formação do professor, pois também não adianta ter espaço físico adequado, materiais para realização de aulas práticas experimentais se o professor não tiver capacitado para tal. Muitos são os laboratórios de ensino de ciências que se encontram fechados, ou que tiveram seu espaço reutilizado para outra função, exatamente porque, infelizmente, muitos professores não foram preparados para utilizá-los.

---

<sup>2</sup> O Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB foi criado pela Emenda Constitucional nº 53/2006 e regulamentado pela Lei nº 11.494/2007 e pelo Decreto nº 6.253/2007, em substituição ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério - Fundef, que vigorou de 1998 a 2006. (Fonte: Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=12407](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12407). Acesso 17/06/2013 às 15: 13h)

### 6.1.3 Perfil dos alunos da Educação Básica

Nesta pesquisa, dos 283 alunos do 9º ano de todo o Município, incluindo a zona rural, escolas municipais e estaduais, 168 (59,4%) responderam o questionário, com o TCLE autorizado pelos pais e/ou responsáveis. De forma interessante, dos alunos que esqueceram o TCLE em casa, 55 queriam responder o questionário mesmo sem o consentimento devido dos pais. Por questões éticas não tínhamos como validar estes questionários, perdendo essa amostragem, o que totalizaria em 83% dos alunos do 9º ano de todo o município. Quanto aos alunos do 3º ano, dos 130 discentes, 50 responderam o questionário (Tabela 3).

Tabela 3- Perfil dos estudantes da educação básica do município de Miguel Calmon-BA.

ALUNOS	EDUCAÇÃO BÁSICA		
	ENSINO FUNDAMENTAL (9º ano)		ENSINO MÉDIO (3º ano)
	ZONA URBANA	ZONA RURAL	ZONA URBANA
NÚMERO	94	74	50
SEXO FEMININO	56	49	31
SEXO MASCULINO	38	25	19
MÉDIA DE IDADE	14,9 (13-18)	14,7 (13-18)	18,4 (16-25)

A maioria dos estudantes, 62%, é do sexo feminino e apresenta idade entre 13 e 25 anos. Segundo o Inep, os alunos do ensino fundamental encontram-se com média da faixa etária dentro dos padrões de faixa etária idealizados para a série (Tabela 3).

A figura 11 mostra a preferência dos alunos pelas disciplinas do currículo.

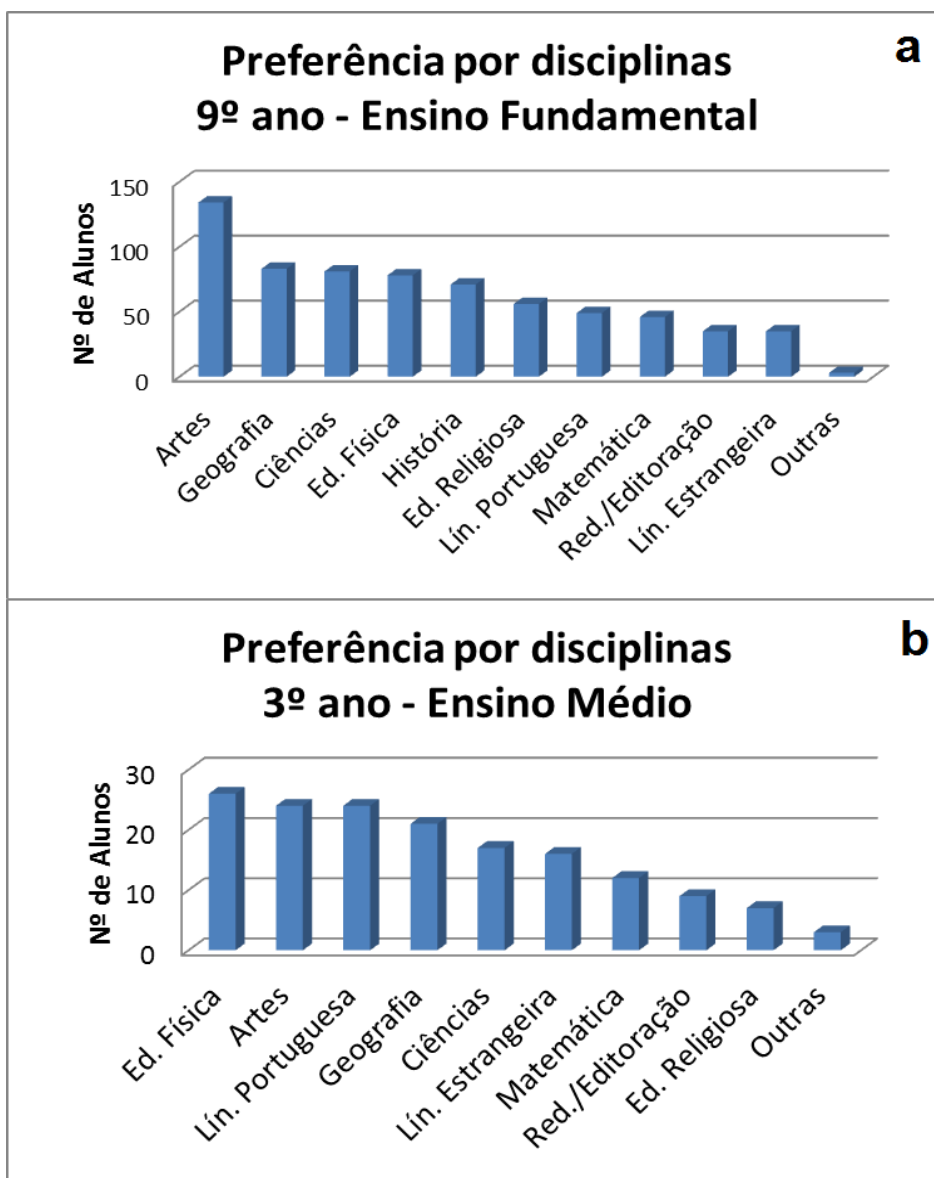


Figura 11 – Preferência por disciplinas dos (a) alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (n=168) e (b) dos alunos do 3º ano do Ensino Médio (n=50) de Miguel Calmon-BA.

Os estudantes mostram uma afinidade, bem evidente, pelas disciplinas de Artes, Geografia, Ciências e Educação Física no ensino fundamental, não havendo diferenças dessas preferências entre os alunos da zona urbana e da zona rural.

As disciplinas preferidas dos alunos do 3º ano do Ensino Médio foram Educação Física, Artes e Língua Portuguesa. Vale ressaltar a preferência dos alunos do ensino médio com a disciplina de Língua Portuguesa, o que geralmente não é tão comum (Cardoso, 2009); as ciências naturais não estão entre as três preferidas destes alunos.

Ao serem questionados sobre o quanto gostam da escola que estudam, 49% dos alunos disseram gostar muitíssimo (Figura 12). Apesar de gostarem da escola, os alunos ressaltam a falta de laboratório e aulas práticas:

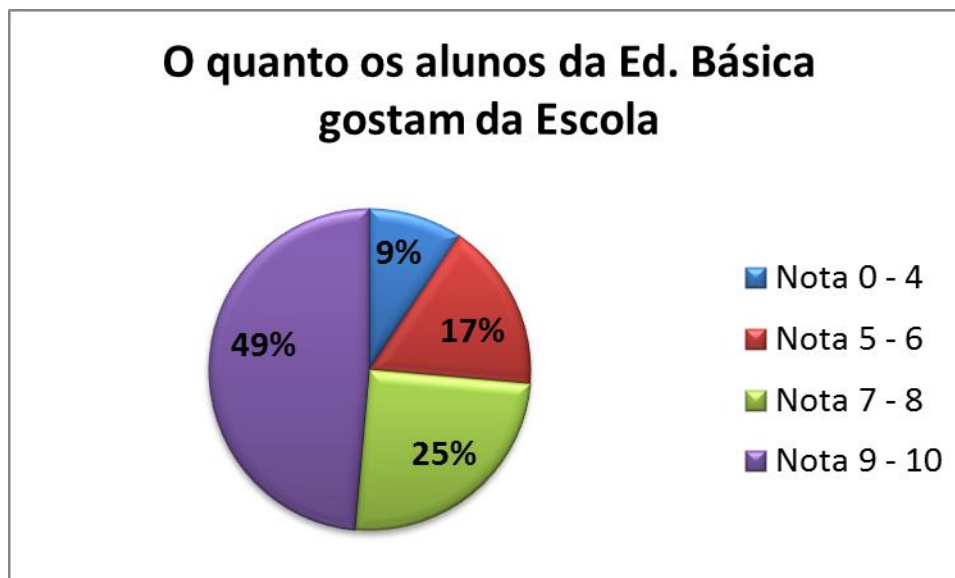


Figura 12 – Resposta dos alunos da Educação Básica (9º e 3º anos) de Miguel Calmon – BA (n=218) à pergunta: “De 0 a 10 (0=não gosto, 10=gosto muitíssimo) o quanto você gosta da sua escola?”

*“nota 10 - lá aprendo cada dia coisas novas” A(9)r; “nota 10 - porque é nela que eu estudo e nela que eu aprendo as coisas, pois tenho que gostar” A(29)r; “nota 10 – “os estudos daqui são melhores do que muitas escolas da cidade grande” A(43)r; “nota 10 – apesar de todas as dificuldades é uma ótima escola” A(67)r; “nota 10 – a escola que vai dar um futuro melhor e também vai ajudar a ser alguém” A(148)u; “nota 10 – porque além de estudar temos a oportunidade de melhorar a cada dia” Am(201); “nota 09 - eu estou aprendendo muito, apesar de tudo, eu gosto de estar nela” A(36)r; “nota 9 – falta organização, mais aprendizado, um reforço no colégio, palestra, mais coisas etc.” A(58)r; “nota 9 – não temos aulas práticas” A(135)u; “nota 9 – não temos nenhum laboratório” A(139)u; “nota 9 – esta faltando aulas práticas de química e de educação física” Am(183).*

Dentre os 218 alunos, 25% também quantificaram o gostar da escola atribuindo notas de 7 a 8, mas alegaram questões referentes à infraestrutura da mesma, a merenda escolar, a falta de professores/aulas vagas:

*“8 – o convívio nela é bom, mas só falta ser imposta mais ordem” Am(180); “8 – porque nem todos os ensinamentos são atendidos por falta de aulas práticas” A(126)u; “8 – tem sempre uma aula vaga ou alguns professores não sabem explicar” Am(213); “7 – a infraestrutura não tem espaço para obter aulas práticas e esportivas” Am(188); “7 – porque não há laboratório, dentre outros, mas tem suas vantagens” A(115)u; “7 – em nosso colégio faltam alguns professores e como no próximo ano vamos para o ensino médio isso fica difícil” A(168)u; “7 – tem que melhorar o ensino e a merenda” Am(174);*

Dos 9% dos alunos, tanto os da zona urbana como os da zona rural, que disseram não gostar da escola (Figura 12), relacionaram o motivo, mais uma vez, a questões de infraestrutura para justificar suas respostas:

*“0 – não tem banco para os alunos sentarem e sombras” A(20)r; “0 – porque não tem nada para fazer no intervalo, não tem nenhuma quadra esportiva” A(25)r; “0 – não tem material suficiente para ser boa” A(73)r; “0 – não temos muitas coisas a praticar, com o laboratório teríamos muita coisa a aprender” A(121)u; “0 – não tem uma biblioteca, não tem laboratório e as salas são pequenas” A(146)u; “0 – porque falta uma infraestrutura adequada para as aulas” A(168)u; 0 – “tem muitas coisas de errado que eu não aprovo” Am(185); “3 – não participamos das aulas de física e falta muita coisa para melhorar” A(1)r.*

Ao serem perguntados o que acham da maioria dos professores (Figura 13), 69% dos alunos disseram achar que os professores tem vocação plena:

*“10 – se esforçam bastante para nos ensinar e da o melhor de si para termos um bom aprendizado” A(4)r; “10 – eles se mostram muito interessados em mudar a educação” A(8)r; “10 – “são dedicados a nos ensinar” A(12)r; “10 – eu acho que eles gostam de ensinar muito bem os alunos, eles que não querem aprender” A(61)r; “10 – eles se dedicam o bastante nas aulas” A(107)u; “10 – são competentes e cumprem seus deveres” Am(205); “9 – tem alguns que não ensinam muito bem, e outros demonstram gostar da profissão fazendo-nos interessar mais em aprender” A(42)r.*



Figura 13 – Resposta dos alunos da Educação Básica (9º e 3º anos) de Miguel Calmon – BA (n=218) à pergunta: “De 0 a 10 (0=sem vocação, 10=vocação plena) o que você acha da maioria dos seus professores?”

Os poucos 4% que acham que a maioria dos professores não tem vocação nenhuma para a profissão (Figura 13), justificaram falando da formação dos mesmos:

*“0 – pois o professor de determinada matéria não tem explicação plena” A(33)r; “0 – muitos não explicam direito” Am(171); “0 – muitos são sem formação, não sabem dar aula direito” Am(209); “4 – são poucos os que gostam de nos ajudar” A(106)u; “4 – são bastante sem opção, para ensinar tem que estudar” Am(173).*

De forma interessante, quando foram questionados sobre o quanto eles acham fácil ser professor, a maioria (60%) achou extremamente difícil (Figura 14).

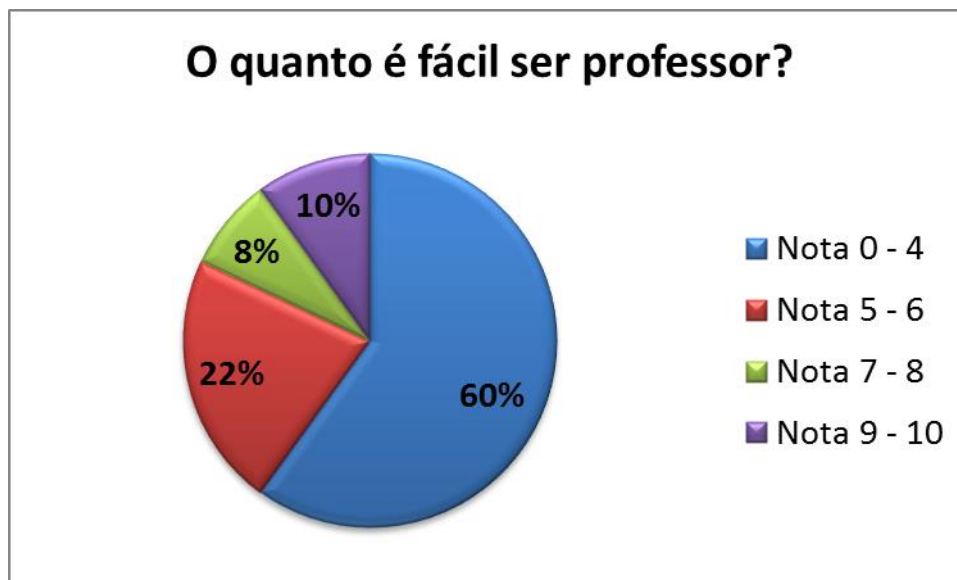


Figura 14 – Resposta dos alunos da Educação Básica (9º e 3º anos) de Miguel Calmon – BA (n=218) à pergunta: “De 0 a 10 (0=extremamente difícil, 10=totalmente fácil) o quanto você acha fácil ser professor?”

Os alunos remeteram a dificuldade em ser professor ao comportamento deles mesmos (alunos), além da necessidade de apresentar a algumas qualidades como paciência, responsabilidade, a questão da valorização da profissão e o reconhecimento do professor pelos alunos:

*“0 – ser professor é muito difícil, nem todas as pessoas podem ser professor” A(2)r; “0 – ser professor tem que ter muita responsabilidade, paciência...” A(6)r; “0 – professores enfrentam muitos problemas, principalmente da zona rural” A(8)r; “0 – quebra a cabeça tentando ensinar e tem que dar aulas em outros colégios, chega tarde e quase nem dorme” A(27)r; “0 – é muito trabalho e às vezes o aluno não dá valor” A(162)u; “0 – é muito complicado aturar muitos tipos de alunos” Am(200).*

Percebe-se que os alunos reconhecem as dificuldades que giram em torno da profissão docente. Apenas 10% dos alunos acharam totalmente fácil ser professor, associando a facilidade ao estudo e o papel de formador do professor:

*“10 – muito simples, basta estudar” A(138)u; “10 – um dos empregos mais fáceis de se trabalhar” A(153)u; “10 – ajuda as pessoas ser alguém na vida e se desenvolver” Am(184).*

#### **6.1.4 – Os alunos e as aulas práticas**

A compreensão sobre os anseios dos estudantes e os fatores que os envolvem, o que eles esperam de uma aula e /ou como eles gostariam que esta fosse, é fundamental para que o processo de ensino e aprendizagem trilhe os caminhos esperados. Ao questionarmos aos alunos o que é uma aula prática, observamos que estes não sabem o que é uma aula prática experimental:

*“é uma aula onde o aluno faz o reforço e a complementação de alguma matéria e confecciona experiências e faz artesanato” A(1)r; “aula que ajuda o aluno a se desenvolver e ver novas disciplinas” A(6)r; “aula experimental é fazer artesanato” A(7)r; “são aulas ‘fora do normal’, como música, poesia, teatro, dança, ou seja, fora da maneira tradicional” A(8)r; “que tem coisas boas para fazer, praticar esportes, aulas de reforços” A(11)r; “é uma coisa que eu não entendo” A(20)r; “não sei” A(13)r; “uma aula que a gente faz coisas diferentes como a aula de Educação Física” A(28)r; “são aulas que o professor trabalha com artes e outras coisas” A(62)r; “não sei, na minha escola não possui aulas práticas” A(81)u; “é uma aula que pratica tipo a aula de Educação Física que tem aula teórica e a prática” A(157)u; “na minha opinião acho que aprender a jogar bola e se divertir” A(162)u.*



É interessante como grande parte dos alunos atribuiu o conceito de aula prática experimental às práticas que eles realizam na disciplina de Artes e Educação Física. Esse fato ocorreu em sua maioria, dentro das concepções dos alunos da zona rural, enquanto na zona urbana alguns alunos também declararam que a aula prática experimental é a aula de informática:

*“informática com computadores e outros” A(130)u; “é aula que a gente vai para a sala de computação, onde na maioria das vezes o professor da aula no Datashow” Am(214); “é uma aula que nos distrai, como a aula de informática” Am(215).*

Dos 218 alunos, 87% escreveram sua percepção sobre as aulas práticas (11% escreveram “não sei” e 2% não responderam), e destes, apenas 3% dos alunos, todos da zona urbana, associaram as aulas no sentido da experimentação especificando como local de realização o laboratório:

*“é uma aula com tudo, professores, laboratórios, e etc... máquinas, experiências” A(113)u; “é com o laboratório” A(123)u; “uma aula prática é aquela em que a gente deixa a sala de aula e vai ao laboratório para estudar e avançar mais no processo” A(138)u; “são aulas onde a gente estuda em laboratório, é um tipo de aula onde a gente pratica não só escrever no caderno e fazer acontecer sua ideia” A(140)u; “é uma aula bem explicada que os alunos entendam. Com os laboratórios de ciências que é essencial que tenha no colégio para que possamos aprender um pouco mais” A(152)u;*

Outros alunos ainda classificam a aula prática como tudo que ocorre fora da sala de aula. Esse tipo de concepção foi mais evidente nos alunos do Ensino Médio, especificamente do 3º ano:

*“uma aula fora da sala de aula, onde podemos realizar outros meios de aprendermos mais” Am(170); “uma aula prática pra mim seria uma aula diferente fora da sala de aula, por exemplo, ir a*

*quadra na aula de Educação Física, ir ao laboratório e ao ar livre” Am(172); “brincando, fazer algo diferente, fora da sala de aula” Am(184); “atividades desenvolvidas fora da sala de aula em que o aluno coloque em prática tudo que aprendeu” Am(186); “aula prática é legal porque é direto o contato com a natureza” Am(192); “é uma aula onde aprendemos fora da sala de aula, facilitando nas disciplinas onde o trabalho pede uma maior competência na prática” Am(195).*

Chamou a atenção o fato de apenas dois alunos (do 9º ano), o que corresponde a apenas 1% do total de 218, dizer que a aula prática deve envolver mais reflexão que prática, o que confirma que, de fato, a extensa maioria não tem consciência sobre o que deveria ser uma boa aula prática experimental (Figura 15).

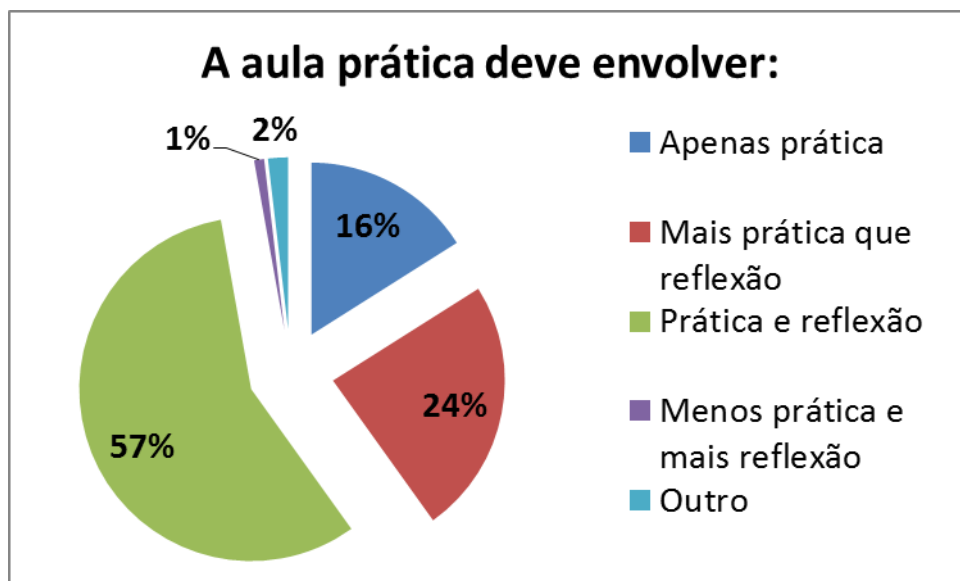


Figura 15– Resposta dos alunos da Educação Básica (n=218), de Miguel Calmon-BA, à pergunta: A aula prática deve envolver: apenas prática; mais prática do que reflexão; prática e reflexão ou menos prática e mais reflexão?”

Do total de alunos, a única percepção, que aparece a palavra reflexão, ao dizer o que é aula prática foi a de uma aluna do 9º ano do ensino fundamental,

estudante da zona urbana: *“uma aula em que o aluno se divirta, mas aprenda, que tenha reflexão”* A(135)u. A reflexão é essencial para que o aluno desenvolva uma postura crítica e construa o conhecimento. As atividades experimentais combinam, intensamente, ação e reflexão, onde a discussão e o diálogo assumem um papel importante (ROSITO, 2003; SILVA e ZANON, 2000).

*“é uma aula que os alunos fazem com o professor só na prática”* A(83)u; *“é uma aula muito explicada que os professores falam para os alunos”* A(147)u; *“aula prática é o tempo na disciplina em que você deixa a teoria e parte para a prática”* A(161)u; *“uma aula diferente de todas, que temos todos os dias, ou seja, uma aula só de prática”* Am(185);

Como mostra a figura 17, a maioria (57%) dos alunos acha que durante a aula prática, a prática e a reflexão devem ocorrer na mesma proporção. Quando perguntamos qual a importância das aulas práticas para os alunos, apenas três alunos citaram a reflexão em suas respostas:

*“aprender e refletir mais com o assunto dado”* Am (174); *“aprender, refletir, conhecer novas coisas e aprender sobre o tema”* Am(188); *“é importante porque chama a atenção dos alunos fazendo refletir e pensar”* Am(201).

De acordo com Borges (1997), os alunos não são desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias. Os currículos de ciências não oferecem oportunidades para abordagem de questões acerca da natureza e propósitos da ciência e da investigação científica.

A importância das aulas práticas vinculada ao rendimento do aluno, à questão da melhoria da aprendizagem foi o que mais apareceu na resposta dos alunos (51%):

*“para que eles entendam melhor e aprendam mais”* A(29)r; *“aprende melhor com mais facilidade”* A(31)r; *“melhora o ensinamento e o entendimento”* A(48)r; *“o desenvolvimento da aprendizagem e o do conhecimento”* A(51)r; *“trazem*

ensinamentos, experiências que não conhecemos e mais aprendizagem” A(71)r; “para aprender mais, saber sobre os assuntos da disciplina e fazer descobertas” A(78)u; “ajudando na aprendizagem, na interatividade do aluno” Am(170); “ajuda a desenvolver a mentalidade do aluno” Am(200).

Hoering & Pereira (2004) afirmaram que, ao observar o objeto de seu estudo, o aluno entende melhor o assunto, visto que o que está sendo observado pode ser manipulado, tocado, permitindo que, da observação concreta, possa se construir o conceito e não apenas imaginá-lo. Bizzo (1998) nos diz que a educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis.

Alguns alunos atribuíram a importância das aulas práticas à questão do incentivo, de despertar interesse neles para uma melhor aprendizagem, o que nos faz concordar com Giordan (1999) quando ele diz que a experimentação desperta o interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização e que em seus depoimentos, os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador e lúdico:

*“porque os alunos ficam mais interessados na aula tendo a um rendimento melhor” A(118)u; “para se distrair e ao mesmo tempo refletir para participar mais das aulas” A(155)u; “envolve o aluno a se interessar mais na disciplina” A(161)u; “é uma aula diferente e mais atrativa” Am(169); “ter mais participação, motivação nas horas dessas aulas” Am(175); “despertar mais a vontade de aprender e a curiosidade do aluno que seria benefício” Am(182); “passamos a gostar mais da matéria além de entendermos sobre o assunto e como funciona” Am(185); “o contato, o desenvolvimento do interesse pelos métodos científicos” Am(193); “é importante porque o aluno tem mais vontade de estudar e consegue aprender melhor” Am(215).*

De acordo com Krasilchik (2000), as aulas práticas despertam o interesse dos alunos para o desenvolvimento das atividades proporcionando a apreensão de conceitos básicos a medida que possibilitam o envolvimento dos alunos em investigações científicas para a resolução de problemas.

Quando perguntamos na questão 12, “Você já participou de alguma aula prática?”, 54% dos alunos do ensino fundamental responderam que não, de forma diferente do Ensino Médio, no qual 82% dos alunos responderam que sim (Figura 16).

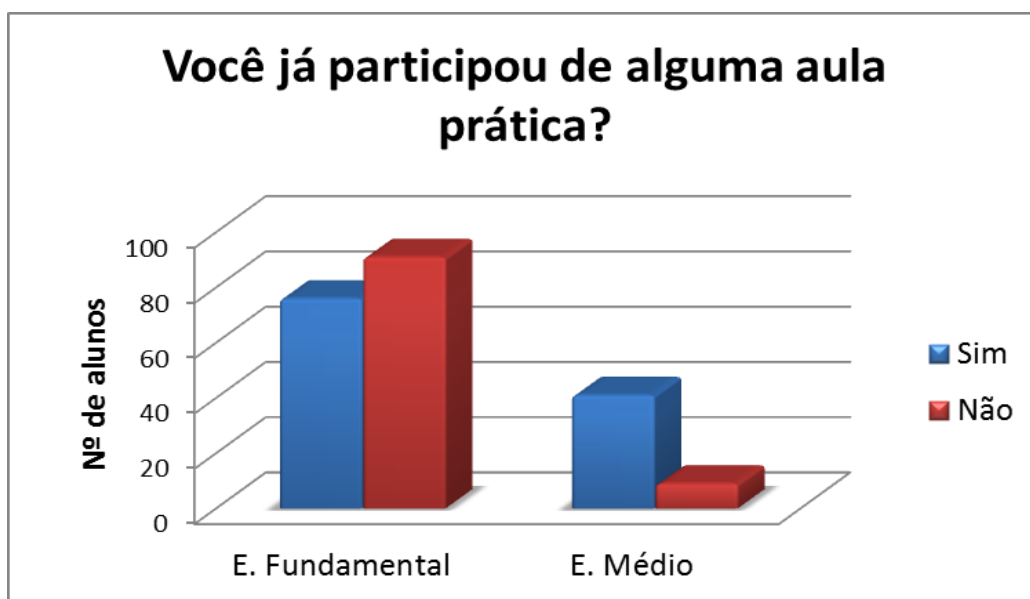


Figura 16 – Resposta dos estudantes da Educação Básica à pergunta: “Você já participou de alguma aula prática?”

Os alunos do Ensino Fundamental que responderam sim (46%), disseram ter participado das aulas práticas nas disciplinas de Educação Física, Artes e Informática exatamente as disciplinas que apareceram nas respostas à pergunta “Na sua opinião, o que é uma aula prática?”.

Já os alunos do 3º ano do Ensino Médio que responderam sim, disseram ter participado de aulas práticas na disciplina de Educação física e em menor proporção nas disciplinas de Química, Geografia, Biologia, Física, Matemática, Sociologia, História e Língua portuguesa (Figura 17).



Figura 17- Resposta dos alunos do Ensino Médio (n=50) à pergunta: “Você já participou de alguma aula prática?”

Quanto ao “fechamento” dessas aulas, 12% dos alunos afirmaram ter produzido relatórios, 20% apresentaram seminários e 57% dos alunos disseram não ter feito nenhum tipo de “fechamento” (Figura 18).

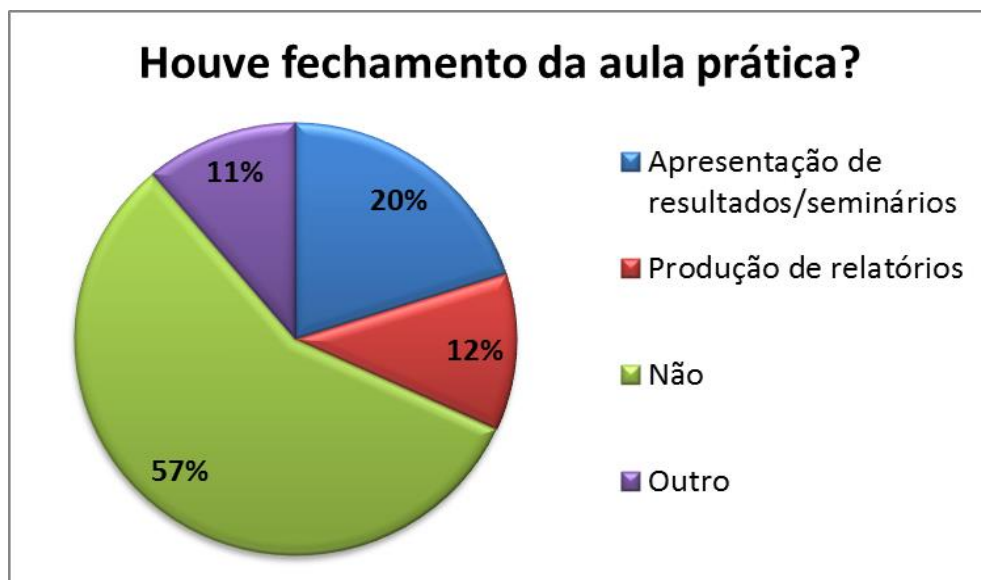


Figura 18- Resposta dos alunos da Educação Básica (n=218) à pergunta: “Houve ao final da aula prática ou a posteriori algum tipo de “fechamento”?”

Quando perguntamos aos alunos o que era essencial ter para a realização de aulas práticas (questão 09), as cinco palavras que mais apareceram foram: “laboratório, professor experiente, material disponível e equipamentos”. Infelizmente apenas um aluno citou a palavra ‘reflexão’ e a palavra ‘segurança’ (Tabela 4).

Isso mostra que eles não têm noções de biossegurança e o quanto é importante refletir, pensar durante uma aula prática. Sabemos como a biossegurança é importante seja no ambiente escolar, geral ou específico (laboratório), mas infelizmente, um estudo realizado por Costa *et. al.* (2006) mostra uma possível ausência de conteúdos relacionados à biossegurança nos livros de biologia, química e física, utilizados em escolas do ensino médio, além da ausência dessa temática nos conteúdos programáticos de Ciências da Educação Básica (CARVALHO, 2008).

Interessante como eles se preocuparam com o comportamento deles mesmos, quando citam atenção e educação, além de falarem da calma/paciência, dedicação e força de vontade (Tabela 4).

Da mesma forma dos professores (n=18), os alunos apontaram a maior dificuldade para trabalhar com aulas práticas/experimentação a falta de materiais/recursos e espaço/laboratório (Figura 18).

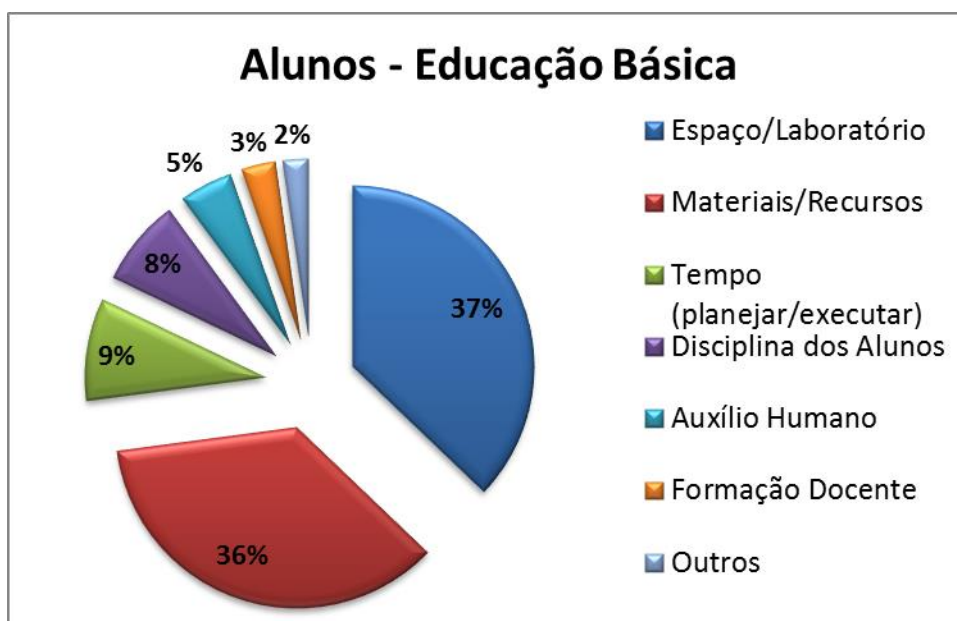


Figura 19 – Resposta dos estudantes da Educação Básica à pergunta: “A maior dificuldade para trabalhar com aulas práticas/experimentação é a falta de:”

Viabilizar experimentos que sejam financeira e operacionalmente acessíveis à realidade das escolas brasileiras é uma necessidade pungente, já que o elevado custo de materiais/equipamentos específicos para a realização dos experimentos parece sobrepor-se ao interesse do professor na execução das aulas práticas. A falta de infraestrutura adequada para realização de experimentos parece ser uma barreira intransponível no ensino de ciências (Valadares, 2001).

Além disso, é evidente a necessidade da formação continuada de professores, pois não basta apenas ter os recursos, o laboratório. O essencial é que o professor esteja devidamente capacitado para ministrar as aulas práticas experimentais.

Tabela 4- Palavras mais frequentes, em ordem decrescente, referente a resposta dos alunos (n=218) à questão 09: “Na sua opinião, para a realização de uma aula prática é essencial ter principalmente:”

PALAVRAS	Frequência (vezes)
1. Laboratório	105
2. Professor experiente	74
3. Material disponível	59
4. Equipamentos	33
5. Tempo	24
6. Aluno	23
7. Paciência/calma	22
8. Microscópio	21
9. Atenção	17
10. Recursos	16
11. Dedicção	15
12. Criatividade	15
13. Guarda-pó	14
14. Sala equipada	14
15. Educação	11
16. Força de vontade	9
17. Lâminas	8
18. Animais	8
19. Pesquisa de campo	7
20. Respeito	7
21. Transporte	7
22. Disciplina	7
23. Responsabilidade	6
24. Prática	6
25. Inteligência	6
26. Experiência	5
27. Computador	5



28. Disposição	5
29. Planejamento	4
30. Aula de informática	4
31. Diálogo/conversa	4
32. Reflexão	4
33. Aprendizado	4
34. Cobaias	3
35. Verba	3
36. Interesse	3
37. Silêncio	3
38. Questões variadas	3
39. Incentivo	3
40. Segurança	2
41. Ensino	2
42. Brincadeiras	2
43. Concentração	2
44. Telescópio	2
45. Atitude	2
46. Colaboração	2
47. Segurança	1
48. Experimento	1
49. Objetivo	1
50. Confiança	1

## **6.2 -Propostas de Ações para o Município de Miguel Calmon – Bahia**

### **6.2.1 Oficina: “O Método Científico – claro como a Água”**

Sabemos que a Ciência tem em sua essência o caráter experimental, e que a teoria e a prática devem permear os saberes do cotidiano, valorizando o conhecimento prévio dos alunos e a realidade em que estes estão inseridos. Porém, trabalhar com a realidade do aluno e a das disposições do professor é um grande desafio.

Durante a Oficina, realizada durante a Jornada Pedagógica do Município de Miguel Calmon (fevereiro de 2013), em parceria com o Ciência na Estrada – CPqGM – FIOCRUZ/BA e a Rede Nacional de Educação e Ciência, todos os professores do município, que participaram da mesma, justificaram a não utilização da prática em sala de aula, pela falta de um laboratório, de recursos, bem como preparação para

lidar com tal. Foi notável a insegurança deles durante a realização do curso, principalmente no decorrer dos procedimentos experimentais. Estes sempre queriam respostas prontas, queriam modelos prontos de experimentos para reproduzir em sala de aula, porém, perceberam que podiam criar experimentos com recursos alternativos de baixo custo, aplicar o método científico e dinamizar a aula, promovendo a prática da metodologia da problematização com os alunos.

Assim, os experimentos foram realizados por dois grupos de professores (G1 e G2), conforme descrito no Desenho Metodológico (p.34-35) onde o resultado dos mesmos foi fruto da observação de uma problemática da realidade local e da autonomia e criatividade dos cursistas e incentivo dos tutores.

Dessa forma, o G1 realizou 03 experimentos:

1º Experimento – Verificação da contaminação da água da Lagoa e da água da Serra. Para este experimento um meio de cultivo foi preparado em cozinha (Figura 20) com reagentes/ingredientes de uso culinário cotidiano, tais como: gelatina, maisena e caldo de carne; e uma estufa feita em caixa de papelão com uma lâmpada incandescente (comum), presa à base de uma cadeira da escola (a temperatura obtida manteve-se próxima a 37°C).



Figura 20 – Preparação de meio de cultura em cozinha residencial.

Assim, os professores cursistas pipetaram a água da Lagoa e a da Serra (Figura 21 a), com o auxílio de um canudo plástico, sobre o meio de cultura (Figura 21 b), o qual ficou na estufa artesanal (figura 21 c) por 24h. Nos meios de cultura onde foi pipetada a Água da Lagoa foram detectadas um maior número de manchas esverdeadas consideradas crescimento fúngico ou bacteriano (Figura 21 d). Neste momento, foi discutida a viabilidade de reprodução do experimento em escolas da rede pública.



Figura 21 – Verificação experimental da água da Serra e da água da Lagoa. a- Professora do Ensino Fundamental do Município de Miguel Calmon – BA realizando experimento. b- Água da Serra sendo pipetada. c- Estufa artesanal. d- Crescimento fúngico ou bacteriano observado por microscópio.

2º Experimento – SoDis (Desinfecção solar da Água): A água da lagoa foi colocada dentro de um copo descartável, o qual foi revestido com plástico filme de PVC transparente, e exposta por 5h à luz solar (Figura 22 a). Logo em seguida, após a irradiação solar, a água foi analisada com o auxílio de um microscópio e comparada com outra amostra da mesma água da Lagoa, onde se constatou que a quantidade de micro-organismos vivos, diminuiu significativamente (Figura 22 b).



Figura 22 – Experimento SODIS com a água da Lagoa. a- Experimento exposto à radiação solar. b- Verificação do resultado do experimento no microscópio.

3º Experimento: Verificação do pH da água da Lagoa e da água da Serra. Foram colocadas em copos descartáveis, com respectivas identificações, amostras de água da Serra e da Lagoa (Figura 23 a). Foram usadas como indicador de pH extratos de pera (*Pyrus* sp.) e de repolho roxo (*Brassica oleracea*), os quais foram cortados em pedaços pequenos e macerados (Figura 23 b). Como controle de substância básica e ácida, respectivamente, a água sanitária (hipoclorito de sódio) e o suco de limão (*Citrus limon* – rico em ácido ascórbico e ácido cítrico). Após a adição das substâncias indicadoras na amostra, as colorações resultantes foram comparadas (Figura 23 c).

As amostras testadas com pedaços de pera não apresentaram mudança significativa de cor. O resultado negativo pode ter ocorrido porque os fragmentos de pera não foram bem macerados e não havia evidência de que as peras tenham indicadores de potencial de hidrogênio iônico. As amostras testadas com o macerado do repolho modificaram a sua cor e puderam ser comparadas aos controles de pH que também modificaram sua cor na presença do repolho. A água da Lagoa apresentou pH ácido.



Figura 23 – Verificação do pH da água da Lagoa e da água da Serra. a- Amostras de água da Lagoa e água da Serra. b- Repolho roxo como indicador de pH. c- Amostras com resultado do experimento.

O G2 realizou 02 experimentos:

1º Experimento: Verificação da proporção de água nos seres vivos. Os professores montaram uma balança alternativa (Figura 24 a), usando cabide plástico, com copos descartáveis presos por fio de linha de algodão. Pesaram a carne e a lesma usando grãos de feijão, como referência de peso. Foram colocadas grandes quantidades de sal sobre fragmento da carne bovina e sobre a lesma (Figura 24 b), os quais foram incubados “overnight” ou por 16 horas.



Figura 24 – Verificação da proporção de água nos seres vivos. a- Balança alternativa. b- Professora do ensino fundamental da rede pública de Miguel Calmon-BA exibindo amostra de lesma com sal. c- Desidratação da carne bovina. d- amostras de pesagem da carne salgada.

Um outro pedaço de carne bovina foi levado ao fogo (Figura 24 c), com o uso de uma frigideira, onde a carne foi mantida ao calor, até que a mesma desidratasse.

No estado natural a carne pesou o equivalente a 72 grãos de feijão, após a desidratação (elevação da temperatura) passou a pesar 12 grãos. Com a adição do sal, os professores detectaram que o peso aumentou, presumivelmente pela absorção do sal (Figura 24 d).

2º Experimento: Dessalinização da água. Foram realizadas simultaneamente duas experiências para dessalinizar a água. Na primeira, as professoras usaram garrafas plásticas, um pedaço de mangueira, água e sal, para realizar este experimento. As duas garrafas foram ligadas uma a outra pelo gargalo com um pedaço de mangueira. Uma das garrafas continha água salgada (Figura 25 a). As garrafas foram envolvidas com papel alumínio e expostas à luz solar, para que a água evaporasse e passasse de uma garrafa para a outra. O experimento não deu certo devido à posição que as garrafas ficaram expostas, pois foi criada uma dobra na mangueira (Figura 25 b), podendo ter dificultado a passagem do vapor, criando uma constante de vapor na garrafa que continha a água salgada.

Na segunda, utilizaram outra garrafa plástica, onde cortaram a parte superior para posteriormente encaixá-la de forma contrária na base. Assim, colocaram 100 ml de água salgada na base da garrafa e acrescentaram um copo descartável vazio, o qual ficou sobre a água (Figura 25 c). Em seguida, encaixaram a parte superior (em formato de funil) com a tampa, e vedaram o encaixe com fita adesiva transparente. Envolveram o experimento com papel alumínio e este ficou exposto à luz solar por aproximadamente 12 horas. O procedimento foi o seguinte: a água salgada que se encontrava dentro da garrafa foi exposta à luz solar, onde ao evaporar se chocou com a parte superior da garrafa, condensando-se e em seguida escorrendo pelo formato funil, caindo ao copo (Figura 25 c). A pequena quantidade de água que caiu no copo encontrava-se sem sal.



Figura 25 – Experimento para dessalinizar a água. a- Montagem do experimento com o uso de garrafas plásticas e pedaço de mangueira . b- Resultado do experimento evidenciando a dobra da mangueira como barreira na passagem do vapor da água. c- Resultado do experimento com a água dessalinizada no copo descartável.

Vale ressaltar, que o fato das professoras montarem os experimentos com estímulo dos tutores (perguntas estimulantes), foi essencial para que compreendessem a importância da reflexão durante a realização de experimentos. O que o curso teve de positivo, pode ser constatado no depoimento que as professoras deram ao final da última etapa:

*“pra Ciências, essa jornada foi diferente de todos os anos anteriores. Eu entrei por curiosidade, sabe, eu queria ver assim, um cientista de perto, porque é uma coisa assim diferente né, tirado a doido (risos), mas na verdade não é. Aí eu conversei com o meu marido: eu quero ir ver esse cientista porque eu gosto de cientista. E pra mim foi proveitoso, porque nunca nos 30 anos de trabalho, nunca teve essa oportunidade pra gente. Então, eu entrei de curiosa. E já to me aposentando, então já vou poder aposentar satisfeita, foi tudo muito proveitoso e acho que muita gente perdeu, porque é muito bom. A gente vê no livro, mas nunca é igual vê pessoalmente na prática. E de teoria nós já estamos cheias (...), mas vocês estão de parabéns e que continue na ciência na estrada”. (Depoimento da cursista S.F.F., professora das séries iniciais do ensino fundamental da rede pública de Miguel Calmon – BA).*

Tabela 5 – Experimentos realizados pelos cursistas da Oficina “O Método Científico – claro como a Água” em Miguel Calmon – BA.

GRUPOS	EXPERIMENTOS	MATERIAIS	METODOLOGIA	RESULTADOS
01	Verificar a contaminação da água da Lagoa e da água da Serra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estufa artesanal (caixa de papelão, lâmpada e fiação);</li> <li>- copinhos descartáveis de 50 mL;</li> <li>- meio de cultura (gelatina, maisena e caldo de carne);</li> <li>- canudo plástico;</li> <li>- água da lagoa;</li> <li>- água da torneira (considerada potável).</li> </ul>	A água da Lagoa foi pipetada (com o uso de canudo plástico) sobre o meio de cultura para detectar crescimento de fungos e/ou bactérias. Em seguida, o meio de cultura foi colocado em uma estufa artesanal, onde ficou por 24 horas.	Nas amostras de água da lagoa foram detectadas um maior número de manchas brancas consideradas crescimento fúngico ou bacteriano.
01	SODIS (Solar Water Desinfection / Desinfecção Solar da Água)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- água da Lagoa;</li> <li>- copo descartável</li> <li>- plástico filme de PVC transparente</li> </ul>	A água da Lagoa foi colocada dentro da garrafa Pet e exposta por 12h à intensidade da luz solar, para verificar se os raios ultravioletas do sol iriam deixar a água potável, própria para o consumo. Uma amostra da água coletada foi guardada para posterior comparação.	Depois de ficar exposta por 12h, constatou-se que diminuíram significativamente a quantidade de microorganismos vivos observados anteriormente com o auxílio do microscópio.
01	Verificar o pH da água da Lagoa e da água da Serra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Água da Lagoa;</li> <li>- Água da Serra;</li> <li>- Pêra;</li> <li>- Repolho roxo;</li> <li>- Água sanitária (hipoclorito de sódio);</li> <li>- Suco de limão;</li> <li>- Copos descartáveis (50mL);</li> <li>- faca de cozinha.</li> </ul>	Amostras de água foram colocadas nos copos. A pêra e o repolho roxo foram cortados em pedaços pequenos e macerados para servir como indicador de pH. A água sanitária e o suco de limão foram utilizados como controle de substância básica e ácida, respectivamente. Após a adição de das substâncias indicadoras na amostra, a cor apresentada foi comparada.	As amostras testadas com pedaços de pêra não apresentaram mudança significante de cor. O erro pode ter ocorrido porque a pêra não foi bem macerada. As amostras testadas com o macerado do repolho modificaram a sua cor e puderam ser comparadas aos controles que também modificaram sua cor na presença do repolho. A água da Lagoa apresentou-se como tendo pH ácido.
02	Verificar proporção de água nos seres vivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carne bovina;</li> <li>- Lesma;</li> <li>- Frigideira;</li> <li>- Fonte de calor (fogão à gás);</li> <li>- Cloreto de Sódio (sal de cozinha);</li> <li>- Grãos de feijão;</li> <li>- Fio de nylon;</li> <li>- Cabide de plástico;</li> <li>- Copos descartáveis;</li> </ul>	Montou-se uma balança alternativa, usando cabide, fio de nylon e copos descartáveis. Pesou-se a carne e a lesma usando grãos de feijão, como referência de peso. Colocou-se bastante sal em um dos pedaços da carne bovina e na lesma, deixando-os incubados “overnight” ou por 18 horas. O outro pedaço de carne bovina foi levado ao fogo, com o uso de uma frigideira, onde a carne foi mantida ao calor, ate que a mesma desidratasse.	No estado natural a carne pesou o equivalente a 72 grãos de feijão. Após a desidratação (elevação da temperatura) passou a pesar 12 grãos. Com a adição do sal, os professores detectaram que o peso aumentou, mas não realizaram testes de medida.
02	Dessalinizar a água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Duas garrafas plásticas;</li> <li>- Copo descartável;</li> <li>- Pedaço de mangueira;</li> </ul>	As duas garrafas foram ligadas uma a outra pelo gargalo com um pedaço de mangueira. Uma das garrafas continha água salgada. As garrafas foram expostas à luz solar, para que a água evaporasse, passasse para a outra garrafa.	O experimento teve um resultado negativo devido a posição que as garrafas ficaram expostas, pois foi criada uma dobra na mangueira, formando uma barreira, impedindo o vapor passar.



Apesar de níveis diferentes (professores do Ensino Fundamental, professores do Ensino Médio), observamos que os professores do Município de Miguel Calmon – Bahia, afirmam que alcançamos o objetivo do curso e reconhecem a necessidade de se trabalhar com a aula prática e o quanto a formação inicial deixou a desejar:

*“fiz faculdade de biologia, mas, esses três dias com vocês valeram talvez muito mais do que o curso que eu fiz. Foi muito mais proveitoso pra minha profissão. Vocês trouxeram pra gente, justamente o que a gente queria. A gente se perguntava como a gente fazia isso na sala de aula se a gente não tem recursos. A gente quer prática, mas não tem como trabalhar com aquela prática por falta de recurso financeiro né, que não chegam na escola, na verdade. Então, vocês trouxeram e abriram na verdade um pouco a nossa mente, em fazer a gente buscar, e acho que a intenção foi essa, acho que o objetivo foi alcançado, de fazer a gente buscar. E vi que realmente é possível fazer vários experimentos a partir de materiais que estão ao nosso alcance”.*  
(Depoimento de P.S.A, professora de ciências da rede pública municipal, do 7º e 8º anos).

De acordo com Pavão (2006) é o amadurecimento do professor, o desejo de mudar a prática pedagógica, o refletir constante, que garantirão que ocorram as mudanças efetivas na prática pedagógica do ensino de ciências do país.

*“quando P.S. falava aqui, eu me lembrei, veio uma coisa que eu não sei dizer bem o que é. Mas, eu, desde criança, de novinha, eu tenho assim essa curiosidade né, pela natureza, pelos seres vivos, saber como é que são formados, como é que vivem, onde vivem, o que fazem para sobreviver assim como nós seres humanos. E eu vim de uma infância muito difícil e não tive assim uma chance, uma oportunidade de realizar esse sonho (lágrimas) de ser uma bióloga (lágrimas). Em sala de aula eu trabalho com todas as disciplinas, mas, no dia de aula de Ciências, sabe, é o meu dia favorito. Eu amo demais, eu sou muito curiosa, eu tô sempre tentando entender como funciona as coisas, principalmente as relacionadas a vida. Recentemente tivemos aqui um projeto (pausa), eu não lembro o projeto, antes era um nome, agora é Plataforma Freire, que ele dava ênfase pra pessoa fazer*

*a Biologia e eu, imediatamente, não pensei duas vezes e me inscrevi no curso de Biologia. Só que, de repente, veio uma ordem dizendo que o professor de 1ª a 4ª série não poderia, e que eu tinha que fazer pedagogia. Então eu tô fazendo, tô gostando, tô aprendendo, mas, o meu sonho seria a Biologia. Queria muito ser bióloga, e dentro da Biologia eu queria me expandir. Então esse momento aqui pra mim, foi um dos primeiros, como P.S. disse aqui, de manusear, de tentar entender como funciona as coisas, e utilizando também coisas que eu posso utilizar também na sala de aula (...) muitas vezes a gente encontra barreira, de não achar o recurso, de não ter uma pessoa que ajude a gente a encontrar esses recurso, mesmo esses recursos mais fáceis, botam dificuldade. Então o professor, em sala de aula, dentro da realidade que a gente vive, às vezes, é muito difícil. Mas, constatando isso aqui, com vocês, eu pude perceber que eu posso com o meu aluno, eles me ajudando e eu ajudando eles, a gente pode fazer, construir esse conhecimento à base da experiência, que é tão importante a gente vê o brilho nos olhos dele. Eu acho que as outras coisas que aconteceram aqui (na Jornada Pedagógica) foram importante, mas pra mim, isso aqui foi o máximo, o máximo dos máximos. Eu adorei!” (Depoimento da cursista E.R.A.P.G, professora das séries iniciais do ensino fundamental, da rede pública de Miguel Calmon- BA).*

Fica mais do que comprovado o quanto a formação inicial dos professores é deficiente, o quanto é necessário que a formação continuada ganhe novos espaços no cotidiano dos professores que estão em sala de aula, bem como, nas pesquisas acadêmicas. É notório que o ensino de ciências precisa de ações positivas que visem à melhoria do ensino e aprendizagem e o papel do professor é fundamental, neste contexto, e sua formação deve ser um processo permanente para que este transforme a sua prática a partir do momento em que amplie a sua consciência crítica sobre a mesma (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2009).

Assim, é muito importante que sejam oferecidas novas alternativas de melhoria de ensino e aprendizagem, possibilitando a atuação de uma pedagogia problematizadora. É através da problematização, como nos diz Mitri *et al.* (2008),

que o professor alcança e motiva os discentes, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas, desenvolvendo um envolvimento ativo em seu próprio processo de formação.

## 6.2.2 Proposta da disciplina “Iniciação ao Método Científico”

Para melhorar a prática de ensino em sala de aula, na área de Ciências Naturais, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem que os professores façam uso da pesquisa pautada na observação, na experimentação. A produção do conhecimento sempre esta apoiada em procedimentos metodologicamente estruturados, sendo o caminho adotado para o alcance dos objetivos propostos, o qual chamamos de método científico (COSTA; COSTA, 2011)

Para que o professor desenvolva atividades investigativas, é necessário que ele saiba por onde começar e como realizar essas atividades, mas antes de tudo, é importante que ele saiba o que é o Método. Em relação à percepção dos professores sobre o que é o Método Científico, foi feita a seguinte pergunta no questionário de pesquisa (Apêndice 04): “Questão 27 – Na sua opinião o que é o Método Científico?”, dos professores, seis não responderam a essa questão, dentre os que responderam se observa variações nas definições:

*“É o conhecimento através da ciência, do experimento” P(6)f; “é o conjunto de regras básicas empregadas em uma investigação científica com o intuito de obter informações, digo, resultados, os mais confiáveis possíveis” P(7)f; “procedimentos que realizamos com o intuito de a partir dos questionamentos, testes, etc., possamos formular um novo conhecimento, sendo este, fruto da comprovação ou correção dos conhecimentos prévios, bem como, a integração do que já havia conhecimento com o novo” P(8)f; “investigação da ciência, uma explicação para determinados conhecimentos” P(9)f; “procedimento organizado para atingir um certo resultado” P(11)m; “como você vai trabalhar com o aluno, tanto na prática como na teoria” P(14)m; “é tudo aquilo que foi experimentado, pesquisado antes de colocar em prática”*

*P(15)m; “o método científico é quando é aprovado cientificamente”  
P(24)f; “é uma investigação que envolve operações mentais,  
intelectuais e teorias” P(29)m.*

Quanto à importância do Método Científico na disciplina de ciências, questão número 29 do questionário, 83% dos professores disseram ser essencial.

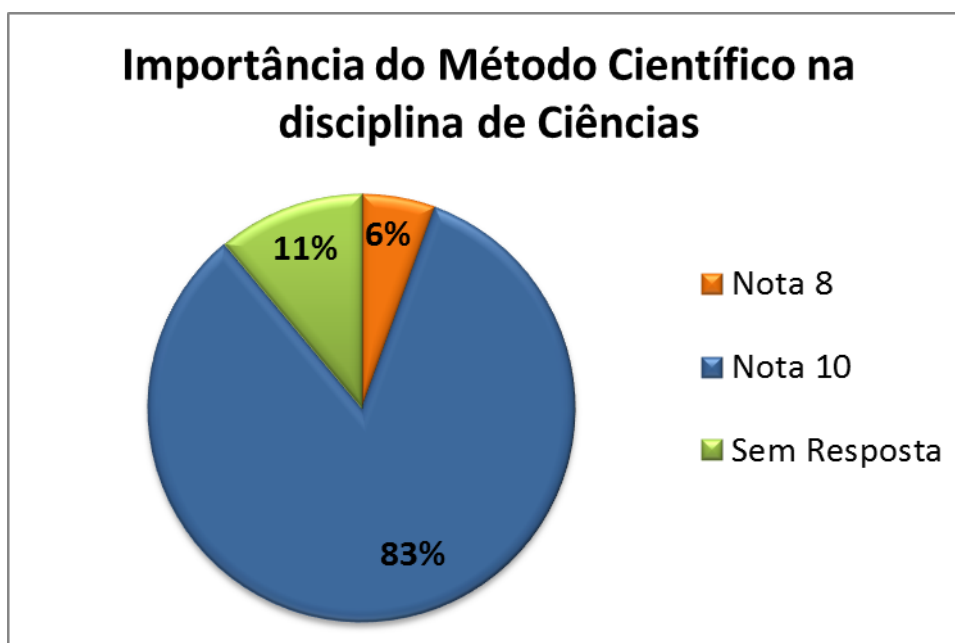


Figura 26- Resposta dos professores à pergunta: “De 0 a 10 (0=não essencial, 10=essencial) o quanto você acha essencial o trabalho com o Método Científico na disciplina de Ciências?”

Assim, perguntamos aos professores, na questão 35, sua posição (a favor ou contra), caso “se houvesse uma disciplina para os alunos do 9º ano sobre a *Iniciação ao Método Científico, que abrangesse a metodologia científica, com observação, formulação de hipóteses, experimentação e registro, e que tivesse como base também os conhecimentos prévios, curiosidade, criatividade e reflexão do aluno nas diferentes disciplinas, em sintonia com sua região de origem, estes seriam a princípio:*”. De forma importante, 90% dos professores envolvendo a área de Ciências Naturais (Figura 27 a) e as demais áreas, disseram ser a favor desde

que houvesse um professor orientado para isso, e destes, 50% dos professores da área de Ciências, gostariam de participar.

E, como os professores, a grande maioria dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (90%) e dos alunos do 3º ano do Ensino Médio (96%) também disse ser a favor da disciplina e gostariam de participar (Figura 27 b).

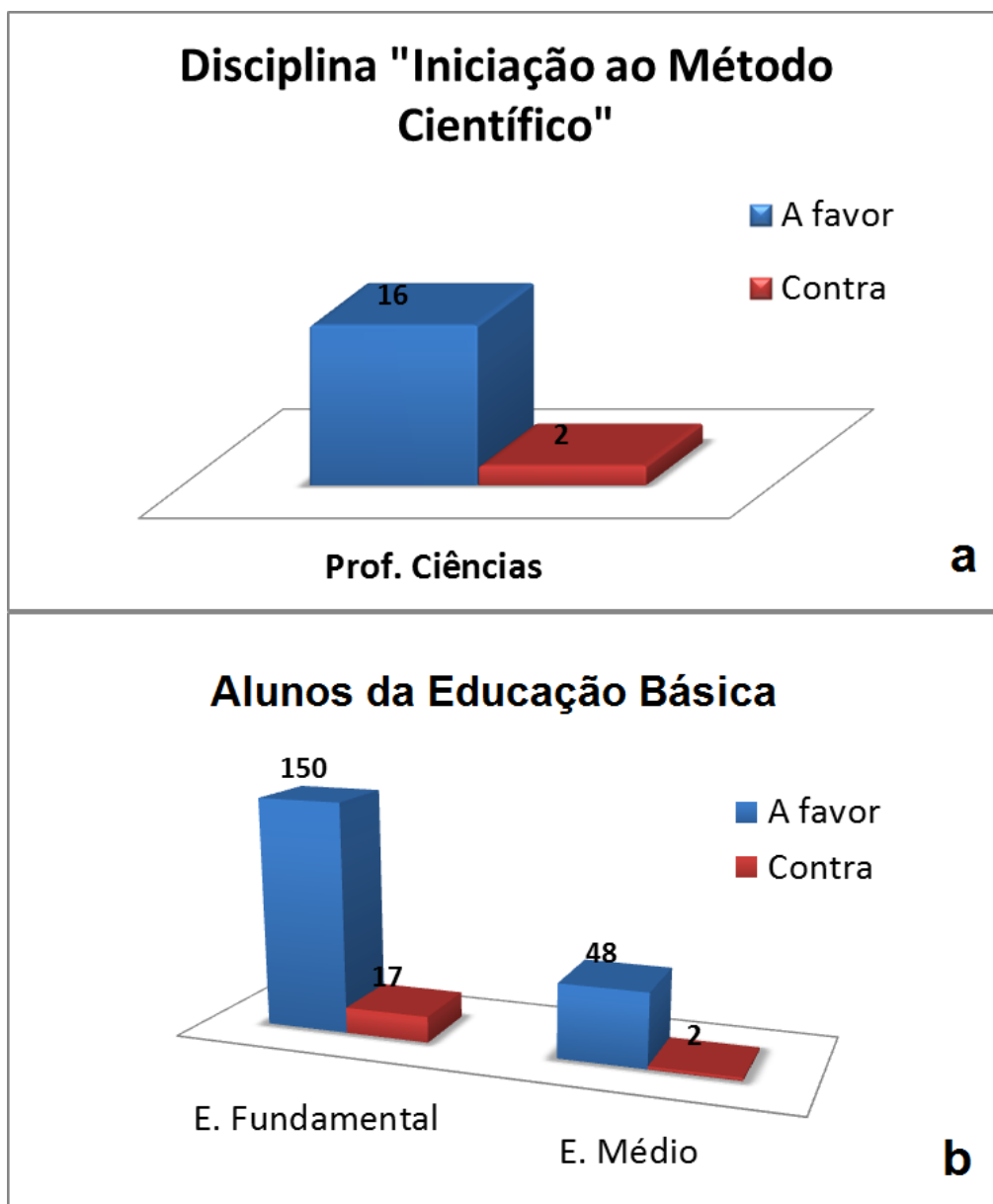


Figura 27 - Resposta dos a- professores (n=18) e b- alunos (n=218) à pergunta: "Se houvesse uma disciplina para os alunos do 9º ano sobre a Iniciação ao Método Científico, que abrangesse a metodologia científica, com observação, formulação de hipóteses, experimentação e registro, e que tivesse como base também os conhecimentos prévios, curiosidade, criatividade e reflexão do aluno nas diferentes disciplinas, em sintonia com sua região de origem, você seria a princípio:"

Dessa forma, foi elaborada a proposta de matriz curricular da disciplina “Iniciação ao Método Científico”, a qual foi apresentada ao gestor municipal e sua secretária de educação. A proposta encontra-se no Apêndice 01 deste trabalho.

A disciplina se caracteriza por considerar os aspectos estruturais da ciência, tendo como ponto de partida desenvolver competências que permitam o aluno a compreender o mundo e atuar como indivíduo e cidadão, utilizando-se de conhecimentos da natureza científica e tecnológica. Foi estruturada especificamente para o 9º ano do Ensino Fundamental, a ser inserida na carga horária de “Ética”, com o tempo de uma hora aula, em todas as escolas da rede pública municipal de Miguel Calmon-Bahia.

Está baseada na lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) que estabelece, como um de seus princípios, a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber” (BRASIL, 1996). Em seu artigo 22, a LDB afirma que os estabelecimentos de ensino fundamental e médio tem a finalidade primordial de assegurar aos seus educandos os conhecimentos básicos para o exercício da cidadania, fornecendo-lhes, para tanto, os recursos e serviços necessários à sua qualificação para o trabalho na sociedade e tendo em vista a continuidade de seus estudos.

Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país (BRASIL, 1998).

Trabalhar com investigação, expressão de dúvidas, formulação e resolução de problemas (hipóteses), pensamento científico, comunicação escrita e oral e argumentações é de fundamental e primordial importância para que se desperte nos estudantes desde cedo o conhecimento e a paixão pela área científica. O emprego da experimentação para o aprendizado decorrente de vivências dos estudantes, como projetos de pesquisa, vem produzindo resultados bastante empolgantes e efetivos (Pacheco, 2008; Prensky, 2009). Esta ideia aparentemente inovadora está presente em um provérbio chinês de vários séculos: “Eu ouço, eu esqueço; eu vejo, eu me lembro; eu faço, eu compreendo”.

A concepção do presente curso visa instrumentalizar os estudantes a desenvolver, propriamente estas atividades e adquirir conhecimentos inovadores de

uma forma mais atraente. A ideia inicial é a inserção de uma nova disciplina no currículo escolar da educação básica, que venha a dar suporte a aulas experimentais e incentive os alunos com uma educação voltada para a área científica, baseada no desenvolvimento do método científico, já que, geralmente, estes só tem contato com projetos de pesquisa nos semestres finais de um curso de graduação, e muitas vezes não compreendem a lógica que existe por trás da formulação de uma hipótese (VOLPATO, 2011).

Apesar desta proposta esta especificada para o 9º ano, ela vale para toda a educação básica, desde a educação infantil ao ensino médio, podendo ser adaptada em conformidade com o nível de cognição de cada ciclo.

O que se propõe aqui é o mínimo que podemos fazer para começar a alterar a realidade dos nossos estudantes. Pois, toda mudança de postura, um tempo, por mínimo que seja, para ser dedicado à investigação científica, já é de uma grande valia. Principalmente, quando se pensa em permitir ao estudante obter informações para a elaboração/reelaboração de suas ideias e atitudes, para o desenvolvimento de uma autonomia com relação à obtenção do conhecimento (BRASIL, 1998).

Assim, espera-se que os alunos desenvolvam competências onde sejam capazes de observar, selecionar e ordenar cientificamente os fatos, do mesmo modo que seja capaz de selecionar/delimitar e expor temas; problematizar, questionar e levantar hipóteses; coletar e interpretar informações específicas; testar soluções, organizar dados; que sejam capazes de contextualizar informações diversas com a própria realidade, fazendo interferências e mediações nas ações cotidianas e que desse modo, seja capaz de trabalhar reflexões através de ações da vivência e que consiga realizar apresentações orais e escritas expondo conclusões.

Da mesma forma que se espera que com essas competências, os alunos estejam aptos a desenvolver habilidades relacionadas às diversas formas de organização de dados, como: registros, elaboração de relatórios, mapas conceituais, tabelas, gráficos, modelos explicativos. E que, a partir de então, saibam valorizar os conhecimentos científicos, o trabalho em equipe, a promoção da solidariedade, e que apresentem predisposição ao conhecimento, à aceitação da opinião de outras pessoas e ao exercício da cidadania no cotidiano, adotando uma postura ética.

Então, para que o aluno aprenda como elaborar projetos investigativos, objetivamos o uso do Método Científico. Se usado corretamente, o Método Científico ajuda a resolver os problemas mais comuns que encontramos no cotidiano e ao

mesmo tempo a compreender questões profundas sobre o mundo e o universo em que vivemos, ele é uma das mais valiosas ferramentas que os seres humanos já desenvolveram (HARRIS, 2008).

Dessa maneira, o objeto de estudo da disciplina proposta está focado no Método Científico, iniciando com as origens do Método, abordando Aristóteles, Ambroise Paré, Leonardo da Vinci, Galileu Galilei, Francis Bacon e René Descartes (DE MEIS, 2002).

A definição do Método Científico e as etapas serão abordadas ressaltando-se a observação, a pergunta, a hipótese, a dedução, a experimentação e a conclusão, onde se aceita ou rejeita-se a hipótese em questão. As diferenças entre enunciado, lei e teoria serão trabalhadas bem como os modelos científicos, o que inclui os conhecimentos científico, popular, filosófico, religioso e a Ciência.

Outros pontos estarão contemplados com a execução da disciplina (Apêndice 01) e foram organizados por unidade de estudo em um quadro resumo (Tabela 06) de acordo com o modelo padronizado da Matriz Curricular do Município de Miguel Calmon – Bahia.

No decorrer do processo de ensino-aprendizagem, espera-se que o professor valorize os conhecimentos prévios dos estudantes e use métodos que tornem a aprendizagem significativa, e que esta esteja inserida no cotidiano dos mesmos.

O ideal é que o professor, inicialmente, dialogue com os estudantes sobre o que é um projeto de pesquisa, como este se desenvolve, o papel do pesquisador, a ética na pesquisa, e assim, instigue a curiosidade destes alunos, para que eles, a partir de perguntas, problematizações, formulem hipóteses. Para a pesquisa ter um valor significativo para os jovens pesquisadores, é necessário que a ideia inicial parta de problemas e/ou curiosidades da realidade destes, para que assim, desenvolvam um trabalho prazeroso, com dedicação e sintam-se parte do processo.



Tabela 06: Sugestão de organização dos objetos de estudo por unidade da disciplina, “Iniciação ao Método Científico”, proposta à Secretaria de Educação do Município de Miguel Calmon-Bahia.

**9º Ano/ 8ª série**

<b>I unidade</b>	<b>II unidade</b>	<b>III unidade</b>	<b>IV unidade</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ O Método Científico                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Origens do Método Científico</li> <li>• Definição - O que é o Método Científico</li> <li>• Etapas do Método Científico</li> <li>• Enunciado, Lei e Teoria</li> <li>• Modelos científicos</li> </ul> </li>   <li>➤ A Ciência e o conhecimento:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conhecimento científico</li> <li>-Conhecimento popular</li> <li>-Conhecimento filosófico</li> <li>-Conhecimento religioso</li> <li>- Conceito de Ciência</li> </ul> </li>   <li>➤ O Cientista                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quem é / o que faz</li> <li>• Cientistas e experimentalistas</li> <li>• Cientistas brasileiros</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A Pesquisa                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto de pesquisa – o que é</li> <li>• Tipos de pesquisa                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploratória</li> <li>- Descritiva</li> <li>- Explicativa</li> <li>- De campo</li> <li>- De laboratório</li> </ul> </li> </ul> </li>   <li>• Como fazer uma pesquisa bibliográfica                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sites seguros</li> </ul> </li> <li>• Referencial teórico / como fazer citações / Normas ABNT</li> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Pesquisa ação</li> <li>• A pesquisa tecnológica</li> <li>• O que é um artigo científico</li> <li>• A ética na pesquisa – plágio</li> <li>• A pesquisa no Brasil e no mundo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Projeto de Pesquisa (Desenvolvimento)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação</li> <li>• Elaboração de perguntas/hipóteses</li> <li>• Dedução</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Justificativa</li> <li>• Metodologia</li> <li>• Cronograma</li> <li>• Experimentação</li> <li>• Revisão bibliográfica</li> <li>• Elaboração da Introdução</li> <li>• Coleta de dados                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fichamento, questionário, entrevista.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Projeto de Pesquisa (Resultados)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como organizar os dados: gráficos e tabelas</li> <li>• Conclusão</li> <li>• Resumo</li> <li>• Apresentação: como fazer painel, pôster, slides / Expressão oral</li> <li>• Relatório Final</li> </ul> </li> </ul>

É muito importante que o professor explique passo a passo todas as etapas da pesquisa, durante as unidades de estudo, e que o faça conforme os alunos forem desenvolvendo-a. Por exemplo, ao ajudar os alunos a detectarem problemas que estes convivem na escola, na comunidade local, curiosidades a cerca de algo ou ideias envolvendo os temas transversais, seria o momento para explicar e ajudar os alunos a formularem hipóteses e/ou pressupostos. Os passos seguintes seriam: orientar quanto aos objetivos (desde quando estes já saibam seu objeto de estudo), a elaboração da justificativa, desenvolvimento da metodologia, resultados, referenciais teóricos e demais tópicos que cabem a um projeto de pesquisa. Cada etapa poderá ser trabalhada com os alunos em dois tempos (duas aulas), a primeira para a devida orientação e a segunda para socialização das produções com o grupo (este momento é muito importante, para que aprendam, com erros e acertos, uns dos outros).

Na última unidade de estudo, o aluno deverá apresentar seu relatório de pesquisa para uma equipe de professores (sugere-se três), fazendo uso da expressão oral e dos recursos explorados durante as aulas (pôster/painel/banner/projeção de slides) para obtenção da avaliação final da aprendizagem na disciplina. Lembrando que tanto o professor como a disciplina, também deverão ser avaliados, em prol do aperfeiçoamento e melhoria do ensino e aprendizagem.

A avaliação da aprendizagem é uma prática rigorosa de acompanhamento e reorientação do educando, tendo em vista sua aprendizagem e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento (LUCKESI, 2005). Sugere-se que durante a execução da disciplina, a avaliação seja processual, contínua, diagnóstica, dinâmica, inclusiva, democrática tomando como parâmetro uma prática pedagógica dialógica entre educandos e educadores, pautada numa abordagem complexa da realidade. De modo que exista com o propósito de entender as mudanças que precisam ser feitas para que haja aprendizagem, bem como reconhecer a atuação e criatividade do aluno no decorrer de todo processo, buscando a qualificação dos mesmos.

### **6.2.2 Proposta de montagem de Laboratório Interdisciplinar de Aulas Práticas**

Para a criação de um laboratório multiusuário que permitisse a contextualização de diferentes temas nas áreas tecnológicas, foi realizada uma visita ao município de Miguel Calmon, no Colégio Clariezer Vicente dos Anjos, em abril de 2012, o qual foi escolhido, em comum acordo com o gestor e a secretária de Educação, por ser a única escola municipal, das séries finais do ensino fundamental, localizada na sede do município, facilitando o uso do laboratório por todas as outras escolas, inclusive as localizadas na zona rural.

Assim, com base na estrutura do Colégio Clariezer Vicente dos Anjos, que atualmente passa por uma reforma, foi escolhida a sala onde será montado o laboratório de ensino. Dentro das dimensões disponíveis, foram elaboradas as plantas do respectivo laboratório (Figuras 29, 30 e 31) e apresentadas ao gestor em uma reunião na prefeitura de Miguel Calmon em julho de 2012. Junto as plantas, foi apresentada também a lista de material para o laboratório (Apêndice 03), incluindo reagentes, vidrarias, aparelhagem, dentre outros, sendo criado com o auxílio de professores de Biologia, Química e Física, da Universidade Federal Fluminense. Para tanto, foi feita ainda uma pesquisa de cotação de preços, para se ter uma ideia dos custos e este poder ser incluído no orçamento municipal.

Ocorre que, como o ano de 2012 foi um ano eleitoral, o gestor não conseguiu a reeleição e em novembro de 2012 foi realizada uma reunião nas dependências da Fiocruz-BA, onde o mesmo se mostrou disposto a dar continuidade a implantação do laboratório mesmo continuando em exercício na prefeitura até o mês de dezembro de 2012. Porém, para a compra do material seria necessário um pregão presencial, e pelo decorrer de dias necessários para tal realização, ultrapassava a data de encerramento da gestão.

Dessa maneira, em meados de janeiro de 2013, a proposta do laboratório foi apresentada ao novo gestor, o qual aceitou de imediato, restando agora a efetivação do projeto por parte do órgão público (Anexo 04).

De acordo com a planta do Colégio escolhido, o Colégio Clariezer Vicente dos Anjos, localizado na Rua Secunda Rosa, s/n em Miguel Calmon-Bahia, por ser a maior sala e ficar próxima a saída lateral da escola, foi escolhida, pela comunidade

escolar e pelo gesto, em comum acordo, a última sala de aula do lado direito, no sentido de quem chega à escola pelo portão principal (Figura 28).

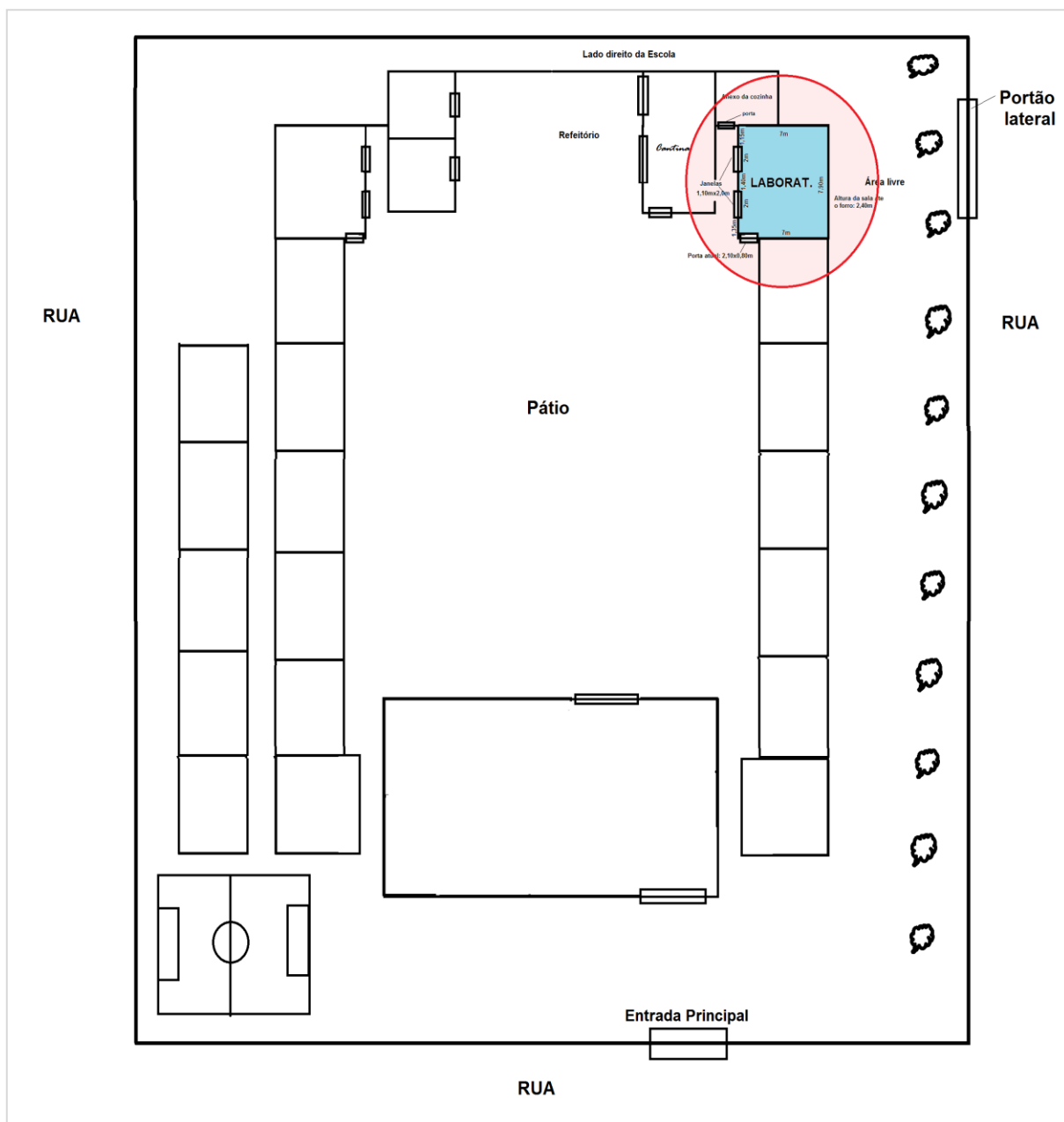


Figura 28 – Localização da sala, onde será o laboratório, no ambiente escolar.

O laboratório foi planejado para atender no máximo 40 alunos, em um espaço de 55,3m<sup>2</sup> além de mais 15m<sup>2</sup>, destinados a sala de preparos (Figura 29). Esta sala de preparos será construída aproveitando o espaço que existe disponível ao fundo

da sala escolhida. Destinada a guardar reagentes e manter experimentos que estão em andamento, a sala de preparos possibilita que o laboratório seja utilizado por qualquer turma, sem que haja interferência de outros alunos nos trabalhos em andamento, uma vez que muitos experimentos demandam alguns dias de espera (CRUZ, 2009, p.27).

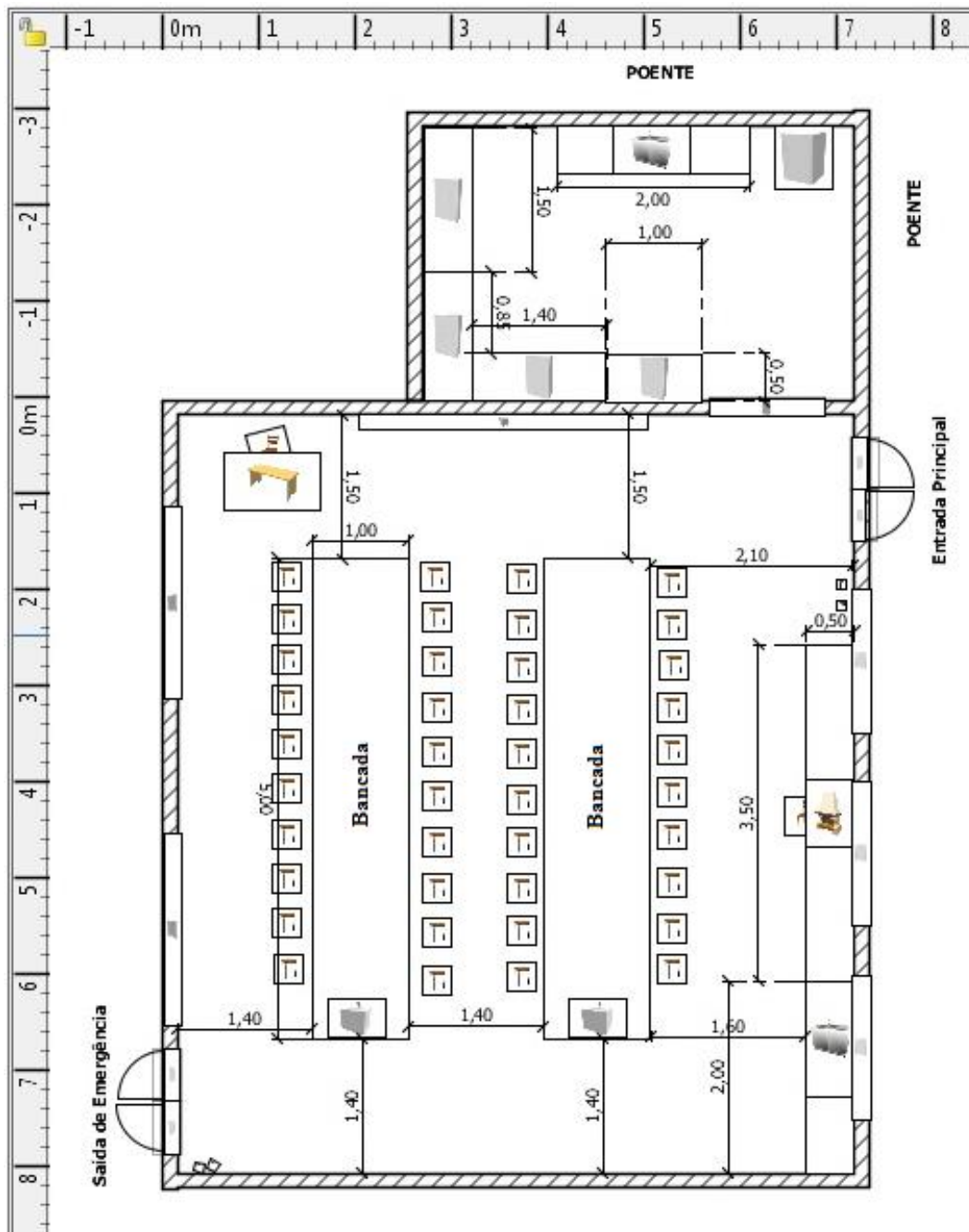


Figura 29 – Planta inicial do Laboratório - medidas entre bancadas, armários e equipamentos.

Além da sala de preparos, outras alterações na estrutura da sala, destinada ao laboratório, serão realizadas: três portas de folha dupla e com painéis transparentes, uma na entrada do laboratório, outra na saída de emergência, e uma terceira porta para o acesso a sala de preparos; além das duas janelas existentes do lado esquerdo, mais três janelas serão construídas para proporcionar um ambiente iluminado e devidamente arejado. “É importante que haja iluminação natural com janelas amplas que permitam uma boa circulação de ar” (CRUZ, 2008, p.27).

Para a realização dos experimentos sugerimos duas bancadas, feitas de alvenaria com tampo de granito ou fórmica, com 1m de largura e 5m de comprimento, possibilitando uma capacidade máxima de 20 alunos<sup>3</sup> por bancada, sendo 10 de cada lado (Figura 29).

Para facilitar a higienização do laboratório foram propostas estrategicamente quatro cubas de aço inox (pias) com medidas equivalentes a 0,40m x 0,35m x 0,50m de profundidade e com instalações hidráulicas. Duas delas para as bancadas, cada uma em uma das extremidades e as demais para bancada de apoio (descarte) e sala de preparos (Figura 30).

O uso da pia no laboratório é imprescindível, sendo que é útil para a captação de água, assepsia das mãos, na lavagem das vidrarias e no descarte de determinadas substâncias (CRUZ, 2008, p.29). Além disso, foi solicitada a encanação para chuveiro e lava-olhos, equipamentos de segurança coletiva, indispensáveis a todos os laboratórios, localizados próximos a porta da saída de emergência (Figura 30).

Quanto às normas de Boas Práticas Laboratoriais e Biossegurança, foi elaborado um manual para a Educação Básica que se encontra no Apêndice 02, desta dissertação. Sabemos que a maioria dos acidentes ocorre por desconhecimento das regras básicas de segurança ou por falhas no preparo prévio dos alunos (CRUZ, 2008, p.30).

---

<sup>3</sup> Há que se pensar futuramente a questão sobre a realidade da escola pública que contem salas de aula superlotadas, onde se torna inviável dividir a turma para ir ao laboratório. Em outros momentos, ao dividir turmas para o laboratório de informática, não se alcançou os resultados esperados. Além disso, a escola não tem um profissional disponível para acompanhar a outra parte da turma que ficaria em sala de aula. E, o fato do laboratório servir a outras escolas do município, inviabilizaria o uso pelos alunos que vêm da zona rural, que também não teriam onde ficar, caso a turma viesse a ser dividida.

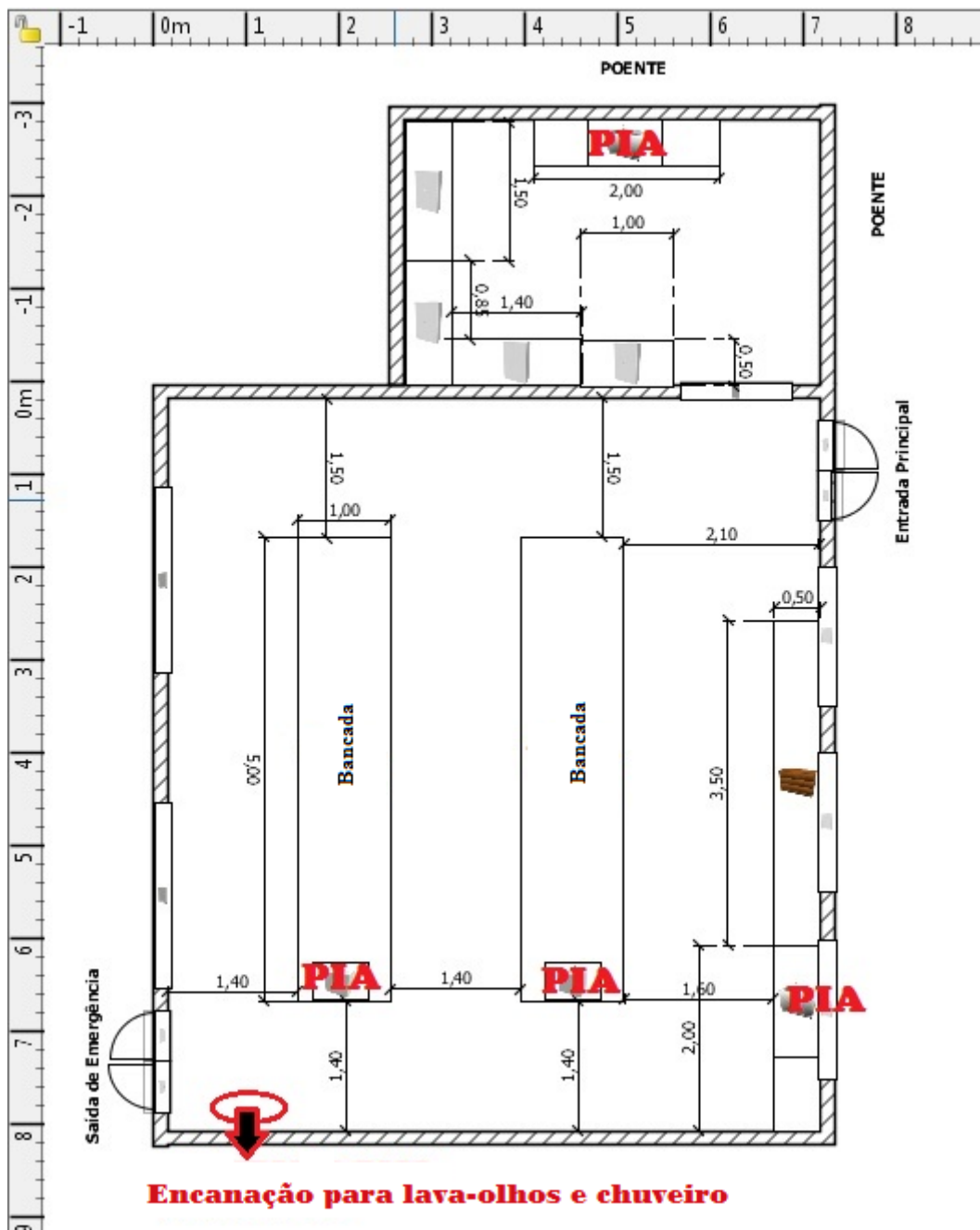


Figura 30 – Planta inicial do Laboratório - pontos de água (hidráulico).

Em relação à instalação elétrica, foi recomendado o sistema de aterramento em todos os pontos de energia, por questão de segurança, para evitar choques. As tomadas serão todas de voltagem 220V, pois a companhia elétrica que abastece a cidade oferece apenas essa opção (figura 31).

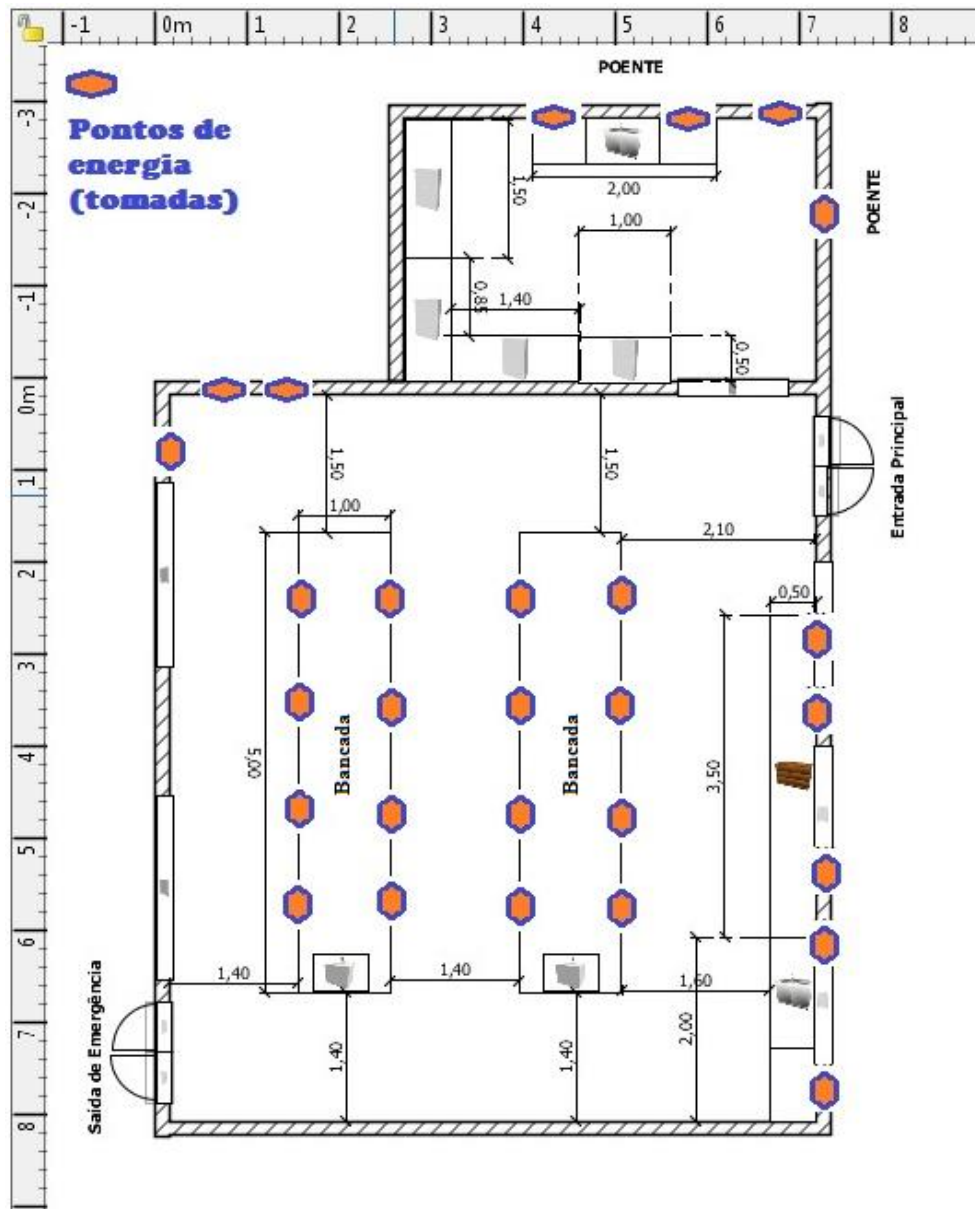


Figura 31 – Planta inicial do Laboratório - pontos de energia.

Assim, os pontos de energia (Figura 31) foram distribuídos para atender a todos os equipamentos que estarão disponíveis no laboratório (Apêndice 03), como principalmente: computadores (1), microscópios (11), estereoscópio (13), capela (1), geladeira (1), ar condicionado (2), etc..

Para a efetivação da montagem do laboratório, depende-se única e exclusivamente da liberação da verba pelo gestor do município de Miguel Calmon-BA.



## 7 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com a execução deste trabalho permitiu obter as seguintes conclusões:

- Os alunos do Município de Miguel Calmon, no interior da Bahia, infelizmente não participam de aulas práticas nem ao menos sabem o que é uma aula prática experimental. Eles relacionaram a concepção de aulas práticas às aulas de Educação Física e Artes, o que justifica a necessidade de aulas práticas e uma intervenção emergencial em prol da melhoria do ensino e aprendizagem de Ciências nesse município.

- O estudo apontou a falta de formação continuada de professores e a falta de materiais e infraestrutura como problemas principais para a realização de aulas práticas em toda a rede pública de ensino.

- A Oficina, primeira a ser realizada no Município e até o momento a única realizada com profissionais de ensino da região, permitiu proporcionar um novo olhar aos professores, incentivando-os a realizar aulas práticas experimentais, partindo de problemas locais e com o uso de recursos alternativos de baixo custo.

- As propostas do Laboratório de Ensino e da Disciplina para o 9º do Ensino Fundamental foram aceitas e aprovadas tanto pelo poder público local como pela comunidade escolar, tendo potencial para ser adotada pelo município.

- O desenvolvimento de propostas e ações, através da Metodologia da Problematização com o Arco de Magueres, contribuiu para a melhoria do ensino de Ciências no município de Miguel Calmon, visto que professores relataram a reflexão quanto à conscientização sobre a importância das aulas práticas experimentais e as alternativas para a realização das mesmas, em prol da melhoria da aprendizagem dos alunos.

É evidente a carência que o município de Miguel Calmon apresenta quanto a formação continuada de professores, necessitando de um olhar especial da Secretaria Municipal de Educação, bem como do gestor municipal, no cuidado com a formação do professor, a qual não necessita de um amparo apenas na área de ciências naturais, mas em todas as áreas do conhecimento.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M. Pesquisa, Formação e Prática Docente. In: **O papel da escola na formação e na prática dos professores**. Marli André (org.). 12ªed. Campinas, SP: Papyrus, 2013. p. 55-69.

ARAGÓN-MENDEZ, M.M. (2004). La ciência del cotidiano. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, vol.1, n.2, p.109-121. 2004.

ARAÚJO, U. F.; SASTRE, G. **Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Superior**. 2 ed. São Paulo: Summus, 2009.

BAHRIA, N. A. S., AZLIB, N. A., SAMAH, N. A. **Problem-based Learning Laboratory (PBLab): Facilitators' Perspective on Rubric**. Assessment International Conference on Teaching and Learning in Higher Education (ICTLHE 2012) in conjunction with RCEE & RHED, 2012.

BANGO, M. **Pesquisa na Escola: o que é, como se faz**. Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

BERBEL, N. A. N. **Metodologia da Problematização: uma alternativa metodológica apropriada ao Ensino Superior**. Semina, Ci.Soc./Hum., Londrina, v.16, n.2, out. 1995.

\_\_\_\_\_. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas. Londrina, vol. 32, n.1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

\_\_\_\_\_. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez: uma reflexão teórico-metodológica**. Londrina: EDUEL, 2012.

BERTACCHINI, F.; BILOTTA, E.; PANTANO, P.; TAVERNISE, A. Motivating the learning of science topics in secondary school: A constructivist edutainment setting for studying Chaos. **Computers & Education**. Vol. 59, n. 4, p. 1377-1386. 2012.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 1998.144p.

\_\_\_\_\_. **Mais Ciência no Ensino Fundamental: metodologia de ensino em foco**. São Paulo: Editora do Brasil, 2010.

\_\_\_\_\_. **A natureza da ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

BORDENAVE J. D.; PEREIRA A. M. O que é ensinar. In: **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis: Vozes, 2000.

\_\_\_\_\_. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. 32. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BORGES, A.T. O papel do laboratório no ensino de ciências. In: MOREIRA, M.A.; ZYLBERSZTA J.N.A.; DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, p. 2–11, 1997.

\_\_\_\_\_. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.

BRASIL, Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília: 2002.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais, terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. São Paulo: Ed. Brasil, 1996.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB**, - MEC/Semtec, Brasília: 2006.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação no ensino das Ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAMARGO, S. Políticas na formação de professores e os subprojetos de ensino na UFF. In: FERNANDES, N.S.M.; DOMINICK, R.; CAMARGO, S. (org.). **Formação de Professores: projetos, experiências e diálogos em construção**. Niterói: EdUFF, 2008. p.19-28.

CAPECHI, M. C. V. de M. Problematização no Ensino de Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARDOSO, J. de P. C. A Gramática na visão do aluno. **Revista de Linguagens Boca da Tribo**. V.1, n.1, p.25-33. Abril. 2009.

CARVALHO, A. M. P. de, **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CARVALHO, P.R. *O olhar docente sobre a biossegurança no ensino de ciências: um estudo em escolas da rede pública do Rio de Janeiro*. Tese de Doutorado - **Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, 2008.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

CARVALHO, A. M. P. de; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, Maria Elisa Resense; REY, Renato Casal de. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, U. L. R.; PEREIRA, D. D.; MACEDO, E.; SILVA, K.; CIBELI, M.; FOLENA, M. A importâncias das aulas práticas de biologia no ensino Médio. **X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão-JEPEX**. Recife: UFRPE, out. 2010.

CARVALHO, A. M. P. de; CACHAPUZ, A. F.; GIL-PÉREZ, D. (Orgs.) **O Ensino das Ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos**. São Paulo: Cortez, 2012.

CAVALCANTE, D. D; SILVA, A. F. A. **Modelos didáticos de professores: Concepções de ensino aprendizagem e experimentação**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, 2008.

COLOMBO, A. A.; BERBEL, N. A. N. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores**. Semina: Ciências Sociais e Humanas. Londrina, vol. 8, n.2, p. 121-146, jul./dez. 2007.

COSTA, M. A. F. da; COSTA, M. F. B. **Projeto de Pesquisa: entenda e faça**. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B.; CARVALHO, P.R.; MURITO, M.M.C.; BELTRAN, I.B.L. Biossegurança no Ensino Médio: uma análise preliminar nos livros didáticos de ciências. **V Bienal de Pesquisa da Fiocruz**, dez, 2006.

CRUZ, J. B. Laboratórios. 1. Experiência de laboratório. **Profucionário – Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação**. Brasília : Universidade de Brasília, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

DE MEIS, L; RANGEL, D. **O Método Científico**. 3ªed. Rio de Janeiro: ed. do autor, 2002.

DE MEIS, L. **Método Científico e Ensino de Ciências: Salto para o Futuro**. Boletim 12, agosto 2006. Disponível em: <<http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161930Metodocientifico.pdf>>. Acesso em maio. 2013.

DEMO, Pedro. Formação de professores básicos. **Em Aberto**, Brasília, ano 12, nº 54, abr./jun. 1992.

\_\_\_\_\_. **Educar pela Pesquisa**. 9 ed. revista. Campinas, SP: Autores associados, 2011.

\_\_\_\_\_. **Praticar Ciência: metodologias do conhecimento científico.** São Paulo: Saraiva, 2011.

\_\_\_\_\_. **Princípio Científico e Educativo.** 14 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DIAZ, J.A.A. Reflexiones sobre las finalidades de la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias: educación científica para la ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias** , vol. 1, n. 1, p.3-16. 2004.

ESPINOZA, A. **Ciências na escola: Novas perspectivas para a formação de alunos.** São Paulo: Ática, 2010.

FERNANDES, N. S. M.; DOMINICK, R. dos S.; CAMARGO, S. (orgs). **Formação de Professores: projetos, experiências e diálogos em construção.** Niterói: EdUFF, 2008.

FILHO, A. B. de S.; SANTANA, J. R. S.; CAMPOS, T. D.. **O Ensino de Ciências Naturais nas Séries/Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** V Colóquio Internacional: "Educação e Contemporaneidade". São Cristóvão, BRA: 2011.

FIOCRUZ. **Manual de Biossegurança da FIOCRUZ Bahia.** Cód. DIR. 03.001, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido** . 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Educação e Mudança.** 34 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundamentais do pensamento científico.** Sangari Brasil, out. 2009.

GIOPPO, C; SHEFFER, E. W. O; NEVES, M. C. D. **O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná.** Educar, n. 14. p. 3957. Editora da UFPR. 1998.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, nov. 1999.

GRIFFIN, H., e ROSEN, S. A. History of the physics laboratory in the American public schools (to 1910). **American Journal of Physics** , vol. 22, p. 194-204. 1954

GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos à aprendizagem significativa.** *Química Nova na Escola*, n. 31. p. 198-202, 2009.

HARRIS, W. **HowStuffWorks - Como funciona o Método Científico.** Publicado em 14 de janeiro de 2008 (atualizado em 27 de março de 2009). Disponível em: <<http://ciencia.hsw.uol.com.br/metodos-cientificos11.htm>>. Acesso em: jun. 2013.

HOERNIG, A.M.; PEREIRA A.B. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.4, n.3, p. 19-28, set/dez, 2004.

HOFSTEIN. A.; LEVI-NAHUM, T., e SHORE, R. Assessment of the learning environment of inquiry-type laboratories in high school chemistry. **Learning Environments Research**, 4, p.193-207. 2001

HODSON, D. **Mini-special issue: taking practical work beyond the laboratory.** International Journal of Science Education, v.20, n.6, p. 629-632, 1998.

HODSON, D. **Becoming critical about practical work: changing views and changing practice through action research.** International Journal of Science Education, v.20, n.6, p. 683-694, 1998.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, Espanha, v. 12, n. 3, 1994.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: jun. 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

INEP. **Estatísticas da Educação Básica.** Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: jun. 2013.

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia.** São Paulo: EDUSP, 2004.

\_\_\_\_\_. **Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências.** São Paulo em Perspectiva, 14 (1), 2000.

JARMENDIA, A. M. Paradigmas de Formação Docente: relato de uma experiência de formação. In: JARMENDIA, A. R.; UTUARI, Solange (orgs.). **Formação de Professores e Estágios Supervisionados: Fundamentos e Ações.** São Paulo: Terracota, 2009.

KUSSUDA, S. R.; NARDI, Roberto. **Discurso de Professores: Análise sobre Ensino de Ciências.** Disponível em: <[http://prope.unesp.br/xxi\\_cic/27\\_35714598814.pdf](http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_35714598814.pdf)>. Acesso em: jun. 2013.

LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Atlas, 2001.

LIBÂNIO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente.** 13 ed. São Paulo: Cortez, 2011. p.12.

LÉLLIS, L. de O.; PRADA, S. M. A reflexão e a prática no ensino: Ciências. vol. 5. São Paulo: Blucher, 2011.

LOPES, R.D. **Educação e Investigação científica: Salto para o Futuro**, 2010, disponível em: <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/15541414-Edueinvesticiencia.pdf>. Acesso em: jun. 2013.

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

LUCKESI, C.C. **A avaliação da aprendizagem escolar**. 2.ed. Salvador: Malabares, 2005.

MACIEL, M. D.; SILVA, M. P.; TEIXEIRA, S. R. Atividades Reflexivas e Investigativas na Formação de Futuros Professores de Ciências e Biologia. In: JARMENDIA, A. R.; UTUARI, Solange (orgs.). **Formação de Professores e Estágios Supervisionados: Fundamentos e Ações**. São Paulo: Terracota, 2009.

MAINGUENEAU, D. **Doze Conceitos em Análise do Discurso**. São Paulo: Parábola Editoria, 2010.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M.A. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M.T. dos; GRECA, I. M. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. 2 ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011, p.49.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATOS, M; MORAIS, A. M. **Trabalho experimental na aula de ciências físico químicas do 3 ciclo do ensino básico: Teorias e praticas dos professores**. Revista de educação, XII (2), 7593. 2004. Disponível em: <<http://revista.educ.fc.ul.pt/>>.

MITRE, S. M.; BATISTA, R. S.; MENDONÇA, J. M. de; PINTO, N. M. de M. P.; MEIRELLES, C. de A. B.; PORTO; C. P.; MOREIRA, T.; HOFFMAN, L. M. A. **Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem na Formação Profissional em Saúde: Debates Atuais. Ciência e Saúde Coletiva**, dezembro, año/vol. 13, Suplemento 2. Associação Brasileira em saúde Coletiva. Rio de Janeiro, Brasil, p. 2133-2144, 2008.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2011a.

\_\_\_\_\_. **Metodologia de Pesquisa e Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOURA, G. R. S.; VALE, J. M. F. do. O ensino de Ciências na 5ª e na 6ª séries da Escola Fundamental. In: NARDI, Roberto. (org). **Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente**. 4ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2010. p.135.

NARDI, R. Memórias da Educação em Ciências no Brasil: A pesquisa em ensino de Física. *Investigações em Ensino de Ciências*. V. 10(1), p. 63-101, 2005.

NÉRICI, I. **Educação e Ensino**. São Paulo: IBRASA, 1985.



NÓVOA, A. (Org.). **Profissão professor**. 2ª ed. Porto: Porto, 1995, p.17.

\_\_\_\_\_. Entrevistas. **Salto para o Futuro**, 2001. Disponível em: <[http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod\\_Entrevista=59](http://www.tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/entrevista.asp?cod_Entrevista=59)>. Acesso em: dez. 2013.

OLIVEIRA, C. M. A. O que se fala e escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. (org). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

OMS. Manual de segurança biológica em Laboratório. 3. ed. Genebra, 2004.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: Princípios e Métodos**. 10. ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2012.

\_\_\_\_\_. Discurso e Leitura. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PAVÃO, A. C. **Ensinar Ciências fazendo Ciência**. 2006. Disponível em: <[http://dafis.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4\\_TEXT0\\_01\\_ENSINAR%20CI%C3%84NCIAS%20FAZENDO%20CI%C3%84NCIA.pdf](http://dafis.ct.utfpr.edu.br/~charlie/docs/PPGFCET/4_TEXT0_01_ENSINAR%20CI%C3%84NCIAS%20FAZENDO%20CI%C3%84NCIA.pdf)>. Acesso em: jan. 2014.

PACHECO, J.A.. **Escritos Curriculares**. São Paulo: Cortez, 2005.

PACHECO, J.R. et al. **Equipamentos alternativos para laboratório de ensino de Química: chapa de aquecimento e calorímetro**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0075-1.pdf>>. Acesso em maio. 2011.

\_\_\_\_\_. **Escola da Ponte: formação e transformação da educação**. Ed. Vozes, 2008.

PECHEUX, M. **O discurso: estrutura ou acontecimento**. Eni P. Orlandi (trad.). 6. ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2012.

\_\_\_\_\_. **Análise de Discurso**. 3. ed. Campinas, SP: Pontes Editores, 2012.

PEPPER, C. Problem based learning in Science. *Issues in Educational Research*, 19 (2), 2009. Disponível em: <<http://iier.org.au/iier19/pepper.pdf>>. Acesso em: dez. 2013.

PERRENOUD, P. et all. (org.) **Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?** 2. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2001.

POPPER, K. & LORENZ, K. Ciência e Hipótese. In **O Futuro está Aberto**. Lisboa: Fragmentos, 1990, p. 45-64.

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

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

PRENSKY, M. Education as Rocket Science. **Educational Technology**, 2009.

\_\_\_\_\_. **Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning** Ed. Corwin, 2010.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. **Simpósio Nacional de Educação – XX Semana da Pedagogia**, 2008.

QUADROS, A. L. de. A formação de professores: um olhar para a Química. In: TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.) **Ensino de Ciências: Pesquisas e Reflexões**. Ribeirão preto: Holos, Editora, 2006. p. 112-113.

RAHMAT, R. A. B. O.K.; YUSOF, K. M.. Reassessment of laboratory work. *Faculty of Engineering and Built Environment, Universiti Kebangsaan Malaysia* **UKM Teaching and Learning**. Congress 2011.

RAZUCK, R. C. de S. R. Ciências da Natureza. Mod. 3. **Curso de Formação de Professores**. Brasília: Unb, 2012.

ROCHA, D.; DEUSDARÀ, B. **Análise de Conteúdo e Análise de Discurso: aproximações e afastamentos na (re)construção de uma trajetória**. Alea. V.7. n.2. julho-dezembro 2005,. Sangari Brasil: p. 305-322, out. 2009.

ROCHA, R. G.; GIOPPO, C.; BARRA, V. M. M. **Prática Educativa das Ciências Naturais**. Curitiba: IESDE BRASIL S.A., 2009.

RODRIGUES, R.M.; CALDEIRA, S. Movimentos na educação superior, no ensino em saúde e na enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v.61 (5), p.629-36, 2008.

ROSA, D. L.. A Escola e a Formação do Sujeito Moral: Possibilidades e Limites da Instituição Escolar. In: **Revista da FAGED**, nº 05, p.13-26, 2001.

ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 2. ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003. p.195-208.

SAKAI, M. H.; LIMA, G.Z. PBL: uma visão geral do método. **Revista Olho Mágico**, 2(5/6), 1996, p.1-4.

SANTOS, W.L.P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, n. especial, 2007.

SANTOS, F. S. dos. A botânica do Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. **Estudos de história e filosofia das Ciências: subsídios para a aplicação no ensino**. São Paulo: Editora da Física, 2006. p. 223-243.

SANTOS, F. M.T. dos; GRECA, I. M. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de, (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCHNETZLER, R. P. Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de (Orgs.). **Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 205-222.

SILVA, R.R.; MACHADO, P.F.L. e TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W.L.P. e MALDANER, O.A. (Eds.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, p. 231-261.

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

SMITH, K.A. Experimentação nas Aulas de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P.; VANNUCCHI, A.I.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento físico**. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione. 1998. p. 22-23.

TAMIR, P. *Practical work in school science: an analysis of current practice*. In **WOOLNOUGH, B. Practical Science - The role and reality of practical work in school science**. Open University Press, Celtic Court, Buckingham, 1991. p. 13-21.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 14. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TEIXEIRA, P. M. M.; VALE, J. M. F. Ensino de Biologia e cidadania: problemas que envolvem a prática pedagógica de educadores. In: NARDI, R. (org.) **Educação em Ciências: da pesquisa à prática docente**. 4. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2010. p.23-38.

TERRAZAN, E. A; LUNARDI, G; HERNANDES, C. L. **O uso de experimentos na elaboração de módulos didáticos por professores do GTPF/NEC**. IV Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. Bauru, SP, 2003.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2008.

TURATO, E. R. **Tratado da metodologia da pesquisa clínico-qualitativa**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p.324.

VALADARES, E.C. **Proposta de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade.** *Química Nova na Escola*, n. 13, p. 38-40, 2001.

VOLPATO, G.L. **Método lógico para redação científica.** 1. ed. Botucatu: Best Writing, 2011.

XAVIER, M. L. M. Introduzindo a questão do planejamento: globalização, interdisciplinaridade e integração curricular. In: DALLA ZEN, Maria Isabel (Orgs.). **Planejamento em destaque: análises menos convencionais.** Porto Alegre: Mediação, 2000. p. 5-29.

WASELFISZ, J. J. **O Ensino das Ciências no Brasil e o PISA.** São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

WARD, H.; RODEN, J. O que é ciência? In: WARD, Helen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire; FOREMAN, Julie. **Ensino de Ciências.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANON, L.B. e PALIARINI, E.M. **A química no ensino fundamental de ciências.** *Química Nova na Escola*, n. 2, p. 15- 18, 1995.

## APÊNDICE

**APÊNDICE 01 – PROPOSTA DE MATRIZ CURRICULAR DA DISCIPLINA  
“INICIAÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO”**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MIGUEL CALMON – BA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

**PROPOSTA DE MATRIZ CURRICULAR  
“INICIAÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO”**

**RIO DE JANEIRO**

**2013**

**ÉRICA ANA PINTO**

**INICIAÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO  
PROPOSTA CURRICULAR  
PARA O ENSINO FUNDAMENTAL EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE  
MIGUEL CALMON - BA**

Proposta Curricular apresentada à Secretaria Municipal de Educação de Miguel Calmon, como parte do projeto de pesquisa “Incentivo à melhoria do ensino e aprendizagem em escolas da rede pública de Miguel Calmon – BA”, do curso de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ / Ministério da Saúde.

Orientadora: Dra. Helena Carla Castro

Co-orientador: Dr. Marcos André Vannier dos Santos

**RIO DE JANEIRO  
2013**

## INTRODUÇÃO

**“What we want is to see the child in pursuit of knowledge,  
and not knowledge in pursuit of the child.”**

*– George Bernard Shaw*

**A lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece, como um de seus princípios, a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber” (BRASIL, 1996).** Em seu artigo 22, a LDB afirma que os estabelecimentos de ensino fundamental e médio tem a finalidade primordial de assegurar aos seus educandos os conhecimentos básicos para o exercício da cidadania, fornecendo-lhes, para tanto, os recursos e serviços necessários à sua qualificação para o trabalho na sociedade e tendo em vista a continuidade de seus estudos.

**Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país (BRASIL, 1998).**

Sabendo que a educação precisa de ações positivas que visem à melhoria do ensino e aprendizagem e que vivemos em uma sociedade envolta por um cenário sociocultural que atinge e, de alguma forma, modifica nossos hábitos, nossas formas de pensar e agir, fazem parte da prática pedagógica, proporcionar aos estudantes situações de ensino e aprendizagem voltadas para a autoconstrução do conhecimento. Nesse contexto, o desafio atual é proporcionar uma educação de qualidade para todos. Mas, além de termos que vencer o analfabetismo literal, o analfabetismo funcional, nos deparamos, também, com o analfabetismo científico. A preocupação se concentra em como proporcionar o mínimo de conhecimento científico/tecnológico a população e principalmente aos jovens. Segundo o cientista e divulgador da ciência Carl Sagan, viver em sociedades cada vez mais dependentes de ciência e tecnologia e não compreender bem a ciência e a tecnologia é um verdadeiro suicídio. O desenvolvimento das grandes nações foi, invariavelmente, precedido por substanciais investimentos em educação, sobretudo



no ensino de ciências. Assim sendo, como o Brasil tem tido resultados insatisfatórios no ENEM e figura nas últimas posições no PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - especificamente os da 8ª série / 9º ano), encontrando-se no 52º lugar, dos 57 países participantes, existe premente demanda de melhorias curriculares no ensino de ciências, pois, esses resultados mostram que os alunos não sabem lidar com as exigências e os desafios mais simples da vida cotidiana atual.

Trabalhar com investigação, expressão de dúvidas, formulação e resolução de problemas (hipóteses), pensamento científico, comunicação escrita e oral e argumentações é de fundamental e primordial importância para que se desperte nos estudantes desde cedo o conhecimento e a paixão pela área científica. O emprego da experimentação para o aprendizado decorrente de vivências dos estudantes, como projetos de pesquisa, vem produzindo resultados bastante empolgantes e efetivos (Pacheco, 2008; Prennsky, 2009). Esta ideia aparentemente inovadora está presente em um provérbio chinês de vários séculos: “Eu ouço, eu esqueço; eu vejo, eu me lembro; eu faço eu compreendo”. A concepção deste curso visa instrumentalizar os estudantes a desenvolver, propriamente estas atividades e adquirir conhecimentos inovadores de uma forma mais atraente.

Então, a ideia inicial é a inserção de uma nova disciplina no currículo escolar da educação básica, que venha a dar suporte a aulas experimentais e incentive os alunos com uma educação voltada para a área científica, baseada no desenvolvimento do método científico, já que, geralmente, estes só tem contato com projetos de pesquisa nos semestres finais de um curso de graduação, e muitas vezes **não compreendem a lógica que existe por trás da formulação de uma hipótese** (VOLPATO, 2011).

Apesar desta proposta esta especificada para o 9º ano, ela vale para toda a educação básica, desde a educação infantil ao ensino médio, podendo ser adaptada em conformidade com o nível de cognição de cada ciclo.

O que se propõe aqui é o mínimo que podemos fazer para começar a alterar a realidade dos nossos estudantes, pois, toda mudança de postura, um tempo, por mínimo que seja, para ser dedicado à investigação científica, já é de uma valia extrema, quando se pensa em **permitir ao estudante obter informações para a elaboração/reelaboração de suas ideias e atitudes, para o desenvolvimento de uma autonomia com relação à obtenção do conhecimento** (BRASIL, 1998).

Vale ressaltar, que os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem como orientação didática para o 4º ciclo do ensino fundamental, na área de Ciências Naturais, que os professores façam uso da pesquisa, pautada na observação, na experimentação e sugere uma possível sequência de etapas:

- apresentação do tema pelo professor, que pode consistir em exposição dialogada (conversa com os estudantes) ou acompanhada de algum recurso didático, como passar um trecho de filme, apresentar uma notícia de jornal ou outra situação concreta para iniciar a problematização. Nesta etapa é importante a apresentação dos fatos, levantamento de interpretações, dúvidas e questões dos próprios estudantes, que o professor organiza, mas não explica completamente;

- delimitação dos problemas que serão investigados e levantamento de hipóteses para sua solução. Os conhecimentos prévios dos estudantes manifestam-se em suas hipóteses ou interpretações dos problemas e devem ser registrados coletivamente, para posterior comparação com os conhecimentos sistematizados;

- investigação propriamente dita, com a utilização das fontes de informação e outros recursos didáticos, como jogos e simulações. O professor, com a participação dos estudantes, propõe as fontes mais adequadas para cada uma das questões. Durante esta etapa há confronto entre as hipóteses iniciais e as informações obtidas, e os estudantes reestruturam explicações. As diferentes atividades, como exploração bibliográfica, entrevista, experimentação, trabalho de campo ou outras, devem ser registradas de diferentes formas, para proporcionar melhor aprendizagem;

- sistematização final de conhecimentos, com a apresentação de seminário, relatório ou outras formas de conclusão, também podem compor a avaliação individual e grupal;

- realização de exercícios finais e auto avaliação dos estudantes. Nesta etapa, como na anterior, a comparação entre os resultados e os conhecimentos prévios interessam também para o aluno reconhecer e valorizar seu processo de aprendizagem.

Assim, esta proposta curricular esta intencionalmente pautada na dinâmica de uma alfabetização científica e contempla uma das principais finalidades dos ensinamentos de:

- **Linguagens e códigos**, quanto à razão da proposta do uso da fala, da escuta e da escrita, numa compreensão ativa e numa interlocução efetiva, levando-os a pensar sobre a linguagem para poder compreendê-la e utilizá-la apropriadamente às situações e aos propósitos definidos; já que um texto acadêmico, ou mesmo de divulgação científica, é produzido com rigor e cuidado, utilizando a linguagem para estruturar a experiência e explicar a realidade, operando sobre as representações construídas em várias áreas do conhecimento;
- **Matemática**, quanto a estabelecer relações entre os conhecimentos que já possuem e os apresentados na escola; quando compreendem o porquê da necessidade de operacionalizar, de observar e de medir, elaborar gráficos e tabelas; quando são capazes de analisar, julgar e decidir qual a melhor solução e ainda avaliá-la;
- **Ciências Humanas**, quanto dominar procedimentos de pesquisa escolar e de produção de texto, aprendendo a observar e colher informações de diferentes paisagens e registros escritos, iconográficos, sonoros e materiais, bem como, questionar sua realidade, identificando problemas e possíveis soluções, conhecendo formas político-institucionais e organizações da sociedade civil que possibilitem modos de atuação;
- **Ciências Naturais**, quanto à contribuição de uma educação democrática, significativa, onde o indivíduo saiba relacionar fenômenos, fatos e processos, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças e principalmente identificando ações de intervenção que visam à preservação da saúde, seja ela individual ou coletiva e/ou do ambiente;

O diferencial desta nova disciplina é seu caráter transdisciplinar, pois, os projetos de pesquisa podem ter suas hipóteses centradas nas mais diferentes áreas

do conhecimento, conforme a curiosidade de pesquisa do aluno, sendo compartilhadas com os demais colegas, integrando uma gama de conhecimentos. É importante destacar, ainda, que além do professor mediador da disciplina, o aluno poderá escolher outro professor do corpo docente da escola e/ou da comunidade para ser seu co-orientador.

É inquestionável a mediação entre o conhecimento popular e o científico e todo o impacto que conhecer diferentes formas de obter informações (experimentos, observações, leituras) pode contribuir para a formação de cidadãos mais conscientes, inovadores, com atitude científica, que expresse dúvidas, ideias, conclusões e soluções e assim firme os pilares da educação: “aprender a conhecer”, “aprender a fazer”, “aprender a viver com os outros”, “aprender a ser”, “aprender a aprender”.

## **MATRIZ CURRICULAR**

### **ÁREA DO CONHECIMENTO**

Ciências Naturais

### **EMENTA DA ÁREA DO CONHECIMENTO**

Considerar os aspectos estruturais da ciência, tendo como ponto de partida a ciência natural, desenvolver competências que permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando-se de conhecimentos da natureza científica e tecnológica.

### **REFERENCIAL DA ÁREA DO CONHECIMENTO**

Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar, bem como, saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta, comparação entre explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações, valorizando o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento.

**DISCIPLINA:** Iniciação ao Método Científico

**TEMPO:** 01 aula semanal

### **COMPETÊNCIAS**

- C1:** Capacidade de observar, selecionar e ordenar cientificamente os fatos;
- C2:** Capacidade de selecionar/delimitar e expor temas;
- C3:** Capacidade de problematizar, questionar e levantar hipóteses;
- C4:** Capacidade de coletar e interpretar informações específicas;
- C5:** Capacidade de testar deduções;
- C6:** Capacidade de organizar dados;
- C7:** Capacidade de aceitar ou rejeitar uma hipótese, e/ou realizar novas observações;
- C8:** Capacidade de contextualizar situações diversas com a própria realidade;
- C9:** Capacidade de fazer uma interferência, intermediação nas ações cotidianas;
- C10:** Capacidade de trabalhar reflexões através de ações da vivência, da experimentação;
- C11:** Capacidade de abordar objetivamente o mundo;
- C12:** Capacidade de realizar apresentações orais e escritas expondo conclusões;

### **HABILIDADES**

- H1:** Desenvolver habilidades relacionadas à observação, descrição, registros, elaboração de relatórios, mapas conceituais e atividades experimentais;
- H2:** Desenvolver a capacidade de observação e registro;
- H3:** Formular perguntas e hipóteses sobre o que está sendo estudado e inferindo sobre possíveis variáveis;
- H4:** Elaborar tabelas, gráficos, modelos explicativos ou outras formas de organização de dados;

- H5:** Ter a capacidade de observar situações cotidianas, fazendo relação com assuntos diversos;
- H6:** Ter discernimento entre o senso comum e o conhecimento científico (diferenças e semelhanças);
- H7:** Valorizar os conhecimentos científicos;
- H8:** Demonstrar atitudes científicas pela curiosidade, persistência nas observações, rigor nos registros e análises;
- H9:** Demonstrar interesse pela História da Ciência e pela ação dos cientistas ao longo dos diferentes movimentos históricos da humanidade;
- H10:** Valorizar o trabalho em equipe e promoção da solidariedade;
- H11:** Colaborar na organização e realização de projetos;
- H12:** Apresentar predisposição ao conhecimento, à aceitação da opinião de outras pessoas e ao exercício da valorização de diferentes ideias;
- H13:** Exercitar a cidadania no cotidiano;
- H14:** Adotar postura ética.

### **OBJETIVO GERAL**

- Elaborar projetos investigativos, empregando as etapas do método científico.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Compreender o método científico e sua origem;
- Saber cada uma das etapas do método científico;
- Saber diferenciar enunciado, de lei e teoria;
- Entender o papel do cientista e sua responsabilidade social;
- Conhecer as pesquisas desenvolvidas no Brasil e no mundo;
- Valorizar a pesquisa e os pesquisadores;
- Compreender o que é um referencial teórico sabendo dialogar com os autores, dentro do limite da capacidade de cognição;
- Desenvolver projeto de pesquisa;
- Realizar apresentações orais e escritas;
- Produzir relatório de pesquisa.

## OBJETOS DE CONHECIMENTO / ESTUDO

O Método Científico

- Origens do Método Científico
  - Aristóteles
  - Ambroise Paré
  - Leonardo da Vinci;
  - Galileu Galilei
  - Francis Bacon
  - René Descartes
  
- Definição - O que é o Método Científico
- Etapas do Método Científico
  - 1) Observação – análise crítica dos fatos
  - 2) Pergunta – elaborar uma pergunta ou identificar o problema a ser resolvido
  - 3) Hipótese – possível resposta ou solução para o problema;
  - 4) Dedução – previsão de como testar se a hipótese esta correta ou não;
  - 5) Experimentação – testar a dedução;
  - 6) Conclusão – aceita-se ou rejeita-se a hipótese em questão.
  
- Enunciado, lei e teoria
- Modelos científicos

A Ciência e o conhecimento:

- Conhecimento científico
- Conhecimento popular
- Conhecimento filosófico
- Conhecimento religioso
- Conceito de Ciência

## O Cientista

- Quem é / o que faz
- Cientistas e experimentalistas:
  - Isaac Newton
  - Charles Darwin
  - Albert Einstein
  - George Stephenson
  - Zacharias Janssem
  - Marcello Malpighi
  - Robert Hooke
  - Antony Van Leeuwenhoek
  - Louis Pasteur
  - Alexander Fleming
  - Cientistas brasileiros

## A PESQUISA

- Projeto de Pesquisa – o que é
- Tipos de pesquisa
  - Exploratória
  - Descritiva
  - Explicativa
  - De campo
  - De laboratório
- Pesquisa bibliográfica
- Sites seguros
- Referencial teórico / citações / ABNT
- Estudo de caso
- A pesquisa ação
- A pesquisa tecnológica
- O que é um artigo científico
- A ética na pesquisa - plágio
- A pesquisa no Brasil e no mundo;



- Desenvolvimento de Projeto de Pesquisa / Método Científico
  - Orientação
  - Observação
  - Pergunta
  - Hipótese
  - Dedução
  - Objetivos
  - Justificativa
  - Metodologia
  - Cronograma
  - Experimentação
  - Revisão bibliográfica
  - Introdução
  - Coleta de dados
    - Fichamento, questionário, entrevista;
    - Organização: gráficos e tabelas.
  - Conclusão
  - Resumo
  - Relatório final
  - Apresentação oral (expressão / postura) e escrita (painel / pôster / slides).

SUGESTÃO DE ORGANIZAÇÃO DOS OBJETOS DE ESTUDO POR UNIDADE

<b>9º Ano/ 8ª série</b>			
<b>I unidade</b>	<b>II unidade</b>	<b>III unidade</b>	<b>IV unidade</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ O Método Científico                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Origens do Método Científico</li> <li>• Definição - O que é o Método Científico</li> <li>• Etapas do Método Científico</li> <li>• Enunciado, Lei e Teoria</li> <li>• Modelos científicos</li> </ul> </li> <li>➤ A Ciência e o conhecimento:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conhecimento científico</li> <li>-Conhecimento popular</li> <li>-Conhecimento filosófico</li> <li>-Conhecimento religioso</li> <li>- Conceito de Ciência</li> </ul> </li> <li>➤ O Cientista                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quem é / o que faz</li> <li>• Cientistas e experimentalistas</li> <li>• Cientistas brasileiros</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A Pesquisa                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projeto de pesquisa                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- o que é</li> </ul> </li> <li>• Tipos de pesquisa                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploratória</li> <li>- Descritiva</li> <li>- Explicativa</li> <li>- De campo</li> <li>- De laboratório</li> </ul> </li> <li>• Como fazer uma pesquisa bibliográfica                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sites seguros</li> </ul> </li> <li>• Referencial teórico / como fazer citações / Normas ABNT</li> <li>• Estudo de caso</li> <li>• Pesquisa ação</li> <li>• A pesquisa tecnológica</li> <li>• O que é um artigo científico</li> <li>• A ética na pesquisa                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- plágio</li> </ul> </li> <li>• A pesquisa no Brasil e no mundo</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Projeto de Pesquisa (Desenvolvimento)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação</li> <li>• Elaboração de perguntas/hipóteses</li> <li>• Dedução</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Justificativa</li> <li>• Metodologia</li> <li>• Cronograma</li> <li>• Experimentação</li> <li>• Revisão bibliográfica</li> <li>• Elaboração da Introdução</li> <li>• Coleta de dados                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>-Fichamento, questionário, entrevista.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Projeto de Pesquisa (Resultados)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como organizar os dados: gráficos e tabelas</li> <li>• Conclusão</li> <li>• Resumo</li> <li>• Apresentação: como fazer painel, pôster, slides / Expressão oral</li> <li>• Relatório Final</li> </ul> </li> </ul>

## **METODOLOGIA**

No decorrer do processo de ensino-aprendizagem, espera-se que o professor valorize os conhecimentos prévios dos estudantes e use métodos que tornem a aprendizagem significativa, e que esta esteja inserida no cotidiano dos mesmos.

O ideal é que o professor, inicialmente, dialogue com os estudantes sobre o que é um projeto de pesquisa, como este se desenvolve, o papel do pesquisador, a ética na pesquisa, e assim, instigue a curiosidade destes alunos, para que eles, a partir de perguntas, problematizações, formulem hipóteses. Para a pesquisa ter um valor significativo para os jovens pesquisadores, é necessário que a ideia inicial parta de problemas e/ou curiosidades da realidade destes, para que assim, desenvolvam um trabalho prazeroso, com dedicação e sintam-se parte do processo.

É muito importante que o professor explique passo a passo todas as etapas da pesquisa, durante as unidades de estudo, e que o faça conforme os alunos forem desenvolvendo-a. Por exemplo, ao ajudar os alunos a detectarem problemas que estes convivem na escola, na comunidade local, curiosidades a cerca de algo ou ideias envolvendo os temas transversais, seria o momento para explicar e ajudar os alunos a formularem hipóteses e/ou pressupostos. Os passos seguintes seriam: orientar quanto aos objetivos (desde quando estes já saibam seu objeto de estudo), a elaboração da justificativa, desenvolvimento da metodologia, resultados, referenciais teóricos e demais tópicos que cabem a um projeto de pesquisa. Cada etapa poderá ser trabalhada com os alunos em dois tempos (duas aulas), a primeira para a devida orientação e a segunda para socialização das produções com o grupo (este momento é muito importante, para que aprendam, com erros e acertos, uns dos outros).

Na última unidade de estudo, o aluno deverá apresentar seu relatório de pesquisa para uma equipe de professores (sugere-se três), fazendo uso da expressão oral e dos recursos explorados durante as aulas (pôster/painel/banner/projeção de slides) para obtenção da avaliação final da aprendizagem na disciplina. Lembrando que tanto o professor como a disciplina, também deverão ser avaliados, em prol do aperfeiçoamento e melhoria do ensino e aprendizagem.

## **AVALIAÇÃO**

**A avaliação da aprendizagem é uma prática rigorosa de acompanhamento e reorientação do educando, tendo em vista sua aprendizagem e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento (LUCKESI, 2005).**

A avaliação deverá ser processual, contínua, diagnóstica, dinâmica, inclusiva, democrática tomando como parâmetro uma prática pedagógica dialógica entre educandos e educadores, pautada numa abordagem complexa da realidade. Deve existir com o propósito de entender as mudanças que precisam ser feitas para que haja aprendizagem, bem como reconhecer a atuação e criatividade do aluno no decorrer de todo processo, buscando a qualificação dos mesmos.

**Forma de registro:** Relatório / NOTA (segundo o regimento da unidade escolar).

## **REFERÊNCIAS**

ARAGÓN-MENDEZ, M.M. (2004). La ciência del cotidiano. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, vol.1, n.2, 109-121.

BANGO, Marcos. **Pesquisa na Escola: o que é, como se faz**. Ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

BRASIL, Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília: 2002.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais, terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. São Paulo: Ed. Brasil, 1996.

DE MEIS, L; RANGEL, Diucênio. **O Método Científico**. 3ªed. Rio de Janeiro: ed. do autor, 2002.

DE MEIS, L. **Método Científico e Ensino de Ciências: Salto para o Futuro**. Boletim 12, agosto 2006. Disponível em: <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161930Metodocientifico.pdf>, capturado em 05/2013.

DIAZ, J.A.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades dela Enseñanza y Divulgación de las Ciências: educación cietífica para la ciudadanía. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias** , vol. 1, n. 1, 3-16.

LOPES, R.D. **Educação e Investigação científica: Salto para o Futuro**, 2010, Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/15541414-Edueinvesticiencia.pdf>, capturado em 09/2012.

LUCKESI, C.C.. **Revista tecnologia educacional**. Rio de Janeiro - RJ: v. 20 jul/ago, 1991.

\_\_\_\_\_. **A avaliação da aprendizagem escolar**. 2ªed. Salvador: Malabares, 2005.

PACHECO J. **Escola da Ponte: formação e transformação da educação**. Ed. Vozes, 2008.

POPPER, K. & Lorenz, K. Ciência e Hipótese. In **O Futuro está Aberto**. Lisboa: Fragmentos, 1990, pp. 45-64.

PRAIA, J., CACHAPUZ, A., Gil-Pérez, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciências: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência e Educação**, v.8, n.2, 2002, pp. 253-262.

PRENSKY M. **Teaching Digital Natives: Partnering for Real Learning** Ed. Corwin, 2010.

SANTOS, W.L.P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol.1, n. especial.

**Volpato, G.L.** *Método lógico para redação científica. 1 ed. Botucatu: Best Writing, 2011.*

WASELFISZ, Julio Jacobo. **O Ensino das Ciências no Brasil e o PISA.** São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

XAVIER, M. L. M. Introduzindo a questão do planejamento: globalização, interdisciplinaridade e integração curricular. In: DALLA ZEN, Maria Isabel (Orgs.). **Planejamento em destaque: análises menos convencionais.** Porto Alegre: Mediação, 2000. P. 5-29.

## APÊNDICE 02 – MANUAL BÁSICO DE BIOSSEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS

Este manual básico de Biossegurança e Boas Práticas Laboratoriais visa orientar e subsidiar todos os usuários do Laboratório de Ensino da Educação Básica do Município de Miguel Calmon - BA.

MANUAL BÁSICO DE BIOSSEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS

*Érica Ana Pinto*



**MANUAL BÁSICO**  
**DE**

**BIOSSEGURANÇA**  
**E**  
**BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS**



**MANUAL BÁSICO de BIOSSEGURANÇA  
&  
BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS**



**Érica Pinto**

**2014**



## **SUMÁRIO**

<b>1. Apresentação</b>	<b>6</b>
<b>2. Introdução</b>	<b>6</b>
<b>3. Biossegurança e Boas Práticas Laboratoriais (BPL)</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Recomendações Gerais - Normas</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletivo (EPC)</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Simbologia de Riscos</b>	<b>14</b>
<b>4. Materiais e Reagentes</b>	<b>18</b>
<b>5. Referências Bibliográficas</b>	<b>35</b>

## **1. Apresentação**

Este manual básico de Biossegurança e Boas Práticas Laboratoriais visa orientar e subsidiar todos os usuários do Laboratório de Ensino da Educação Básica do Município de Miguel Calmon - BA.

## **2. Introdução**

O laboratório é um ambiente dotado de equipamentos, reagentes, soluções, microrganismos, pessoas, papéis, livros, amostras e por isso deve ser um local de muito trabalho, muita atenção e concentração. Por isso é necessário haver disciplina, respeitar às normas, seguir os padrões de biossegurança e ter consciência ética.

### **3. Biossegurança e Boas Práticas Laboratoriais (BPL)**

#### **3.1 Recomendações Gerais**

É muito importante que todos os usuários do laboratório (alunos, assistentes, professores, técnicos), conheçam este manual ao entrar pela primeira vez no laboratório e sempre que se tornar necessário.

*Para as aulas práticas, o estudante é obrigado a conhecer as normas de segurança do laboratório. Caso desrespeite-as, deve se responsabilizar pelos danos pessoais e materiais provocados.*

#### **NORMAS:**

1. Devem existir, obrigatoriamente, extintores de incêndio e as condições de uso devem ser sempre observadas.

**7**

2. Este manual básico de Biossegurança e Boas Práticas Laboratoriais visa orientar e subsidiar todos os usuários do Laboratório de Ensino da Educação Básica do Município de Miguel Calmon - BA.
3. O laboratório deve estar sempre sinalizado, facilitando a evacuação em caso de incêndio ou acidentes.
4. No laboratório, deve existir, obrigatoriamente, um kit de primeiros socorros.
5. A iluminação deve ser adequada a todas as atividades e o laboratório deve ser bem arejado.
6. A manutenção das instalações (tubulações de gás, hidráulica e parte elétrica), deve ser feita periodicamente e as mesmas devem estar em boas condições de uso.
7. O piso deve ser antiderrapante.
8. As paredes e o teto devem ser impermeáveis e resistentes a produtos químicos e desinfetantes.

**8**

9. Os móveis devem ser de baixa combustão.

10. O laboratório deve permanecer sempre organizado e limpo;  
Devem existir cestos de lixo.

11. As vidrarias devem estar em perfeito estado, caso estejam rachadas ou quebradas, devem ser descartadas, de modo que sejam embrulhadas e etiquetadas com a inscrição "vidro rachado" ou "cacos de vidro".

12. Deve existir acesso para pessoas com deficiência.

13. Os alunos não deverão entrar no laboratório com livros, mochilas, sacolas e outros objetos, nem tão pouco deixá-los sobre bancadas ou bancos.

14. Após o uso, obrigatoriamente, todo e qualquer material que se utilizar no laboratório deverá ser colocado no seu lugar de origem.

15. Deve-se ter o cuidado de não trocar tampas ou rolhas dos frascos, para evitar perdas de reagentes ou soluções.

16. Nunca reutilizar espátula (as quais devem estar sempre limpas) para retirar produtos químicos sólidos dos frascos.

17. Materiais que trazem quaisquer tipos de risco devem ser mantidos em armários fechados.

18. É obrigatório que gavetas e armários sejam etiquetados informando o nome dos materiais que estão guardados nos mesmos; da mesma forma que os frascos com reagentes estejam etiquetados e devidamente identificados, com data de validade do produto e informações de periculosidade.

19. Os estudantes devem ser orientados quanto às questões de biossegurança.

20. Todas as pessoas no laboratório devem usar equipamentos de proteção individual (jalecos feitos de algodão, óculos de proteção, luvas específicas, sapatos fechados).

21. Nunca apontar o tubo de ensaio em que esteja ocorrendo uma reação para si mesmo ou para outra pessoa.

22. Nunca manipular reagentes inflamáveis na presença de fogo, do mesmo modo que não deve aquecer líquidos inflamáveis diretamente em uma chama.

23. Nunca pipetar soluções com a boca.

24. Quando aquecer equipamentos, não deve pegá-los diretamente com as mãos, e ao aquece-los não se deve manter o recipiente completamente fechado.

25. Usar sempre luvas de borracha ao manusear espécimes conservados em formol.

26. Deve-se retirar do laboratório a pessoa que apresentar algum tipo de reação/sintoma (sangramento, dificuldade de respirar, qualquer tipo de irritação na pele, olhos, garganta, etc.) e jamais medica-la sem orientação médica.

27. Antes de sair do laboratório, deve-se:

- verificar se as torneiras de água e gás estão devidamente fechadas;
- desligar todos os aparelhos;
- lavar as mãos com bastante água e sabão.

11

28. É, permanentemente, proibido:

- Ingerir alimentos e bebidas dentro do laboratório;
- Colocar alimentos nas bancadas, armários, geladeiras e estufas do laboratório;
- Fumar dentro do laboratório;
- Cheirar qualquer tipo de reagente, principalmente, quando abri-lo;
- Provar/saborear produtos químicos;
- Manter animais e plantas no laboratório. Somente será permitido se houver manutenção adequada;
- Usar os cabelos soltos, inclusive e principalmente os compridos;
- Aplicar cosméticos no laboratório;
- Usar lentes de contato no laboratório;
- usar vidrarias do laboratório como utensílio doméstico;
- misturar material do laboratório com pertences pessoais;
- Realizar extração de sangue humano;
- utilizar organismos patogênicos em aula;
- realizar experimentos que envolvam vapores tóxicos e liberação de gás fora da câmara de exaustão (capela);
- utilizar excessivamente substâncias como éter e clorofórmio;

12

### IMPORTANTE

Não use nenhum equipamento que não tenha sido treinado ou que desconheça o uso/função.

### 3.2 Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Coletiva (EPC)

**EPIs:** Luvas, Jaleco, Máscaras, Calçados fechados.

**EPC:** Capela, Extintores, Chuveiro de emergência e Lava-olhos.

#### QUANDO ESTIVER NO LABORATÓRIO:


- ❖ Certifique-se da localização e funcionamento dos equipamentos de segurança coletivos bem como da localização das saídas de emergência;
- ❖ Não leve as mãos à boca ou aos olhos quando estiver manuseando produtos químicos;
- ❖ Não se exponha a radiação UV, IV ou de luminosidade muito intensa sem a proteção adequada (óculos com lentes filtrantes);

13

### 3.3 Simbologia de Riscos

	BIOSSEGURANÇA
	RISCO BIOLÓGICO
	RISCO NOCIVO OU IRRITANTE
	RISCO RADIOATIVO

14

	TRANSGÊNICOS
	MATERIAL CORROSIVO
	MATERIAL TÓXICO
	INFLAMÁVEL
	EXPLOSIVO

15

	EXTINTOR
	PROTEÇÃO OBRIGATÓRIA PARA AS MÃOS
	USO OBRIGATÓRIO DE MÁSCARA INTEGRAL
	USO OBRIGATÓRIO DE ÓCULOS DE PROTEÇÃO
	PROTEÇÃO OBRIGATÓRIA PARA OS PÉS

16

	<b>USO OBRIGATÓRIO DE JALECO</b>
	<b>LAVAGEM OBRIGATÓRIA DAS MÃOS</b>
	<b>PROIBIDO FUMAR</b>
	<b>ENTRADA PROIBIDA</b>

17





#### 4. Materiais e Reagentes

QUADRO 01: Materiais e Descrição. Fonte: CRUZ, J. B. da. Laboratórios. 1. Experiência de laboratório. Profucionário – Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação. Brasília : Universidade de Brasília, 2009.



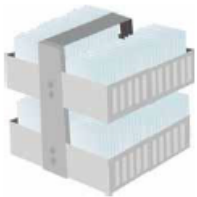

<b>MATERIAIS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
	ALFINETE  Pequena haste de metal aguda numa ponta e terminando por uma cabeça na outra; serve para pregar ou segurar, unidas, peças de vestuário, folhas de papel etc.
	ALMOFARIZ E PISTILO  Utilizados para triturar e pulverizar sólidos.
	AQUÁRIO  Depósito de água destinado à criação e à observação de animais e vegetais aquáticos, em especial, peixes ornamentais.

18






	BURETA	Equipamento calibrado para medida precisa de volume de líquidos. Consiste em um tubo cilíndrico graduado geralmente em mililitro-mL que permite o escoamento controlado do líquido através de uma torneira na parte inferior, que controla a vazão.
	CADINHO	Vaso de metal resistente ao fogo usado para aquecer sólidos a altas temperaturas.
	CÁPSULA DE PORCELANA	Empregada na evaporação de líquidos em soluções.
	CENTRÍFUGA	Serve para acelerar a sedimentação de partículas sólidas em soluções líquidas.





19

	CONDENSADOR	Utilizado nos processos de destilação. Sua finalidade é condensar os vapores do líquido a ser destilado.
	CONTA-GOTAS	Aparelho ou vidro que permite o escoamento de líquido gota a gota.
	CUBA DE COLORAÇÃO	Serve para colocar lâminas em imersão com o objetivo de se fazer coloração, fixação ou desidratação.
	DESSECADOR	Usado para guardar substâncias em ambiente contendo pouco teor de umidade.

20

	BALANÇA DE PRECISÃO	Serve para medir, com precisão, a massa de corpos e soluções.
	BALÃO DE DESTILAÇÃO	Utilizado para efetuar destilações simples. O braço lateral é ligado ao condensador.
	BALÃO DE FUNDO CHATO	Empregado no aquecimento de líquidos puros ou soluções; pode ser usado também para efetuar reações que desprendem produtos gasosos e para coleta de destilados.
	BALÃO VOLUMÉTRICO	Possui colo longo, com um traço de aferição (medição) situado no gargalo; é útil no preparo de soluções.
	BANHO-MARIA	Usado para aquecimento de soluções ou para manter constante a temperatura de uma solução.




21

	BASTÃO DE VIDRO OU BAQUETA	É usado para agitar líquidos e para facilitar o escoamento de um líquido de um frasco para outro, evitando respingos.
	BÉQUER	É de uso geral nos laboratórios. Serve para dissolver substâncias, efetuar reações e aquecer líquidos sobre tela de amianto.
	BICO DE BUNSEN	Fonte de calor destinada ao aquecimento de materiais não inflamáveis no laboratório.
	BISTURI	Instrumento de lâmina curta, pontudo e cortante, usado para fazer incisões na pele e nos tecidos.

22

	ERLENMEYERS	Frasco utilizado para aquecer líquidos ou para efetuar titulações. Pode apresentar boca estreita ou larga, junta esmerilhada ou não e parede reforçada.
	ESPÁTULA	É usada, comumente, para transferir sólidos em pequenas quantidades, agitar misturas quentes ou prestes a reagir. A espátula de madeira serve para fazer coleta de material para esfregaço.
	ESTANTE PARA TUBOS DE ENSAIO	Utilizada como suporte para tubos de ensaio.
	ESTUFA	Utilizada para colocação de culturas, de microorganismos, onde devem permanecer a uma temperatura ideal para seu crescimento. Serve, também, para secagem e esterilização de instrumentos de laboratório.

23

	FUNIL SIMPLES	Utensílio em forma de cone invertido utilizado para conduzir líquidos a recipientes de boca estreita. Também é utilizado como filtro, quando está provido de um papel filtro, pode separar sólidos, não dissolvidos, dos líquidos. Não pode ser aquecido.
	FUNIL DE BROMO, DE DECANTAÇÃO OU DE SEPARAÇÃO	É usado na separação de líquidos imiscíveis, ou seja, que não se misturam, por exemplo, água e óleo. Quando o funil tem torneira, serve para despejo gradativo de líquidos.
	KITASSATO	É usado no processo de filtração a vácuo.




24

	FUNIL DE BÜCHENER	Acoplado ao kitassato e provido de um papel de filtro é usado nas filtrações a vácuo. Observação: esse aparelho também pode ser de plástico.
	GARRAS	Serve para segurar e/ou sustentar vidrarias.
	GELADEIRA	Conservar reagentes, soluções, culturas e outros materiais que necessitam estar refrigerados.
	LÂMINA E LAMÍNULA	A lâmina é um pequeno retângulo de vidro no qual deve ser colocado o material que será observado ao microscópio óptico. A lamínula é um pequeno quadrado de vidro que cobre e protege o material colocado sobre a lâmina.

25

	LUPA	Lente de vidro que serve para aumentar pequenos objetos.
	LUVAS	Servem para proteger as mãos na manipulação de produtos químicos.
	MICROSCÓPIO ÓPTICO	Usado para obter imagem ampliada de Micro-organismos ou estruturas microscópicas, bem como para aumentar o poder de resolução do olho humano.
	MICROSCÓPIO ESTEREOSCÓPICO OU LUPA ESTEREOSCÓPICA	Usado para obter uma imagem ampliada e tridimensional de um organismo, de uma estrutura ou de uma parte deles.

26

	PAPEL FILTRO	Serve para reter partículas sólidas em uma filtração e drenar pequenos excessos de líquido em uma superfície.
	PINÇAS	São usadas para pegar material sólido, algumas vidrarias etc. Existem vários tipos de pinças, pois são utilizadas com vários fins.
	PINÇA HEMOSTÁTICA	É usada na contenção de líquidos e gases através de tubos de borracha ou flexíveis.
	PIPETA	Tubo graduado para medir, coletar e transferir um determinado volume de líquidos com precisão. Não pode ser aquecida.

27

	PISSETA	Frasco contendo água destilada, álcool ou outros solventes. É usado para efetuar a lavagem de recipientes ou materiais com jatos do líquido nele contido.
	PLACAS DE PETRI	Prancha usada para colocação de meio de cultura para microorganismos.
	PROVETA	Tubo graduado para medição precisa de líquidos que devem ser transferidos para outro recipiente.
	ROLHAS	Peça oblonga, de cortiça ou de outra substância, para tapar a boca ou o gargalo das garrafas, frascos etc.

28

	SUPORTE	O suporte suspende os mais diferentes materiais, como funil, bureta e outros.
	SUPORTE DE LÂMINAS	Local onde deve ser colocada a lâmina para descanso durante a secagem ao ar ou enquanto recebe corante, solvente, fixador etc.
	TELA DE AMIANTO	Tela metálica, com o centro de amianto, utilizada para distribuir uniformemente o calor, durante o aquecimento de recipientes de vidro na chama de um bico de gás (bico de Bunsen).
	TERMÔMETRO	Instrumento com que se medem as temperaturas.

29

	TESOURAS	Usadas para realizar cortes em tecidos vivos ou em outros materiais.
	TRIPÉ	Aparelho portátil, firmado sobre três pés, sobre o qual se assenta a tela de amianto.
	TUBO DE ENSAIO	É utilizado principalmente para efetuar reações químicas em pequena escala. Pode ser aquecido diretamente.
	VIDRO DE RELÓGIO / MICA	Peça de vidro de forma côncava, usada em análises e evaporações. Não pode ser aquecida diretamente.
	VIDRARIA	Peças de vidro de vários tipos e tamanhos usadas para manipulação, análise e observação de reações

30

QUADRO 02: Reagentes e Descrição. Fonte: CRUZ, J. B. da. Laboratórios. 1. Experiência de laboratório. Profucionário – Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação. Brasília : Universidade de Brasília, 2009.

REAGENTES	DESCRIÇÃO
ACETONA	Inflamável: queima no ar a partir de -10° C. Tóxico: é letal a partir de 5,3g por kg de massa corpórea.  Solvente utilizado na remoção de esmaltes.
ÁCIDO ACÉTICO	Inflamável: queima no ar a partir de 43° C. Corrosivo: provoca irritação dos olhos e se ingerido provoca vômitos.  Tóxico: é letal a partir de 5g por kg de massa corpórea. É um dos componentes do vinagre.
ÁCIDO CLORÍDRICO	Corrosivo: provoca queimaduras na pele. Comercializado com o nome de ácido muriático: é usado para limpeza de pisos.
ÁCIDO NÍTRICO	Corrosivo: provoca queimaduras na pele, produzindo manchas amarelas. Produto de venda controlada: pode ser usado para produzir explosivo.
ÁCIDO SULFÚRICO	Corrosivo: destrói tecidos vivos, provocando queimaduras graves de cor preta. Encontra-se em baterias de automóvel.
ÁGUA DESTILADA	É purificada por aquecimento, vaporização e posterior condensação (destilação simples) de modo que elimina os carbonatos e os sulfatos de cálcio e magnésio dissolvidos. Água destilada é uma água mais pura.

31

ÁLCOOL ETÍLICO	Inflamável: queima no ar a partir de 13° C. Tóxico: provoca excitação, depressão, convulsões e coma alcoólico, podendo ser letal. Tem diversas aplicações, como: combustível de automóveis, componente de bebidas alcoólicas, aplicação doméstica como desinfetante.
AMONÍACO	Inflamável: queima no ar, quando no estado gasoso. Cáustico: ataca as vias respiratórias e os olhos. Tóxico: é letal a partir de 3g por m <sup>3</sup> de ar. Usado em produtos de limpeza rápida.
AZUL DE METILENO	Antisséptico local. Pó cristalino azul escuro com reflexos de cor cobre ou cristais verdes com reflexos bronze. Praticamente inodoro e solúvel em água. Tem aplicações em infecções fúngicas, úlcera de pele, erupções cutâneas e prurido.
BENZENO	Inflamável: queima no ar a partir de 11° C. Corrosivo: provoca irritação das mucosas. Tóxico: provoca convulsões, é letal a partir de 5,7g por kg de massa corpórea. Componente diluente e solvente de tintas e vernizes.
BICARBONATO DE SÓDIO	Pó branco que por aquecimento perde gás carbônico. Muito usado em bebidas e sais efervescentes, como fermento químico, como reagente de laboratório, em curtumes; no tratamento da lã e da seda; em extintores de incêndio; como antiácido na Medicina (por ingestão), na cerâmica e na preservação da manteiga e de madeiras.

32

CARBONATO DE CÁLCIO	Um sólido branco, de fórmula $\text{CaCO}_3$ , que é pouco solúvel na água. As rochas contendo carbonato de cálcio dissolvem-se lentamente sob a ação de chuvas ácidas (contendo $\text{CO}_2$ dissolvido) provocando dureza temporária. O carbonato de cálcio é usado na produção de cal.
CLORETO DE CÁLCIO	Composto químico formado por cálcio e cloro. É extremamente solúvel. É um sal que se apresenta no estado sólido à temperatura ambiente. Tem muitas aplicações comuns como em salmoura para máquinas de refrigeração, controle de pó e gelo nas estradas e no cimento. Pode ser produzido diretamente a partir da pedra calcária
CLORETO DE SÓDIO	Sal comum ( $\text{NaCl}$ ), um sólido cristalino incolor, solúvel em água e muito ligeiramente solúvel em etanol. Ocorre como mineral halita (sal rochoso) em salmouras naturais e na água do mar. Tem a interessante propriedade da solubilidade, na água, varia muito pouco com a temperatura. É usado industrialmente para uma variedade de produtos que têm por base o sódio e é conhecido universalmente como preservante e tempero alimentar.
CLOROFÓRMIO	Líquido volátil, incolor, de forte cheiro etéreo e gosto adocicado, ardente, produzido comumente pela cloração e pela oxidação de acetona, sendo usado como anestésico.
DETERGENTE	Qualquer substância que tem a propriedade de limpar, de separar as impurezas.

33

ÉTER	Líquido aromático, incolor, extremamente volátil e inflamável, que se produz pela destilação de álcool com ácido sulfúrico; éter sulfúrico.
FENOLFTALEÍNA	Um corante usado como um indicador ácido base. É usado em titulações envolvendo ácidos fracos e bases fortes. É também usado como laxativo.
FORMOL	Solução de aldeído fórmico usado como antisséptico.
HIDRÓXIDO DE SÓDIO	É um sólido translúcido branco, solúvel em água e etanol, mas insolúvel em éter. É fortemente alcalino e encontra muitas aplicações na indústria química, particularmente na produção de sabões e de papel. É também usado no tratamento de despejos para a remoção de metais pesados e de acidez. As soluções de hidróxido de sódio são extremamente corrosivas para os tecidos do corpo e são particularmente perigosas para os olhos.
PERMANGANATO DE POTÁSSIO	Composto que forma cristais de cor púrpura com um brilho metálico, solúvel em água, acetona e metanol. O permanganato de potássio é largamente usado como um agente oxidante poderoso e como desinfetante numa variedade de aplicações.
SODA CÁUSTICA	Cáustico: ataca a pele e os olhos. Sua ingestão pode ser fatal. Tóxico: é letal a partir de 0,5g por kg de massa corpórea. Desentope pias e ralos, limpa-formos, é usada na fabricação de sabão.

34



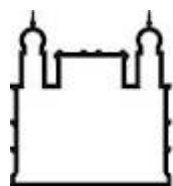
## 5. Referências

CRUZ, J. B. da. Laboratórios. 1. Experiência de laboratório. Profucionário – Curso Técnico de Formação para os Funcionários da Educação. Brasília : Universidade de Brasília, 2009.

OMS. Manual de segurança biológica em Laboratório. 3ª ed. Genebra, 2004.

FIOCRUZ. Manual de Biossegurança da FIOCRUZ Bahia. Cód. DIR. 03.001, 2014.

**APÊNDICE 03- LISTA DE MATERIAL PARA O LABORATÓRIO INTERDISCIPLINAR DE AULAS PRÁTICAS**



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**

**Prefeito Municipal de Miguel Calmon - BA**

**Ilmo. Sr. Nadson Roberto Sampaio Souza**

**LISTA DE MATERIAL**

**PROJETO DE PESQUISA: “ENSINO DE CIÊNCIAS EM MIGUEL CALMON-BA: PROPOSTAS E AÇÕES ENVOLVENDO O MÉTODO CIENTÍFICO”.**

<b>MATERIAIS DIVERSOS</b>				
	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	Vlr. Unitário	Vlr. TOTAL
01	BANDEJA POLIETILENO DIAM. 20X30X06CM, CAP. 2,5L	15	1,60	24,00
02	BANDEJA POLIETILENO DIAM. 45X28X08CM, CAP. 6L	15	11,60	174,00
03	PIPETA DE PASTEUR DESC. GRAD. EM POLIETILENO, CAP. 3ML, PCT C/ 500UN	02	60,00	120,00
04	TUBO EPPENDORF GRADUADO COR NATURAL, CAP. 1,5 ML, PCT C/ 500UN Especificação: Fabricado em polipropileno atóxico com 99,9% de pureza; Livre de DNase, RNase, pirogênios, minerais ou metais pesados; Tampa com trava para melhor vedação; Velocidade de centrifugação até 14.000 xg / 20.000 xg; Autoclavável a 121°C por 15 minutos.	01	41,30	41,30
05	TAMPA P/ TUBO DE ENSAIO 12X75MM EM POLIETILENO COR BRANCA - PCT C/ 1000UN	01	42,15	42,15
06	TUBO DE ENSAIO 12X75MM EM POLIESTIRENO CRISTAL (TRANSPARENTE), CAP. 5ML - PCT C/ 1000UN	01	35,00	35,00
07	TUBO P/ CENTRIFUGA TIPO FALCON GRAD. ESTERIL CAP. 15ML, PCT C/ 25UN	05	18,90	94,50
08	TUBO P/ CENTRIFUGA TIPO FALCON GRAD. ESTERIL CAP. 50ML, PCT C/ 25UN	02	22,50	45,00

09	PLACA DE PETRI DESCART. S/ DIVISAO, DIM. 96X21MM, PCT C/ 10UN	10	21,70	217,00
10	PLACA DE PETRI DESCART. S/ DIVISAO, DIM. 90X15MM, CX C/ 300UN	01	101,60	101,60
11	PLACA DE PETRI DESCART. S/ DIVISAO, DIM. 150X15MM, CX C/ 120UN Especificação: POLIESTIRENO CRISTAL - ESTERILIZADOS	01	136,10	136,10
12	PISSETA (FRASCO LAVADOR) EM POLIETILENO GRAD. CAP. 250ML	10	3,90	39,00
13	LUVA DE LATEX P/ PROCEDIMENTO C/ TALCO TAM. EXTRA P, CX C/ 100UN Especificação: Luva para procedimento não cirúrgico, fabricada em látex de borracha natural. Tipo não estéril, ambidestra, punho com bainha.	03	18,00	54,00
14	LUVA DE LATEX P/ PROCEDIMENTO C/ TALCO TAM. P, CX C/ 100UN Especificação: Luva para procedimento não cirúrgico, fabricada em látex de borracha natural. Tipo não estéril, ambidestra, punho com bainha.	03	18,00	54,00
15	LUVA DE LATEX P/ PROCEDIMENTO C/ TALCO TAM. M, CX C/ 100UN Especificação: Luva para procedimento não cirúrgico, fabricada em látex de borracha natural. Tipo não estéril, ambidestra, punho com bainha.	03	18,00	54,00
16	LUVA DE LATEX P/ PROCEDIMENTO C/ TALCO TAM. G, CX C/ 100UN Especificação: Luva para procedimento não cirúrgico, fabricada em látex de borracha natural. Tipo não estéril, ambidestra, punho com bainha.	03	18,00	54,00
17	PAPEL DE FILTRO QUANTITATIVO JP42, FAIXA AZUL, DIAM. 11,0CM, CX C/ 100UN	05	16,00	80,00
18	BICO DE BUNSEN EM ALUMINIO C/ REGISTRO BASE CROMADA Especificação: Altura: 13,5cm	02	80,20	160,40
19	TRIPE DE FERRO ZINCADO, DIAM. 12CM, ALT. 20CM	02	10,00	20,00
20	TELA ARAME GALVANIZADO C/ DISCO REFRA. DIM: 28X28CM	01	23,10	23,10
21	TELA ARAME GALVANIZADO C/ DISCO REFRA. DIM: 18X18CM	02	11,70	23,40
22	TELA ARAME GALVANIZADO C/ DISCO REFRA. DIM: 14X14CM	01	8,60	8,60
23	GRAL C/ PISTILO DIAM. 103MM CAP. 180ML	04	15,30	61,20
24	GRAL C/ PISTILO DIAM. 92MM CAP. 100ML Especificação: - COM BICO VERTEDEDOR - AUTOCLAVÁVEL - USO EM TEMPERATURA AMBIENTE - TAMBÉM CONHECIDO COMO ALMOFARIZ - VITRIFICADO COM EXCEÇÃO DO FUNDO EXTERNO E A PARTE INTERNA	04	12,45	49,80
25	GRAL C/ PISTILO DIAM. 72MM CAP. 60ML	04	11,40	45,60

26	PISTILO C/ CABO DE PORCELANA COMP. 220MM	12	13,60	163,20
27	SUPORTE EM POLIPROPILENO, CAP. P/ 60 TUBOS DE ENSAIO 17X17MM, COR BRANCO	06	12,05	72,30
28	ESCOVA P/ LAVAGEM DE VIDROS, DIAM. 8X40X25MM - TOTAL 195MM	02	3,50	7,00
29	ESCOVA P/ LAVAGEM DE VIDROS, DIAM. 35X130X25MM - TOTAL 385MM	01	4,75	4,75
30	ESCOVA P/ LAVAGEM DE VIDROS, DIAM. 25X85X25MM - TOTAL 255MM	02	3,50	7,00
31	SUPORTE UNIVERSAL C/ BASE METALICA E HASTE EM ALUMINIO, ALTURA 75CM	03	40,80	122,40
32	SUPORTE UNIVERSAL C/ BASE METALICA E HASTE EM ALUMINIO, ALTURA 100CM	03	42,65	127,95
33	SUPORTE UNIVERSAL COMPLETO <b>Especificação:</b> 1 BASE DE FERRO 120 x 200 mm MODELO 022-21 HASTE ZINCADA DE 700 mm MODELO 022-21 PINÇA PARA BURETA SEM MUFA MODELO 111-A1 PINÇA PARA BURETA COM MUFA MODELO 112-A1 PINÇA PARA CONDENSADOR MODELO 0141 PINÇA P/ CONDENSADOR UNIVERSAL MODELO 1173 MUFAS DU	01	260,00	260,00
34	ANEL DE FERRO C/ MUFA DE ALUMINIO, DIAM. 14CM	02	20,60	41,20
35	ANEL DE FERRO C/ MUFA DE ALUMINIO, DIAM. 10CM	02	11,80	23,60
36	ANEL DE FERRO C/ MUFA DE ALUMINIO, DIAM. 5CM	02	14,40	28,80
37	PINCA TIPO RELOJOEIRO, AÇO INOX COMP. 120MM	15	16,00	240,00
38	PINÇA P/ TUBO DE ENSAIO, MADEIRA, COMP. 18CM	10	2,50	25,00
39	MICROPIPETA MONOCANAL VOLUME VARIÁVEL, CAP. 100-1000UL <b>Especificação:</b> INCREMENTO: 2 EM 2UL Pistão interno em Aço Inox polido; Codificação de volumes através de cores.	01	470,15	470,15
40	MICROPIPETA MONOCANAL VOLUME VARIÁVEL, CAP. 20-200UL <b>Especificação:</b> Incremento: 0,2 ul em 0,2 ul Pistão interno em Aço Inox polido; Codificação de volumes através de cores.	01	460,80	460,80
41	PONTEIRA S/ FILTRO, CAP. 2-200UL, NÃO ESTÉRIL PCT C/ 1000UN <b>Especificação:</b> Em polipropileno; Autoclavável a 121°C; Ponteiras sem filtro (barreira); Tipo Gilson ou Universal; Não-estéril	05	20,00	100,00
42	PONTEIRA S/ FILTRO P1000, INCOLOR, T. LONGA, CAP. 100- 1000UL, PCT C/ 1000UN	05	50,80	254,00
43	PIPETA SOROLOGICA DESCARTAVEL CAP. 1ML 1/100 COR AMARELA -Fabricada em poliestireno (alto grau) transparente; -Com filtro na parte superior para evitar a contaminação; -Cada volume codificado por cores, para facilitar a identificação; -Graduação de fácil visualização;	100	0,70	70,00

	-Não-pirogênica; -Esterilizado por raios gama e embalado individualmente.			
44	PIPETA VOLUMETRICA CLASSE A CAP. 1ML	100	5,70	570,00
45	PIPETA SOROLOGICA GRAD., CAP. 1ML (1/100)	100	1,75	175,00
46	PIPETA SOROLOGICA DESCARTAVEL CAP. 10ML 1/10 -Fabricada em poliestireno (alto grau) transparente; -Com filtro na parte superior para evitar a contaminação; -Cada volume codificado por cores, para facilitar a identificação; -Graduação de fácil visualização; -Não-pirogênica; -Esterilizado por raios gama e embalado individualmente.	100	1,35	135,00
47	PIPETA SOROLOGICA GRAD. CAP. 10ML (1/10)	100	2,70	270,00
48	PIPETA VOLUMETRICA CLASSE A - CAP.100ML	100	8,10	810,00
49	PAPEL INDICADOR UNIVERSAL DE PH 0-14, GRAD. DE 1 PH, CX C/ 100TIRAS	03	21,70	65,10
50	EXTINTOR INCÊNDIO CO2 4 KG	01	120,00	120,00
51	CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA COM LAVA OLHOS	01	1.119,00	1.119,00
52	LUZ DE EMERGÊNCIA, MÍNIMO 15W, COM BATERIA	02	25,00	50,00
53	CONJUNTO ACÚSTICA E ONDAS	01	830,00	830,00
54	CONJUNTO BLOCOS CONSTRUÇÃO DE ÁCIDO NUCLEICO	01	1.100,00	1.100,00
55	CONJUNTO CALORIMETRIA E TERMOMETRIA CÓD 220V	01	609,50	609,50
56	CONJUNTO ELETROSTÁTICA	01	172,50	172,50
57	CONJUNTO HIDROSTÁTICA	01	1.097,10	1.097,10
58	CONJUNTO LANÇAMENTO HORIZONTAL COM RAMPA	01	245,15	245,15
59	CONJUNTO LEI DE OHM	01	962,55	962,55
60	CONJUNTO MAGNETISMO E ELETROMAGNETISMO	01	1.253,50	1.253,50
61	CONJUNTO MECÂNICA ESTÁTICA	01	830,30	830,30
62	CONJUNTO PROPAGAÇÃO DE CALOR	01	601,45	601,45
63	CONJUNTO QUEDA LIVRE	01	1.075,25	1.075,25
64	CONJUNTO TENSÃO SUPERFICIAL	01	997,17	997,17
65	LOOPING	01	179,40	179,40
66	PLANO INCLINADO	01	678,50	678,50
67	GALVANÔMETRO DIDÁTICO -2MA À +2MA	01	497,70	497,70
68	GERADOR ELÉTRICO MANUAL DE MESA COM BLECAUTE	01	577,30	577,30

69	LABORATÓRIO DIDÁTICO DE ELETRICIDADE	01	692,30	692,30
70	MESA DE FORÇA	01	523,23	523,23
71	NÚCLEO ANTIVIBRATÓRIO: (NA - A703) "MARCA AMAZONLAB". CONSTRUÍDO EM GRANITO POLIDO COR CINZA OCRE, ACABAMENTO FRONTAL EM BIZOTE 03 MM, CONSTITUÍDO POR QUATRO AMORTECEDORES COM AJUSTE DO NÍVEL OU (PÉS) EXTRA MINI EM BORRACHA, BOLHA DE NÍVEL PARA AJUDA NO NIVELAMENTO, CAPACIDADE INDIVIDUAL DE 70 KG FIXADOS NA PARTE INFERIOR DO NÚCLEO, ALTURA DE 60 MM MAIS GRANITO. DIMENSÕES: C X L X ESP: 350 X 450 X 30 MM	01	250,00	500,00
72	BOYLE MARIOTTE-506231 PARA ENSINO-APRENDIZADO DO COMPORTAMENTO DE SISTEMAS GASOSOS DA BASE NACIONAL COMUM DO ENSINO	01	954,75	954,75
73	AQUARIO 60 X 30 X 40CM CAPACIDADE 72L	02	108,04	216,08
74	TERRÁRIO PARA RÉPTEIS COM VENTILAÇÃO LATERAL - Cobertura de fácil desmontagem. - Iluminação tipo grampo ajustável. - Muito bem ventilado. - Ventilação na Lateral. - Acabamento em metal. - Fácil de limpar. - Medidas: 50cm (comprimento) x 30cm (Largura) x 38cm (Altura) .	02	429,20	858,40
75	MOLÉCULAS ESTRUTURA COM ESFERAS INTERLIGADAS POR HASTES 98 ESFERAS NA COR PRETA 30 MM DE DIÂMETRO 40 ESFERAS NA COR LARANJA 23 MM DE DIÂMETRO 04 ESFERAS NA COR AZUL CLARA 30 MM DE DIÂMETRO 02 ESFERAS NA COR AZUL ESCURA 30 MM DE DIÂMETRO 01 ESFERA NA COR AMARELA 30 MM DE DIÂMETRO 15 ESFERAS NA COR VERDE 30 MM DE DIÂMETRO 14 ESFERAS NA COR CINZA 23 MM DE DIÂMETRO TOTAL DE 174 PEÇAS 40 HASTE AMARELA 25MM 100 HASTE VERDE 40MM 75 HASTE AMARELA 50MM 10 HASTE BRANCO 120MM 10 HASTE VERMELHO 60MM DIMENSÕES 36 X 23,5 X 11 CM	02	369,00	738,00
76	CARRO COMPACT LINE. ESTRUTURA EM CHAPA DE AÇO 3 BANDEJAS 1 GAVETA COM CORREDIÇA TELESCÓPICA, CANTOS ARREDONDADOS CAPACIDADE DE CARGA 90 KG COMPRIMENTO: 600 MM PROFUNDIDADE: 400 MM ALTURA: 910 MM	01	172,59	172,59
77	DESENVOLVIMENTO OVULAR - T12009 [1002501]	01	298,61	298,61
78	<b>EMBRIÃO, 25 VEZES O TAMANHO NATURAL</b> , MOSTRANDO UM EMBRIÃO DE APROXIMADAMENTE 4 SEMANAS DE VIDA.	01	175,00	175,00
79	SÉRIE DE GRAVIDEZ L10/1 [1000321]	01	1.999,00	1.999,00
80	MODELO MUSCULAR MASCULINO 170CM COM 30 PARTES COM ÓRGÃOS INTERNOS / APRESENTA MUSCULATURA SUPERFICIAL E PROFUNDA SENDO A ÊNFASE NA MUSCULATURA DOS MEMBROS, PESCOÇO E GLÚTEO. PARTE FRONTAL DO ABDOME PODE SER REMOVIDA, PULMÃO, CORAÇÃO EM 2 PARTES, 1 OLHO, FÍGADO, ESTOMAGO EM	01	4,198,32	4.198,32

	2 PARTES, ÓRGÃO MASCULINO 2 PARTES, INTESTINO 1 PARTE, CALOTA CRANIANA, NA CAVIDADE ABDOMINAL DISSECADA AINDA É POSSÍVEL OBSERVAR PÂNCREAS, BAÇO, ARTÉRIAS ILÍACAS, COLO SIGMOIDE, BEXIGA E URETERES.			
81	ESQUELETO ARTICULADO E MUSCULAR 168 CM EM RESINA PLÁSTICA RÍGIDA EM COR 01 NATURAL, COMPOSTO POR ARTICULAÇÕES COM LIGAMENTOS DE UM LADO E ORIGEM E INSERÇÃO DOS MÚSCULOS DO OUTRO.	01	1.601,47	1.601,47
82	MANEQUIM ADULTO PARA TREINOS DE PRIMEIROS SOCORROS	01	4.284,00	4.284,00
83	CÉLULA ANIMAL	01	548,68	548,68
84	CÉLULA VEGETAL	01	391,30	391,30
85	SISTEMA DE FISIOLOGIA DOS NERVOS	01	391,84	391,84
86	MITOSES C/ 9 PEÇAS MODELO CONFECCIONADO EM RESINA PLÁSTICA EMBORRACHADA CONTENDO 8 PEÇAS QUE ILUSTRAM A DIVISÃO CELULAR CROMOSSÔMICA QUE FORMA A MITOSE. OS MODELOS ACOMPANHAM SUPORTES INDIVIDUAIS	01	919,00	919,00
87	MEIOSE C/ 10 PEÇAS MODELO CONFECCIONADO EM RESINA PLÁSTICA EMBORRACHADA, AMPLIADO 10.000 VEZES, COMPOSTO DE 10 PEÇAS, AS QUAIS REPRESENTAM OS ESTÁGIOS DA MEIOSE DE CÉLULA ANIMAL.	01	1.038,00	1.038,00
88	CEREBRO COM ARTÉRIAS COM 9 PARTES	01	425,42	425,42
89	<b>MODELO GIGANTE DE HIGIENE DENTAL, 3 VZS O TAMANHO NATURAL</b> - ESTE MODELO, GRANDE O BASTANTE PARA SER VISTO EM TODA A SALA DE AULA, MOSTRA A METADE SUPERIOR E INFERIOR DE UM DENTIÇÃO ADULTA. UMA JUNTA FLEXÍVEL ENTRE AS MANDÍBULAS PERMITE FÁCIL MOVIMENTAÇÃO. ENSINE AS CRIANÇAS AS TÉCNICAS CORRETAS DE HIGIENE BUCAL	01	279,99	279,99
90	SÉRIE CLÁSSICA DE MODELOS DE DENTE, 8 VZS O TAMANHO NATURAL - ESTA SÉRIE MOSTRA OS 5 MODELOS DE DENTE QUE REPRESENTAM A DENTIÇÃO ADULTA, INDIVIDUALMENTE MONTADOS EM BASE REMOVÍVEL:  • INCISIVO INFERIOR, 2 PARTES • CANINO INFERIOR, 2 PARTES • PRÉ-MOLAR INFERIOR COM RAÍZ ÚNICA • MOLAR INFERIOR COM RAÍZ DUPLA, INSERÇÃO DE CÁRIES	01	998,99	998,99
91	TECIDO DA PELE - 4D	01	97,00	97,00
92	SISTEMA URINÁRIO MASCULINO C/ 6 PARTES MODELO CONFECCIONADO EM RESINA PLÁSTICA RÍGIDA. COMPOSTO POR VEIA CAVA, ARTÉRIA RENAL, RINS, URETER, MEDULA RENAL, BEXIGA, ÓRGÃO GENITAL MASCULINO, VESÍCULA SEMINAL E DUCTO DIFERENTE. 49X22X22CM(A/L/C)	01	231,15	231,15
93	SISTEMA URINÁRIO FEMININO	01	231,15	231,15
94	MODELO ANATÔMICO DO ÓRGÃO SEXUAL FEMININO PRODUTO NOVO, NA CAIXA PARA MATERIAL DE USO EDUCACIONAL,	01	115,00	115,00

	PARA MÉDICOS E PROFESSORES.			
95	PENIS TAMANHO NATURAL COM EJACULAÇÃO	01	207,12	207,12
96	SISTEMA RESPIRATÓRIO COM 7 PARTES - PULMÃO LUXO	01	349,86	349,86
97	PULMÃO HUMANO TRANSPARENTE	01	433,83	483,33
98	MODELO ANATOMICO DA ORELHA HUMANA - 4D 22 PARTES DESMONTÁVEIS, 12,5CM	01	75,00	75,00
99	OLHO EM ÓRBITA AMPLIADO EM 11 PARTES	01	584,97	584,97
100	VILOSIDADES INTESTINAIS - MODELO ANATOMICO	01	403,04	403,04
101	ANATOMIA DO TUBARÃO BRANCO - 4D 20 PARTES DESMONTÁVEIS, LATERAL TRANSPARENTE, MEDE 33CM	01	108,00	108,00
102	ANATOMIA DO SAPO - 4D 31 PARTES DEMONTÁVEIS, 16,6CM	01	108,00	108,00
103	ANATOMIA DA VACA - 4D 29 PARTES DESMONTÁVEIS, 12CMX17,5CM	01	108,00	108,00
104	ESQUELETO DE GATO EM RESINA	01	403,04	403,04
105	DUPLA HÉLICE DE DNA	01	218,40	218,40
106	LAMINAS PREPARADAS ENSINO FUNDAMENTAL 25 PÇS/CX	10	119,95	1.199,50
107	LAMINAS PREPARADAS EM. MEDIO 50 PÇS/CX	10	239,90	2.399,00
108	LAMINAS PREPARADAS DE HISTOLOGIA 80 PÇS/CX	01	528,99	528,99
109	LAMINAS PREPARADAS DE PARASITOLOGIA 30PÇS	01	335,87	335,87
110	LAMINAS PREPARADAS DE ZOOLOGIA 100PÇS/CX	01	487,01	487,01
111	LAMINAS PREPARADAS DE BOTÂNICA 100 PÇS/CX	01	453,41	453,41
112	LAMINAS PREPARADAS DE BACTERIA 30 PÇS/CX	01	403,04	403,04
113	LAMINAS PREPARADAS DE PATOLOGIA 50PÇS/CX	01	671,73	671,73
<b>TOTAL = 50.664,35</b>				

<b>APARELHAGEM</b>				
	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	Vlr. Unitário	Vlr. TOTAL
01	TERMOMETRO QUIMICO P/ LABORATORIO ESCALA INT. -10+150:1°C	01	54,00	54,00



	<p><b>Especificação :</b>  Escala: -10+150C  Divisão: 1C  Comprimento: 260±5  Imersão: Total  Limite de erro: ±1Enchimento Hg, diam.7-8mm</p>			
02	<p>TERMOMETRO QUIMICO P/ LABORATORIO  ESCALA INT. -10+110:1°C</p>	02	48,00	96,00
03	<p>MICROSCOPIO BIOLOGICO BINOCULAR</p> <p>COM SISTEMA OTICO DE CORRECAO INFINITA, ILUMINACAO HALOGENA 6 VOLTS/30WATTS COM ILUMINADOR E AJUSTE GRADUADO. VOLTAGEM 110/220- 50/60 HZ E LAMPADA RESERVA. REVOLVER PORTA-OBJETIVA GIRATORIO QUADRUPLA. TUBO DE OBSERVACAO BINOCULAR:COM NUMERO DE CAMPO 20, PRISMATICO TIPO SIEDENTOPF COM TRATAMENTO ANTIFUNGO. FAIXA DE AJUSTE INTERPUPILAR 48 - 75MM. PLATINA COM TAMANHO MINIMO DE 140 MM X 135 MM. FAIXA DE MOVIMENTACAO MÍNIMA 75 MM X 30 MM. PORTA-ESPECIME SIMPLES OU DUPLO. CONDENSADOR ABBE, COM ABERTURA NUMERICA 1.25 E DIAFRAGMA IRIS. ILUMINA TODO O CAMPO DE VISAO DESDE 4X A 100X COM OBJETIVAS DE F.N. 20. INCLUI FILTRO AZUL. LENTE AUXILIAR PARA CENTRALIZACAO DO CONDENSADOR, PERMITINDO ILUMINACAO SEGUNDO KOEHLER. PAR DE OCULAR DE 10X, NUMERO DE CAMPO F.N.20,25MM.. TRATAMENTO ANTIFUNGO DA PARTE OPTICA. TRAVA DE SEGURANCA QUE EVITA QUEBRA DE LAMINAS. GARANTIA MINIMA DE 1 ANO. CONJUNTO DE 4 OBJETIVAS COM CORRECAO INFINITA EM UMA DAS 3 CONFIGURACOES A SEGUIR; CONFIGURACAO 1 OBJETIVA C PLAN ACROMATICA 4X, N.A 0.10, DISTANCIA DE TRABALHO W.D. 22.00MM OBJETIVA C PLAN ACROMATICA 10X, COM ABERTURA NUMERICA N.A 0.25, DISTANCIA DE TRABALHO W.D. 10,05MM OBJETIVA C PLAN ACROMATICA 10X, COM ABERTURA NUMERICA N.A0.25, DISTANCIA DE TRABALHO W.D. 10,05MM OBJETIVA C PLAN ACROMATICA 40X, COM ABERTURA NUMERICA N.A 0.65, DISTANCIA DE TRABALHO W.D. 0,56MM OBJETIVA C PLAN ACROMATICA 100X, COM ABERTURA NUMERICA 10 N.A. 1.25, DISTANCIA DE TRABALHO W.D. 0.13MM. CONFIGURACAO 2: PLAN- ACHROMAT 4X/0.1 WD: 6,50 MM PLAN ACROMATICA 10X/0.25 WD: 4,39 MM PLAN ACROMATICA 40X/0.65 WD: 0,48 MM PLAN ACROMATICA 100X/1.25 WD: 0,13 MM CONFIGURACAO 3: CFI E PLAN ACROMATICA 4X N.A. 0.10 (F.O.V. 20) CFI E PLAN ACROMATICA 10X N.A. 0.25 (F.O.V. 20) CFI E PLAN ACROMATICA 40X N.A. 0.65 (F.O.V. 20) CFI E PLAN ACROMATICA 100X N.A. 1.25 (F.O.V. 20)</p>	10	1.640,00	16.400,00
04	<p>MICROSCOPIO BIOLOGICO TRINOCULAR</p> <p>COM CÂMERA DE VÍDEO COLORIDA COM SINAL DIGITAL DE ALTA RESOLUÇÃO (MAIOR QUE 530 LINHAS) E MENU OSD PARA REGULAGEM, COM SISTEMA OTICO DE CORRECAO INFINITA, ILUMINACAO HALOGENA 6 VOLTS/30WATTS COM ILUMINADOR E AJUSTE GRADUADO. VOLTAGEM 110/220- 50/60 HZ E LAMPADA</p>	01	3.677,90	3.677,90

	<p>RESERVA. REVOLVER PORTA-OBJETIVA GIRATORIO QUADRUPLA. TUBO DE OBSERVAÇÃO BINOCULAR: COM NÚMERO DE CAMPO 20, PRISMÁTICO TIPO SIEDENTOPF COM TRATAMENTO ANTIFUNGO. FAIXA DE AJUSTE INTERPUPILAR 48 - 75MM. PLATINA COM TAMANHO MÍNIMO DE 140 MM X 135 MM. FAIXA DE MOVIMENTAÇÃO MÍNIMA 75 MM X 30 MM. PORTA-ESPECÍME SIMPLES OU DUPLO. CONDENSADOR ABBE, COM ABERTURA NUMÉRICA 1.25 E DIAFRAGMA IRIS. ILUMINA TODO O CAMPO DE VISÃO DESDE 4X A 100X COM OBJETIVAS DE F.N. 20. INCLUI FILTRO AZUL. LENTE AUXILIAR PARA CENTRALIZAÇÃO DO CONDENSADOR, PERMITINDO ILUMINAÇÃO SEGUNDO KOEHLER. PAR DE OCULAR DE 10X, NÚMERO DE CAMPO F.N.20,25MM.. TRATAMENTO ANTIFUNGO DA PARTE ÓPTICA. TRAVA DE SEGURANÇA QUE EVITA QUEBRA DE LÂMINAS. GARANTIA MÍNIMA DE 1 ANO. CONJUNTO DE 4 OBJETIVAS COM CORREÇÃO INFINITA EM UMA DAS 3 CONFIGURAÇÕES A SEGUIR; CONFIGURAÇÃO 1 OBJETIVA C PLAN ACROMÁTICA 4X, N.A 0.10, DISTÂNCIA DE TRABALHO W.D. 22.00MM OBJETIVA C PLAN ACROMÁTICA 10X, COM ABERTURA NUMÉRICA N.A 0.25, DISTÂNCIA DE TRABALHO W.D. 10,05MM OBJETIVA C PLAN ACROMÁTICA 10X, COM ABERTURA NUMÉRICA N.A 0.25, DISTÂNCIA DE TRABALHO W.D. 10,05MM OBJETIVA C PLAN ACROMÁTICA 40X, COM ABERTURA NUMÉRICA N.A 0.65, DISTÂNCIA DE TRABALHO W.D. 0,56MM OBJETIVA C PLAN ACROMÁTICA 100X, COM ABERTURA NUMÉRICA 10 N.A. 1.25, DISTÂNCIA DE TRABALHO W.D. 0.13MM. CONFIGURAÇÃO 2: PLAN- ACHROMAT 4X/0.1 WD: 6,50 MM PLAN ACROMÁTICA 10X/0.25 WD: 4,39 MM PLAN ACROMÁTICA 40X/0.65 WD: 0,48 MM PLAN ACROMÁTICA 100X/1.25 WD: 0,13 MM CONFIGURAÇÃO 3: CFI E PLAN ACROMÁTICA 4X N.A. 0.10 (F.O.V. 20) CFI E PLAN ACROMÁTICA 10X N.A. 0.25 (F.O.V. 20) CFI E PLAN ACROMÁTICA 40X N.A. 0.65 (F.O.V. 20) CFI E PLAN ACROMÁTICA 100X N.A. 1.25 (F.O.V. 20)</p>			
05	<p>ESTEREOMICROSCÓPIO BINOCULAR</p> <p>AMPLIA 20X-40X SISTEMA DE ILUMINAÇÃO ALÓGENA INCIDENTE E TRANSMITIDA. DISCO BASE PRETO E BRANCO. TENSÃO BIVOLT (110 E 220 VOLTS); - MANUAIS DE OPERAÇÃO E DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO. PARA CADA EQUIPAMENTO EM PORTUGUÊS; - GARANTIA MÍNIMA DE 02 (DOIS) ANOS A CONTAR DA DATA DE ENTREGA DO EQUIPAMENTO</p>	12	1.798,00	21.576,00
06	<p>ESTEREOMICROSCÓPIO TRINOCULAR</p> <p>AMPLIA 20X-40X SISTEMA DE ILUMINAÇÃO ALÓGENA INCIDENTE E TRANSMITIDA. DISCO BASE PRETO E BRANCO. TENSÃO BIVOLT (110 E 220 VOLTS); - MANUAIS DE OPERAÇÃO E DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO PARA CADA EQUIPAMENTO EM PORTUGUÊS; - GARANTIA MÍNIMA DE 02 (DOIS) ANOS A CONTAR DA DATA DE ENTREGA DO EQUIPAMENTO, COM CÂMERA DE VÍDEO COLORIDA COM SINAL DIGITAL DE ALTA RESOLUÇÃO (MAIOR QUE 530 LINHAS) E MENU OSD PARA REGULAGEM.</p>	01	3.217,15	3.217,15
07	<p>BALANÇA DE PRECISÃO DECIMAL 0,01G, CAP. 6500G</p>	01	1.505,40	1.505,40

08	<p>DESTILADOR DE AGUA TIPO PILSEN, CAP. 2L/H, 220V</p> <p><b>Especificação:</b> Produz água com pureza abaixo de 4 µS/cm, considerando entrada até 300 µS/cm;</p> <p>-Caldeira em aço inox;</p> <p>-Coletor de vapores e partes que tem contato com a água já destilada, confeccionados em aço inox 304 e materiais inertes;</p> <p>-Nível constante de alimentação da caldeira;</p> <p>-Cúpula de vidro resistente e inerte para não transferir íons ao sistema e para visualizar a ebulição e o momento da limpeza da caldeira e resistência;</p> <p>-Resistência tubular blindada;</p> <p>-Chave para ligar e desligar manualmente o aquecimento;</p> <p>-Na falta de água, evita o escape de vapores;</p> <p>-Sistema automático de proteção que desliga o aparelho quando o sensor embutido detecta falta de Água</p>	01	1.538,65	1.538,65
09	<p><b>AGITADOR DE SOLUÇÕES TIPO VORTEX</b></p> <p><b>Especificação:</b> Tipo Vortex, tem seu uso destinado à agitação de diferentes materiais e indicado para apoio laboratorial em geral. Permite melhores condições de trabalho com grande economia de tempo e boa qualidade nas diluições realizadas. Capacidade para tubos de até 30 mm de diâmetro, pequenos frascos reagentes e balões volumétricos.</p> <p>Montado em caixa de aço carbono e alumínio. Mede 14,5 cm de largura por 13 cm de altura por 16 cm de profundidade. Possui motor de 3.800 rpm, receptáculo de borracha sintética e controle eletrônico de velocidade. Pode funcionar de modo contínuo ou por pressão em seu receptáculo.220v</p>	01	800,00	800,00
10	<p>AGITADOR DE TUBOS VORTEX P/ TUBOS DE ENSAIO E ERLLENMEYER</p>	03	480,00	1.440,00
11	<p>AGITADOR MAGNETICO C/ AQUEC. 650W DIAM. PLACA 14CM CAP. 4L</p> <p><b>Especificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Com aquecimento.</li> <li>• Design moderno e avançado, valorizando o ambiente de trabalho com segurança.</li> <li>• Diâmetro da placa de 14cm.</li> <li>• Capacidade 4 litros.</li> <li>• Altura total 9,3 cm.</li> <li>• Motor de indução com rolamento e mancal(25W).</li> <li>• Velocidade controlada por circuito eletrônico proporcionando uma rotação de 120 a 1800 RPM.</li> <li>• Placa de aquecimento em alumínio injetado com resistência blindada incorporada 650W.</li> <li>• Temperatura controlada por termostato capilar de 50 a 360°C.</li> <li>• Corpo metálico com pintura em epóxi eletrostático.</li> <li>• Baixo custo de manutenção</li> </ul>	01	1.100,00	1.100,00

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompanha uma barra magnética revestida em Teflon de 9x25mm.</li> <li>• Cabo trifilar com fio terra em borracha atendendo a norma IEC 60083 (não derrete quando encostada na placa aquecedora).</li> <li>• 220 OU 230V.</li> </ul>			
12	<p>PLACA AQUECEDORA EM ALUMINIO DIAM. 10CM, 270W</p> <p><b>Especificação:</b> Placa aquecedora em alumínio injetado com resistência blindada incorporada Ø10cm pôr 10cm altura 270W, temperatura controlada pôr termostato capilar de 50 a 320°C, possibilitando uma temperatura uniforme pôr toda a extensão da placa, construída externamente em chapa de ferro tratado com pintura em epóxi eletrostático resistente a produtos químicos corrosivos.</p>	01	430,00	430,00
13	<p>AGITADOR MAGNETICO C/ AQUECIMENTO RHBASIC 1, 220V</p> <p><b>Especificação:</b>V olume máximo de agitação (H2O): 5l  Potência do motor: 400 W  Variação de velocidade: 100 - 2000 rpm  Alcance de temperatura: 320°C  Material da placa de agitação: Aço inoxidável  Dimensões da placa de agitação: Ø 125 mm  Dimensões do equipamento: 168 x 105 x 220 mm  Peso do equipamento: 2,4 Kg  Voltagem: 240 / 220V  Classe de proteção segundo DIN EN 60529/IP 21</p>	01	770,00	770,00
14	BARRA MAGNETICA LISA 9X40MM	01	14,05	14,05
15	BARRA MAGNETICA LISA 7X25MM	02	5,50	11,00
16	BARRA MAGNETICA LISA 3X10MM	02	2,60	5,20
17	<p><b>ESTUFA DIGITAL MICROP. P/ CULTURA E BACT. CAP. 21L</b></p> <p><b>Especificação:</b> Estrutura externa em chapa de aço, revestida com pintura epóxi eletrostática;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Câmara interna e almofada da porta, em aço inox 430 com polimento tipo espelho;</li> <li>-Câmara de aquecimento com circulação do ar por convecção natural;</li> <li>-Porta em fecho magnético, permitindo a fácil colocação e retirada dos materiais do interior da câmara;</li> <li>-Porta interna de vidro temperado para permitir visualização do interior da câmara.</li> <li>-Iluminação da câmara de trabalho com acendimento automático ao abrir a porta.</li> <li>-Sistema magnético para oferecer um bom fechamento da porta;</li> <li>-Vedação da porta em perfil de silicone;</li> <li>-Faixa de trabalho mínimo de +37°C até +65°C;</li> <li>-Sistema de aquecimento proporcionado por resistências blindadas;</li> <li>-Resolução do controle de temperatura de +/- 0,1°C e homogeneidade do sistema de +/- 1°C;</li> </ul>	01	1.975,00	1.975,00

	<p>-Sensor de Temperatura Tipo NTC</p> <p>-Controle de temperatura micro-processado;</p> <p>-Cabo de energia elétrica com dupla isolação e plug de três pinos, duas fases e um terra, NBR 13249;</p> <p>110/220 Volts</p> <p>Potencia: 150 Watts</p> <p>Faixa de trabalho: 60°C</p> <p>Volume: 21L</p> <p>Dim. Interna: 24x30x30</p> <p>Dim. Externa: 45x42x40</p> <p>Peso: 20 Kg</p>			
18	<p>CAPELA DE EXAUSTAO DE GASES PEQUENA</p> <p><b>Especificação:</b>• Pequena, modular e de fácil instalação, pode ser mudada de lugar;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruptores para exaustão e iluminação, ambos com lâmpada-piloto interna;</li> <li>• Construída em fibra de vidro laminada, com excelente acabamento externo;</li> <li>• Porta em vidro temperado, resistente a solventes, com abertura de até 42 cm e sistema de contrapeso, que permite ajustar a abertura em qualquer ponto;</li> <li>• Iluminação interna tipo incandescente, com proteção fosca;</li> <li>• Exaustor laminado em fibra de vidro (peça única) com turbina em material resistente aos gases corrosivos e tubo de saída com diâmetro de 100 mm. Pode ser direcionado para qualquer lado no sentido horizontal;</li> <li>• Motor 1/30 HP com ventilação interna;</li> <li>• Volume de ar deslocado pelo exaustor e de 372 m3/hora (nominal sem tubulação);</li> <li>• Velocidade do ar de 14 m/s.</li> </ul>	01	1.980,00	1.980,00
19	<p>PHMETRO DE BANCADA DIGITAL 0.00-14.00 PH/MV, 94~240V</p> <p><b>Especificação:</b></p> <p>-Indicação digital em display de cristal líquido de fácil visualização 16 cm x 2 cm com luz de fundo;</p> <p>-Tecnologia eletrônica imune a ruídos da rede;</p> <p>-Funções de stand-by, pH e milivolts;</p> <p>-Faixa de medição de 0,00 pH a 14,00 pH ou + 1000 mV absoluto;</p> <p>-Compensação automática da temperatura entre 0°C e 100°C, por meio de leitura sensor Pt 100;</p> <p>-Suporte dos eletrodos com plataforma e braços telescópios;</p> <p>-Calibração em dois pontos;</p> <p>-Precisão de temperatura <math>\pm 0,1^{\circ}\text{C}</math>;</p> <p>-Reprodutibilidade de + 0,02 pH ou + 1 milivolts;</p> <p>-Legibilidade: 0,01 pH e 1 mV;</p> <p>-Sensor de temperatura em aço inox;</p> <p>-Cabo de força com dupla isolação e plugue de três pinos, dois fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR</p>	01	850,00	850,00

	14136; -eletrodo combinado para pH, 100 mL buffer ph 9,18; 100mL de buffer para 6,86; 100 mL de solução buffer pH 4,01; 100 mL de soluções de repouso, sensor de temperatura, suporte de eletrodos e manual de instruções. Dim. Externas (CxLxA): 20 x 20 x 10cm			
20	VOLTÍMETRO DIDÁTICO 0 À 30V	01	388,50	388,50
21	CALORÍMETRO ELÉTRICO COM RESISTÊNCIA - 506235	02	188,10	376,20
22	AUTOCLAVE VERTICAL CAP. 18L <b>Especificação:</b> Equipamento utilizado para esterilização de materiais e utensílios diversos em laboratórios químicos, farmacêuticos, industriais e médicos. Caldeira vertical simples em aço inoxidável AISI 304. -Tampa em bronze fundido, internamente estanhada e externamente polida e envernizada, com guarnição de vedação em silicone resistente a altas temperaturas. -Cesto em aço inoxidável AISI 304 totalmente perfurados para permitir um boa circulação do vapor, fato que garante excelente qualidade na esterilização. -Válvula de Segurança e controladora em bronze, com sistema de peso e contrapeso para regulagem de pressão. -Manômetro com duas escalas, uma para a temperatura (de 100 a 143°C) e outra para a pressão (de 0 a 3,0 Kgf/cm <sup>2</sup> ). -Pressão máxima de trabalho de 1,5 Kgf/cm <sup>2</sup> , correspondente a 127°C. -Parte superior do gabinete em chapa de aço inoxidável e laterais em chapa de aço-carbono com tratamento anticorrosivo e pintura em epóxi, montado sobre quatro pés de borracha. -Manipulos para fechamento em baquelite (isolante ao calor) e elemento interno em latão. -Resistências blindadas em tubos de INOX. -Painel com lâmpada piloto, chave seletora de calor de três posições e instruções de uso. -Escoamento para limpeza e drenagem total, através de registro de esfera. -Válvula de alívio de pressão regulada para atuar com pressão igual ou superior à MPTA (máxima pressão de trabalho admissível). -Construída com base nas Normas ASME e ABNT e atende à Norma Regulamentadora NR 13. -Capacidade: 18L -Dim. Interna: 25X40cm -Dim. Externa: 110x42x42cm -Qtde Cesto Interno: 1-23x30cm -Potencia: 1500w -Peso: 32kg	01	4.500,00	4.500,00
23	BANHO MARIA REDONDO DIM. 22X9, 220V <b>Especificação:</b> • Cuba redonda em aço inox sem soldas;	01	891,00	891,00

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquecimento através de resistência tubular blindada;</li> <li>• Termostato do tipo bulbo capilar em aço inox;</li> <li>• Faixa de trabalho entre 30°C e 110°C (desde que a temperatura ambiente seja 5°C abaixo da programada);</li> <li>• Precisão do termostato: <math>\pm 1,5^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>• Lâmpada piloto indicadora de aquecimento;</li> <li>• Acompanha manual de instruções;</li> <li>• Cabo de força com dupla isolação e plugue com três pinos, dois fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136;</li> </ul>			
24	<p>CENTRIFUGA P/ 16 TUBOS DE 15ML, 220V</p> <p><b>Especificação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Pés de borracha aderentes;</li> <li>-Motor flutuante fixado em suporte antivibratório;</li> <li>-Freio elétrico com parada em menos de 10s;</li> <li>-Dispositivo de desligamento do motor ao abrir a tampa;</li> <li>-Cruzeta horizontal em alumínio balanceada;</li> <li>-Caçapas porta tubos em plástico de grande resistência tipo pendular.</li> <li>-Nível de ruído aproximado 70 dB;</li> <li>-Velocidade máxima 3400 rpm (amostras <math>d=1,2\text{g}/\text{cm}^3</math>);</li> <li>-Controlador eletrônico de tensão para velocidade;</li> <li>-Raio atingido com tubos na horizontal 155 mm;</li> <li>-Painel com knob de regulagem de velocidade e chave liga/desliga;</li> <li>-Cabo de força com dupla isolação e plugue de três pinos, dois fases e um terra, atendendo a nova norma ABNT NBR 14136;</li> </ul>	01	3.647,15	3.647,15
25	TRANSFORMADOR DESMONTÁVEL	01	1.373,10	1.373,10
26	REFRIGERADOR 239 L CONSUL OBS.: NÃO PODE SER FROST FREE	01	729,00	729,00
27	<p>TELESCÓPIO EQUATORIAL REFLETOR NEWTONIANO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-OBJETIVA: 150 MM</li> <li>-DISTANCIA FOCAL 1400 MM</li> <li>-MONTAGEM EQUATORIAL - CONTROLE DE MOVIMENTO EM ROTAÇÃO LENTA</li> <li>-AMPLITUDE MÁXIMA: 2100X</li> <li>-ACOMPANHA QUATRO OCULARES DE VIDRO 6,5MM, 25MM</li> <li>-LENTE BARLOW DE 2X</li> <li>-FILTRO SOLAR</li> <li>-FILTRO LUNAR</li> <li>-BANDEJA DE ACESSÓRIOS</li> <li>-MIRA BUSCADORA</li> <li>-TRIPÉ EM ALUMÍNIO REFORÇADO COM AJUSTE MILIMÉTRICO DE ALTURA MÁXIMA 1,35M</li> <li>-MANUAL EM PORTUGUÊS</li> </ul>	01	1.099,00	1.099,00
28	MANTA AQUECEDORA (250 ML) COM CONTROLADOR DE POTÊNCIA	02	309,00	618,00

29	MÁQUINA À VAPOR DIDÁTICA	01	747,50	747,50
				<b>TOTAL = 71.809,80</b>

<b>VIDRARIA</b>				
	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	Vlr. Unitário	Vlr. TOTAL
01	BASTAO DE VIDRO MACIÇO, DIAM. 6X300MM	30	0,90	27,00
02	BECKER FORMA BAIXA GRADUADO, CAP. 25ML	20	3,70	74,00
03	BECKER FORMA BAIXA GRADUADO, CAP. 50ML	30	3,80	114,00
04	BECKER FORMA BAIXA GRADUADO, CAP. 100ML	10	3,80	114,00
05	BECKER FORMA BAIXA GRADUADO, CAP. 250ML	10	3,95	39,50
06	BECKER FORMA BAIXA GRADUADO, CAP. 600ML	10	6,00	60,00
07	FRASCO INCOLOR CONTA GOTAS PIPETA ESMERILHADA E TETINA DE BORRACHA, CAP 125ML	10	7,30	73,00
08	FRASCO INCOLOR CONTA GOTAS PIPETAESMERILHADA E TETINA DE BORRACHA, CAP 60ML	10	6,10	61,00
09	ERLENMEYER B. ESTREITA GRADUADO, CAP.50ml	15	4,00	60,00
10	ERLENMEYER B. ESTREITA GRADUADO, CAP.100ml	15	5,00	75,00
11	ERLENMEYER B. ESTREITA GRADUADO, CAP.250ml	10	5,20	52,00
12	ERLENMEYER B. ESTREITA GRADUADO, CAP.500ml	10	6,70	67,00
13	LAMINA P/ MICROSCOPIA 26X76MM, FOSCA LAPIDADA, Espessura: 1,0 a 1,2 mm - CX C/ 50UN	30	2,60	78,00
14	LAMINULA P/ MICROSCOPIA 13MM, REDONDA, CX C/ 100UN	20	13,80	276,00
15	LAMINULA P/ MICROSCOPIA 24X24MM Espessura de 0,13 a 0,16mm - CX C/ 100UN	20	1,80	36,00
16	FUNIL ANALITICO LISO VIDRO HASTE CURTA 65MM	01	3,60	3,60
17	FUNIL ANALITICO LISO VIDRO HASTE CURTA 100MM	01	5,25	5,25
18	FUNIL ANALITICO LISO VIDRO HASTE CURTA 150MM	01	15,40	15,40
19	PLACA DE PETRI DE VIDRO BORO 80X15MM	50	2,50	125,00
20	PLACA DE PETRI DE VIDRO BORO 100X15MM	50	3,10	155,00
21	PLACA DE PETRI DE VIDRO BORO 150X25MM	50	7,50	375,00
22	TUBO DE ENSAIO VIDRO NEUTRO MEDIDA 13X100MM	50	0,15	7,50



23	TUBO DE ENSAIO VIDRO NEUTRO MEDIDA 15X100MM	50	0,55	27,50
24	TUBO DE ENSAIO VIDRO COM TAMPA ROSQUEÁVEL 16X150MM	50	2,30	115,00
25	TUBO DE ENSAIO VIDRO COM TAMPA ROSQUEAVEL 13X100MM	50	1,70	85,00
26	PROVETA GRAD. DE VIDRO C/ BASE HEXAG. DE POLI, CAP. 25ML	10	4,70	47,00
27	PROVETA GRAD. DE VIDRO C/ BASE HEXAG. DE POLI, CAP. 50ML	10	4,90	49,00
28	PROVETA GRAD. DE VIDRO C/ BASE HEXAG. DE POLI, CAP. 100ML	10	5,20	52,00
29	PROVETA GRAD. DE VIDRO C/ BASE HEXAG. DE POLI, CAP. 250ML	10	11,80	118,00
30	PROVETA GRAD. DE VIDRO C/ BASE HEXAG. DE POLI, CAP. 500ML	05	17,00	170,00
31	PROVETA GRAD. DE VIDRO C/ BASE HEXAG. DE POLI, CAP. 1L	02	26,50	53,00
32	BALAO DESTILAÇÃO C/ SAIDA LATERAL, CAP. 250ML	10	29,10	291,00
33	BALAO DESTILAÇÃO C/ SAIDA LATERAL, CAP. 500ML	06	37,35	224,10
34	FRASCO REAGENTE GRAD. ROSQUEÁVEL, CAP. 1L	04	19,35	77,40
35	FRASCO REAGENTE GRAD. ROSQUEÁVEL, CAP. 500ML	04	12,30	49,20
36	FRASCO REAGENTE GRAD. ROSQUEÁVEL, CAP. 250ML	04	10,05	40,20
37	BURETA C/ TORN. TEFLON DIV. 0,05ML, CAP.10ML	05	51,85	259,25
38	BURETA C/ TORN. TEFLON DIV. 0,1ML, CAP.25ML	05	51,85	259,25
39	GRAL C/ PISTILO DIAM. 72MM CAP. 60ML	02	11,40	22,80
40	GRAL C/ PISTILO DIAM. 92MM CAP. 100ML -COM VERTEDOR; - AUTOCLAVÁVEL - USO EM TEMPERATURA AMBIENTE - TAMBÉM CONHECIDO COMO ALMOFARIZ - VITRIFICADO COM EXCEÇÃO DO FUNDO EXTERNO E A PARTE INTERNA	02	12,45	24,90
41	GRAL C/ PISTILO DIAM. 103MM CAP. 180ML	02	15,30	30,60
42	GRAL C/ PISTILO DIAM. 120MM CAP. 305ML	02	21,00	42,00
43	GRAL C/ PISTILO DIAM. 148MM CAP. 500ML	02	26,70	53,40
<b>TOTAL = 3.983,85</b>				

<b>REAGENTES</b>				
	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	Vlr. Unitário	Vlr. TOTAL
<b>01</b>	ACIDO ACETICO GLACIAL 100% PA ACS, FR C/1L	<b>01</b>	<b>18,80</b>	<b>18,80</b>
<b>02</b>	ACIDO CLORIDRICO 37% PA ACS, FR C/ 1L  Fórmula: HCl Peso Molecular:136,46 Ensaio (HCl: 36,5 - 38,0% Amonio (NH4): Max. 0,0003% Aparencia: De acordo ** Arsenio (As): Max. 0,000001% Brometo (Br): Max. 0,005% Cloro livre (Cl): Max. 0,0001% Cor (Apha):Max. 10 Ferro (Fe): Max. 0,00002% Metais pesados (Pb): Max. 0,0001% Residuo apos ignicao: Max. 0,0005% Substancias organicas extraiveis: Max. 0,0005% Sulfato (SO4): Max. 0,0001% Sulfito (SO3): Max. 0,0001%	<b>01</b>	<b>14,70</b>	<b>14,70</b>
<b>03</b>	ACIDO NITRICO 65% PA, FR C/ 1L  Fórmula:HNO3 Peso Molecular: 63,01 Ensaio (HNO3): Min. 65,0% Aparencia: De acordo Arsenio (As): Max. 0,000001% Cloreto (Cl): Max. 0,00005% Densidade a 20°C (g/ml): 1,400 ã 0,010 Ferro (Fe): Max. 0,00002% Metais pesados (Pb: Max. 0,00002% Residuo apos ignicao: Max. 0,0005% Sulfato (SO4): Max. 0,0001% Observações:Livre material em suspensao ou sedimentado	<b>01</b>	<b>24,45</b>	<b>24,45</b>
<b>04</b>	ACIDO SULFURICO 95-97% PA, FR C/ 1L	<b>01</b>	<b>25,70</b>	<b>25,70</b>
<b>05</b>	DISTILLED WATER (ULTRAPURE), FR C/ 500ML UltraPure™ DNase/RNase-Free Distilled Water is designed for use in all molecular biology applications. It is 0.1-µm membrane-filtered and tested for DNase and RNase activity. Performance and Quality Testing: No DNase, RNase, or protease activity detected. Our distilled water system is routinely monitored to show compliance with current USP monograph test requirements for Water for Injection (WFI). Green Features: Sustainable packaging Shipping Condition: Room Temperature Format: Bottle(s) Product Size: 500 ml Purification: Membrane-Filtered	<b>10</b>	<b>58,10</b>	<b>581,00</b>

	<p>Sample Treatment: Not DEPC-Treated</p> <p>Regulatory Statement: For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures.</p> <p>Purity or Quality Grade: Molecular Biology Grade, DNase-Free, Protease-Free, RNase-Free.</p> <p>Store at room temperature.</p>			
06	<p>ALCOOL ETILICO ABSOLUTO PA, FR C/ 1L</p> <p>Fórmula: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH</p> <p>Peso Molecular: 46,07</p> <p>Ensaio (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH): Min. 99,3%</p> <p>Acetona: Max. 0,001%</p> <p>Acidez ( como CH<sub>3</sub>COOH): Max. 0,003%</p> <p>Água (H<sub>2</sub>O): Max. 0,7%</p> <p>Alcalinidade (NH<sub>3</sub>): Max. 0,0003%</p> <p>Alcool Isopropílico: Max. 0,003%</p> <p>Cor (Apha): Max. 10</p> <p>Densidade a 20°C (g/ml): 0,788 - 0,792</p> <p>Metanol (CH<sub>3</sub>OH): Max. 0,10%</p> <p>Resíduo após evaporação: Max. 0,001%</p> <p>Solubilidade em água: de acordo</p>	01	12,35	12,35
07	ALCOOL ETILICO 95% PA ACS, FR C/ 1L	01	12,35	12,35
08	ALCOOL ETILICO 70% EP BP, FR C/ 1L	10	21,20	212,00
09	<p>AZUL DE METILENO P/ MICROSCOPIA PA, FR C/ 25G</p> <p>Fórmula: C<sub>16</sub>H<sub>18</sub>N<sub>3</sub>SCl.3H<sub>2</sub>O</p> <p>Peso Molecular: 373,92</p> <p>TESTES: ESPECIFICAÇÕES</p> <p>Aparência * De acordo</p> <p>Máximo de absorção: 663 - 667 nm</p> <p>Perda por secagem a 105 °C: Max. 15,0%</p> <p>Observações:</p> <p>Po fino, vinho-violeta</p> <p>LAUDO TECNICO TRANSCRITO DO ORIGINAL</p>	01	9,60	9,60
10	BICARBONATO DE SODIO PA, FR C/ 1KG	10	12,65	126,50
11	<p>CARBONATO DE CALCIO PRECIPITADO PA, FR C/ 500G</p> <p>Fórmula: CaCO<sub>3</sub></p> <p>Peso molecular: 100,09</p> <p>Ensaio (base anidra): M;n. 99,0%</p> <p>Amonio (NH<sub>4</sub>): Max. 0,01%</p> <p>Aparência: De acordo</p> <p>Bário (Ba): Max. 0,05%</p> <p>Base titulavel soluvel em agua: Max. 0,002 meq/g</p> <p>Cloreto (Cl): Max. 0,02%</p> <p>Material insolúvel HCl diluído: Max. 0,2%</p> <p>Metais pesados (Pb): Max. 0,001%</p> <p>Precipitado de NH<sub>4</sub>OH: Max. 0,7%</p> <p>Subst. oxidantes (como NO<sub>3</sub>): Max. 0,01%</p>	01	10,30	10,30
12	CLORETO DE CALCIO 2H <sub>2</sub> O PA, FR C/ 1KG	01	22,45	22,45

13	CLORETO DE SODIO PA, FR C/ 1KG	01	11,20	11,20
14	CLOROFORMIO PA ACS, FR C/ 1L Fórmula: CHCl <sub>3</sub> Peso Molecular: 119,38 Ensaio (CHCl <sub>3</sub> ) (GLC): Min. 99,8% Acetona e Aldeidos (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO: Max. 0,005% Acido e Cloreto: P.O.T Chumbo (Pb): Max. 0,000005% Cloro livre (Cl): P.O.T Cor (Apha): Max. 10 Densidade (g/ml a 25°C): 1,481 - 1,486 Residuo apos evaporacao: Max. 0,001% Substancias escurecidas pelo H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : P.O.T	01	28,90	28,90
15	ETER ETILICO PA ACS, FR C/ 1L Peso Molecular: 74,12 Ensaio (CG): Min. 98,0% Acido titulavel: Max. 0,0002meq/g Compostos carbonilicos(HCHO): Max. 0,001% Cor (Apha): Max. 10 Peroxido (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ): Max. 0,0001% Residuo apos evaporacao: Max. 0,001%	01	48,05	48,05
16	ETER DE PETROLEO 30-60°C PA, FR C/ 1L	01	32,00	32,00
17	FENOLFTALEINA PA ACS, FR C/ 25G Fórmula: C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub> Peso molecular: 318,31 Int. de trans. vis. pH 8,0 a pH 10,0: Inc. a vermelho Limpidez da Sol. alcóolica: P.O.T	01	8,15	8,15
18	FORMALDEIDO 36-38% PA, FR C/ 1L Fórmula: HCHO Peso molecular: 30,03 Ensaio (HCHO): 36,0 - 38,0% Acidez (CH <sub>3</sub> COOH): Max. 0,05% Cloreto (Cl): Max. 0,0005% Cor (Apha): Max. 15 Densidade (g/ml a 25°C): 1,089 - 1,097 Estabilizante (CH <sub>3</sub> OH): 6,0 - 9,0% Ferro (Fe): Max. 0,0005% Metais pesados (Pb): Max. 0,0005% Residuo apos ignicao: Max. 0,015% Sulfato (SO <sub>4</sub> ): Max. 0,005%	01	11,80	11,80
19	HIDROXIDO DE SODIO EM PEROLAS 97% PA, FR C/ 1KG	01	28,35	28,35
20	PERMANGANATO DE POTASSIO PA, FR C/ 500G	01	28,80	28,80
21	SULFATO DE CALCIO ANIDRO PURO, FR C/ 500G	01	42,55	42,55
22	SULFATO DE CALCIO 2H <sub>2</sub> O PA, FR C/ 500G	01	31,85	31,85
23	SULFATO DE COBRE ICO (II) ANIDRO PA, FR C/ 250G	01	50,80	50,80
24	SULFATO DE POTASSIO PA ACS, FR C/ 1KG	01	37,25	37,25

<b>TOTAL = 1.429,90</b>				
-------------------------	--	--	--	--

<b>VESTUÁRIO</b>				
	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	Vlr. Unitário	Vlr. TOTAL
01	JALECO BRANCO COM BOLSOS FRONTAIS OXFORD TAM PP MEDIDAS BUSTO: 85 CM COMPRIMENTO MANGA: 50 CM COMPRIMENTO: 100 CM	55	35,00	1.925,00
02	JALECO BRANCO COM BOLSOS FRONTAIS OXFORD TAM P MEDIDAS BUSTO: 95 CM COMPRIMENTO MANGA: 52 CM COMPRIMENTO: 105 CM	30	35,00	1.050,00
03	JALECO BRANCO COM BOLSOS FRONTAIS OXFORD TAM M MEDIDAS BUSTO: 100 CM COMPRIMENTO MANGA: 54 CM COMPRIMENTO: 110 CM	10	35,00	350,00
04	JALECO BRANCO COM BOLSOS FRONTAIS OXFORD TAM G MEDIDAS BUSTO: 110 CM COMPRIMENTO MANGA: 55 CM COMPRIMENTO: 115 CM	05	35,00	175,00
<b>TOTAL = 3.500,00</b>				

<b>MOBILIÁRIO</b>				
	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	Vlr. Unitário	Vlr. TOTAL
01	ARMÁRIO VITRINE 02 PORTAS (LATERAIS EM VIDRO) ARMAÇÃO EM AÇO TUBULAR, REVESTIMENTO EM CHAPA. LATERAIS E	02	488,18	976,36

	PORTAS EM VIDRO 3 MM, PRATELEIRAS EM VIDRO CRISTAL 4 MM. TRATAMENTO ANTIFERRUGINOSO, PINTURA EPÓXI. DIMENSÕES: 62CM (C) 40CM(L) 165CM(A)			
02	<a href="#">CADEIRA CAIXA EXECUTIVA GIRATÓRIA COM ARO REGULÁVEL</a>	40	219,00	8.760,00
03	CADEIRA DE ESCRITORIO SEM BRAÇO	02		
04	BANCADA DE TRABALHO EM GRANITO 1M X 5M -NA EXTREMIDADE DA BANCADA: CUBA DE AÇO INOX DE 0,40MX0,35M E 0,50M DE PROFUNDIDADE - 06 TOMADAS 220V E ENCANAMENTO DE GÁS.	02		
05	BANCADA DE TRABALHO COM TAMPA EM GRANITO (0,50M X 2M) COM ARMÁRIOS PARA ALOCAR EQUIPAMENTOS E PARA COLOCAR CUBA DE AÇO INOX DE 0,40MX0,35M E 0,50M DE PROFUNDIDADE - 03 TOMADAS 220V E ENCANAMENTO DE GÁS.	02		
06	BANCADA DE TRABALHO COM TAMPA EM GRANITO (0,50M X 2M) COM ARMÁRIOS PARA ALOCAR EQUIPAMENTOS	01		
07	CUBA DE AÇO INOX 0,40MX0,35M E 0,50M DE PROFUNDIDADE	04		
08	PORTA DE ABRIR 1,10M COM DUAS FOLHAS ½ VIDRO (0,55M CADA FOLHA)	02		
09	PORTA DE VIDRO DE CORRER 0,90M	01		
10	MESA DE ESCRITÓRIO	01		
				<b>TOTAL =</b>

**TOTAL 01 (MATERIAIS DIVERSOS): 50.664,35**

**TOTAL 02 (APARELHAGEM): 71.809,80**

**TOTAL 03 (VIDRARIA): 3.983,85**

**TOTAL 04 (REAGENTES): 1.429,90**

**TOTAL 05 (VESTUÁRIO): 3.500,00**

TOTAL 06 (MOBILIÁRIO): ? (+OU- 25.000,00)

**TOTAL GERAL = 131.417,90**

(OBS.: sem o MOBILIÁRIO)

Rio de Janeiro, 11 de janeiro de 2013.



Att. Érica Ana Pinto

Mestanda em Ensino em Biociências e Saúde  
PGEBS / Mat. 12.03.57.005

## APÊNDICE 04- QUESTIONÁRIOS DE PESQUISA

### A) PROFESSORES

	<b>Universidade Federal Fluminense</b> Outeiro de São João Batista, s/nº Campus do Valonguinho Centro - Niterói - RJ / Brasil CEP: 24210-130 Contato: +55 (21) 2629-9954 / 2352	<b>LABIEMOL</b> Laboratório de Antibióticos, Bioquímica, Ensino e Modelagem Molecular <b>PROJETO DE EXTENSÃO</b> O Futuro nas Escolas / Escola de Inclusão
--	--	--

**QUESTIONÁRIO DE PESQUISA**

- Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Idade: \_\_\_\_\_ anos
- Nível de educação formal: ( ) Ensino Médio/Normal concluído em \_\_\_\_\_(ano)  
( ) Graduação: ( ) não completei a \_\_\_\_\_  
( ) completei \_\_\_\_\_ em \_\_\_\_\_(ano)  
( ) Pós-graduação: ( ) Especialização (Lato sensu) em: \_\_\_\_\_  
( ) Mestrado (Stricto sensu) em: \_\_\_\_\_  
( ) Doutorado (Stricto sensu) em: \_\_\_\_\_
- Eu trabalho em \_\_\_\_\_(quantas) escolas da rede ( ) privada ( ) pública da Zona ( ) rural ( ) urbana
- Atualmente eu trabalho no(a): \_\_\_\_\_ano(s) do Ensino ( ) Fundamental ( ) Médio  
( ) Educação de Jovens e Adultos do Ensino ( ) Fundamental ( ) Médio
- Eu dou aula para \_\_\_\_\_(quantas) turmas com uma média de \_\_\_\_\_(quantos) alunos por turma
- Eu leciono a(s) seguinte(s) disciplina(s): ( ) Artes, ( ) Geografia, ( ) História, ( ) Matemática, ( ) Educação Física  
( ) Língua Portuguesa, ( ) Língua Estrangeira, ( ) Ciências Naturais, ( ) Redação / Editoração, ( ) Educação Religiosa,  
Outra(s) \_\_\_\_\_
- Há quanto tempo você leciona? \_\_\_\_\_
- Minha jornada de trabalho equivale à ( ) 20h ( ) 40h ( ) 60h ( ) +60h semanais:
- Deostas, \_\_\_\_\_ horas são dedicadas ao planejamento que na minha opinião são ( ) insuficientes, ( ) parcialmente suficientes, ( ) totalmente suficientes para o respectivo fim, visto que \_\_\_\_\_
- Somente se você leciona Ciências – Há quanto tempo leciona ESTA disciplina ? \_\_\_\_\_
- De 0 a 10, o quanto você gosta da sua profissão?(0 = não gosto, 10 = gosto muitíssimo)  
\_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
- De 0 a 10, o quanto você acha que tem vocação para ser professor? (0 = sem vocação, 10 = vocação plena)  
\_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
- De 0 a 10, o quanto você acha fácil ser/exercer o papel de professor: (0=extremamente difícil-10=totalmente fácil)  
\_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
- Na sua opinião, o que é uma aula prática ? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Na sua opinião, para a realização de uma aula prática é essencial ter principalmente :  
A) \_\_\_\_\_ B) \_\_\_\_\_ C) \_\_\_\_\_  
D) \_\_\_\_\_ E) \_\_\_\_\_ F) \_\_\_\_\_
- De 0 a 10, (0 = não essencial, 10 = totalmente essencial), o quanto você acha essencial o uso de aulas práticas na(s) disciplina(s) que você ministra? \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
- De 0 a 10, (0 = não essencial, 10 = totalmente essencial), o quanto você acha essencial o uso de aulas práticas na disciplina de Ciências? \_\_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
- A aula prática deve envolver: ( ) apenas prática ( ) mais prática do que reflexão; ( ) prática e reflexão ( ) menos prática e mais reflexão, ( ) outro \_\_\_\_\_
- Você já realizou aula(s) prática(s) com seus alunos?  
( ) Sim, porque \_\_\_\_\_  
( ) Não, porque \_\_\_\_\_
- Se você já realizou aula(s) prática(s) com seus alunos – Houve ao final da aula ou a posteriori algum “fechamento”?  
( ) a apresentação de resultados/ seminários ( ) a produção de relatório(s) ( ) não  
( ) outro \_\_\_\_\_

21. Qual a importância de trabalhar com aulas práticas experimentais? \_\_\_\_\_
22. No ensino de ciências é mais fácil trabalhar com ( ) a teoria; ( ) a prática; ( ) a teoria e a prática  
Porque \_\_\_\_\_
23. Marque na tabela o quanto você trabalha com aulas práticas em sua(s) disciplina(s)?
- |             |     |    |   |          |   |    |     |              |
|-------------|-----|----|---|----------|---|----|-----|--------------|
| 100% Teoria | +++ | ++ | + | 50% cada | + | ++ | +++ | 100% Prática |
|-------------|-----|----|---|----------|---|----|-----|--------------|
- Porque \_\_\_\_\_
24. Marque na tabela o quanto você trabalha com o aspecto prático de sua disciplina?
- |             |     |    |   |          |   |    |     |              |
|-------------|-----|----|---|----------|---|----|-----|--------------|
| 100% Teoria | +++ | ++ | + | 50% cada | + | ++ | +++ | 100% Prática |
|-------------|-----|----|---|----------|---|----|-----|--------------|
- Porque \_\_\_\_\_
- Aspecto prático é \_\_\_\_\_
25. A maior dificuldade para trabalhar com aulas práticas/experimentação é a falta de: ( ) materiais/recursos  
( ) formação docente, ( ) disciplina dos alunos; ( ) espaço/laboratório; ( ) tempo para ( ) planejar/ ( ) executar; ( ) auxílio humano;  
( ) outro(s) fator(es) que atrapalham \_\_\_\_\_
26. Quantifique a adequação (0 a 100%) dos momentos envolvendo o ensino e aprendizagem e a experimentação:  
( ) deixar os alunos observarem problemas, levantarem hipóteses, realizarem os experimentos, sendo o docente um facilitador;  
( ) levar a experiência previamente planejada para a sala de aula e realizá-la para os alunos na forma demonstrativa;  
( ) planejar a experimentação, levar pronta, e no momento certo expor na aula na forma contextualizada;  
( ) realizar a experimentação previamente planejada com a participação direta dos alunos, discutindo a posteriori;  
( ) outro \_\_\_\_\_
27. Na sua opinião, o que é o Método Científico? \_\_\_\_\_
28. De 0 a 10 (0= não essencial, 10 = essencial) o quanto você acha essencial o trabalho com o Método Científico na(s) sua(s) disciplina(s)? \_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
29. De 0 a 10 (0= não essencial, 10 = essencial) o quanto você acha essencial o trabalho com o Método Científico na disciplina de Ciências? \_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
30. De 0 a 100%, o quanto você trabalha o Método Científico em sua(s) disciplina(s)? \_\_\_\_ porque \_\_\_\_\_
31. Você acha que o Método Científico deve ser trabalhado apenas na área de ciências?  
( ) Sim, porque \_\_\_\_\_  
( ) Não, porque \_\_\_\_\_
32. Com qual reflexão sobre o conceito de aula prática presente na literatura você se identifica mais?  
( ) Aula prática não é simplesmente "fazer coisas", como também não é só uma ocasião de aplicar o que foi aprendido previamente na aula teórica. A prática oferece um contato direto com o objeto de estudo, promovendo observações e aplicabilidade (BORDENAVE e PEREIRA, 2000).  
( ) As atividades práticas podem proporcionar grandes espaços para que o aluno seja atuante, tornando-se agente do seu próprio aprendizado, descobrindo assim, que aprender é mais do que adquirir mro conhecimento de fatos. É interagir com as suas próprias dúvidas, chegando a conclusões e à aplicação dos conhecimentos por eles obtidos (LAKATOS, 2001; PRIGOL e GIANNOTTI, 2008).  
( ) A experiência (prática) não é uma atividade monolítica, mas uma atividade que envolve muitas ideias, muitos tipos de compreensão, e também muitas capacidades. Ela tem vida própria (PRAIA, Cachapuz e GIL-PEREZ, 2002).  
( ) As aulas práticas podem ajudar no processo de interação e desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991).
33. Para que serve a experimentação no ensino de ciências? \_\_\_\_\_



34. Na sua opinião, o que é ciência? \_\_\_\_\_

35. Se houvesse uma disciplina para os alunos do 9º ano sobre a INICIAÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO que abrangesse a metodologia científica, com observação, formulação de hipóteses, experimentação e registro, e que se baseasse também nos conhecimentos prévios, curiosidade, criatividade e reflexão do aluno nas diferentes disciplinas, em sintonia com sua região de origem, você seria a princípio:

- ( ) a favor, desde que houvesse um professor orientado para isso.  
( ) a favor, inclusive gostaria de participar.  
( ) a favor, pois \_\_\_\_\_  
( ) contra, já que existem disciplinas demais e esses tópicos podem ser abordados em todas as disciplinas.  
( ) contra, não é necessário uma disciplina para isso.  
( ) contra, pois \_\_\_\_\_

36. Como professor, em que você acha que essa disciplina pode contribuir na formação do estudante?

Sobre a prática experimental podemos dizer que esta:	De 1 a 5, sendo 1 = NUNCA 5 = SEMPRE
> Desenvolve capacidade de observação e registro	
> Ocupa muito tempo de aula	
> É uma ferramenta para a construção e reconstrução das ideias apresentadas pelos alunos	
> Apresenta resultados satisfatórios	
> Pode ser feita basicamente em qualquer lugar	
> Favorece a construção de inter-relações entre a teoria e a prática	
> Favorece positivamente o processo de ensino e aprendizagem	
> Aproxima o aluno da investigação científica	
> Permite a formulação de hipóteses e a investigação baseada no raciocínio	
> Possibilita o envolvimento dos alunos em investigações científicas para a resolução de problemas	
> Pode ser feita na sala de aula.	
> Desenvolve o espírito crítico com o exercício do método científico	
> Desperta o interesse dos alunos para o desenvolvimento das atividades	
> Ajuda a melhorar a indisciplina na sala de aula	
> Leva os alunos a refletir sobre conceitos	
> Ajuda o aluno a entender a sua própria realidade	
> Só tem eficiência se usar material especializado	
> Ajuda o aluno a alcançar a teoria	
> Motiva e estimula os alunos a assistirem as aulas	
> Facilita os alunos a relacionar os conceitos vistos em sala de aula com as situações do dia-a-dia	
> Deve ser executada em grupos.	
> É essencial para o ensino de qualquer disciplina	
> Valoriza o trabalho em equipe	
> Leva o aluno a ter discernimento entre o senso comum e o conhecimento científico	
> Leva o aluno a exercitar a cidadania no cotidiano	
> É essencial para o ensino de ciências	

37. Marque a(s) situações que você já vivenciou relacionada(s) ao aspecto prático de sua disciplina e/ou relate uma.  
( ) quando estou planejando as minhas aulas, logo penso no aspecto prático e em uma aula prática. Então preparo previamente, providencio os materiais e realizo para que os alunos possam observá-la;  
( ) certa vez, surgiu uma dúvida dos alunos na sala de aula e então apareceu a ideia de realizar um experimento. A partir daí, providenciamos o material para todos realizarmos o experimento em conjunto.  
( ) já preparei uma aula experimental, mas encontrei dificuldades para realizar e não tenho vontade de fazer de novo.  
( ) já pensei em realizar várias aulas experimentais, mas nunca coloquei em prática.  
( ) Outra \_\_\_\_\_

B) ALUNOS

	<p><b>Universidade Federal Fluminense</b></p> <p><small>Outeiro de São João Batista, s/nº Campus do Valonguinho Centro- Niterói - RJ / Brasil CEP: 24210-130 Contato: +55 (21) 2629-9954 / 2352</small></p>	<p><b>LABIEMOL</b> Laboratório de Antibióticos, Bioquímica, Ensino e Modelagem Molecular</p>	<p><b>PROJETO DE EXTENSÃO</b> O Futuro nas Escolas / Escola de Inclusão</p>									
<b>QUESTIONÁRIO DE PESQUISA</b>												
<p>1. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino. Idade: ____ anos Turma: _____</p>												
<p>2. Eu estudo em uma escola da rede ( ) privada ( ) pública da Zona ( ) rural ( ) urbana</p>												
<p>3. Eu gosto da(s) seguinte(s) disciplina(s): ( ) Artes, ( ) Geografia, ( ) História, ( ) Matemática, ( ) Educação Física ( ) Língua Portuguesa, ( ) Língua Estrangeira, ( ) Ciências Naturais, ( ) Redação / Editoração, ( ) Educação Religiosa, Outra(s) _____</p>												
<p>4. Das horas de aulas ____ horas são dedicadas as aulas práticas que na minha opinião são ( ) insuficientes, ( ) parcialmente suficientes, ( ) totalmente suficientes, pois _____</p>												
<p>5. De 0 a 10, o quanto você gosta da sua escola?(0=não gosto, 10 = gosto muitíssimo) ____ porque _____</p>												
<p>6. De 0 a 10 (0 = sem vocação, 10 = vocação plena), o que você acha da maioria de seus professores? ____ porque _____</p>												
<p>7. De 0 a 10 (0=extremamente difícil,10=totalmente fácil), o quanto você acha fácil ser professor: ____ porque _____</p>												
<p>8. Na sua opinião, o que é uma aula prática ? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>												
<p>9. Na sua opinião, para a realização de uma aula prática é essencial ter principalmente :</p> <p>A) _____ B) _____ C) _____</p> <p>D) _____ E) _____ F) _____</p>												
<p>10. Você acha essencial o uso de aulas práticas em: ( ) Todas as disciplinas ( ) na maioria das disciplinas ( ) somente na disciplina de _____ ( ) em nenhuma ( ) somente em algumas como _____</p>												
<p>11. A aula prática deve envolver: ( ) apenas prática ( ) mais prática do que reflexão; ( ) prática e reflexão ( ) menos prática e mais reflexão, ( ) outro _____</p>												
<p>12. Você já participou de alguma aula(s) prática(s)?</p> <p>( ) Sim, na(s) disciplina(s) de _____</p> <p>( ) Não.</p>												
<p>13. Se você já fez aula(s) prática(s)- Houve ao final da aula algum "fechamento"?</p> <p>( ) a apresentação de resultados/ seminários ( ) a produção de relatório(s) ( ) não</p> <p>( ) Sim, _____</p>												
<p>14. Qual a importância das aulas práticas para os alunos? _____</p> <p>_____</p>												
<p>15. No ensino de ciências é mais fácil trabalhar com ( ) a teoria; ( ) a prática; ( ) a teoria e a prática</p> <p>Porque _____</p>												
<p>16. Marque na tabela o quanto você tem aulas práticas em sua(s) disciplina(s)?</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">100% Teoria</td> <td style="padding: 2px;">+++</td> <td style="padding: 2px;">++</td> <td style="padding: 2px;">+</td> <td style="padding: 2px;">50% cada</td> <td style="padding: 2px;">+</td> <td style="padding: 2px;">++</td> <td style="padding: 2px;">+++</td> <td style="padding: 2px;">100% Prática</td> </tr> </table>				100% Teoria	+++	++	+	50% cada	+	++	+++	100% Prática
100% Teoria	+++	++	+	50% cada	+	++	+++	100% Prática				
<p>Você acha que o motivo é: _____</p>												
<p>17. A maior dificuldade para trabalhar com aulas práticas/experimentação é a falta de: ( ) materiais/recursos ( ) formação docente, ( ) disciplina dos alunos; ( ) espaço/laboratório, ( ) tempo para ( ) planejar/( ) executar; ( ) auxílio humano, ( ) outro(s) fator(es) que atrapalham _____</p>												
<p>18. Na sua opinião, o que é o Método Científico ? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>												

19. Para que serve a experimentação no ensino de ciências? \_\_\_\_\_

20. Na sua opinião, o que é ciência? \_\_\_\_\_

21. Se houvesse uma disciplina para os alunos do 9º ano sobre a INICIAÇÃO AO MÉTODO CIENTÍFICO que abrangesse a metodologia científica, com observação, formulação de hipóteses, experimentação e registro, e que se baseasse também nos conhecimentos prévios, curiosidade, criatividade e reflexão do aluno nas diferentes disciplinas, em sintonia com sua região de origem, você seria a princípio:

- ( ) a favor, desde que houvesse um professor orientado para isso.  
( ) a favor, inclusive também gostaria de participar.  
( ) a favor, pois \_\_\_\_\_  
( ) contra, já que existem disciplinas demais e esses tópicos podem ser abordados em todas as disciplinas.  
( ) contra, não é necessário uma disciplina para isso.  
( ) contra, pois \_\_\_\_\_

22. Como aluno, em que você acha que essa disciplina pode contribuir na formação do estudante?

Sobre a prática experimental podemos dizer que esta:	De 1 a 5, sendo 1 = NUNCA 5 = SEMPRE
➤ Desenvolve capacidade de observação e registro	
➤ Ocupa muito tempo de aula	
➤ É uma ferramenta para a construção e reconstrução das ideias apresentadas pelos alunos	
➤ Apresenta resultados satisfatórios	
➤ Pode ser feita basicamente em qualquer lugar	
➤ Favorece a construção de inter-relações entre a teoria e a prática	
➤ Favorece positivamente o processo de ensino e aprendizagem	
➤ Aproxima o aluno da investigação científica	
➤ Permite a formulação de hipóteses e a investigação baseada no raciocínio	
➤ Possibilita o envolvimento dos alunos em investigações científicas para a resolução de problemas	
➤ Pode ser feita na sala de aula.	
➤ Desenvolve o espírito crítico com o exercício do método científico	
➤ Desperta o interesse dos alunos para o desenvolvimento das atividades	
➤ Ajuda a melhorar a indisciplina na sala de aula	
➤ Leva os alunos a refletir sobre conceitos	
➤ Ajuda o aluno a entender a sua própria realidade	
➤ Só tem eficiência se usar material especializado	
➤ Ajuda o aluno a alcançar a teoria	
➤ Motiva e estimula os alunos a assistirem as aulas	
➤ Facilita os alunos a relacionar os conceitos vistos em sala de aula com as situações do dia-a-dia	
➤ Deve ser executada em grupos.	
➤ É essencial para o ensino de qualquer disciplina	
➤ Valoriza o trabalho em equipe	
➤ Leva o aluno a ter discernimento entre o senso comum e o conhecimento científico	
➤ Leva o aluno a exercitar a cidadania no cotidiano	
➤ É essencial para o ensino de ciências	

23. Marque a(s) situação(s) que você já vivenciou relacionada(s) ao aspecto prático de sua disciplina e/ou relate uma.  
( ) tem professores que preparam previamente os materiais e realizam uma prática para observarmos.  
( ) certa vez, surgiu uma dúvida dos alunos na sala de aula e então apareceu a ideia de realizar um experimento. A partir daí, o professor trouxe o material para todos realizarmos o experimento em conjunto.  
( ) já participei de uma aula experimental, mas encontrei dificuldades e não tenho vontade de fazer de novo.  
( ) gostaria de ter várias aulas práticas, mas nunca temos.  
( ) Outra \_\_\_\_\_

## **ANEXO**

## ANEXO 01- PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

The screenshot shows the 'Plataforma Brasil' web application interface. At the top, there is a navigation bar with the 'Saúde' logo and 'Ministério da Saúde' text. Below this is a green header with the 'Plataforma Brasil' logo and navigation buttons for 'Público', 'Pesquisador', and 'Alterar Meus Dados'. The user is logged in as 'Érica Ana Pinto - Pesquisador | V2.19' and the session expires in 38 minutes. The main content area displays the breadcrumb 'Você está em: Pesquisador > Gerir Pesquisa > Detalhar Projeto de Pesquisa' and a section titled 'DETALHAR PROJETO DE PESQUISA'. Under 'Dados do Projeto de Pesquisa', the following information is listed: Título da Pesquisa: INCENTIVO À MELHORIA DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE MIGUEL CALMON-BA; Pesquisador: Érica Ana Pinto; Área Temática; Versão: 2; CAAE: 04008212.3.0000.5248; Submetido em: 13/08/2012; Instituição Proponente: Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ/IOC; Situação: Aprovado; Localização atual do Projeto: Pesquisador Responsável; Patrocinador Principal: FUN CARLOS CHAGAS F. DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FAPERJ. A PDF icon is visible next to the title. Below this is a section for 'Documentos Postados do Projeto' containing a table with one entry.


Você está em: Pesquisador > Gerir Pesquisa > Detalhar Projeto de Pesquisa

### DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

**Dados do Projeto de Pesquisa**

Título da Pesquisa: INCENTIVO À MELHORIA DO ENSINO E APRENDIZAGEM EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE MIGUEL CALMON-BA  
Pesquisador: Érica Ana Pinto  
Área Temática:  
Versão: 2  
CAAE: 04008212.3.0000.5248  
Submetido em: 13/08/2012  
Instituição Proponente: Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ/IOC  
Situação: Aprovado  
Localização atual do Projeto: Pesquisador Responsável  
Patrocinador Principal: FUN CARLOS CHAGAS F. DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FAPERJ

**Documentos Postados do Projeto**


Tipo Documento	Situação	Arquivo	Postagem
Parecer Consubstanciado do CEP	A	 <a href="#">PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_77680.pdf</a>	20/08/2012 13:02:14

## ANEXO 02 – TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### A) PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS POR MENORES

	<p>MINISTERIO DA SAUDE FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ / INSTITUTO OSWALDO CRUZ Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde Avenida Brasil, 4365, Manguinhos – Rio de Janeiro CEP: 21.040-360 – RJ - Brasil Contato: (21) 2598-4242 / 2598-4220</p>	<p><i>LABioMol</i> <b>uff</b> Universidade Federal Fluminense</p>
<p><b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pais ou responsáveis por menores</b></p>		
<p>Estamos convidando seu filho ou filha para participar da avaliação do projeto “Incentivo à Melhoria do Ensino e Aprendizagem em Escolas da Rede Pública Miguel Calmon – BA”, com o objetivo de inserir os estudantes, do ensino fundamental, no fazer científico, na escola e na sociedade e alterar, de forma positiva, as concepções sobre a disciplina de Ciências destes alunos, através da execução de aulas práticas experimentais em laboratório.</p>		
<p>Este trabalho faz parte de uma dissertação de mestrado da aluna Érica Ana Pinto, realizada no programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde (PGESB) da Fundação Oswaldo Cruz realizado na Universidade Federal Fluminense, propondo uma ampliação na qualidade de ensino e permitindo que alunos e professores possam desenvolver conceitos científicos.</p>		
<p>A avaliação do projeto será realizada através de questionários que serão aplicados em sala de aula, antes, durante e após a implantação do laboratório de ensino.</p>		
<p>Essa pesquisa não oferece qualquer dano ou risco a seu filho ou filha, visto que os questionários, a serem respondidos por eles, apontarão apenas questões referentes ao desempenho dos mesmos e ao ambiente escolar.</p>		
<p>As aulas práticas que serão realizadas no laboratório, darão oportunidade aos alunos de vivenciarem de maneira mais efetiva as questões trabalhadas em sala de aula, proporcionando a construção do conhecimento, além de estarem em contato mais íntimo com o fazer científico.</p>		
<p>Não haverá qualquer despesa para que o estudante participe desta pesquisa, bem como não haverá qualquer tipo de recompensa para o participante e/ou responsáveis, a não ser aquela de ter contribuído para a tentativa de melhoria do ensino.</p>		
<p>Toda a informação obtida com este estudo ficará armazenada na Universidade Federal Fluminense, juntamente com outros documentos relativos ao projeto e não serão em hipótese alguma fornecidos a terceiros sem sua expressa autorização e conhecimento. As informações relacionadas ao nome do estudante serão resguardadas, sendo utilizadas apenas, informações sobre a idade, escolaridade e fotografias, as quais serão utilizadas, apenas, em apresentações e publicações com fins estritamente científicos.</p>		
<p>Se houver dúvidas, Érica Ana Pinto está à disposição para esclarecimento nos telefones: (21) 26292294 ou 26292281 durante o horário comercial e no e-mail: proericapinto@yahoo.com.br. A orientação da dissertação é feita pela Dr<sup>a</sup> Helena Carla Castro, telefone (21) 91431210 e e-mail: hcastrorangel@yahoo.com.br.</p>		
<p>Eu, _____, RG _____</p>		
<p>( ) pai ( ) mãe ( ) tutor de _____</p>		
<p>DECLARO que fui devidamente esclarecido do Projeto de Pesquisa acima descrito.</p>		
<p>Miguel Calmon, _____ de _____ de _____.</p>		
<p>Assinatura do responsável</p>		
		<p>Polegar direito</p>

## B) PARA MENORES

	<p><b>MINISTERIO DA SAUDE</b> FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ / INSTITUTO OSWALDO CRUZ Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde Avenida Brasil, 4363, Manguinhos – Rio de Janeiro CEP: 21.040-360 – RJ - Brasil Contato: (21) 2598-4242 / 2598-4220</p>	<p><b>LABioMol</b> <b>uff</b> Universidade Federal Fluminense</p>
<b>Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para Menores</b>		
<p>Estamos lhe convidando para participar da avaliação do projeto “Incentivo à Melhoria do Ensino e Aprendizagem em Escolas da Rede Pública Miguel Calmon – BA”, o qual tem como objetivo de inserir os estudantes, do ensino fundamental e médio, no fazer científico, na escola e na sociedade e alterar, de forma positiva, as percepções sobre a disciplina de Ciências destes alunos, através da execução de aulas práticas experimentais em laboratório.</p>		
<p>Este trabalho faz parte de uma dissertação de mestrado da aluna Érica Ana Pinto, realizada no programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde (PGEBS) da Fundação Oswaldo Cruz, propondo uma ampliação na qualidade de ensino e permitindo que alunos e professores possam desenvolver conceitos científicos.</p>		
<p>A avaliação do projeto será realizada através de questionários que serão aplicados em sala de aula, antes, durante e após a implantação do laboratório de ensino.</p>		
<p>Essa pesquisa não oferece qualquer dano ou risco a você, visto que os questionários, a serem respondidos, apontarão apenas questões referentes ao seu desempenho e ao ambiente escolar.</p>		
<p>As aulas práticas que serão realizadas no laboratório, darão a você a oportunidade de vivenciar de maneira mais efetiva as questões trabalhadas em sala de aula, proporcionando a construção do conhecimento, além de você estar em contato mais íntimo com o fazer científico.</p>		
<p>Não haverá qualquer despesa para que você participe desta pesquisa, bem como não haverá qualquer tipo de recompensa, a não ser aquela de ter contribuído para a tentativa de melhoria do ensino.</p>		
<p>Toda a informação obtida com este estudo ficará armazenada na Fundação Oswaldo Cruz e na Universidade Federal Fluminense, juntamente com outros documentos relativos ao projeto e não serão em hipótese alguma fornecidos a terceiros sem sua expressa autorização e conhecimento. As informações relacionadas ao nome seu nome serão resguardadas, sendo utilizadas apenas, informações sobre a idade, escolaridade e fotografias, as quais serão utilizadas, apenas, em apresentações e publicações, com fins estritamente científicos.</p>		
<p>Se houver dúvidas, Érica Ana Pinto está à disposição para esclarecimento nos telefones: (21) 26292294 ou 26292281 durante o horário comercial e no e-mail: proericapinto@yahoo.com.br. A orientação da dissertação é feita pela Dr<sup>a</sup> Helena Carla Castro, telefone (21) 91431210 e e-mail: hcastrorangel@yahoo.com.br.</p>		
<p>Eu, _____, aluno do _____ ano, do Colégio _____, DECLARO que fui devidamente esclarecido do Projeto de Pesquisa acima descrito. Miguel Calmon, _____ de _____ de _____.</p>		
<p>_____ Assinatura do Estudante</p>		

## C) PARA MAIORES


 <p style="font-size: small;"> <b>Universidade Federal Fluminense</b>  <small>Quilombo de São João Batista, s/nº Campus do Valonguinho          Centro - Niterói - RJ / Brasil CEP: 24230-130          Contatos: +55 (21) 2629-9954 / 2352</small> </p>	<p style="font-size: small;"> <b>LABIEMOL</b>            Laboratório de Antibióticos, Bioquímica,            Ensino e Modelagem Molecular         </p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;"> <b>PROJETO DE EXTENSÃO</b>  <b>O Futuro nas Escolas / Escola de Inclusão</b> </p>	
<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>		
<p style="font-size: x-small;">           Estamos lhe convidando para participar da avaliação do projeto "Incentivo à Melhoria do Ensino e Aprendizagem em Escolas da Rede Pública Miguel Calmon – BA", com o objetivo de entender as concepções dos estudantes, do ensino fundamental sobre a execução de aulas práticas experimentais na escola. Este trabalho faz parte de uma dissertação de mestrado da aluna Érica Ana Pinto, realizada no programa de Pós-graduação em Ensino em Biociências e Saúde (PGEBS) da Fundação Oswaldo Cruz, vinculada a Universidade Federal Fluminense, propondo uma ampliação na qualidade de ensino e permitindo que alunos e professores possam desenvolver conceitos científicos. A avaliação do projeto será realizada apenas com questionários que serão aplicados em sala de aula. <i>Essa pesquisa não oferece qualquer dano ou risco a sua pessoa, visto que, os questionários a serem respondidos por você, apontarão apenas questões referentes ao ambiente escolar. Não haverá qualquer despesa para que você participe desta pesquisa, bem como não haverá qualquer tipo de recompensa, a não ser aquela de ter contribuído para a tentativa de melhoria do ensino.</i> Toda a informação obtida com este estudo ficará armazenada na Universidade Federal Fluminense, juntamente com outros documentos relativos ao projeto e não serão em hipótese alguma fornecidos a terceiros sem sua expressa autorização e conhecimento. As informações relacionadas ao seu nome serão resguardadas, sendo utilizadas apenas, informações sobre a idade, escolaridade e fotografias, as quais serão utilizadas, apenas, em apresentações e publicações com fins estritamente científicos. Se houver dúvidas, Érica Ana Pinto está à disposição para esclarecimento nos telefones: (21)26292294 ou 26292281 durante o horário comercial e no e-mail: <a href="mailto:proericapinto@yahoo.com.br">proericapinto@yahoo.com.br</a>. A orientação da dissertação é feita pela Dra. Helena Carla Castro, telefone (21) 91431210 e e-mail: <a href="mailto:hcastrorangel@yahoo.com.br">hcastrorangel@yahoo.com.br</a>.         </p>		
<p style="font-weight: bold; font-size: small;">             Declaro que fui esclarecido e quero participar dessa pesquisa,           </p>		
<b>Data</b>	<b>Nome do aluno</b>	<b>Assinatura</b>

## D) PARA PROFESSORES

 <p style="font-size: small;"> <b>Universidade Federal Fluminense</b>  <small>Quilombo de São João Batista, s/nº Campus do Valonguinho          Centro - Niterói - RJ / Brasil CEP: 24230-130          Contatos: +55 (21) 2629-9954 / 2352</small> </p>	<p style="font-size: small;"> <b>LABIEMOL</b>            Laboratório de Antibióticos, Bioquímica,            Ensino e Modelagem Molecular         </p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;"> <b>PROJETO DE EXTENSÃO</b>  <b>O Futuro nas Escolas / Escola de Inclusão</b> </p>	
<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>		
<p style="font-size: x-small;">           Eu estou sendo convidado a participar da pesquisa "Incentivo à Melhoria do Ensino e Aprendizagem em Escolas da Rede Pública de Miguel Calmon - Bahia" que está vinculado ao projeto de Extensão "O Futuro nas Escolas" da Universidade Federal Fluminense, coordenado pela professora Dra. Helena Carla Castro. Minha participação não é obrigatória e a qualquer momento posso desistir de participar e retirar meu consentimento. O objetivo deste estudo é analisar as percepções sobre as aulas práticas dos professores de escolas da rede de Miguel Calmon e em nenhum momento esse estudo trará qualquer ônus ou bônus a minha pessoa. Minha identidade permanecerá em sigilo, me sendo assegurado que o uso do questionário será sempre resguardando a minha identidade. Poderei tirar dúvidas sobre este estudo agora, ou a qualquer momento, ou através dos e-mails <a href="mailto:hcastrorangel@yahoo.com.br">hcastrorangel@yahoo.com.br</a>, <a href="mailto:erica.pinto@fiocruz.br">erica.pinto@fiocruz.br</a> ou ainda pelos telefones (21) 2629-9954 / 2629-2352, diretamente com a Dra. Helena Carla Castro. <i>"Assim, declaro estar ciente das informações constantes neste Termo de Consentimento livre e esclarecido, e entender que serei resguardado pelo sigilo absoluto de meus dados pessoais e de minha participação na pesquisa. Poderei pedir, a qualquer tempo, esclarecimentos sobre esta pesquisa; recusar a dar informações que julgue prejudiciais a minha pessoa e desistir de participar desta pesquisa".</i> </p>		
<b>Data</b>	<b>Nome</b>	<b>Assinatura</b>



## ANEXO 03 – AUTORIZAÇÃO PARA FOTOGRAFIA E FILMAGEM

	<p><b>MINISTERIO DA SAUDE</b> FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ / INSTITUTO OSWALDO CRUZ Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde Avenida Brasil, 4365, Manguinhos – Rio de Janeiro CEP: 21.040-360 – RJ - Brasil Contato: (21) 2598-4242 / 2598-4220</p>	<p><b>LABioMol</b> <b>uff</b> Universidade Federal Fluminense</p>
<h3>AUTORIZAÇÃO PARA FOTOGRAFIA E FILMAGEM</h3>		
<p>Venho por meio deste documento autorizar a mestranda Érica Ana Pinto ou o(s) representantes(s) designado(s) pela Dra Helena Carla Castro do grupo LABioMol da Universidade Federal Fluminense e Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, a produzir, reproduzir ou multiplicar fotografias, vídeos, filmes ou transparências, podendo ser coloridas ou em preto e branco, em que meu filho (a) participe e apareça, sendo estas feitas somente durante a aplicação do material didático de ensino sobre células em sala de aula ou na Instituição em que ele estiver sob o meu total conhecimento e consentimento. Estas fotografias, vídeos, filmes ou transparências só poderão ser utilizados para fins de pesquisa, informação ou divulgação, para educação em saúde ou para docência, publicados em periódicos ou em outros meios de divulgação científica. A reprodução e multiplicação dessas imagens podem ser acompanhadas ou não de texto explicativo sem qualquer conceito negativo que possa denegrir a imagem de meu filho (a), e abro mão de qualquer direito de pré-inspeção e pré-aprovação do material, assim como de qualquer compensação financeira pelo seu uso, sendo este publicado sempre preservando o nome de meu filho (a), assim garantindo-lhe sua privacidade.</p>		
<p><b><u>Deixo expresso, ainda, que esta autorização:</u></b></p>		
<p>(        ) permite que apareça o rosto de meu filho(a) no material gráfico sem as tarjas ou técnicas usualmente empregadas para dificultar a identificação.</p> <p>(        ) permite que apareça o rosto de meu filho(a) no material gráfico <u>somente</u> se houver o uso de tarjas ou técnicas usualmente empregadas para dificultar a identificação.</p> <p>(        ) não permite que apareça o rosto de meu filho(a) no material gráfico final, sendo este totalmente encoberto com a cor preta.</p>		
<p><b>Declaro estar plenamente ciente do inteiro teor desta autorização.</b></p>		
<p>_____</p> <p>(Nome da criança completo)</p>		
<p>_____</p> <p>Residência (rua, bairro, cidade)</p>		
<p>_____</p> <p>(nome do responsável)</p>	<p>_____</p> <p>(Nº de Identidade do responsável)</p>	
<p>Data: ___/___/___</p>		
<p>_____</p> <p>(Assinatura do responsável)</p>		

## ANEXO 04- DECLARAÇÃO DO PREFEITO DE MIGUEL CALMON – BA



ESTADO DA BAHIA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE MIGUEL CALMON  
CNPJ: 13.913.363/0001-60

### DECLARAÇÃO

Declaro que recebi de Érica Ana Pinto, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Ensino em Biociências e Saúde, matrícula 12.03.57.005, do Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ/RJ, a lista de material, planta e leiaute para montagem de Laboratório Interdisciplinar de Ensino (de ciências e áreas afins), em escolas da rede pública deste Município, referente ao Projeto de Pesquisa “Incentivo à Melhoria do Ensino e Aprendizagem em Escolas da Rede Pública de Miguel Calmon – BA”.

Gabinete do Prefeito, 11 de janeiro de 2013.

*Nadson Roberto Sampaio Souza*  
PREFEITO MUNICIPAL  
CRF n. 637.629.945-87

**NADSON ROBERTO SAMPAIO SOUZA**  
Prefeito Municipal

---

Av. Odonel Miranda Rios, nº45 – 1º andar, Centro - CEP 44.720-000 - TELEFAX (074) 3627-2121  
Miguel Calmon - Bahia

# ANEXO 05 – CARTA DE COMPROMISSO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MIGUEL CALMON - BA

PREFEITURA DE  
**MIGUEL CALMON**



## CARTA DE COMPROMISSO

A Secretaria de Educação do Município de Miguel Calmon vem, por meio desta, firmar compromisso com o Projeto “Incentivo à Melhoria do Ensino e Aprendizagem em Escolas da Rede Pública de Miguel Calmon – BA” da professora mestranda Érica Ana Pinto, orientada pela Professora Doutora Helena Carla Castro, junto ao Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz – RJ, o qual busca montar Laboratório de Ciências em escolas do município (Colégio Clariezer Vicente dos Anjos e/ou Colégio Ronan Oliveira Mota), bem como, oferecer aos professores devida qualificação e analisar as percepções dos alunos sobre a disciplina de Ciências através de aulas práticas experimentais.

Miguel Calmon, 02 de agosto de 2012.

  
Audacy Batista Requião  
SECRETÁRIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Audacy Batista Requião  
Secretária Municipal de Educação  
Miguel Calmon - Bahia

Telefax (074) 3627-2121 [www.miguelcalmon.ba.gov.br](http://www.miguelcalmon.ba.gov.br)

Av. Odonel Miranda Rios, nº45, 1º andar, Centro  
CEP 44.720-000 Miguel Calmon - Bahia  
CNPJ: 13.913.363/0001-60

# ANEXO 06 – CARTA DE COMPROMISSO DO COLÉGIO ESTADUAL POLIVALENTE DE MIGUEL CALMON - BA



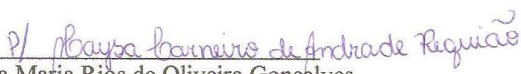
GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO – DIREC 16 – JACOBINA  
COLÉGIO ESTADUAL POLIVALENTE DE MIGUEL CALMON-BA.



## CARTA DE COMPROMISSO

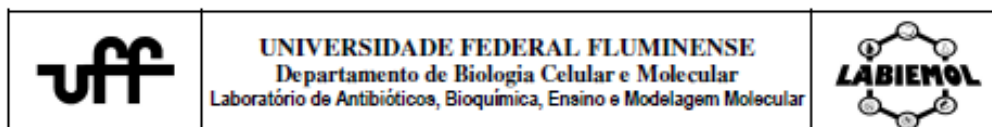
O colégio Estadual Polivalente de Miguel Calmon vem, por meio desta, firmar compromisso com o Projeto “Incentivo à Melhoria do Ensino e Aprendizagem em Escolas da Rede Pública de Miguel Calmon – BA” da professora mestranda Érica Ana Pinto, orientada pela Professora Doutora Helena Carla Castro, junto ao Instituto Oswaldo Cruz / Fiocruz – RJ, o qual busca montar e/ou revitalizar o laboratório de Biologia nesta escola, bem como, oferecer aos professores devida qualificação e analisar as percepções dos alunos sobre a disciplina de Biologia através de aulas práticas experimentais.

Miguel Calmon, 02 de agosto de 2012.

  
Silvia Maria Riós de Oliveira Gonçalves

Maysa C. de Andrade Requião  
Vice - Diretora  
Aut. 16.1456/2012

**ANEXO 07 – CARTA DE COMPROMISSO DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
FLUMINENSE**



**CARTA DE COMPROMISSO**

A Universidade Federal Fluminense se compromete com a pesquisa executada pela aluna Érica Pinto, através da sua orientadora Dra. Helena Carla Castro Cardoso de Almeida, professora Associada do Departamento de Biologia Celular e Molecular do Instituto de Biologia desta universidade. A nossa participação será provendo não só a orientação direta no trabalho, mas também a infra-estrutura para que a aluna desenvolva toda a parte teórica de sua pesquisa no Laboratório de Antibióticos, Bioquímica, Ensino e Modelagem Molecular no prédio do Instituto de Biologia.

Atenciosamente



---

Helena Carla Castro  
Professora Associada do GCMHB-UFF  
Mat. SIAPE 2316131