SABÃO ECOLÓGICO E A QUESTÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Anna Carla de Lima1, Solange Jaskulski thomas2, Rosangela Ines Matos Uhmann3

1 Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Campus Cerro Largo- RS, Curso de Biologia Licenciatura. Bolsista PIBID, annacarla\_l@yahoo.com

2 Escola Estadual de Ensino Médio Jõao Przicznski

3 UFFS, Campus Cerro Largo, Curso de Química Licenciatura. Coordenadora PIBID. rosangela.uhmann@uffs.edu.br

**RESUMO:** Neste trabalho objetivamos demonstrar a produção de sabão ecológico utilizando o óleo de fritura como principal material em relação à abordagem conceitual em ciências, também com enfoque na sustentabilidade para amenizar os impactos ambientais. Atividade experimental que envolveu a Educação de Jovens e Adultos (EJA), turmas do 8º e 9° ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Guarani das Missões-RS, planejada, realizada e avaliada de forma colaborativa por uma aluna do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e professora titular da turma. A iniciativa da experimentação referente à fabricação do sabão ecológico se apresentou além de uma atitude de economia, redução dos impactos ambientais e problematização dos conceitos, numa importante relação de autoformação compartilhada na formação inicial e continuada de professores.

**Palavras-Chaves:** Ensino Fundamental. EJA. Experimentação. Educação Ambiental

INTRODUÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Este trabalho experimental sobre o sabão ecológico foi realizado na Escola Estadual de Ensino Médio Jõao Przicznski situada na cidade de Guarani das Missões-RS, abrangendo as turmas do 8° e 9° ano do Ensino Fundamental, modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) que teve por objetivo a fabricação do sabão ecológico a baixo custo, estimulando a conscientização sobre o descarte correto do óleo de cozinha usado, assim como o processo de fabricação do mesmo.

“A necessidade de abordar o tema da complexidade ambiental decorre da percepção sobre o incipiente processo de reflexão acerca das práticas existentes e das múltiplas possibilidades”. (JACOBI, 2003, p.3). Aqui chamamos as instituições educativas para ajudar nesse processo de conhecer as questões socioambientais. O processo de intervenção no ambiente que ocorre no dia a dia vem deixando marcas, essas que precisam de questionamentos acerca de como estão sendo as atitudes da população. Existe relação de conscientização? Abordar questões relacionadas à temática faz o aluno (criança ou adulto) refletir sobre as próprias práticas, além de compreender o seu espaço diante da vasta complexidade de informações para um processo educativo comprometido com a sustentabilidade do planeta.

Muitas vezes as pessoas por falta de conhecimento e informação não tem noção dos prejuízos causados, como exemplo, no destino incorreto dos resíduos, como o óleo de cozinha. ‘’Os impactos ambientais que estamos presenciando são reflexos de anos de degradação e descaso com a natureza’’ (ROCHA, NICODEMO, 2013). Baseado nessa carência de informação e problematização nas instituições e sociedade em geral sobre a temática da questão ambiental é necessário trabalhar a Educação Ambiental (EA) de forma que proporcione à comunidade e, principalmente às escolas o conhecimento sobre os impactos e as alternativas viáveis a fim de amenizar pelo menos um pouco dos problemas ambientais.

METODOLOGIA

Para a fabricação do sabão, primeiramente foi conversado com os professores que atuam na EJA, expondo nossa ideia e pedindo o apoio necessário para a realização da atividade com alunos do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental. A atividade envolveu 15 estudantes através de um diálogo sobre as questões do uso do óleo vegetal, sobre: como era feito o descarte do óleo nas suas próprias casas? A reposta foi que os alunos não descartavam o óleo corretamente e também não tinham o conhecimento necessário para esse cuidado.

Para o segundo encontro, preparamos um material (espécie de folder) sobre como era feito o descarte, a saber: após a fritura de alimentos, colocar em uma garrafa PET o óleo já resfriado. Depois da sua utilização fazer a entrega no PEV (Ponto de Entrega Voluntaria) onde o mesmo é recolhido e reciclado para a fabricação do sabão ecológico, um dos produtos que pode ser feito com a reciclagem do óleo de fritura.

No dia ( 3º encontro) da fabricação do sabão ecológico foi apresentado na forma de *slides* o conteúdo conceitual sobre a reação da produção de sabões acompanhado a problematização ambiental. Para a realização desta prática experimental foram utilizados os seguintes materiais: 5 litros de óleo; 1 litro de água; 1 kg de soda cáustica; 1 copo de álcool; 2 recipientes grandes de plástico; Um pedaço de madeira para mexer; Uma bacia de plástico quadrada; Plástico para forrar a caixa; Luvas; Coador; Essência; Máscara descartável. Para começar a prática os alunos usaram as máscaras e luvas, pois a soda cáustica é corrosiva e deve ser manuseada com muito cuidado, além do odor forte.

O primeiro passo foi coar o óleo e a diluição de 1 kg de soda cáustica em 1 litro de água aquecida, sendo mexida até dissolver totalmente. Após foi adicionada a soda cáustica diluída no recipiente que continha os 5 litros de óleo aquecido, mexendo por 30 a 40 minutos continuadamente até dar o ponto de uma pasta esbranquiçada acrescentando meio copo de álcool, mexendo por mais 10 minutos. Em seguida foi adicionado a essência e mexido até dar o ponto desejado. O conteúdo foi despejado dentro de uma bacia deixando descansar por 24 horas e ficar pronto para cortar.

Após duas semanas, as barras de sabões foram desenformadas e distribuídas aos alunos e o restante utilizado pela escola. A campanha conseguiu boa quantidade de óleo que foi utilizado em outra fabricação de sabão para ser consumido na escola. A prática chamou a atenção dos alunos onde todos foram bem participativos e colaboraram para a realização, além de terem apreendido a reutilizar o óleo vegetal de frituras para a fabricação do sabão.

A QUESTÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL DA EJA

Realizar um trabalho na modalidade da EJA não é uma tarefa simples, sendo que os conceitos científicos e conceitos escolares precisam estar encharcados com a realidade dos mesmos. Há uma complexidade neste processo, pois, envolve muitas questões diferenciadas no que se refere à educação de crianças e adolescentes. O professor, através de sua ação pedagógica tem a incumbência de relacionar teoria e prática com foco na realidade social, de trabalho, de relações de poder, entre outros, no movimento do ensinar e aprender, tendo em vista que a clientela de alunos da modalidade EJA tem princípios característicos próprios da vivência e experiência de vida.

 A dificuldade do educador está relacionada ao ensino de pessoas que buscam não apenas uma educação com base na significação conceitual, mas integral a sua vida. Esse tipo de educação não está presente no currículo inerente, muitas vezes à formação de um educador. O educador se depara com jovens e adultos que frequentam a EJA, esses, muitas vezes, depois de um dia cansativo de trabalho, vão à escola em busca de conhecimento.

Eis o desafio para o professor em despertar o interesse do aluno. Esses que possuem culturas diferentes, assim com a idade em alguns casos, mas principalmente as dificuldades são grandes para entender as “palavras da escola” e as “palavras do mundo” que o cercam precisam ser enfrentadas.

Estar no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) vem contribuindo para entendermos e também vivenciarmos contextos diferenciados quanto às ações didáticas também diferenciadas. Oportunidade que o PIBID está proporcionando devido acompanhamento da professora com suas duas turmas da EJA. Estar no programa é vivenciar diferentes modalidades didáticas, e uma delas é a experimentação.

O programa tem como temática central a experimentação no ensino de Ciências, vivenciada principalmente por meio da iniciação à docência, com o intuito de apresentar aos licenciando a carreira e o contexto escolar, levando-os a experiência docente desde o início de sua formação (WYZYKOWSKI et tal, 2014,p.7054).

Em consequência dessa inserção em contexto escolar estamos em contato com as questões sociais, burocráticas, tecnológicas e conceituais que envolvem também a formação (inicial e continuada) de professores, que não podem fugir da temática ambiental de maneira transversal no ensino. Atualmente, o consumo dos recursos naturais, exagerado, devido a maior quantidade de materiais descartáveis passando a ser lançada no meio ambiente. Assim, urge termos consciência de que a natureza tem recursos finitos e limitados e que é preciso preservá-la visando melhores condições de vida para todos os seres vivos.

Como exemplo, podemos falar do óleo usado em frituras que é despejado nas pias, se aglomerando no encanamento, formando um bloco rígido de difícil desobstrução, o que ocasiona o entupimento na rede coletora, mas que acima de tudo aumenta a poluição e o custo de tratamento das águas. Com isso ao longo do tempo teremos um desgaste desses recursos tornando difícil economicamente mantê-los em boas condições. De acordo com Guimarães e Nour (2001, p.19),

Dependendo do grau de poluição, essa água residual pode ser imprópria para a vida, causando, por exemplo, a mortandade de peixes. Também pode haver liberação de compostos voláteis, que provocam mau odor e sabor acentuado, e poderão trazer problemas em uma nova operação de purificação e tratamento dessa água.

Com o contato no solo o processo de decomposição do óleo libera gás metano trazendo mau cheiro. O metano é um dos gases que causam o efeito estufa que contribui para o aquecimento da Terra. Muitas vezes, o óleo de cozinha quando jogado no ralo da pia acaba chegando aos oceanos pelas redes de esgoto. Em contato com a água do mar, esse resíduo líquido passa por reações químicas que resultam em emissão de metano.

Assim, uma das maneiras encontradas para o reaproveitamento do óleo é a produção do sabão, que vem como uma alternativa para amenizar os impactos na natureza. Desta forma, o reaproveitamento do óleo evita que este seja jogado como lixo no meio ambiente, podendo ser utilizado como um material que ao ser transformado pode ser novamente utilizado. Corroboramos com Uhmann (2006, p.01):

deixar uma contribuição como alguém que se preocupa com a natureza e o bem estar das pessoas e ao mesmo tempo introduzir conceitos/conteúdos necessários para que o aluno compreenda os processos químicos: como, tratamento, composição, classificação, extração, transformação entre outros que ocorrem com os Resíduos Sólidos Domésticos (RSD) e ao mesmo tempo entender como o conhecimento científico, químico e tecnológico tem contribuído na busca de alternativas para esse problema.

A dinâmica da relação conceitual e as questões socioambientais ajudam na significação do conhecimento e conscientização dos sujeitos escolares. A ideia de fazer o sabão ecológico nas aulas com a EJA foi de problematizar o conteúdo/conceito escolar e o científico. No caso da gordura, essa pode ser de origem animal ou vegetal, que depois de usada serve para fabricar o sabão. Geralmente é usado o óleo vegetal (soja, girassol, milho ou algodão), uma vez que os médicos recomendam que o mesmo não possa ser reaproveitado para outras frituras, pois, ao ser reaquecido, o óleo produz a acroleína, uma substância cancerígena que é formada a partir do aquecimento do óleo durante o processo de fritura, uma complexa série de reações produz numerosos compostos de degradação.

 Quando o alimento é submerso no óleo quente em presença de ar, o óleo é exposto a três agentes que causam mudanças em sua estrutura: a água, o oxigênio e a temperatura forma essa substância que traz malefícios à saúde. Destacamos,

Durante o processo de fritura, são formados produtos tóxicos ou cancerígenos, tais como acroleína e peróxidos16. Além disso, as alterações físicas e químicas dos óleos de fritura podem levar à produção de aldeídos, cetonas, radicais livres e ácidos graxos *trans* que são incorporados aos alimentos fritos e também são prejudiciais à saúde humana. Tais compostos podem causar doenças de natureza cardiovascular, além de câncer, artrite e envelhecimento precoce. (FREIRE, 2013, p.2).

Formados por ésteres, as gorduras animais e os óleos vegetais são insolúveis em água. Reagem com soluções alcalinas, de hidróxido de sódio ou potássio, produzindo sabão. Essa reação é um dos mais antigos processos orgânicos conhecidos e utilizados pelo homem, permitindo a conversão de gorduras animais e óleos vegetais em sabão. Por esta razão, ela é conhecida como ‘reação de saponificação’ também denominada hidrólise alcalina, é um tipo de reação química que ocorre entre um [éste](http://www.infoescola.com/quimica/funcao-ester/)r, uma [base inorgânica](http://www.infoescola.com/quimica/bases-inorganicas/) ou um sal básico, tendo como produtos finais um sal orgânico e um [álcool](http://www.infoescola.com/quimica/funcao-alcool/).

O nome saponificação se deve ao fato de que, quando se utiliza um éster derivado de um [ácido graxo](http://www.infoescola.com/bioquimica/acidos-graxos/) em reações desse tipo, produz-se o sabão, e já que a principal fonte natural de ácidos graxos são gorduras e óleos, suas hidrólises alcalinas são os principais [processos](http://www.infoescola.com/quimica/reacao-de-saponificacao/) aplicados à produção de sais de ácidos graxos, popularmente conhecidos como sabões. As bases mais utilizadas nas reações de saponificação são o hidróxido de sódio (NaOH), chamada de soda cáustica, para produzir um sabão mais consistente. Assim entendemos que,

Um sabão tem a fórmula geral R- CO-ONa, onde R é usualmente uma cadeia carbônica contendo de 12 a 18 átomos de carbono. A característica estrutural mais importante de um sabão é que sua longa cadeia carbônica apresenta uma extremidade carregada (que é atraída pela água) e a outra não se solubiliza na água. Quando um sabão é agitado com água, forma-se um sistema coloidal contendo agregados denominados micelas. (BARBOSA, 1995, p.3).

A água por si só não consegue remover certos tipos de sujeira, como, por exemplo, restos de óleo. Isso acontece porque as moléculas de água são polares e as de óleo, apolares. Podemos dizer que a cadeia apolar de um sabão é hidrofóbica (possui aversão pela água) e que a extremidade polar é hidrofílica (possui afinidade pela água).

Ao lavarmos um prato sujo de óleo, forma-se o que os químicos chamam de micela, uma gotícula microscópica de gordura envolvida por moléculas de sabão orientadas com a cadeia apolar direcionada para dentro (interagindo com o óleo) e a extremidade polar para fora (interagindo com a água). (BARBOSA, 1995, p.4).

A água usada para enxaguar utensílios, por exemplo, interage com a parte externa da micela, que é constituída pelas extremidades polares das moléculas de sabão. Assim, a micela é dispersa na água e levada por ela, o que torna fácil remover, com auxílio do sabão, sujeiras apolares.

O processo de formação de micelas é denominado emulsificação. Dizemos que o sabão atua como emulsificante, ou seja, ele tem a propriedade de fazer com que o óleo se disperse na água, na forma de micelas. Os detergentes sintéticos atuam da mesma maneira que os sabões, porém diferem deles na estrutura da molécula. Sabões são sais de ácido carboxílico de cadeia longa, e detergentes sintéticos, na grande maioria, são sais de ácidos sulfônicos de cadeia longa. Atualmente existem muitos outros tipos de detergentes com estruturas diferentes, mas que, invariavelmente, possuem uma longa cadeia apolar e uma extremidade polar.

Cabe destacar que “a atividade científica e o trabalho prático na sala de aula vêm recebendo inúmeras críticas, e isso têm gerado propostas alternativas de ensino baseadas na visão de que a observação é dependente da teoria”. (SILVA, ZANON, 2000, p.125). O aluno se sente motivado em relação à teoria com a prática, pois a observação e o manuseio de práticas auxiliam na assimilação do conteúdo de ciências e biologia, desde que fundamentados conceitualmente. Nesse aspecto, a prática experimental sobre a fabricação do sabão, voltávamos várias vezes para o que estava escrito nos *slides* planejados junto a aula experimental, para o qual a dificuldade de interpretação foi intensa, justamente pela preocupação de que a observação não pode ser dependente da prática, ou vice-versa, mas conversar na complementaridade.

Conforme disse Hodson (1994, p.306) “o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão”. Os conceitos trabalhados em sala de aula relacionam prática e teoria, mas um dos desafios em sala de aula é fazer o aluno refletir sobre o experimento realizado. As aulas práticas não servem apenas para motivar, mas fundamentalmente significar a aprendizagem.

 A ideia é instigar o aluno a pensar em hipóteses e possíveis resultados, pois cada aluno observa de um jeito diferente, não basta apenas observar o experimento, os alunos devem ser estimulados a explorar suas opiniões e formular suas próprias ideias em relação ao conjunto de inter-relação com o conteúdo.

De acordo com Silva e Zanon (2000, p.134) “as atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagens em ciências, e por isso é importante considerarmos alternativas de ensino que potencializam a experimentação” em sala de aula estabelecendo essa relação de teoria e prática fazendo mais reflexão sobre o conjunto desses saberes oportunizando ao aluno ser mais crítico. Existe as vezes a carência de embasamento teórico que dificulta a assimilação do mesmo, sendo que de nada adianta realizar as atividades práticas se não propiciar um momento de discussão relacionando os saberes do cotidiano e os de sala de aula.

No ensino da EJA, uma das dificuldades enfrentadas foi de fazer o aluno refletir mais sobre a prática realizada com base nos conceitos que envolveram a reação no processo de fabricação do sabão. Da mesma forma, cabe destacar que na cidade em que se encontra a escola, conforme a professora da turma (e também supervisora do PIBID) do 9º ano da EJA (sujeitos desse trabalho) destacou o seguinte: “*não temos esses pontos de coleta, mas um tempo atrás havia um caminhão que recolhia e levava para outra cidade numa fábrica onde se produzia detergente e sabões, mas não durou muito, pois os próprios moradores não se empenhavam para fazer essa reutilização e acabou voltando ao normal, óleos derramados diretamente ao esgoto”.*

Através disso, foi levantada uma campanha junto com os alunos e professores da EJA e com as funcionárias para (e encontrarmos um PEV) o recolhimento do óleo de cozinha para a fabricação do sabão ecológico objetivando a reciclagem do mesmo. Assim, começamos a coleta ao longo de duas semanas, sendo armazenadas em garrafas PET e guardadas em armários. Cabe destacar que conseguimos um ponto de coleta do óleo.

Voltando a problematização do experimento, os próprios alunos na mediação docente foram instigados à reflexão da prática em forma de um relato. Esses que foram feitos em sala de aula, orientado da seguinte forma: quais os procedimentos, a observação conforme os materiais iam sendo colocados, as reações que iam acontecendo e o que lhes chamou mais atenção em relação à prática e teoria.

Destacamos o escrito de um relatório*: ‘’Além de eu ter* gostado *dessa prática, aprendi uma nova maneira de ajudar o meio ambiente’’. “Não sabia que 1 litro de óleo pode contaminar 1 milhão de litros de água, e com essa reutilização podemos evitar que tudo isso não seja poluído”.* Segundoinformações de Bortoluzzi (2011, p.21)*,* “isso equivale à quantidade que uma pessoa consome em aproximadamente 14 anos de vida”.

A prática realizada foi uma importante atividade em relação ao meio ambiente, o que chamou atenção para a poluição dos rios. Quanto aos conceitos relacionados aos fenômenos químicos e biológicos que ocorreram na fabricação do sabão foram retomadas várias vezes, sobre o que foi visto no experimento quanto às reações ocorridas de forma dialógica. O objetivo de integrar uma prática e ao mesmo tempo levantar a questão ambiental foi alcançado, pois chamou atenção os dados de poluição que foi apresentado, no entanto, do ponto de vista conceitual foi grande a dificuldade de entendimento e reflexão na relação teoria-prática. Mesmo assim a estimulação para refletir mais conceitualmente foi bem aceita, para o qual os alunos pediram mais atividades experimentais que integrasse as aulas com a vida diária.

‘’Acredita-se que por meio dessas atividades as aulas podem adquirir uma conotação investigativa, fundamentada em um comprometimento mútuo entre educadores e educandos’’ (VERANI et al, 2000, p.15). Na atividade prática realizada a interação entre aluno, professora e bolsista do PIBID proporcionou a oportunidade de planejamento conjunto, buscando estratégias adequadas que levam a melhor compreensão do conteúdo/conceitos.

A “problemática ambiental constitui um tema muito propício para aprofundar a reflexão e a prática em torno do restrito impacto das práticas” (JACOBI, 2003, p.4), no qual a consequência de atos feitos pelos seres humanos implica numa série de fatores que propiciam para as condições ambientais estar cada vez mais degradadas, o conjunto desses fatores resulta numa série de consequências, e a reflexão destas ajuda a compreender o papel do ser humano no ambiente que se vive contribuindo para sua formação tanto moral quanto de conhecimento.

‘’Os problemas ambientais são globais/locais característicos do processo de globalização industrial. Precisa-se conhecer e incentivar um estudo permanente sobre cuidados e preservação do ambiente’’ (UHMANN, 2013, p.237). Os problemas estão na nossa volta, nas nossas cidades, nos nossos ambientes escolares. O tema abrange mais do que o local, abrange o mundo. Urge o incentivo para estudarmos ações que devem ser constantes e diariamente, desde as pequenas atitudes individuais para ações coletivas.

‘’A educação ambiental, nas suas diversas possibilidades, abre um estimulante espaço para repensar práticas sociais e o papel dos professores como mediadores e transmissores de um conhecimento’’ (JACOBI, 2003, p.12). Necessita o professor adquirir o conhecimento para que os alunos consigam ter uma compreensão adequada sobre o meio ambiente como um todo, tendo em vista os problemas e as soluções possíveis para que com ações (mesmo pequenas) tenham consciência e atitudes compreendendo o seu papel como conservador da natureza.

CONCLUSÕES

“A nós educadores cabe à responsabilidade pela educação dos alunos, instigando-os a serem críticos em relação às realidades vivenciadas”, assim como afirma Bolotin e Kindel (2006, p.115), nosso papel é de buscar alternativas para ampliar e aprofundar as concepções dos alunos sobre determinado conteúdo de forma problematizada, provocando-os, também, a uma análise crítica sobre as diversas instâncias culturais, sociais e ambientais no desenvolvimento e entendimento conceitual de Ciências, entre outras áreas.

Através da atividade prática, observamos ser possível fazer sabões de boa qualidade a partir de óleos residuais, uma vez que, a reciclagem do óleo de cozinha usado é um processo viável, tanto em termos econômicos quanto em termos ambientais, uma vez que os benefícios são inúmeros. Esses colaboram para um maior tempo de vida útil dos aterros sanitários que necessitam de tratamento, além de evitar a infiltração, impermeabilização e posterior contaminação do lençol freático. O grande problema encontrado ainda é a falta da conscientização e até mesmo de informação das pessoas sobre as consequências no descarte inadequado do óleo ao meio ambiente.

Os alunos da EJA tiveram muitas dificuldades para compreender os conceitos relacionados às reações químicas para a fabricação do sabão. Nessa perspectiva a atividade prática ocasionou mais dúvidas do que o esperado, do que talvez, se os conceitos tivessem sido apresentados apenas na teoria. O que demostra que uma aula prática é rica na instigação investigativa, e retomar conceitos faz parte do movimento da aprendizagem. Além disso, a iniciativa na aula prática foi nova, pois os alunos dificilmente eram instigados a buscar soluções e a escrever relatos.

Mas, a partir da prática da fabricação do sabão, hoje, decorrido um tempo, já foi realizado outras atividades incentivadas devido inserção do PIBID na escola acompanhada. Isso está ajudando no diálogo que está se tornando mais crítico e intenso. Remetemo-nos a dizer que assim: **“**os licenciandos e professoras estão construindo uma concepção contextual de experimentação à medida que refletem suas vivências em histórias narradas e tentam adequar a sua prática, qualificando assim a própria formação’’ (WYZYKOWSKI et tal, 2013 p.26). Dessa forma, apostamos em mais aulas práticas relacionando teoria e prática nas aulas com foco em temáticas como da Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. B.; SILVA, R. R. **Xampus**. Química Nova na Escola – QNE, São Paulo. N°2, p.3-6, nov/1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/quimsoc.pdf?agreq=Xampus&agrep=jbcs,qn,qnesc,qnint,rvq> > Acesso em: 17/mar/2015.

BOLOTIN, L.; KINDEL, E. A. I. Uma experiência de planejamento no ensino de ciências. In: SILVA, J. F.; HOFFMANN, J.; ESTABAN, M. T. (orgs). **Práticas avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo**. Porto Alegre: Mediação, 2006.

BORTOLUZZI, O. R. dos S.. **A poluição dos subsolos e água pelos resíduos de óleo de cozinha.** TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, Universidade Estadual de Goiás. 2011. Disponível em:<http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1754/1/2011\_OdeteRoselidosSantosBortoluzzi.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2015.

FREIRE, P. C. M.; MANCINI-FILHO, J.; FERREIRA, A. P. de C. **Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão**: regulamentação e efeitos na saúde. Ver. Nutr. Vol.26, nº3, Campinas May/June 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732013000300010> Acesso em 25-03-15

GUIMARÃES, J. R.; NOUR, E. A. A. **Tratando nossos esgotos:** Processos que imitam a natureza. **Química Nova na Escola - QNE,** São Paulo, p.19-30, maio 2001.

HODSON, D. **Hacia un enfoque más critico del trabajo de laboratorio**. Enseñanza de las Ciencias, 12 (3), 299-313, 1994.

JACOBI, P. **Educação, cidadania e sustentabilidade.** Cad. Pesquisa, nº118, São Paulo, mar/2003.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. São Paulo, Campinas: CAPES/UNIMEP, 2000. p.120-153.

ROCHA, M. B.; NICODEMO, J. F. de O**. O Papel de Divulgação Científica na Difusão de Conhecimentos Ambientais na Educação Básica.** Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Vol. 3, n. 2. jul./dez. 2013.p.34-46.

UHMANN, R. I. M. **Aprendizagem** **Significativa de Conceitos Químicos na Contextualização ligado ao Reaproveitamento de Resíduos Sólidos**: um estudo diferenciado. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, Fórum Internacional Integrado de Cidadania: Educação, Saúde e Meio Ambiente. Campus Santo Ângelo-RS, abril/2006.

UHMANN, R. I. M. Educação Ambiental como Tema Transversal na Educação Básica. In: GÜLLICH, R. I. da C. (Orgs.). **Didática das Ciências**. Curitiba: Prismas, 2013, p.237-258.

VERANI, C. N.; GONÇALVES, D. R.; NASCIMENTO, M. da G.. **Sabões e detergentes:** Como tema organizador de aprendizagens no Ensino Médio. **Química Nova na Escola - QNE,**São Paulo, v. 12, p.15-19, nov. 2000. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc12/v12a04.pdf>. Acesso em: 02 de abril de 2015.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. **Experimentação e Formação Inicial de Professores:** constituição e docência em Ciências. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, v. 3, p. 25, 2013.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. A recontextualização da Experimentação em Processos de Formação: Um Estudo do PIBIDCiências. Revista SBEnBio, São Paulo- SP, V.7, p.7052-7064, out.2014. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0109-2.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2015.