



## Procedimentos Experimentais Problematizados No Ensino de Química Numa Dinâmica de Alternância

*Problematized Experimental Procedures in Chemistry Teaching in na Alternating Dynamics*

Cleberson de Araújo Targa<sup>1</sup>; Diane Cristina Araújo Domingos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados/ Assentamento Eldorado 2 lote 028/Acadêmico bolsista/clebersonaraujotarga@gmail.com; <sup>2</sup> Universidade Federal da Grande Dourados/Docente Pesquisador/Rodovia Dourados/Itahum, Km 12-Unidade II/ Caixa Postal: 364/ Cep: 79.804-970/ dianedomingos@ufgd.edu.br

### Resumo

O presente projeto de ensino, de cunho qualitativo, fundamentou-se em Paulo Freire para enriquecer a formação de educadores do campo, do Curso de Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal da Grande Dourados, aplicando o extrator alternativo para extrair óleo essencial do capim cidreira como aula experimental sustentável na Escola do Campo. Foi aplicado com a turma 2015 durante o Tempo Universidade. Depois foi apresentado na Feira de Sementes de Sidrolândia durante o Tempo Comunidade (sede central/escola do campo). O objetivo principal foi unir os saberes da comunidade com o conhecimento dos acadêmicos, ressignificando a química na área de Ciência da Natureza discutida na educação do/no campo. Nessa perspectiva, o procedimento experimental problematizado fomentou a dialogicidade na construção de conhecimentos científicos específicos induzindo a formação crítica e a autonomia dos docentes.

**Palavras-chave:** extrator; óleo essencial; química; escola do campo.

### Abstract

*The present teaching project, qualitative, based on Paulo Freire to enrich the training of rural educators, of the Degree Course in Field Education at the Federal University of Big Dourados, applying the alternative extractor to extract essential oil of lemon grass as sustainable experimental classes at Field of the School. It was distributed with the class 2015 during University Time. Then it was presented at the Sidrolândia seed fair during Community Time (headquarters / field in the school). The main objective was to unite the knowledge of the community with the knowledge of academics, giving a new meaning to chemistry in the area of Natural Sciences discussed in the education of / in the field. In this perspective, the problematized experimental procedure fostered dialogicity in the construction of specific scientific knowledge, inducing critical formation and the autonomy of teachers.*

**Keywords:** extractor ;essential oil;chemistry; field in the school.



## Introdução

Os conteúdos curriculares com a cultura popular, que segundo Alves, 2011, precisam ser analisadas nos cursos de formação de professores, buscam ressignificar e fortalecer a educação do campo. Nessa perspectiva, o currículo deve ser refletido, possibilitando uma estreita relação com a vivência e a realidade dos povos do campo.

O Ensino de Química pode, entretanto, ser uma disciplina que possibilite, na prática curricular, elementos de cunho social, político, econômico dentre outros aspectos. Isso implicaria em uma profunda reflexão que pense a política cultural apoiada em interesses emancipatórios, promovendo dessa forma, estratégias que se contrapõe às políticas de dominação (ALVES, 2011)

Outra possibilidade seria refletir a prática pedagógica, que já vem sendo discutida por Paulo Freire, Saviani dentre outros autores, na busca da autonomia do indivíduo, a partir de um currículo voltado para a cultura e experiência de vida dos povos camponeses, valorizando assim, sua identidade e cultura.

Segundo Alves, 2011, p. 41 "Tomar a prática vivida pelos alunos como o ponto inicial do planejamento e da implementação do currículo e do ensino parece, assim, ser algo que precisa ser feito, e bem feito, pelos professores de nossas escolas. Embora tal princípio esteja sempre presente no discurso acadêmico, sua aplicação nas salas de aula ainda é insatisfatória: alguns professores continuam a ignorá-lo, outros não o entenderam suficientemente bem, e outros ainda, não conseguiram operacionalizá-lo com sucesso. "

A atitude do professor frente essa realidade pode ser subsidiada pela dialogicidade, buscando na problematização promover o conhecimento a partir da valorização da cultura camponesa. Segundo Freire 1987, a educação que se vê nos ambientes escolares foge a perspectiva da ação dialógica, em que o sujeito é ativo no processo de construção de conhecimento. Ela é conhecida como "educação bancária" e assume uma sistemática metodológica na qual o educador ensina e o educando, passivo, escuta, sem reflexão.

Os conteúdos curriculares com a cultura popular, que segundo Alves, 2011, precisam ser analisadas nos cursos de formação de professores, buscam ressignificar e fortalecer a educação do campo. Nessa perspectiva, o currículo deve ser refletido, possibilitando uma estreita relação com a vivência e a realidade dos povos do campo.

O Ensino de Química pode, entretanto, ser uma disciplina que possibilite, na prática curricular, elementos de cunho social, político, econômico dentre outros aspectos. Isso implicaria em uma profunda reflexão que pense a política cultural apoiada em interesses emancipatórios, promovendo dessa forma, estratégias que se contrapõe às políticas de dominação (ALVES, 2011).



Outra possibilidade seria refletir a prática pedagógica, que já vem sendo discutida por Paulo Freire, Saviani dentre outros autores, na busca da autonomia do indivíduo, a partir de um currículo voltado para a cultura e experiência de vida dos povos camponeses, valorizando assim, sua identidade e cultura.

Segundo Alves, 2011, p. 41 "Tomar a prática vivida pelos alunos como o ponto inicial do planejamento e da implementação do currículo e do ensino parece, assim, ser algo que precisa ser feito, e bem feito, pelos professores de nossas escolas. Embora tal princípio esteja sempre presente no discurso acadêmico, sua aplicação nas salas de aula ainda é insatisfatória: alguns professores continuam a ignorá-lo, outros não o entenderam suficientemente bem, e outros ainda, não conseguiram operacionalizá-lo com sucesso."

A atitude do professor frente essa realidade pode ser subsidiada pela dialogicidade, buscando na problematização promover o conhecimento a partir da valorização da cultura camponesa.

Segundo Freire 1987, a educação que se vê nos ambientes escolares foge a perspectiva da ação dialógica, em que o sujeito é ativo no processo de construção de conhecimento. Ela é conhecida como "educação bancária" e assume uma sistemática metodológica na qual o educador ensina e o educando, passivo, escuta, sem reflexão e crítica.

"Em lugar de comunicar-se, o educador faz "comunicados" e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção "bancária" da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. Margem para serem colecionadores ou fichadores das coisas que arquivam. No fundo, porém, os grandes arquivados são os homens, nesta (na melhor das hipóteses) equivocada concepção "bancária" da educação. Arquivados, porque, fora da busca, fora da práxis, os homens não podem ser. Educador e educandos se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros. (FREIRE, 1987, p. 33)."

Dessa forma não possibilita o ensino por meio da práxis pedagógica, tão explicitada na obra de Paulo Freire, "Pedagogia do Oprimido". A práxis pedagógica representa um pensar dialógico e crítico sobre uma realidade de vida, num processo emancipatório de desvelamento da realidade a partir da ação reflexiva. E assim, desvelar sua condição de oprimido, pela situação de opressão:

"A educação libertadora, problematizadora, já não pode ser o ato de depositar, ou de narrar, ou de transferir, ou de transmitir "conhecimentos" e valores aos educandos, meros pacientes, à maneira da educação "bancária", mas um ato cognoscente. Como situação gnosiológica, em que o objeto cognoscível, em lugar de ser o término do ato cognoscente de um sujeito, é o mediatizador de sujeitos cognoscentes, educador, de um lado, educandos de outro, a educação problematizadora coloca, desde logo, a exigência da superação da contradição educador-educandos. Sem esta não é possível a relação dialógica, indispensável à cognoscibilidade dos sujeitos cognoscentes, em torno do mesmo objeto cognoscível" (FREIRE, 1987, p. 39).



Portanto, o principal objeto deste projeto foi construir um extrator de óleo essencial com material alternativo, dentro da realidade da escola do campo. Possibilitando assim, uma aula experimental sustentável que contribua com os conhecimentos científicos específicos da química no processo de formação de professores do campo.

### **Materiais e Métodos**

Materiais de laboratório convencional utilizados para o experimento de destilação por arraste a vapor:

1. Manta aquecedora para balão de fundo redondo de 1000 ml;
2. Balão de fundo redondo de 1000 ml;
3. Tubo condensador
4. Tubo de conexão em forma de T;
5. Suporte com garras para montar o aparato;
6. Funil de decantação;
7. Mangueiras de conexão;
8. Rolha de cortiça para conectar o funil de decantação ao balão;
9. Amostra de capim cidreira (200 g);
10. Água.



FIGURA 1. Aparelho convencional de destilador por arraste a vapor montado

Materiais utilizados para confecção do extrator com material alternativo:

1. Uma lâmpada de 25 watts sem o miolo
2. Y de PVC –conexão
3. Condensador de acrílico feito a partir de copos



4. Lâmpião a querosene
5. Rolha de cortiça
6. Mangueira de látex



FIGURA 2. aparelho de destilador por arraste a vapor com material alternativo.

A sequência didática metodológica foi desenvolvida em dois momentos: no Tempo Universidade e no Tempo Comunidade (Pesquisa e elaboração do extrator com material alternativo seguida de aplicação do instrumento pedagógico).

Considera-se como metodologia a sequência didática pois esta valoriza o contexto do estudante, o conhecimento e suas necessidades, seja o indivíduo do campo ou não. O ensino por meio da problematização da realidade levantando dados e hipóteses que estimulem o estudante na proposição da resposta (ARAÚJO, 2013).

A SD-sequência didática é entendida como a condução metodológica da pesquisa. Ela engloba a fundamentação teórica e prática norteadoras do processo de ensino e aprendizagem (ARAÚJO, 2013).

Com relação ao primeiro momento da pesquisa, foram realizadas por ordem:

1. a pesquisa bibliográfica na biblioteca e internet;
2. a construção do extrator ocorreu no Tempo Comunidade, com material alternativo do próprio aluno, a partir de sua investigação temática, valorizando instrumentos encontrados no campo;



3. o acadêmico testou o extrator em casa para verificar se possibilitava a extração do óleo do capim cidreira. O teste foi satisfatório.

No segundo momento foi aplicado como oficina no Tempo Universidade na turma Egídio Bruneto -2015 ensinando os estudantes a construir seu próprio extrator num processo dialógico como instrumento pedagógico, que possa ser otimizado para aulas experimentais na escola do campo. Dessa forma, foi realizada a experimentação em sala de aula para extrair o óleo essencial do capim cidreira. Depois os estudantes escreveram um diário de bordo a fim de análise dos dados.

Diante disso, a pesquisa se torna qualitativa, com abordagem teórica de Paulo Freire para análise dos dados obtidos a partir o diário de bordo da turma de graduação Leduc 2015 durante a aplicação do método de extração.

### **A experimentação no ensino de química das escolas do campo**

A experimentação assume um papel importante nas escolas durante as aulas de química, pois os alunos deixam de ser apenas ouvintes/observadores e tornam se questionadores, argumentadores, participam de discussões e aulas expositivas.

Pensando nisso, lembramos da utilização de laboratórios quando se fala em experimentação “química”, acreditando que veremos explosões e reações adversas.

Algumas concepções são levantadas como formas de desenvolver. A concepção demonstrativa, que apresenta na forma de comprovação de algo já concreto, o resultado. Não se refere à parte da construção do conhecimento, mas às verdades absolutas.

Também reflete sobre a concepção empírico-indutivista. Nessa, as observações auxiliam o conhecimento científico, sendo composto por verdades fixas não sendo assim possíveis de serem questionadas. Já a concepção dedutivista-racionalista, parte de hipóteses que são direcionadas às experimentações, ocorre uma valorização no conhecimento científico passível de reformulações nesta construção. E por fim a concepção construtivista que consiste no conhecimento prévio do aluno. O conhecimento científico ocorre após estes conceitos oriundos, aprimorando as ideias nas mais simples e construindo este processo (SILVA, 2016).

Cabe ressaltar que durante essa pesquisa foi possível oportunizar a concepção construtivista, visto que, o aluno investigado da turma 2015 da Leduc, pode trazer suas reflexões sobre extração antes da aplicação do experimento. Dessa forma, o acadêmico pesquisador pode elencar o processo de diálogo, trazendo a informação do conteúdo de função aldeído seguido de experimento.

No entanto, as pesquisas apontam que a concepção do tipo demonstrativa é mais aplicada no ensino de química, com o pensamento de que a experimentação deve comprovar a teoria. Aqui vale lembrar que há também a insegurança por parte professores em utilizar metodologias



diversas para relacionar em aulas expositivas e dialógicas.

As discussões são várias sobre este tema, pois alguns métodos os alunos são prejudicados e em outros há a comodidade do professor em um determinado ser mais “fácil” de aplicar. Entretanto, quando a aula experimental é planejada e bem pautada no referencial curricular, é possível viabilizar um ótimo recurso pedagógico, construindo conceitos, partindo de um processo de investigação, criando situações onde os alunos possam pensar estratégias de solucionar os problemas através de teoria, prática, investigação, hipóteses podendo assim, partilhar conhecimentos e analisar (SILVA, 2016).

Diante dessas observações, o ensino de química por meio de experimentos alternativos impulsiona aos estudantes uma maior motivação, estimula curiosidade em buscar o desconhecido, obtendo profundas mudanças e resultados ricos de conhecimento científico.

Contudo o professor deve ter objetivos pelos quais deseja incluir as atividades experimentais e também conhecer o conteúdo a ser abordado escolhendo a metodologia a ser aplicada no processo de ensino. Destaca-se aqui que o planejamento deve estar atrelado à realidade do aluno, incluindo-o nesse processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, ao se discutir um planejamento de aula experimental para as escolas do campo, e pensando no ensino de química, requer antes de mais nada, uma profunda reflexão dos instrumentos pedagógicos que se pode aproveitar dentro da própria vivência dos estudantes em seus lotes.

## Resultados e Discussões

Diante dessa perspectiva, a presente pesquisa viabilizou várias reflexões sobre a importância do destilador confeccionado com material alternativo. O papel da experimentação propicia um ambiente de investigação atrelado ao conhecimento científico.

O aluno 1 descreveu em seu relato: *“(...)Com estudos aprofundados, chegou a conclusão que seria possível a extração de óleo do capim cidreira e assim montou seu projeto de experiência com materiais de teria em casa como: um lampião, uma lâmpada de 25 watts de 220 volts sem o miolo, um Y, dois copos de acrílico, um de boca para o outro com uma mangeira fina e flexível pordentro e querosene. Ao avaliar essa experiência e com comprovação vista podemos afirmar que é possível extrair óleo do capim cidreira com materiais alternativos para meios medicinais.”*

O ato de refletir sobre a formação docente, também se reflete na prática educativo-crítica. São saberes oriundos da prática educativa em si mesma (FREIRE, 2016).

Segundo Freire 2016, p. 23 *“Estou convencido, porém, é legítimo acrescentar, da importância de uma reflexão como esta quando penso a formação docente e a prática educativo-crítica.”*



Portanto, pensar na formação docente dos educadores do campo reforça a reflexão sobre a relação Teoria/Prática, para que a teoria não seja considerada como dispersa e a prática como ativismo. Ensinar não é transferir conhecimento, mas assumir-se como sujeito da produção do saber, criando as possibilidades para a construção desse saber. (FREIRE, 2016)

Nesse relato evidencia-se a importância da investigação dos materiais alternativos que possibilitem o aprendizado. Responde um dos objetivos específicos que era a extração do óleo de capim cidreira. Para Freire, 2016 essa reflexão da teoria e prática impulsiona o sujeito na produção do conhecimento a partir de suas investigações.

O aluno 2 relata que os aparelhos utilizados para confeccionar o destilador reforçam um conteúdo específico da química, que são os métodos de separação, para misturas heterogêneas. (ATKINS; LORETA, 2006). Isso evidencia quando descreve: “ *O líquido que sai e cai num outro recipiente do lado de fora do recipiente de resfriamento, é água e óleo misturados, mas momentos depois acontece a separação do óleo e água e é possível separá-los.* ”

Segundo Freire, 2016 p. 58 “*Outro saber necessário à prática educativa, e que se funda na mesma raiz que acabo de discutir-se-á da inconclusão do ser que se sabe inconcluso, é o que fala do respeito devido à autonomia do ser do educando. Do educando criança, jovem ou adulto. Como educador, devo estar constantemente advertido com relação a este respeito que implica igualmente o que devo ter por mim mesmo.*”

Dessa forma, o educador deve propiciar que o estudante faça suas reflexões sobre a realidade, respeitando assim sua autonomia e identidade cultural, fortalecendo dessa forma o processo formativo docente.

O aluno 3 relata: “ *A experiência visa extrair óleo com nosso esforço sem a necessidade de comprar e investir na poluição, usando uma máquina pequena capaz de suportar até 8 folhas de capim cidreira picadas, dentro de uma lamparina com adaptações simples num daqueles lampiões que antigamente nossos pais e avós usavam para iluminar os barracos de lonas nos acampamentos onde a energia não chegava, as folhas picadas juntas a água, por 40 minutos permaneciam sobre um fogo numa temperatura acima de 100°C que começa o processo de fervura.*”

Cabe salientar que o aluno 3 aponta para outro conteúdo específico da química que também pode ser abordado durante esse experimento que além do processo de extração, um método de separação de misturas, envolve o conceito de temperatura versus tempo, escala Celsius, bem como relembra o processo de resfriamento que geralmente é trabalhado no 1º ano do ensino médio. (ATKINS; LORETA, 2006)

Não obstante, esse relato do aluno 3 também correlaciona o saber camponês, que na perspectiva da educação do campo é de suma importância, valorizando assim aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais do camponês.





Entretanto, quando se reflete sobre essas práticas vivificadas, se recusa o ensino “*bancário*” bem discutido na obra da “Pedagogia do Oprimido” de Paulo Freire, pois possibilita que o educando exerça sua criatividade, num processo de aprender. Esse ato de aprender exercendo a própria criatividade, aguça a curiosidade estimulando a tomada de decisão do estudante frente aos problemas da sociedade.

Nesse viés, ensinar e aprender podem ser legitimados quando se participa de uma experiência total, política, ideológica, pedagógica, caracterizando o compromisso com os fatos reais da sociedade (FREIRE, 2016).

O aluno 4 relata: “ *O óleo extraído da erva cidreira é um óleo medicinal*”. Corrobora com o objetivo inicial da pesquisa, que era extrair um óleo essencial e também aponta uma possibilidade de reflexão sobre o potencial medicinal do óleo extraído. Dessa forma, as funções orgânicas podem ser aprofundadas mediante um debate de sala de aula. (ATKINS; LORETA, 2006)

O aluno 5 aponta que para se realizar um experimento nas aulas de química não é necessário um laboratório: “ *Podemos comprovar que não é impossível se extrair o óleo (essência) das plantas sem precisar de um laboratório Químico.*”

Os demais estudantes que também redigiram seus relatos apontam suas reflexões para a construção do experimento. Relatam os materiais utilizados e afirmam que é possível a extração do óleo. Reitera-se aqui que as transcrições ocorreram de acordo com a escrita do estudante, a fim de legitimar sua vivência.

Alguns estudantes relatam as substâncias que o capim cidreira possui que é o geraniol e neral. Essas substâncias são funções aldeídos trabalhados no 3º ano do ensino médio, contemplando aqui, o objetivo específico da pesquisa (ATKINS; LORETA, 2006).

É de suma importância relatar que o estudante pesquisador é acadêmico do curso Leduc, faz parte dos formandos e que sua pesquisa baseou-se também nas reflexões do saber camponês quando buscou entrevistar seu pai: “ *Fui orientado pelo meu pai Benedito Clauzer Targa, para fazer a construção do extrator, ele me indicou a utilizar um lampião a querosene para substituir a manta aquecedora e também para servir de suporte para o balão. Em todo o momento tive apoio dele como a montagem do extrator, e também com a preparação das peças que foram utilizadas na montagem. Assim pude agregar conhecimento popular e científico no mesmo projeto*” (Entrevista com seu Benedito Clauzer Targa, 2016).

Portanto, o fazer ciência, especialmente na educação do campo, envolve aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais do cidadão. E este viés, traz importantes reflexões para a sala de aula, valorizando o saber camponês numa busca de conhecimento científico dentro da disciplina de química.



## Considerações Finais

Diante do exposto, a presente pesquisa foi satisfatória, uma vez que a utilização de materiais alternativos possibilita a construção de um extrator de óleo essencial bem como aponta para os conteúdos abordados na disciplina de química, sinalizando para além da função aldeído, tais como: relação de temperatura versus tempo, gráfico de resfriamento, ponto de ebulição configurando assim uma investigação do conhecimento científico a partir da realidade do estudante do campo.

## Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal da Grande Dourados pela oportunidade junto à Pró-Reitora de Ensino de Graduação (Prograd), Programa de Projetos de Pesquisa na Licenciatura (Prolicen) com bolsa, edital N° 10/2016.

## Referências

ALVES, N. (org.). Formação de professores: pensar e fazer. 11 ed. Coleção questões da nossa época; v. 30. São Paulo: Cortez, 2011.

ATKINS, Peter; LORETA, Jones. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática? [2013]. Disponível em: <<http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148/181>>. Acesso em: 24 de agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9394/96. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas de Campo. Resolução CNE/CEB n°1, Brasília, 2002.

\_\_\_\_\_. Recomenda a pedagogia da alternância em Escolas de Campo. Resolução CNE/CEB n° 01/2006, Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento da educação. *Revista Educação Popular*. Vol. 6, n° 1, p. 51-62, 2007.

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade - Dourados, Mato Grosso do Sul- v. 15, n°. 4, 2020.



CALDART, R. S. Educação do Campo: notas para uma análise de percurso. *Trab. Educ. Saúde*, Rio de Janeiro, v. 7 n. 1, p. 35-64, 2009.

CARDOSO, L. de R.; ARAÚJO, M. I. O. Entre o exigido e o produzido: o currículo escolar por professores de ciências em escolas do campo. In: VII ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

CONCEIÇÃO, G. H.; FOCHEZATTO, A. A Proposta da Educação Problematicadora no Pensamento Paulo Freire. In: IX ANPED SUL-Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.

DOMINGOS, D.C.A. *Sequência didática investigativa em aulas experimentais no ensino médio de química para compreensão do termo extração e os fatores que ocorrem durante a destilação por arraste a vapor aplicando o padrão argumentativo de Toulmin*. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ensino de Ciências- Área de Concentração: Ensino de Química) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2011. Disponível em: <<https://sistemas.ufms.br/sigpos/portal/trabalhos/buscarPorCurso/page:7/cursoId:94>>. Acesso em 04-04-2017.

Silva, V. G.. *A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências*. [2016]. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Estadual Paulista- Unesp. Bauru- 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf?sequence=1>>. Acesso em 31/08/2017.

Entrevista com seu Benedito Clauzer Targa, 2016.

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 54ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GALIAZZI, M.C. e GONÇALVES, F.P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova*. v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GONÇALVES, D. Et al. *Química Orgânica Experimental*. Curitiba Paraná; Gráfica Editora Barddal Ltda. 1985.

Guimarães, P. I. C.; OLIVEIRA, R.E.C.; ABREU, R. G. Extraíndo óleos essenciais de plantas. *Química Nova na Escola*. Nº 11, maio de 2000. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a10.pdf>>. Acesso em 31/08/2017.



JÚNIOR, W. E. F.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. *Química Nova na Escola*. v. 30, 2008.

JÚNIOR, W.E.F. Uma Abordagem Problematizadora para o Ensino de Interações Intermoleculares e Conceitos Afins. *Química Nova na Escola*. Nº 29, 2008.