



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
*CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DO PARÁ  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
COLEGIADO DE QUÍMICA

JEANE PEREIRA ROLIM

**O PROCESSO DE SAPONIFICAÇÃO: UMA CONTRIBUIÇÃO AO PAPIM EM UMA  
ESCOLA PÚBLICA DA ZONA RURAL DE MARABÁ/PA**

MARABÁ-PA

2011

JEANE PEREIRA ROLIM

**O PROCESSO DE SAPONIFICAÇÃO: UMA CONTRIBUIÇÃO AO PAPIM EM UMA  
ESCOLA PÚBLICA DA ZONA RURAL DE MARABÁ/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
Licenciado Pleno em Química,  
orientado pelo Prof. M. Sc. Alcy  
Favacho Ribeiro.

MARABÁ-PA

2011

JEANE PEREIRA ROLIM

**O PROCESSO DE SAPONIFICAÇÃO: UMA CONTRIBUIÇÃO AO PAPIM EM UMA  
ESCOLA PÚBLICA DA ZONA RURAL DE MARABÁ/PA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial  
para a obtenção do título de  
Licenciado Pleno em Química,  
orientado pelo Prof. M. Sc. Alcy  
Favacho Ribeiro.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. M. Sc. Alcy Favacho Ribeiro, UFPA

---

Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Simone Yasue Simote Silva, UFPA

---

Prof. M. Sc. Clesianu Rodrigues Lima, UFPA

*Dedico esse trabalho a Deus que sempre esteve ao meu lado me fortalecendo nas horas difíceis e me dando saúde e sabedoria para a conclusão do mesmo.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, que sempre me ensinou a trilhar nos caminhos do bem e sempre esteve ao meu lado em todos os momentos da minha vida. Pelas noites mal dormidas, quando pela uma simples luz do quarto ao estudar o incomodava e pelas noites de companhia, quando ao meu lado da mesa me fazia ao fazer algum trabalho da universidade.

Ao meu pai (*in memoriam*) que com seu jeito simples e calado de ser me ensinou, da maneira mais bonita, que alguém poderia ensinar, apenas com atitudes; a ter caráter, humildade e dignidade. Eu sei pai, que de onde o senhor está sempre esteve me protegendo e torcendo por mim e é por isso que lhe dedico essa minha vitória.

Aos meus irmãos, Gilton, Gilson e Janne pela força e compreensão em toda essa trajetória acadêmica, me apoiando e torcendo sempre por essa conquista.

A todos os meus amigos que, direta ou indiretamente, me ajudaram a nunca desistir dos meus sonhos, mesmo quando parecia impossível.

Aos meus amigos de turma pela tolerância em conviver durante quatro anos de vida acadêmica comigo, muitas vezes de dia e de noite. Obrigada pela força e companheirismo.

Ao meu namorado, Ronny pela compreensão e paciência nas horas que precisei renunciar de estar ao seu lado para me dedicar aos estudos.

Ao Prof. M.Sc. Alcy Favacho Ribeiro, pela orientação, competência, sabedoria e ajuda em todo andamento deste trabalho.

Ao Prof. M.Sc. Clesianu Rodrigues Lima, pelo apoio, humildade e incentivo em toda essa minha trajetória acadêmica.

A todos os professores do colegiado de Química que sempre me incentivaram a persistir na realização dessa conquista. E também aos professores que, mesmo não sendo do Colegiado de Química, fizeram parte de minha formação com sabedoria e experiência.

A todos que fizeram parte desta vitória, pelas orações e força de querer sempre buscar algo a mais.

*“Formar as mentes sem conformá-las; enriquecê-las sem doutriná-las; armá-las sem recrutá-las; comunicar-lhes uma força; seduzi-las verdadeiramente para levá-las à sua própria verdade, dar-lhes o melhor de si mesmo sem esperar esse ganho que é a semelhança”.*

(Jean Rostand Perrenoud)

## RESUMO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a educação deve promover uma missão mais ampla do conhecimento, possibilitando ao aluno um melhor entendimento do mundo físico, principalmente contribuindo para a construção de sua cidadania. As propostas existentes no CTS (Ciência, Tecnologia, Sociedade) possuem correntes teóricas que são utensílios de reflexão para apoiar a mudança de foco da educação, abordando progressivamente o ensino de ciências para construir um projeto de educação científica. A partir desta perspectiva, podem ser explorados os mais diversos temas pela lente do conhecimento, como por exemplo, processos químicos capazes de gerar energia; conservação e uso de alimentos; indústrias químicas de base como a fabricação de sabões e derivados a partir de lipídeos vegetais ou animais, como os óleos e gorduras que são suscetíveis a diversos tipos de transformações químicas. Um processo que envolve esse tipo de direcionamento didático é a de saponificação de lipídeos. O presente trabalho tem o objetivo de analisar o projeto do PAPIM em uma escola da zona rural de Marabá, observando o despertar no aluno com a pesquisa científica; a importância da reciclagem de materiais; estimular à participação à iniciação científica; melhorar o entendimento sobre reações químicas; revelar a importância de instituições que articulam a produção de conhecimento da região. Os resultados alcançados demonstram que os sujeitos envolvidos na intervenção metodológica desenvolvida na escola-alvo apresentaram características favoráveis ao modelo e a construção da educação através das intervenções desenvolvidas na educação. A motivação e o interesse de ter uma escolaridade a nível superior, a iniciação científica e a pesquisa, foram alguns dos objetivos traçados e alcançados do projeto.

Palavras-Chave: Saponificação. Óleo de Cozinha. Projetos de Intervenções

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Dificuldades enfrentadas pelos alunos de um modo geral e na Química .....	47
Gráfico 2 - Importância da Química na Sociedade.....	48
Gráfico 3 - Associação da Química: teoria e prática .....	49
Gráfico 4 - Vontade de proporcionar algumas iniciativas na escola e na comunidade .....	50
Gráfico 5 - Motivação a querer um nível superior após algumas visitas às instituições.....	51

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Reação do processo da fabricação do sabão .....	32
Figura 2 - Características distintas de uma molécula.....	33
Figura 3 - Molécula anfóteras.....	33
Figura 4 - Óleo vegetal coletado e armazenado.....	36
Figura 5 - Treinamento na UFPA .....	36
Figura 6 - Etapa do processo de saponificação .....	37
Figura 7- Apresentação sobre algumas das ações da empresa Vale. ....	39
Figura 8 - Visita à escola-alvo .....	40
Figura 9 - Obtenção do sabão.....	42
Figura 10 - Medida de pH.....	43
Figura 11 - Visita à UFPA.....	43
Figura 12 - Visita à Fundação Casa da Cultura.....	44
Figura 13 - Visita ao Parque Zoobotânico de Carajás.....	45
Figura 14 - Visita à Mina da Serra dos Carajás.....	45
Figura 15 - Breve apresentação sobre o funcionamento da Mina dos Carajás .....	46
Figura 16 - Aplicação do Questionário .....	47

## LISTA DE SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS

°C - Temperatura em graus Celsius

a.C - Antes de Cristo

AG - Ácidos graxos

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTS - Ciência-Tecnologia-Sociedade

d.C - Depois de Cristo

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FAPESPA - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FUNTEC - Fundo de Pesquisa de Ciência e Tecnologia

IC - Iniciação Científica

Kg - Kilograma

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MTC - Ministério da Ciência e Tecnologia

PAPIM - Programa de Apoio a Projetos e Intervenção Metodológica

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PET - Polietileno Tereftalato

PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PIBIC-Jr - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Junior

SEDECT - Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia

SEDUC - Secretaria de Estado de Educação

SIPI - Sistema Paraense de Inovação

TG - Triglicerídeos

UFPA - Universidade Federal do Pará

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	16
3.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN's) .....	16
3.2 TENDÊNCIAS CTS .....	16
3.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA .....	18
3.4 O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOS PROFESSORES .....	19
3.5 PARCERIAS ENTRE A UNIVERSIDADE E A ESCOLA PÚBLICA .....	21
3.6 A IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS DE INTERVENÇÕES NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO MÉDIO .....	22
3.7 O PROGRAMA PIBIC .....	23
3.8 O PROBLEMA CAUSADO PELO ÓLEO DE COZINHA .....	26
<b>3.8.1 Óleos vegetais</b> .....	27
3.9 A QUÍMICA DO SABÃO .....	28
<b>3.9.1 A História do sabão</b> .....	28
<b>3.9.2 Os Lipídios</b> .....	29
<b>3.9.3 Saponificação</b> .....	31
<b>3.9.4 Importância dos sabões para a nossa vida</b> .....	33
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	35
4.1 VISITA À ESCOLA .....	35
4.2 METODOLOGIAS PARA FABRICAÇÃO DE SABÕES .....	35
4.3 A PREPARAÇÃO DO SABÃO .....	35
<b>4.3.1 Coleta do material</b> .....	35
<b>4.3.2 Treinamento</b> .....	36
<b>4.3.3 Processamento do óleo</b> .....	37
<b>4.3.4 Preparação do sabão</b> .....	37
4.4 ACOMPANHAMENTOS DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS ATRAVÉS DO PROJETO .....	38
<b>4.4.1 Visita à UFPA</b> .....	38
<b>4.4.2 Visita à Fundação Casa da Cultura de Marabá</b> .....	38
<b>4.4.3 Visita a serra dos Carajás</b> .....	38
4.5 QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO .....	39
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	40
5.1 VISITA À ESCOLA .....	40
5.2 METODOLOGIAS PARA FABRICAÇÃO DE SABÕES .....	41
5.3 PREPARAÇÃO DO SABÃO .....	41

5.4 VISITA À UFPA .....	43
5.5 VISITA À FUNDAÇÃO CASA DA CULTURA DE MARABÁ .....	44
5.6 VISITA A SERRA DOS CARAJÁS .....	44
5.7 QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO .....	46
5.8 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO .....	47
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>52</b>
<b>7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>54</b>
ANEXO A - Metodologias pesquisadas e utilizadas .....	57
ANEXO B - Questionário de sondagem aplicado aos alunos da escola-alvo .....	58

## 1 INTRODUÇÃO

A Iniciação Científica (IC) é um instrumento que permite introduzir os estudantes de graduação, potencialmente mais promissores, na pesquisa científica. É a possibilidade de colocar o aluno desde cedo em contato direto com a atividade científica e engajá-lo na pesquisa. Nesta perspectiva, a iniciação científica caracteriza-se como instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa e constitui um canal adequado de auxílio para a formação de uma nova mentalidade no aluno. Em síntese, a iniciação científica pode ser definida como instrumento de formação.

Segundo Predebon e Del Pino (2009):

*“mesmo tendo ‘aprendido’ teorias de ensino e aprendizagem contemporâneas os futuros professores não conseguem aplicá-las, pois afinal não as vivenciaram efetivamente”.*

Isto se justifica pelo fato de ainda existir nos cursos de licenciatura uma lacuna no que se refere à prática dos futuros professores na vivência metodológica.

A prática outrora aprendida dentro de sala de aula nos cursos de graduação, pouco são vivenciadas nas escolas onde serão futuros ambientes de trabalho para os formandos. Isso dificulta tanto uma análise mais efetiva do real problema na Educação, quanto à consciência de buscar mudanças educacionais que visem preparar os alunos do ensino médio para um futuro profissional qualificado.

Predebon e Del Pino (2009) comentam que,

*“Vários autores indicam uma problemática na educação que tem sido associada ao Modelo Didático Tradicional, adotado pela maioria dos professores, sendo este cada vez mais questionado em consequência dos resultados alcançados pelos alunos”.*

Harres (2005) defende que,

*“Na tentativa de superação desta problemática de formação docente, pesquisadores da área, oriundos de diferentes contextos, e até as novas diretrizes para a formação de professores no Brasil, indicam a necessidade de implementação de uma perspectiva investigativa na formação inicial”.*

Assim, uma das soluções seria introduzir na formação dos futuros professores, propostas didáticas capaz de conscientizar esses futuros profissionais para uma mudança nas ações dos mesmos dentro de sala de aula.

O Programa de Apoio a Projetos de Intervenção Metodológica (PAPIM) tem como objetivo incentivar e apoiar o desenvolvimento de atividades e experimentos que acrescentem métodos e técnicas inovadoras e eficazes no processo de ensino e aprendizagem na educação básica, profissional e superior.

Através do projeto *“Estudo comparativo da saponificação dos resíduos dos óleos de cozinha de uma escola de Marabá”* foi possível realizar, em uma escola da zona rural em Marabá, um trabalho de importância para a sociedade, contribuindo para despertar nos jovens estudantes a participação à iniciação científica e a importância da reciclagem de materiais, como uma forma de preservação do meio ambiente.

O projeto contou com a participação de dois alunos bolsistas da escola pública (bolsa PIBIC-Jr), oito alunos voluntários, professores da UFPA, técnicos do laboratório da UFPA Campus II de Marabá e um bolsista IC também da UFPA. O projeto foi desenvolvido no ano de 2010 e buscou levar para os alunos vários conhecimentos sobre o qual o reaproveitamento de materiais, contribuindo para melhoria do ambiente que os cercam.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Contribuir com o projeto do PAPIM através da metodologia de saponificação avaliando os resultados do projeto em uma escola da zona rural de Marabá.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Usar o tema de saponificação como contribuição ao processo ensino-aprendizagem.
- Avaliar resultados obtidos pelo projeto *“Estudo comparativo da saponificação dos resíduos dos óleos de cozinha de uma escola da zona rural de Marabá”*.
- Sensibilizar os alunos para a questão ambiental.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN's)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's - são referências de qualidade para o Ensino Fundamental e Médio do país elaborado pelo Governo Federal. O objetivo é propiciar subsídios à elaboração e reelaboração do currículo, tendo em vista um projeto pedagógico em função da cidadania do aluno e uma escola em que se aprende mais e melhor.

Segundo Bonamino e Martinez (2002):

*“Considerando a existência de diferenças sociais e culturais marcantes, que determinam diferentes necessidades de aprendizagem, os PCNs aludem àquilo que é comum a todos, que um aluno de qualquer lugar do Brasil, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, deve ter o direito de aprender, reafirmando que esse direito deve ser garantido pelo Estado”.*

Os PCNs, como uma proposta inovadora e abrangente, expressam o empenho em criar novos laços entre ensino e sociedade e apresentar idéias do "que se quer ensinar", "como se quer ensinar" e "para que se quer ensinar". Os PCNs não são uma coleção de regras e sim, um pilar para a transformação de objetivos, conteúdo e didática do ensino.

#### 3.2 TENDÊNCIAS CTS

Nas propostas CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) pretende-se um ensino que se constitua efetivamente como instrumento para a formação do homem, que amplie seus horizontes culturais e sua autonomia no exercício da cidadania.

No âmbito escolar, uma das possíveis orientações para o ensino de Ciências reside no reconhecimento da necessária articulação dos conhecimentos científicos e tecnológicos com o contexto social, tendo como objetivo preparar cidadãos capacitados para julgar e avaliar as conseqüências do desenvolvimento científico e tecnológico, e para tomar decisões fundamentadas em princípios científicos.

Segundo Firme e Amaral (2006):

*“...uma perspectiva CTS para o ensino busca promover a formação de uma cidadania consciente e responsável a partir da compreensão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Consideramos que os conhecimentos químicos devem levar o aluno, a construir uma visão de mundo mais articulada com o contexto das aplicações do conhecimento científico e tecnológica, e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”.*

A proposta de incorporar ao ensino uma discussão sobre as inter-relações CTS dependerá da disponibilidade para a mudança e a renovação, por parte dos professores. A articulação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade introduzida nas discussões em sala de aula objetiva desenvolver nos alunos atitudes e valores de participação social.

Nesse sentido, Bustamante (1997):

*“...propõe aos professores as seguintes orientações: criar no aluno a capacidade de relacionar conceitos de diferentes áreas do conhecimento estimulando o seu espírito crítico; promover debates sociais acerca da implantação, eliminação ou substituição de uma determinada tecnologia com o objetivo de preparar cidadãos com voz e opiniões fundamentadas; fomentar nos alunos atitudes de reconhecimento das possibilidades de melhoria de vida relativas ao desenvolvimento científico e tecnológico; distinguir a dupla função da tecnociência: o seu papel como instrumento e o seu papel como criadora de modelos para entender o ser humano e a sociedade em que vive; atender ao estudo das relações ciência, tecnologia e sociedade considerando as demandas de uma sociedade constituídas com base na informação”.*

Partindo de diversos estudos de investigação com professores que trabalham numa perspectiva CTS, Acevedo, (1996):

*“...identificou um conjunto de ações pedagógicas características dessa perspectiva de ensino, dentre as quais podemos pontuar: dedicar tempo para o planejamento das aulas; flexibilizar a ordem curricular dos conteúdos; favorecer um clima agradável na aula para promover a interação; estimular questionamentos por parte dos alunos durante a aula; tratar os conhecimentos científicos voltados para a realidade do aluno; fazer com que os alunos percebam tanto os benefícios da ciência e da tecnologia como as limitações de ambas para resolver os complexos problemas sociais; não contemplar as paredes da sala de aula como fronteira; e educar para a vida e para viver”.*

Entretanto, Martins (2002) aponta que:

*“...alguns obstáculos à implementação de uma orientação CTS na escola, são dispostos em três eixos: a formação, concepções, crenças e atitudes dos professores; a seqüência rígida dos programas escolares; e os recursos didáticos”.*

### 3.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Em 1918 foi criado o Instituto de Química no Rio de Janeiro. Foi a primeira escola instalada no País com o objetivo de formar os profissionais que a incipiente indústria química brasileira começava a reclamar. No mesmo ano a Escola Politécnica de São Paulo criava o curso de Químicos. Iniciativa que também foi tomada em outras cidades do País.

A partir da década de 80, no mundo todo, foi visto processos de reformas curriculares que tinha como foco a formação do professor como elemento chave da reforma educativa. No Brasil, muito embora os cursos de licenciatura datem dos anos 30, o déficit de professores de química no nível médio e as orientações das novas normativas legais como a LDB e as Diretrizes Curriculares fazem da primeira década de 2000, “a década de formação inicial e ao mesmo tempo da formação em serviço” Isto porque surge a necessidade tanto de formar novos professores como habilitar àqueles que já atuam na área.

Segundo Ponte e Cols (2003):

*“...ensinar a ser professor implica, para além dos aspectos da aprendizagem das matérias disciplinares (designada habitualmente por formação na especialidade, assente-se neste conceito), a aprendizagem dos aspectos de como ensinar e de como se inserir no espaço educativo escolar e na profissão docente (designada também tradicionalmente por formação educacional). No entanto, se o todo não é igual à soma das partes, também aqui, esta síntese nem sempre é efetuada da melhor forma, porque conhecer profundamente os conteúdos científicos de uma especialidade, embora seja um requisito fundamental, não garante automaticamente o domínio de algumas categorias do conhecimento pedagógico de um professor, como o conhecimento curricular ou o conhecimento didático”.*

Isto nos remete dizer que os alunos de graduação em licenciatura devem se qualificar não só para ter o domínio do conteúdo outrora aprendido, mas também para apresentar novas formas de ensino/aprendizagem, levando para as salas de aula projetos que envolva e incentive os alunos de ensino médio, tanto para a

pesquisa como para despertar nos jovens a vontade de formarem profissionais qualificados futuramente.

### 3.4 O PAPEL DA PESQUISA NA FORMAÇÃO E NA PRÁTICA DOS PROFESSORES

Segundo Marli André, (2001):

*“...embora haja um consenso sobre o importante papel da pesquisa na formação e na prática do professor, muitas questões têm sido formuladas quanto à forma de inserção da pesquisa na prática e na formação docentes e quanto à natureza dos conhecimentos produzidos. Focaliza, então, no seu texto, alguns desses questionamentos: É possível formar o professor pesquisador/reflexivo? De que professor e de que pesquisa se está tratando, quando se fala em professor pesquisador? Que condições têm o professor, que atua nas escolas, para fazer pesquisas? Que pesquisas vêm sendo produzidas pelos professores nas escolas?(...)”.*

Tal questão requer, por um lado, que se considere a existência de várias modalidades de articulação entre ensino e pesquisa na formação docente e, por outro lado, que se reconheça a necessidade de condições mínimas para que o professor possa aliar a investigação a seu trabalho docente cotidiano.

Segundo Perrenoud (1993):

*“...a pesquisa, sob medida, voltada apenas para fins didáticos, sem abordar uma problemática nova, ajuda os estudantes a conhecerem apenas técnicas e metodologias, sem explorar o verdadeiro potencial da pesquisa. Participar de uma investigação tem sentido quando por meio dela abre-se a possibilidade de o aluno-mestre tomar consciência da fragilidade do conhecimento, perceber incertezas e conflitos teóricos, as lutas por recursos e as relações de poder envolvidas nesses processos. Ele também adverte que não é qualquer tipo de pesquisa que contribui para o processo de formação docente. Para esse propósito é necessário que as investigações estejam relacionadas às questões de ensino ou da prática pedagógica”.*

A importância da pesquisa na formação se torna cada vez mais presente nas diversas discussões sobre a problemática da educação. O trabalho de investigação desse grupo tem importante significado para a formação dos futuros professores, podendo representar uma renovação da formação pessoal desse grupo e se constituir em fonte de informação e de estratégias para seu trabalho didático.

Neste caso, não se trata de transformar os professores em pesquisadores, mas de realizar um trabalho conjunto entre professores e pesquisadores, o que representaria um ganho para ambos.

Segundo Marli André, (2001):

*“No campo da formação de professores, têm de serem consideradas as diferentes formas de pensar as relações entre ensino e pesquisa, percebendo-se que a proposta de formar o professor pesquisador tem limites e não é a única forma de qualificar um profissional competente. É importante considerar também que outras propostas de integração entre ensino e pesquisa na formação de docentes poderão ser frutíferas. Para tanto, deverão estar baseadas em trabalho voltado para a formação de um profissional capaz de não apenas atuar com competência em sala de aula, mas também para a formação de um profissional capaz de reconhecer as relações existentes entre seu trabalho, as políticas públicas na área educacional e as complexas relações existentes entre sua atividade profissional e a realidade sociocultural na qual esta se insere”.*

A ênfase nesse tipo de formação está no desenvolvimento de uma atitude investigativa por parte do professor, detectando problemas, procurando, na literatura educacional, na troca de experiência com os colegas e na utilização de diferentes recursos, soluções para encontrar formas de responder aos desafios da prática, independentemente de se atribuir ou não o rótulo de pesquisa a esse tipo de atividade.

Segundo Beillerot, (1991):

*“A pesquisa é, portanto, muito importante para a formação e o trabalho do professor. Tanto num aspecto como no outro ela ainda constitui um desafio para os estudiosos do tema. Sabemos que a formação “teórica” do professor, com aulas de metodologia, não é suficiente. Mas sabemos também que as minipesquisas, cabíveis dentro dos limites dos cursos de formação, em geral não passam de arremedos artificiais, que não têm possibilidades de preencher de modo satisfatório quase nenhum dos requisitos da formação do pesquisador. Resta à participação em uma pesquisa em andamento, com um grupo e com a supervisão de um professor pesquisador, aquele que tem o status correspondente ao pesquisador, pela sua formação e experiência”.*

Com o auxílio desse professor, pode-se assegurar a introdução do elemento crítico, imprescindível em todas as fases da formação do futuro pesquisador, seja no

domínio da teoria, aonde ele vai se familiarizar com as questões básicas pertinentes ao problema estudado, seja no campo da metodologia, onde ele vai conhecer os recursos que o permitam escolher os caminhos apropriados para enfrentar o desafio de construir conhecimento a respeito desse problema.

### 3.5 PARCERIAS ENTRE A UNIVERSIDADE E A ESCOLA PÚBLICA

Segundo Fumagalli (1998):

*“Apropriar-se da cultura elaborada é apropriar-se também do conhecimento científico, já que este é uma parte constitutiva dessa cultura. A formação científica das crianças e dos jovens deve contribuir para a formação de futuros cidadãos que sejam responsáveis pelos seus atos, tanto individuais como coletivos”.*

A partir do trabalho coletivo e de parcerias colaborativas entre professores e estudantes universitários, juntamente com os professores das escolas básicas, se torna possível propor inovações didático-pedagógicas no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências da Natureza em cursos de formação docente.

A metodologia de intervenção pedagógica que se almeja deve ser construída a partir da organização de projetos de trabalho. Nesta proposta, envolvendo ensino, pesquisa e extensão, os projetos de trabalho são construídos pelos estudantes, professores em formação e professores na ativa, considerando-se a ação em parceria colaborativa.

Segundo Avanzi e Tavares, (2008):

*“As atividades devem ser elaboradas visando uma parceria entre a universidade e a escola, compreendendo resumidamente: Contato dos licenciando com professores experientes, em formato de tutoria, possibilitando a observação de aulas, discussão destas e posterior regência com acompanhamento dos tutores e supervisores, visando à formação docente inicial e continuada – aperfeiçoamento do trabalho docente. Desenvolvimento de projetos de Iniciação Científica junto aos estudantes das escolas, valorizando a pesquisa e possibilitando ampliação de entendimentos. Desenvolvimento de Projetos pelos licenciando, orientados pelos supervisores, que permitem benefícios mútuos – Universidade-Escola Pública”.*

O espaço de integração ensino e pesquisa ampliam os horizontes de formação, possibilitando a produção de novos conhecimentos por estudantes, docentes e acadêmicos – em parceria, suscitando, também, o sentimento de pertença à comunidade escolar e acadêmica, diminuindo a distância entre Universidade e Escola.

### 3.6 A IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS DE INTERVENÇÕES NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO MÉDIO

As principais agências financiadoras de projetos de iniciação científica no Brasil, através do oferecimento de bolsas anuais de incentivo à pesquisa, são o CNPq (em nível federal, através de seu Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, o PIBIC) e as agências estaduais de fomento à pesquisa, como a FAPESP, a FAPERJ, a FAPEMIG e a FAPESPA. Estas bolsas normalmente giram em torno de um salário mínimo ou de valor fixado pela instituição.

Nesta etapa da prática universitária, o estudante-pesquisador exerce os primeiros momentos da pesquisa acadêmica, como a escrita acadêmica, a apresentação de resultados em eventos, a sistematização de idéias, a sistematização de referenciais teóricos, a síntese de observações ou experiências, a elaboração de relatórios e demais atividades envolvendo o ofício de pesquisador.

No Pará, a FAPESPA (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará) tem uma grande importância no contexto do Estado, devido ser um mecanismo que se tem para investimentos em ciência, tecnologia e inovação e faz parte do Orçamento do Estado oficialmente. O que se tinha antes era um fundo, o Funtec, que era praticado pelo estado. O Funtec aplicava importâncias na média de R\$ 4 milhões por ano para todos os investimentos em ciência e tecnologia. É uma quantia muito pequena. Com a instituição da FAPESPA, ela participa do Orçamento do Estado em 1% da receita líquida corrente.

Segundo o diretor presidente da FAPESPA, Ubiratan Holanda, (2008),

*“O orçamento que a FAPESPA tem do Estado é um valor significativo, claro que, comparando com o que vinha sendo investido anteriormente, mas não é suficiente ainda para cobrir todas as prioridades que a FAPESPA tem em termos de investimentos em ciência e tecnologia. Assim a Fundação consegue dobrar ou até triplicar esse valor por meio de parcerias firmadas com outros órgãos de financiamento como o CNPq, Capes, BNDES, Finep, grande empresas como a Vale e Eletronorte”.*

A FAPESPA tem várias prioridades, uma delas, é formação de RH, outra é o apoio a eventos científicos e tecnológicos, a publicação de revistas, projetos de pesquisas estruturantes com rede de pesquisa. Também tem apoio a laboratórios especializados; atender a cadeias produtivas; apoio a parques tecnológicos no Estado.

A FAPESPA atua em todas as áreas do conhecimento, na formação de recursos humanos e no financiamento de infra-estrutura para pesquisa de forma resolver questões que são de interesse do Estado.

O diretor da FAPESPA, afirma ainda:

*“Hoje, no Estado, a base para a implantação de política de ciência, tecnologia e inovação não é só a FAPESPA tem outras ações. O sistema Paraense de Inovação (Sipi), por exemplo, prevê um modelo de desenvolvimento centrado em ciência e tecnologia para que a gente mude o nosso patamar de produção que é muito primário. A gente quer agregar conhecimento ao sistema produtivo para torná-lo mais competitivo também e, com isso, mudar o referencial. Para isso, entra o setor privado, as instituições de pesquisa e ensino e o próprio governo que faz a união de tudo isso, que estabelece as políticas e junta esse conjunto todo da sociedade na direção do desenvolvimento com agregação na área de ciência e tecnologia e inovação. A FAPESPA, então passa a ser o mecanismo, o órgão do governo que tem esse objetivo de investimento em ciência e tecnologia”.*

### 3.7 O PROGRAMA PIBIC

É o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), ou seja, um programa de bolsas para financiar alunos de Graduação durante a realização de um projeto de pesquisa.

O nível de aprofundamento no caso do PIBIC deve ser adequado aos conteúdos e conhecimentos trabalhados no curso de Graduação frequentado pelo aluno.

O orientador é o responsável pela condução do projeto, enquanto o bolsista desenvolve as atividades previstas sob a sua supervisão. É o orientador que conhece o tema do projeto com maior profundidade e pode auxiliar o bolsista no desenvolvimento das tarefas propostas e interpretação dos resultados obtidos.

O projeto para participar do PIBIC deve ser simples e objetivo. Suas atividades devem ser planejadas de forma a atingir seus objetivos num período de doze (12) meses. O aprofundamento no estudo de um tema, a aplicação de uma determinada metodologia com objetivos claros, sem o compromisso de realizar trabalho inédito, são alguns exemplos de projetos que podem ser desenvolvidos.

Segundo Freitas e Góis (2000):

“A característica principal do PIBIC é a oportunidade de aprofundar os conhecimentos numa determinada área, a partir do aprendizado que levará à solução de problemas práticos ou teóricos. Cada candidato deve buscar seu orientador de acordo com a área de interesse e numa conversa franca, esclarecer seus objetivos e aspirações ao desenvolver um determinado projeto. Por outro lado, alguns orientadores já oferecem uma proposta clara, como parte integrante de um projeto de pesquisa mais abrangente”.

Além disso, duas avaliações importantes são realizadas: a avaliação parcial e a avaliação final, através de relatórios escritos e apresentação oral. Na avaliação parcial, realizada após o primeiro semestre do projeto, os bolsistas apresentam os primeiros resultados obtidos.

Na avaliação final, realizada para o público em geral, o bolsista apresenta os resultados finais e as conclusões depois de encerrados os doze meses do projeto. Bolsistas e orientadores que não participam dessas avaliações comprometem a continuidade do projeto, podendo o mesmo ser cancelado e, portanto a bolsa do aluno.

### **3.7.1 O programa PIBIC-Jr**

O Programa de Iniciação Científica Júnior (PIBIC-Jr) é um instrumento de apoio teórico e metodológico que permite a inserção de estudantes do ensino fundamental, médio e pós-médio na pesquisa científica. O grande objetivo é de despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais no ensino fundamental, médio ou de educação profissional mediante o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica, tecnológica ou de inovação.

Segundo Freitas e Góis (2000):

“O PIBIC-Jr é um programa centrado na iniciação científica de novos talentos potenciais e administrado diretamente pelas instituições. Servindo de incentivo à formação de novos pesquisadores, o Programa privilegia a participação ativa de bons alunos em projetos de pesquisa com qualidade acadêmica, mérito científico e orientação adequada, individual e continuada. Os projetos culminam com um trabalho final avaliado”.

O PIBIC-Jr foi lançado pelo Governo com o objetivo de construir o futuro da juventude, incentivar as potencialidades locais e usar o conhecimento do povo paraense na promoção de um desenvolvimento enraizado e sustentável

O programa resulta de uma parceria entre o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Secretaria de Estado de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia, Sedect, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará, FAPESPA, e Secretaria de Estado de Educação, Seduc e destina 40% das suas vagas para o interior do Estado, o que apenas reforça a política de inclusão e de agregação social e geográfica do governo.

Os estudantes selecionados receberão, durante um ano, uma bolsa no valor de cem reais, período no qual desenvolverão uma pesquisa científica, sob a orientação de um pesquisador qualificado.

### **3.7.2 Vantagens em participar do PIBIC**

Quem participa de um projeto de iniciação científica como o PIBIC tem a oportunidade de vivenciar processos de construção do conhecimento: métodos de busca de artigos científicos, métodos de estudo teórico e/ou prático de um determinado tema, métodos de interpretação estatística de dados, elaboração de mecanismos e processos práticos e úteis no dia-a-dia, desenvolvimento e inovação de tecnologias, etc. Enfim, passa pela experiência de sair do banco da escola e se compreender como co-responsável no processo de produção da ciência.

Segundo Freitas e Góis (2000):

*“O PIBIC pode ser visto como forte instrumento voltado à melhoria da formação de nossos recursos humanos na medida em que está conseguindo incentivar potenciais talentos, a perseguirem na busca pelo conhecimento, características exigidas pela diversificação e globalização da economia atual”.*

### 3.8 O PROBLEMA CAUSADO PELO ÓLEO DE COZINHA

Segundo Junior, Neto, Lima e Sacomano (2009):

*“...o óleo utilizado repetidamente em frituras por imersão sofre degradação, acelerada pela alta temperatura do processo, tendo como resultado a modificação de suas características físicas e químicas”. O óleo se torna escuro, viscoso, tem sua acidez aumentada e desenvolve odor desagradável, comumente chamado de ranço, passando à condição de exaurido, quando, então, não mais se presta para novas frituras, em função de conferir sabor e odor desagradáveis aos alimentos, bem como adquirir características químicas comprovadamente nocivas à saúde. Não havendo utilização prática para os residuais domésticos e comerciais, em geral são lançados na rede de esgotos”.*

O despejo de óleo de fritura provoca impactos ambientais significativos. Nos esgotos pluviais e sanitários, o óleo mistura-se com a matéria orgânica, ocasionando entupimentos em caixas de gordura e tubulações; lançado diretamente em bocas-de-lobo, o óleo provoca obstruções, inclusive retendo resíduos sólidos. Em alguns casos a desobstrução de tubulações necessita do uso de produtos químicos tóxicos, na rede de esgotos, os entupimentos podem ocasionar pressões que conduzem à infiltração do esgoto no solo, poluindo o lençol freático ou ocasionando refluxo à superfície.

Segundo Junior, Neto, Sacomano e Lima, (2009):

*“Nesses corpos hídricos, em função de imiscibilidade do óleo com a água e sua inferior densidade, há tendência à formação de películas oleosas na superfície, o que dificulta a troca de gases da água com a atmosfera, ocasionando diminuição gradual das concentrações de oxigênio, resultando em morte de peixes e outras criaturas dependentes de tal elemento; Nos rios, lagos e mares, o óleo deprecia a qualidade das águas e sua temperatura sob o sol pode chegar a 60°C, matando animais e vegetais microscópicos; Quando ingresso aos sistemas municipais de tratamento de esgotos, o óleo dificulta e encarece o tratamento; No ambiente, em condições de baixa concentração de oxigênio, pode haver metanização (transformação em gás metano) dos óleos, contribuindo para o aquecimento global”.*

O óleo de cozinha é parceiro de donas de casa que, quase sempre, o utilizam para fazer algumas de suas delícias. O problema surge quando se pensa em descartar o óleo. Jogo fora na pia? Na descarga do vaso sanitário? No bueiro da minha rua? Não!

O que muitas pessoas não sabem é que o óleo de cozinha é altamente poluente, principalmente, quando em contato com a água. Por esse motivo, a melhor alternativa é colocá-lo em um vidro ou garrafa pet (Polietileno Tereftalato) e entregá-lo na coleta de lixo.

Com o objetivo de driblar essa deficiência, algumas empresas estão se especializando em reutilização no óleo de fritura, como é o caso das cidades de Novo Hamburgo, Gramado, Blumenau e Curitiba, no sul do país.

Existem várias maneiras de reaproveitar o óleo de cozinha sem causar prejuízos ao meio ambiente. Entre essas maneiras de se reaproveitar o óleo, está à produção de biodiesel e a do sabão, sendo esta última a escolhida para efetuar experimentos que levassem a um produto de fácil execução e baixo custo, que além de beneficiar o ambiente, evitando a contaminação da água e solo, pode ser utilizado pelos estudantes e a comunidade como forma de economia doméstica.

### **3.8.1 Óleos vegetais**

Os óleos vegetais, embora muitos desconheçam, são grandes causadores de danos ao meio ambiente quando descartados de maneira incorreta.

O óleo vegetal é uma gordura obtida através das plantas, predominantemente, das sementes e são usados como óleo de cozinha, como lubrificante, na fabricação de produtos, na pintura e como combustível. Os óleos vegetais são insolúveis em água, porém são solúveis em solventes orgânicos.

Em relação ao fato de ser uma fonte de energia e por ser renovável, o óleo vegetal apresenta enormes vantagens nos aspectos ambientais, sociais e econômicos, podendo ser considerado como um importante fator de viabilização do desenvolvimento sustentável, sem agressões ao meio ambiente.

O Brasil possui uma enorme diversidade de espécies vegetais oleaginosas das quais, se podem extrair uma grande quantidade de óleos. Experiências comprovam a viabilidade tanto técnica como ambiental do uso do óleo vegetal, puro ou misturado com óleo diesel, nos motores de automóveis.

Segundo Tiritan e Beux, (2006):

“Os óleos e gorduras são, por definição, substâncias que não se misturam com a água (insolúveis) e podem ser de origem animal ou vegetal. O óleo vegetal, que é o que dá origem aos óleos de cozinha, pode ser obtido de várias plantas, ou sementes, como o buriti, mamona, soja, girassol, milho, etc. Sua constituição química é composta por triglicerídeos, que são formados da condensação entre glicerol e ácidos graxos. A diferença entre gordura e óleo é tão somente seu estado físico, em que a gordura é sólida e o óleo é líquido, ambos a uma temperatura de até 20°C”.

Os ácidos graxos mais comuns contêm 14, 16 ou 18 átomos de carbono. Eles podem ser saturados, contendo apenas ligações simples entre átomos de carbono ou insaturados com até quatro ligações duplas na molécula.

### 3.9 A QUÍMICA DO SABÃO

#### 3.9.1 A História do sabão

O sabão foi inventado no ano de 600 a.C. pelos fenícios que usavam terra argilosa contendo calcário ou cinzas de madeira, era um sabão pastoso e foi usado em Roma no século IV, apenas para lavar os cabelos. O sabão sólido apareceu no século XIII quando os árabes descobriram o processo de saponificação - mistura de óleos naturais, gordura animal e soda cáustica que depois de fervida endurece.

Em 1792, o químico francês Nicolas Leblanc conseguiu obter soda cáustica do sal de cozinha e, pouco depois, criou-se o processo de saponificação das gorduras, o que deu um grande avanço na fabricação de sabão.

Em 1878, Harley Procter (dono de uma fábrica de velas e sabão) queria produzir um sabão novo, branco, cremoso e delicadamente perfumado, seu primo, o químico James Gamble, chegou à fórmula desejada.

Algum tempo depois, um descuido na fábrica levou a fabricação de um novo tipo de sabão, o Sabão de mármore. Certo dia um dos funcionários da empresa, ao interromper suas atividades no horário de almoço, não desligou a máquina misturadora principal, e quando retornou percebeu que uma quantidade de ar acima da recomendada havia sido injetada na solução de sabão em preparo.

Mas ao invés de descartar a massa aparentemente prejudicada, ele a despejou nas formas de endurecimento e corte, para serem preparadas e

comercializadas normalmente. Esse produto foi distribuído aos comerciantes varejistas, e agradaram de tal forma aos consumidores que estes passaram a solicitar dos fabricantes que a disponibilidade daquele sabão extraordinário não fosse interrompida.

Isso aconteceu em 1879, e diante dessa descoberta involuntária os proprietários adotaram como padrão de produção do novo “sabão mármore”, e essa novidade passou a promover o primeiro sabonete redondo.

No Brasil, a difusão e produção do sabão demoraram mais tempo, mas em 1860 já existiam fábricas de sabão nas cidades importantes.

### 3.9.2 Os Lipídios

Os lipídios definem um conjunto de substâncias químicas que, ao contrário das outras classes de compostos orgânicos, não são caracterizadas por algum grupo funcional comum, e sim pela sua alta solubilidade em solventes orgânicos e baixa solubilidade em água. Fazem parte de um grupo conhecido como biomoléculas. Os lipídios se encontram distribuídos em todos os tecidos, principalmente nas membranas celulares e nas células de gordura.

Segundo Tiritan e Beux, (2006):

*“Os lipídios formam juntamente com os carboidratos e as proteínas, o grupo de compostos mais importantes em alimentos e mais freqüentemente encontrados na natureza, tanto em vegetais como em animais. As principais fontes de energia utilizadas pelo homem se encontram entre os lipídios. Óleos e gorduras são ésteres de ácidos graxos de alto peso molecular e glicerol, denominados glicerídeos, geralmente insolúveis em água, mas solúveis em solventes orgânicos”.*

Embora os lipídios sejam uma classe distinta de biomoléculas, eles geralmente ocorrem combinados, seja covalentemente ou através de ligações fracas, como membros de outras classes de biomoléculas, para produzir moléculas hídras tais como glicolipídeos, que contêm tanto carboidratos quanto grupos lipídicos, e lipoproteínas, que contêm tanto lipídios como proteínas. Em tais biomoléculas, as distintas propriedades químicas e físicas de seus componentes estão combinadas para preencher funções biológicas especializadas.

Segundo Tiritan e Beux, (2006):

“Existem diversos tipos de moléculas diferentes que pertencem à classe dos lipídios. Embora não apresente nenhuma característica estrutural comum todas elas possuem muito mais ligações carbono-hidrogênio do que as outras biomoléculas, e a grande maioria possui poucos heteroátomos. Isto faz com que estas moléculas sejam pobres em dipolos localizados (carbono e hidrogênio possuem eletronegatividade semelhante). Uma das leis clássicas da química diz que "o semelhante dissolve o semelhante": daí a razão para estas moléculas serem fracamente solúveis em água ou etanol (solventes polares) e altamente solúveis em solventes orgânicos (geralmente apolares)”.

Ao contrário das demais biomoléculas, os lipídios não são polímeros, isto é, não são repetições de uma unidade básica. Embora possam apresentar uma estrutura química relativamente simples, as funções dos lipídios são complexas e diversas, atuando em muitas etapas cruciais do metabolismo e na definição das estruturas celulares.

Segundo Tiritan e Beux (2006):

*“Os óleos e gorduras contêm ainda outros constituintes que são denominados insaponificáveis. Os insaponificáveis são constituídos pelos lipídios derivados. Alguns desses compostos podem estar em pequenas quantidades nos óleos e podem ser facilmente obtidos, por extrações com éter da solução aquosa resultante da saponificação das gorduras. Fazem parte dessa fração: álcoois terpênicos, álcoois alifáticos, esteróis, vitaminas, pigmentos e hidrocarbonetos”.*

Os químicos podem separar os lipídios de uma amostra biológica através de uma técnica conhecida como extração; um solvente orgânico é adicionado a uma solução aquosa da amostra e, com um auxílio de um funil de separação, obtém-se a fase orgânica rica em lipídios. Com a evaporação do solvente orgânico obtém-se o lipídio. É desta maneira que, em escala industrial, se obtém o óleo vegetal.

Alguns lipídios têm a habilidade de formar filmes sobre a superfície da água, ou mesmo de formar agregados organizados na solução; estes possuem uma região, na molécula, polar ou iônica, que é facilmente hidratada. Este comportamento é característico dos lipídios que compõe a membrana celular. Os lipossomos são "micro envelopes" capazes de envolverem moléculas orgânicas e

entregarem-nas ao "endereço biológico" correto. A Tabela 1 representa alguns dos ácidos graxos mais comuns.

Tabela 1 - Alguns dos ácidos graxos mais comuns

Ácidos graxos comuns Nome	Átomos de C	Fórmula	Fonte
<b>Saturados</b>			
Ac. Butírico	4	$C_3H_7COOH$	Manteiga
Ac. Capróico	6	$C_5H_{11}COOH$	Manteiga
Ac. Caprílico	8	$C_7H_{15}COOH$	Óleo de coco
Ac. Cáprico	10	$C_9H_{19}COOH$	Óleo de palma
Ac. Láurico	12	$C_{11}H_{23}COOH$	Óleo de coco
Ac. Mirístico	14	$C_{13}H_{27}COOH$	Óleo de noz-moscada
Ac. Palmítico	16	$C_{15}H_{31}COOH$	Triglicerídeos
Ac. Esteárico	18	$C_{17}H_{35}COOH$	Triglicerídeos
Ac. Araquídico	20	$C_{19}H_{39}COOH$	Óleo de amendoim
<b>Insaturados</b>			
Ac. Palmitoléico	16(1)	$C_{15}H_{29}COOH$	Manteiga
Ac. Oléico	18(1)	$C_{17}H_{33}COOH$	Óleo de oliva
Ac. Linoléico*	18(2)	$C_{17}H_{31}COOH$	Óleo de linhaça
Ac. Linolênico*	18(3)	$C_{17}H_{29}COOH$	Óleo de linhaça
Ac. Araquidônico*	20(4)	$C_{19}H_{31}COOH$	Tecido nervoso
<b>N° de ligações duplas entre parênteses</b>			

FONTE: [http://www.unirio.br/laqam/orgânica/aula\\_8.pdf](http://www.unirio.br/laqam/orgânica/aula_8.pdf). Acesso em 31 de jan. de 2011.

Os ácidos graxos essenciais não podem ser sintetizados no organismo humano e devem ser incluídos na dieta alimentar. São necessários para a síntese de outras importantes moléculas do organismo e sua ausência pode resultar em falta de crescimento nas crianças.

### 3.9.3 Saponificação

Saponificação é basicamente a interação, ou reação química, que ocorre entre um ácido graxo existente em óleos com uma base forte com aquecimento.

A reação de saponificação não podia ter outro nome, uma vez que ficou muito conhecida em razão de sua enorme utilização na Indústria: confecção de sabonetes e sabão em barra.

Para que essa reação aconteça é preciso haver um éster misturado com uma base forte na presença de água e aquecimento. O produto final é um sal orgânico e álcool, sendo o sal orgânico o popular sabão. O éster usado no processo provém de um ácido graxo.

Dentre os lipídeos mais abundantes na natureza encontramos os óleos e as gorduras. Essas substâncias são formadas a partir da associação de uma molécula de *glicerol* com três unidades de *ácidos graxos* (AG). Por esse motivo, os óleos e as gorduras são *ésteres de glicerol* ou, ainda, triglicerídeos (TG) e triacilglicerídeos. Se os triglicerídeos são formados por ácido graxos, é fácil concluir que o processo inverso, a hidrólise, de um TG origina uma mistura de ácidos graxos.

Uma maneira de conseguir a "quebra" da molécula do TG em seus ácidos graxos é através do tratamento com soluções alcalinas concentradas a quente. Essa reação tem como resultado a liberação do glicerol e formação de sais de ácidos graxos, originados pela incorporação do sódio à molécula de ácido graxo. Esses sais são os **sabões** e a reação, que é denominada **saponificação**, é a via de fabricação dos sabões encontrados comercialmente. A reação abaixo exemplifica o processo de fabricação do sabão que pode ser formado a partir da hidrólise do tripalmitil-glicerol, um dos constituintes do óleo de soja. A Figura 1 mostra uma reação do processo de fabricação do sabão.

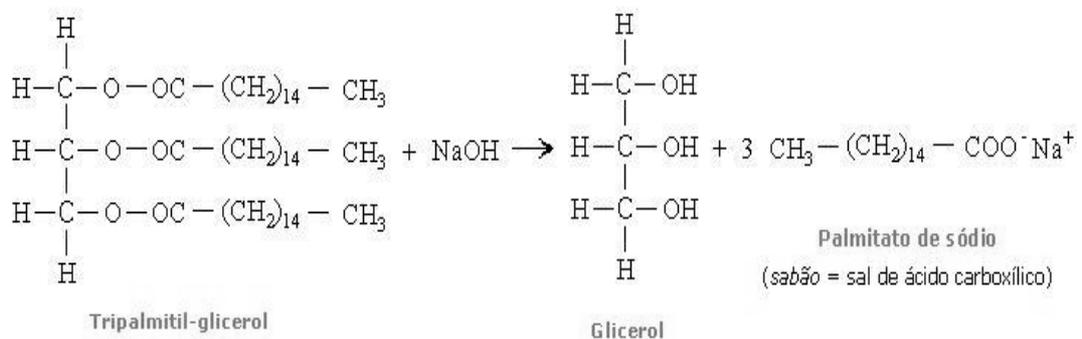


Figura 1 - Reação do processo da fabricação do sabão

Fonte: [http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_lipidios/saponificacao.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_lipidios/saponificacao.htm). Acesso em 31 de jan. de 2011.

O exemplo anterior demonstra a formação de um sal de sódio. Os sabões constituídos por sais de sódio (Na<sup>+</sup>) e de potássio (K<sup>+</sup>) são solúveis. Em contrapartida, os sais de cálcio (Ca<sup>2+</sup>) e magnésio (Mg<sup>2+</sup>), formados a partir da reação do lipídeo com Ca(OH)<sub>2</sub> e Mg(OH)<sub>2</sub>, respectivamente, são insolúveis e

precipitam. A precipitação é muito útil no processo de purificação dos sabões e também pode ser feita por adição de ácido forte (como o HCl) ou NaCl.

### 3.9.4 Importância dos sabões para a nossa vida

Se observarmos bem uma molécula de sabão, veremos que ela é constituída por duas porções que apresentam características distintas. A Figura 2 mostra as características distintas de uma molécula.

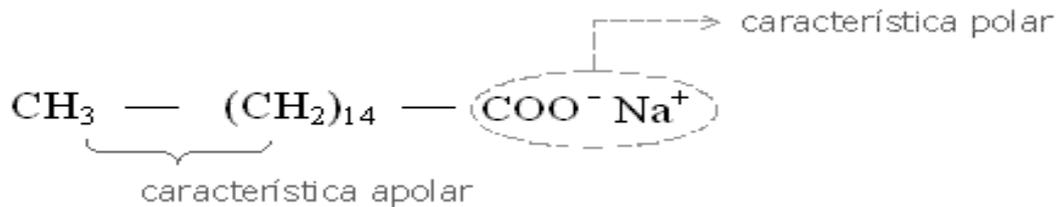


Figura 2 - Características distintas de uma molécula

Fonte: [http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_lipidios/saponificacao.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_lipidios/saponificacao.htm) Acesso em 31 de jan. de 2011.

Por ser formada por íons, a extremidade carboxílica do sabão é altamente polar e, por esse motivo, tende a se dissolver em água. Pode-se dizer que essa porção da molécula possui caráter hidrofílico (que significa *ávido por água*). Em contrapartida, a longa cadeia carbônica (a unidade  $-\text{CH}_2$  se repete 14 vezes) apresenta acentuado caráter apolar, sendo denominada porção hidrofóbica da molécula (hidrofóbico significa "avesso" à água). A essas moléculas, que apresentam caráter hidrofílico e hidrofóbico, polar e apolar, ao mesmo tempo, dá-se o nome de anfóteras. Elas podem ser representadas da seguinte forma. A Figura 3 mostra o exemplo de uma molécula chamada Anfóteras.



Figura 3 - Molécula anfóteras

Fonte: [http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_lipidios/saponificacao.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_lipidios/saponificacao.htm). Acesso em 31 de jan. de 2011.

Quando um sabão entra em contato com a água, as porções hidrofóbicas de suas moléculas assumem uma conformação que as protege do contato com as

moléculas de água (altamente polares). A essa conformação dá-se o nome de micela.

As moléculas que apresentam caráter anfótero, então, podem interagir simultaneamente com a água e com substâncias de caráter hidrofóbico, como as gorduras e os óleos.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 VISITA À ESCOLA**

A primeira etapa do trabalho foi à visita na escola alvo, incentivando os alunos que faziam parte do projeto e verificando o seu desenvolvimento dentro da escola.

Durante a visita foi apresentado o projeto à Direção da Escola. Vários assuntos foram abordados com os alunos; assuntos esses relacionados à disciplina de química, iniciação científica decorrente do projeto, os quais eles participariam, e também sobre o sonho e importância de ingressar em uma universidade pública.

Foram analisados os conhecimentos prévios dos alunos e, com o auxílio de uma apresentação de multimídia, foram trabalhados temas relacionados ao meio ambiente, aquecimento global e efeito estufa. Os tópicos foram abordados utilizando-se uma linguagem adaptada para tratar conceitos químicos e físicos.

### **4.2 METODOLOGIAS PARA FABRICAÇÃO DE SABÕES**

Foram pesquisadas várias receitas de sabões utilizando óleo de cozinha. O mínimo de componentes necessários para a produção do sabão nas metodologias foi um dos critérios de escolhas, devido um dos motivos do presente trabalho ser a fabricação de um sabão a baixo custo.

O Anexo A relaciona as metodologias que foram escolhidas e trabalhadas durante a execução do projeto.

### **4.3 A PREPARAÇÃO DO SABÃO**

#### **4.3.1 Coleta do material**

O óleo utilizado foi coletado na cantina da Escola Estadual Gabriel Sales Pimenta. Este material foi rejeito da fritura de salgados que são comercializados na escola. A quantidade coletada foi de 2,5 litros do subproduto. Este foi armazenado em garrafa PET ao abrigo de luz. A Figura 4 mostra os recipientes com os óleos.



Figura 4 - Óleo vegetal coletado e armazenado

#### 4.3.2 Treinamento

O treinamento consistiu em ambientação aos equipamentos/vidrarias e técnicas aplicadas ao processo de saponificação, assim como palestras sobre preservação ambiental. O treinamento foi ministrado primeiramente para os dois alunos bolsistas da escola pública e posteriormente para os alunos voluntários. A Figura 5 mostra o momento do treinamento no laboratório.



Figura 5 - Treinamento na UFPA

### 4.3.3 Processamento do óleo

Antes de iniciar o processo de saponificação, o óleo foi filtrado através de processo de filtração simples para sua melhor utilização. O processo da saponificação consistiu em quatro etapas, sendo o processamento do óleo a primeira delas. A Figura 6 mostra umas das etapas realizadas no processo de saponificação.



Figura 6 - Etapa do processo de saponificação

### 4.3.4 Preparação do sabão

Com o auxílio de um Becker a soda cáustica foi dissolvida com um pouco de água morna. Em seguida, foi adicionado à solução o resíduo de óleo de cozinha filtrado e o mesmo foi mexido por aproximadamente 40 a 50 minutos até observar que a solução estava pastosa. Em algumas das receitas selecionadas também foi utilizado álcool para fabricação do sabão com a função de catalisar a reação.

Posteriormente o material foi transferido para outro recipiente e deixado em repouso por algumas horas para que o sabão adquirisse o ponto exato para utilização.

Após a obtenção do sabão, foi efetuada a medida de pH com papel universal indicador de pH. O teste foi feito para saber o quanto o meio estava ácido ou básico.

## 4.4 ACOMPANHAMENTOS DAS ATIVIDADES DOS ALUNOS ATRAVÉS DO PROJETO

### 4.4.1 Visita à UFPA

Através do projeto, os alunos da escola Gabriel Sales Pimenta, juntamente com alguns professores e a diretora da escola visitaram o Campus II da UFPA, em Marabá. A visita foi acompanhada e dirigida pelos coordenadores do projeto, que mostraram alguns ambientes do núcleo, incluindo vários laboratórios utilizados na universidade pelos estudantes e conversa informal com alguns professores da instituição.

### 4.4.2 Visita à Fundação Casa da Cultura de Marabá

Os alunos participaram de uma breve palestra sobre os estudos que a instituição desenvolve na Região. A palestra prosseguiu com conhecimentos sobre diversas áreas como: Arqueologia, Geologia, Florestas, Orquidário e etc.

### 4.4.3 Visita a serra dos Carajás

A visita teve acompanhamento do Sr. Adenilson Gomes, da empresa Vale, o qual, desde a entrada para a Serra dos Carajás orientou a todos sobre algumas regras de segurança e procedimentos durante a visita.

Todos foram conduzidos a um salão e recepcionados com um lanche da manhã. Em seguida, foi proferida uma breve apresentação sobre o funcionamento da empresa Vale na região. Nesta conversa foi mostrado todo o desenvolvimento das atividades da empresa e inclusive sua preocupação com o meio ambiente. A Figura 7 mostra o momento da palestra na Vale.



Figura 7- Apresentação sobre algumas das ações da empresa Vale.

O grupo foi direcionado para visitar o Parque Zoobotânico Vale, supervisionado por um guia (Sr. Leandro). Foi ressaltada a importância da preservação desse sistema, além de informações sobre os animais que vivem ali, árvores e outras curiosidades sobre o Parque.

No ambiente da própria Mina, onde acontece a exploração do minério, teve uma breve apresentação do funcionamento da mesma pelo Sr. José Rolim, o “bolinha”. Este comentou sobre o processo de exploração da mina e quais os diferentes tipos de produtos que a Vale fornece para os clientes.

Foi acompanhando através de uma bela vista, que foi mostrado como a exploração acontece na prática. Segundo o funcionário da Vale, a mina da Serra dos Carajás tem uma maior procura em relação a outras, devido o teor de ferro que chega a ser de 66% a 67% de minério puro, o qual não acontece com as outras que tem um teor bem mais baixo.

#### 4.5 QUESTIONÁRIO DE SONDAGEM

No final da realização do projeto na escola Gabriel Sales Pimenta, um questionário de sondagem foi aplicado. Participaram do mesmo 08 alunos, dentre os quais os 02 bolsistas PIBIC-Jr.

O questionário (Anexo B) teve como objetivo avaliar a importância e a colaboração do projeto PAPIM na referida escola. Este, buscou verificar a importância do desenvolvimento do projeto na escola; como era a desenvoltura dos alunos antes do projeto ser realizado na escola e após a realização do mesmo.

O questionário foi aplicado sem identificação dos nomes dos alunos para evitar quaisquer constrangimentos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A realização do projeto “*Estudo comparativo da saponificação dos resíduos dos óleos de cozinha de uma escola de Marabá*” foi um trabalho corajoso, pois delinear toda uma equipe de professores, técnicos e estudantes da UFPA em uma escola pública localizada na zona rural de Marabá não foi tão fácil. A seguir serão destacadas algumas etapas do projeto.

### 5.1 VISITA À ESCOLA

Muitos dos professores de escolas da rede pública estão vinculados a instituições há muito tempo e possuem uma metodologia de ensino-aprendizagem, na maioria das vezes, tradicional demais. Isto é justificado pelos mesmos por diversos motivos: tempo para preparar aulas mais dinâmicas e para a própria pesquisa, falta de incentivos da própria coordenação da escola, remuneração baixa, tendo que trabalhar às vezes nos três turnos para uma melhor renda etc.

Outra questão, são os alunos da rede pública, que acabam desmotivados com os estudos devido toda essa problemática da educação já citada anteriormente. Toda essa situação deixa a maioria dos alunos acomodados em uma educação tradicional que não incentiva os mesmos a pesquisas e a buscarem oportunidades de um futuro melhor. A Figura 8 mostra um dos momentos da visita à escola-alvo.



Figura 8 - Visita à escola-alvo

## 5.2 METODOLOGIAS PARA FABRICAÇÃO DE SABÕES

Na maioria das metodologias encontradas nos sites de internet, as quantidades utilizadas de cada componente necessário para a fabricação do sabão eram altas, algo que para o desenvolvimento do trabalho não era necessário, pois ainda se encontrava em fase de experimentação. Assim, foi preciso modificar as quantidades relativas dos componentes presentes nas receitas, pois nas mesmas as quantidades utilizadas eram de cerca de um kg de soda cáustica e para o nosso projeto bastavam quantidades em g. Foram escolhidas diferentes metodologias para a fabricação do sabão, sendo utilizado em algumas, o álcool.

As metodologias que utilizavam o álcool foram eficazes, uma vez que, agia como um catalisador na reação de saponificação, obtendo assim o produto mais rápido. Vale ressaltar que os alunos foram informados sobre os cuidados a serem tomados ao se trabalhar com álcool e fogo.

Nas metodologias que não utilizavam o álcool no processo também foram eficazes, porém o processo foi mais demorado, inclusive no tempo de descanso que diferente do processo utilizando o álcool que a obtenção era tida em algumas horas, nas metodologias que o álcool não se fazia presente era necessário deixar o produto em descanso de um dia para outro para uma melhor obtenção do sabão.

## 5.3 PREPARAÇÃO DO SABÃO

Ao desenvolver o projeto com o objetivo de obter o sabão utilizando resíduos de óleo de cozinha, houve uma melhor conscientização dos alunos. Os estudantes ficaram bastante entusiasmados ao participar da preparação do sabão no laboratório, onde no decorrer da atividade faziam perguntas tirando dúvidas e esclarecendo algumas curiosidades.

Após o processo de saponificação o objetivo de obter um sabão simples e a baixo custo foi alcançado. A Figura 9 mostra o sabão obtido.



Figura 9 - Obtenção do sabão

Segundo os alunos a informação de não rejeitar o óleo nas pias e esgotos, para não causar problemas ambientais, foi transmitindo por eles para outras pessoas, inclusive dentro de suas próprias casas.

A maioria dos alunos da escola-alvo sabia que o mau descarte do óleo de cozinha provocava desastres ambientais, porém não sabiam que os problemas eram tantos e após as palestras sobre o assunto perceberam que o problema é mais sério do que eles imaginavam e a conscientização então foi bem maior.

O treinamento que foi realizado no Laboratório de Química da UFPA foi satisfatório para os alunos, pois além de praticar o trabalho proposto, tinham muitas curiosidades de conhecer o laboratório da universidade e observar o funcionamento do mesmo.

Os alunos mostraram toda essa curiosidade no decorrer das atividades solicitando explicações ou explanando seus conhecimentos tornando assim a atividade dinâmica e muito produtiva.

No final da atividade e após a obtenção do sabão o procedimento de medida de pH foi realizado. O indicador de pH é uma escala de valores que serve para determinar o grau de acidez ou de basicidade de uma dada substância. O pH do produto obtido apresentou características muito básicas, excedendo assim o valor 7 da escala do indicador universal de pH que é considerado neutro, não se tornando assim muito favorável como o esperado. A Figura 10 mostra a medida de pH de alguns dos sabões obtidos no trabalho.

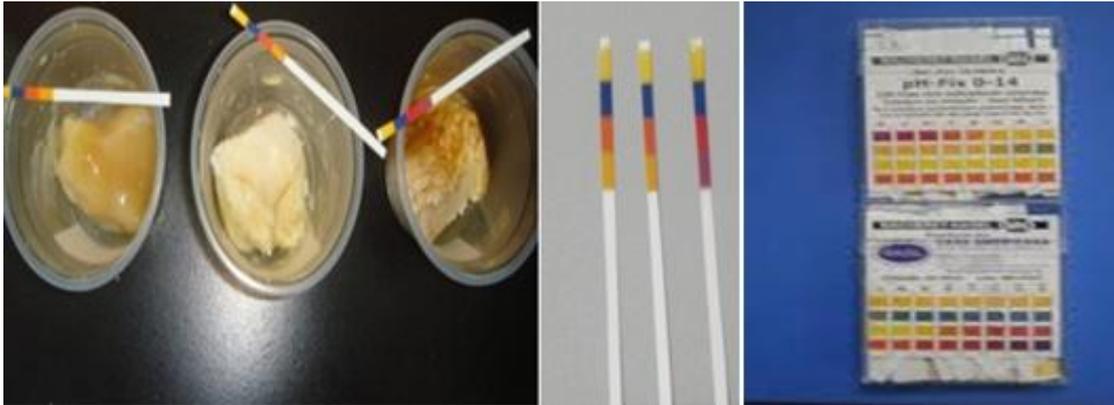


Figura 10 - Medida de pH

#### 5.4 VISITA À UFPA

Os alunos participaram de algumas visitas propostas e dirigidas pelos coordenadores do projeto, dentre elas a UFPA. Essa visita foi muito importante tanto para os alunos como para todos que faziam parte do projeto, pois foi acompanhada por alguns professores e a diretora da escola-alvo, mostrando assim o incentivo e a colaboração da coordenação da escola da rede pública para com projetos de intervenções metodológicas que incentivem os alunos a buscarem mais conhecimento através da pesquisa e à iniciação científica.

Segundo a maioria dos alunos presentes na visita, a maior curiosidade era conhecer os laboratórios da UFPA, principalmente o de química, pois apesar de em sua escola ter um laboratório de Ciências, os mesmos não são dotados de aparelhos como o da universidade. A Figura 11 mostra um dos momentos da visita à UFPA.



Figura 11 - Visita à UFPA

## 5.5 VISITA À FUNDAÇÃO CASA DA CULTURA DE MARABÁ

A visita a Casa da Cultura teve como maior objetivo proporcionar uma atividade que despertasse nos alunos o interesse pela pesquisa. Os alunos perceberam quanto é fundamental à pesquisa e a preservação da memória regional na instituição.

Através de uma breve palestra sobre os setores e pesquisas desenvolvidas pela fundação, os alunos se identificaram com diversas áreas apresentadas no museu municipal de Marabá que é localizado dentro da instituição visitada.

Segundo alguns dos alunos a visita foi muito esclarecedora tanto pelo conhecimento obtido sobre diversos assuntos relacionados à pesquisa até mesmo para despertar a tomada de decisão quanto ao futuro profissional. A Figura 12 mostra um dos momentos da visita à Casa da Cultura de Marabá.



Figura 12 - Visita à Fundação Casa da Cultura

## 5.6 VISITA A SERRA DOS CARAJÁS

A visita teve uma grande importância para todos os participantes. Os alunos mostraram um grande interesse e satisfação em conhecer a Serra dos Carajás e, principalmente, a mina, que sempre foi uma curiosidade de todos. Outro ambiente visitado foi o Parque Zoobotânico, onde os alunos se admiraram de tamanha preservação ambiental. A Figura 13 mostra o momento da visita ao Parque Zoobotânico de Carajás.



Figura 13 - Visita ao Parque Zoobotânico de Carajás.

Através de uma bela vista, os alunos conheceram como acontece na prática à exploração de minério da Serra. A surpresa e a satisfação foi algo visível em todos que participaram da visita à mina. A Figura 14 mostra a visita à mina da Serra dos Carajás.



Figura 14 - Visita à Mina da Serra dos Carajás

O funcionamento e todo o processo desde a exploração do minério até o carregamento do trem foi mostrado para todos, esclarecendo e tirando muitas dúvidas dos estudantes e também dos professores presentes. A Figura 15 mostra o momento da apresentação sobre o funcionamento da mina.



Figura 15 - Breve apresentação sobre o funcionamento da Mina dos Carajás

A visita foi excelente para despertar nos alunos do ensino médio a vontade de ter um grau de escolaridade a nível superior, para almejar uma vida profissional mais valorizada e explorada no mercado de trabalho da região. Essa vontade foi proferida, inclusive por um dos alunos da escola-alvo, ao ser indagado sobre o trabalho naquela área e região, dizendo: “quem sabe um dia estarei trabalhando aqui na empresa Vale”.

## 5.7 QUESTIONÁRIO DE SONDAÇÃO

O questionário (anexo B) aplicado para os alunos teve como objetivo investigar a contribuição do projeto PAPIM para os estudantes da escola Gabriel Sales Pimenta que participaram do projeto.

O número total de alunos que participaram do projeto desde o início, era de dez alunos, dentre eles oito alunos participaram da atividade, com exceção apenas de duas alunas que não se dispuseram a participar do questionário e não apresentaram os motivos.

Antes da aplicação do questionário, o mesmo foi lido, com o objetivo de ficar bem claro o assunto abordado na atividade, sempre perguntando ao final de cada questão se os alunos tinham alguma dúvida referente ao assunto indagado.

Alguns dos alunos demonstraram medo de responder, pensando que seria uma prova de química. Porém, após a explicação do objetivo da aplicação do questionário e lembrando também que não precisavam se identificar, apenas um dos alunos que responderam a atividade se mostrou insatisfeito em responder o

questionário e com o projeto desenvolvido na sua escola, como pode ser verificado nos resultados a seguir. A Figura 16 mostra o momento da aplicação do questionário na escola-alvo.



Figura 16 - Aplicação do Questionário

## 5.8 RESULTADO DO QUESTIONÁRIO

Várias abordagens foram feitas para os alunos, tendo como foco as questões a seguir:

### 1ª Questão

**Quais dificuldades que você enfrenta em sua aprendizagem de um modo geral? E na Química?**

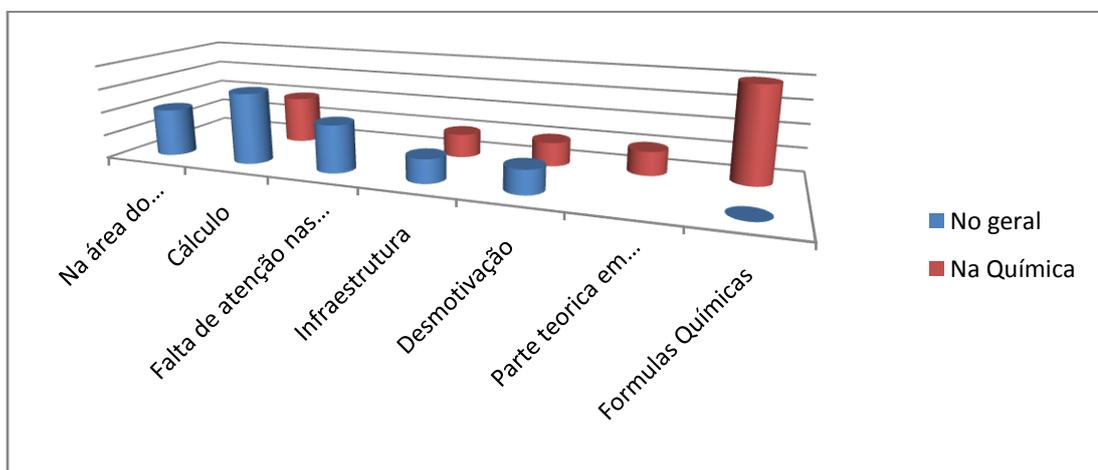


Gráfico 1 - Dificuldades enfrentadas pelos alunos de um modo geral e na Química

De acordo com o gráfico 1 as dificuldades que os alunos enfrentavam em sua aprendizagem de um modo geral, eram nos cálculos e na área do conhecimento, ou seja, faltava estímulo à pesquisa e a falta às vezes de criatividade dos professores ao ensinar os cálculos necessários das disciplinas para que os alunos tivessem maior interesse nas aulas. Em relação à química as dificuldades na maioria das vezes se encontram nas fórmulas químicas e nos próprios cálculos que a química possui, concluindo assim, que os professores precisam pesquisar métodos de ensino que estimulem essa aprendizagem ainda tão rotineira na educação. Uma proposta eficaz para os professores seria fazer uma interdisciplinaridade entre as matérias estudadas pelos alunos, relacionando os cálculos e sua importância com outras disciplinas e com conhecimentos gerais necessários para o aprendizado, tornando as dificuldades apontadas no gráfico 1 cada vez menor.

## 2ª Questão

### Como você vê a importância da Química na sociedade?

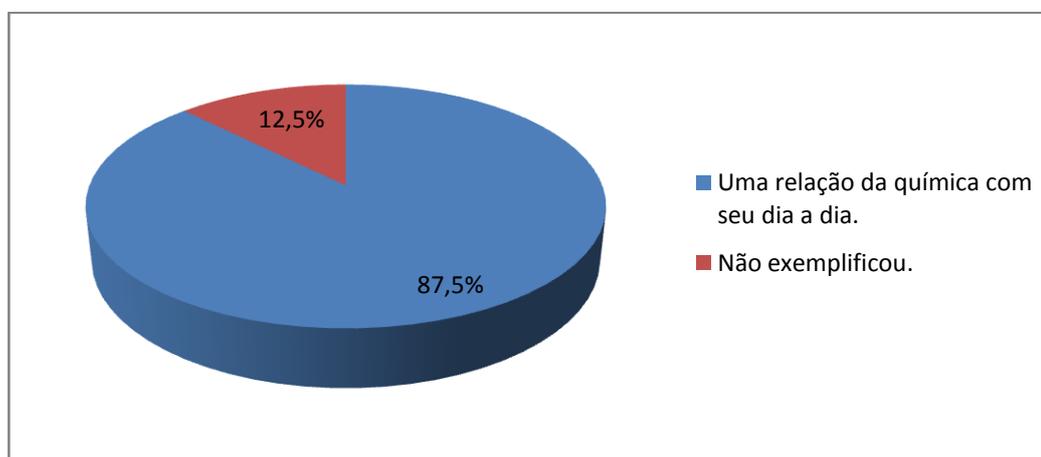


Gráfico 2 - Importância da Química na Sociedade

A importância da química na sociedade como mostra o gráfico 2 é vista para a maioria dos alunos sempre como algo relacionado ao dia a dia, como: sabões, detergentes e produtos da área da saúde.

Assim pode-se ver uma questão importante a desenvolver, de uma metodologia que deveria fazer parte do planejamento dos professores de química,

utilizar as diversas atividades do cotidiano do próprio aluno para explicar a química dentro da sala de aula, fazendo assim uma contextualização da teoria com a prática.

### 3ª Questão

**Depois de ter utilizado e conhecido o laboratório de Química da UFPA você passou a compreender melhor a química associando teoria e prática?**

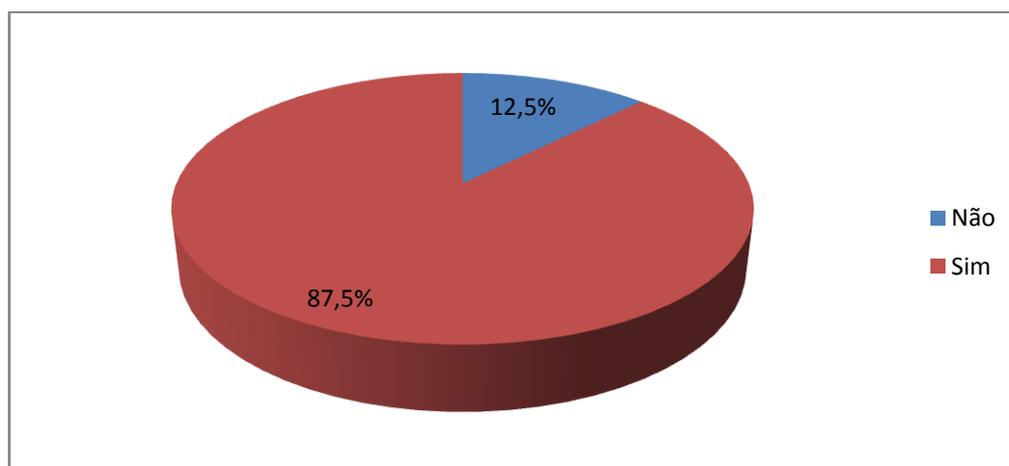


Gráfico 3 - Associação da Química: teoria e prática

É comum ouvir dos alunos que eles preferem aulas de química em laboratórios à sala de aula, devido se sentir mais próximos da realidade.

Para os alunos da escola-alvo não foram diferentes ao responderem no questionário de sondagem como mostra o gráfico 3 que após terem conhecido o laboratório da UFPA, passaram a compreender melhor a química associando teoria e prática. Fato que com um pouco de dedicação dos professores poderia ser realizado até mesmo levando para sala de aula alguns experimentos simples que não precisem de tanta infra-estrutura para ser realizados pelos próprios alunos, mostrando a eles que a química faz parte do cotidiano de todos.

Vale salientar, a importância que todas as instituições e o próprio governo podem dar para a educação. Importância essa que precisa favorecer mais as escolas da rede pública, através de melhor infra-estrutura e de uma remuneração que valorize o trabalho dos professores.

A maioria dos professores que trabalham na rede pública de ensino ao serem indagados sobre essa metodologia de associar a teoria e a prática para os alunos,

levando simples experimentos para dentro de sala de aula, respondem que o mesmo não acontece por diversos motivos como: tempo de preparar as aulas, pelo fato da baixa remuneração sendo necessário trabalhar muitas vezes nos três turnos e incentivo da própria coordenação da escola como já comentado anteriormente. O Governo do Estado tem disponibilizado recursos para este fim com o Programa Pará Faz Ciência, porém devido muitas vezes a comodidade por parte dos docentes esses recursos não são utilizados como devido.

#### 4ª Questão

**Você sente vontade de proporcionar uma iniciativa educacional científica, tecnológica, sociológica e ambiental na sua escola e comunidade?**

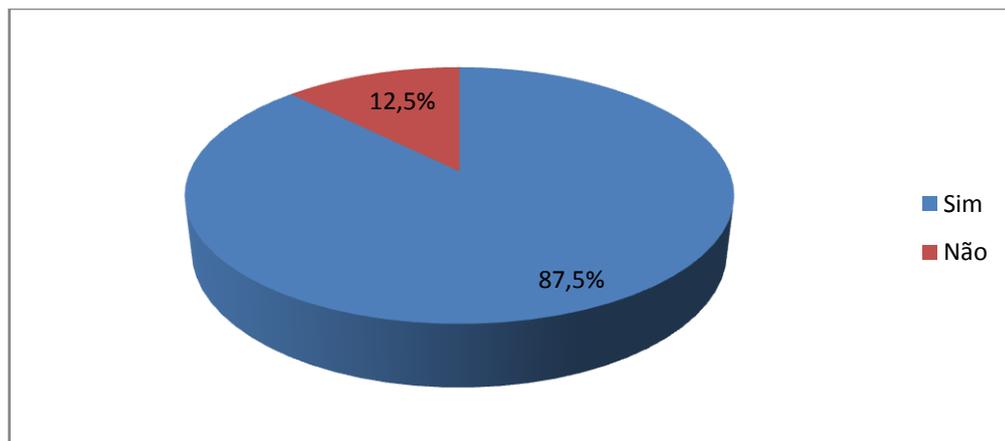


Gráfico 4 - Vontade de proporcionar algumas iniciativas na escola e na comunidade

Questionados sobre ajudar a sua escola e comunidade através de iniciativa científica, tecnológica, sociológica e ambiental como mostra o gráfico 4 a maioria dos alunos responderam que sim, pois para eles seria satisfatório contribuir com sua comunidade assim como esse projeto contribuiu com eles.

Apenas um dos alunos respondeu que não e disse como justificativa apenas que não pensa nessa possibilidade.

### 5ª Questão

**Depois de ter visitado a UFPA, Casa da Cultura de Marabá e Serra dos Carajás você se sente mais motivado em querer ou não um grau de escolaridade a nível superior? Diga por quê?**

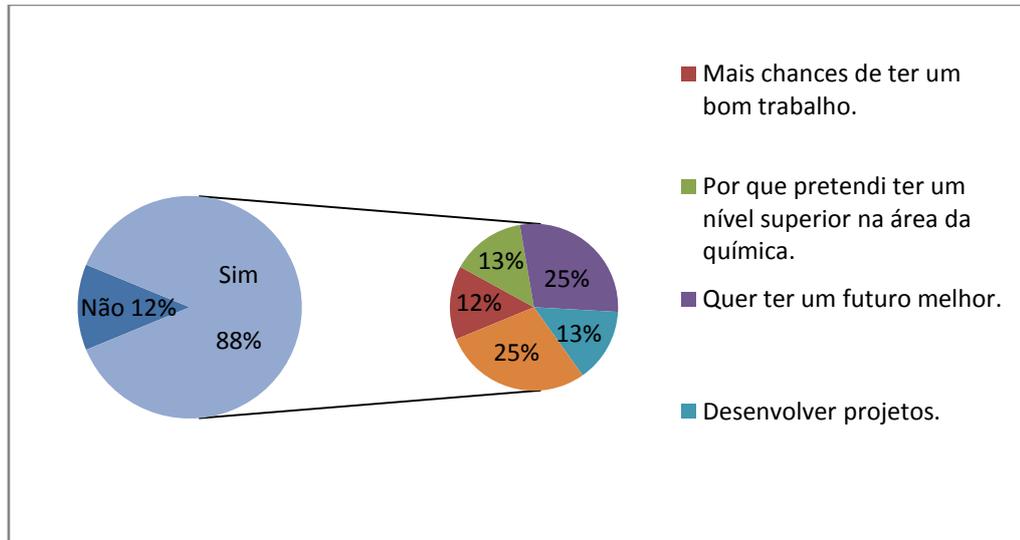


Gráfico 5 - Motivação a querer um nível superior após algumas visitas às instituições

A colaboração do projeto para os alunos inseridos no projeto foi bastante satisfatória, como mostra o gráfico 5, pois a maioria após terem visitado a UFPA, Fundação casa da Cultura de Marabá e Serra dos Carajás, se sentiram mais motivados a buscarem um grau de escolaridade a nível superior para ter um futuro melhor, terem melhores oportunidades de trabalho e para desenvolver projetos até mesmo na área da química.

Enfim, tudo foi válido na realização do projeto em questão e vale ressaltar também que a satisfação maior da concretização dos objetivos traçados pelo projeto foi daqueles que desenvolveram e participaram de toda a realização do mesmo na escola-alvo, pois os mesmos também se sentiram estimulados para desenvolver muitos outros projetos de intervenção metodológica nas escolas públicas de Marabá, ajudando assim a melhorar o ensino-aprendizagem.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto *“Estudo Comparativo da saponificação dos resíduos dos óleos de cozinha de uma escola de Marabá”* colaborou com excelência aos alunos que participaram do projeto de intervenção.

Com essa intervenção metodológica obteve-se bons resultados à escola-alvo do projeto analisado e principalmente aos alunos da mesma.

Tudo isso foi possível verificar através do acompanhamento das atividades realizadas por todos os participantes do projeto e também através do questionário de sondagem.

Portanto, outras ações dessa envergadura deveriam ser trabalhadas nas escolas públicas para o desenvolvimento educacional de nossa região.

## **7 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

- No futuro pretende-se implantar outras intervenções metodológicas nas escolas públicas de Marabá.
- Incentivar as instituições da rede pública e os estudantes para a pesquisa e para a iniciação científica.
- Motivar os alunos através de projetos de intervenções o interesse de ter um grau de escolaridade a nível superior, para aprimorar o conhecimento e obter uma profissão mais valorizada.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A. Cambiando La prática em La enseñanza de las ciencias através de CTS. **Borrador**, n. 13, p. 26-30, 1996<sup>a</sup>.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de, SANTOS, Lucíola Licínio de Castro Paixão. **“O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores”**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2001.

AVANZI, Cláudia de Jesus Aguiar, TAVARES, Leandro H. Wesolowski, DORRIGUELLO, Lucia Elene, FILHO, Claudino Rodrigues, ROGADO, James. **Formação docente e discente em práticas de parceria colaborativa universidade-escola**. Curitiba, 2008.

A história do sabão. Disponível em <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/historia-a-do-sabao/historia-do-sabao-2.php>> Acesso em 11 de fev. de 2011.

BEILLEROT, J. “La ‘recherche’: Essai d’ analyse”. Recherche et Formation, n. 9, abr. 1991, pp. 17-31.

BUSTAMANTE, J. A integração da ciência, tecnologia e sociedade: o grande desafio da educação no século XXI. **Educação Brasileira**. Brasília, 19 (39): 11-20, 2º sem, 1997.

Fapespa-um-salto-se-qualidade-para-o-futuro. Disponível em <<http://www.ufpa.br/beiradorio/novo/index.php/2008/24-edicao-59/270>> Acesso em 21 de jan. de 2011.

FIRME, Ruth do nascimento, AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. **Analisando a implementação de uma abordagem CTS em sala de aula de Química**. Pernambuco, 2006.

FREITAS, Tiziana Jorda Severi, AMORIM, Tânia Nobre G. Ferreira, GÓIS, Tatiana Toraci, MENDES, Maria Goretti Machado. PIBIC: **Abrindo caminhos para a Pós-Graduação**. Recife, PE, 2000.

FUMAGALLI, L. O Ensino de Ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. **Didática das Ciências naturais: Contribuições e Reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HARRES, J. B. S; PIZZATO, M.C; SEBASTIANY, A.P; PREDEBON, F; FONSECA, M.C; HENZ, T. Laboratórios de Ensino: **inovação curricular na formação de professores de ciências**. Santo André: ESETec Editores Associados.(2005).

JUNIOR, O. S. R. Pitta, NETO, M. S. Nogueira e SACOMANO, J.B,LIMA, J. L. A. **Reciclagem do Óleo de Cozinha Usado: uma Contribuição para Aumentar a Produtividade do Processo.** São Paulo, 2009.

**Lipídeos.** Disponível em <[http://www.unirio.br/laqam/organica/aula\\_8.pdf](http://www.unirio.br/laqam/organica/aula_8.pdf)> Acesso em 31 de jan. de 2011.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electronica de Enseñanza de Iãs Ciencias.** Vol.1,2002. Disponível em <<http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen2/numero3/-art6.pdf>> Acesso em 12 de set. de 2010.

NETO, Odone Gino Zago, DEL PINO, José Claudio. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes.** Rio Grande do Sul, 1993

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica.** Porto Alegre, Artmed, 2002. Cap. 8

PERRENOUD, Philippe. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação- Perspectivas sociológicas.** Lisboa: Dom Quixote, 1993.

**PIBIC-Jr.** Disponível em <<http://www.fapespa.pa.gov.br/?q=node/217>> Acesso em 10 de fev. de 2011.

PONTE, João Pedro da (e cols.). **Por uma formação inicial de professores de qualidade. Documento de trabalho da Comissão ad hoc do CRUP para a formação de Lisboa,** CRUP, 2003.

PREDEBON, Flaviane, DEL PINO, José Cláudio. **Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa.** Porto Alegre,RS, 2009.

**Saponificação.** Disponível em <[http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_lipidios/saponificacao.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_lipidios/saponificacao.htm)> Acesso em 31 de jan. de 2011.

TIRITAN, Maria Gabriela, BEUX, Simone. **Controle da qualidade do óleo de soja degomado** – artigo de revisão. Pato Branco-PR, 2006.

**ANEXOS**

## ANEXO A - Metodologias pesquisadas e utilizadas

### **Metodologia 1:**

4 colheres de Soda Cáustica

½ copo de Água

2 copos de óleo de cozinha

### **Metodologia 2:**

4 colheres de Soda cáustica

1 copo de óleo de cozinha

½ copo de Álcool

1 Copo de água morna

### **Metodologia 3:**

1 copo de água morna

1 copo grande (500 g ou 474 ml) de óleo de cozinha

3 colheres de Soda Cáustica

### **Metodologia 4:**

1 copo de Álcool

5 colheres de Soda Cáustica

3 copos de óleo de cozinha

### **Metodologia 4:**

1 copo de Álcool

5 colheres de Soda Cáustica

3 copos de óleo de cozinha

### **Metodologia 5:**

1 copo de água

2 colheres de Soda Cáustica

2 copos de óleo de cozinha

### **Metodologia 6:**

2 colheres de soda Cáustica

5 ml de água

5 ml de óleo de cozinha

1 ml de Álcool

Observação: A medida do copo utilizado nas metodologias de sabão acima que não estão especificados, foi de 150 ml.

ANEXO B - Questionário de sondagem aplicado aos alunos da escola-alvo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO PARÁ  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
COLEGIADO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA

Projeto “Estudo comparativo da saponificação dos resíduos dos óleos de cozinha de uma escola da zona rural de marabá”

QUESTIONÁRIO DE SONDAAGEM

- 01- Quais dificuldades que você enfrenta em sua aprendizagem de um modo geral?  
E na Química?
- 02- Como você vê a importância da Química na sociedade?
- 03- Depois de ter utilizado e conhecido o laboratório de química da UFPA você passou a compreender melhor a química associando teoria e prática?
- 04- Você sente vontade de proporcionar uma iniciativa educacional científica, tecnológica, sociológica e ambiental na sua escola e comunidade?
- 05- Depois de ter visitado a UFPA, Casa da Cultura de Marabá e Serra dos Carajás você se sente mais motivado em querer ou não um grau de escolaridade a nível superior? Diga por quê?