

# Ensino de Química em um Curso de Educação Popular preparatório para o ENEM.

Barbara C. D. dos Santos<sup>1</sup>(PG)\*, Maira Ferreira<sup>2</sup>(PQ) - barbara.profquimica@gmail.com

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas - Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática,

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas - Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática.

*Palavras-Chave: Contextualização, Ensino de Química, Situações de Estudo.*

**Resumo:** O presente trabalho apresenta um relato do desenvolvimento de uma estratégia metodológica baseada em *Situações de Estudos* (SE), são duas atividades que apresento aqui neste trabalho. A primeira atividade envolveu o tema “Estudo dos efeitos da poluição, fatores climáticos e escassez da água” e a segunda atividade envolveu o tema “Estudo do processo de tratamento de água para obtenção de água potável”. O planejamento da SE teve como ponto de partida a análise das questões de Química abordadas pelo ENEM nos últimos anos (2010 a 2014) para, a partir dos conhecimentos abordados, a seleção de conceitos fosse selecionada para a criação de atividades em uma proposta de ensino para cerca de 70 alunos do Curso Intensivo, realizado no segundo semestre de 2015, em um curso de Educação Popular preparatório para o ENEM.

## INTRODUÇÃO

Na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) é desenvolvido um Projeto de Extensão conhecido como Desafio Pré-Vestibular, um curso de Educação Popular, preparatório para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), é gratuito e atende alunos de baixa renda e em vulnerabilidade social. O Projeto foi criado há mais de 20 anos, inicialmente como curso preparatório para o vestibular e, atualmente, preparatório para o ENEM, exame este considerado a principal forma de ingresso às Instituições de Ensino Superior, pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU), este projeto é bastante procurado por alunos que desejam fazer a prova e que precisam revisar ou complementar seus estudos e não podem pagar um curso preparatório.

No curso Desafio, diferentemente de outros cursos preparatórios, não é realizada apenas a revisão dos conteúdos escolares já estudados na educação escolar, sendo preciso planejar o ensino de conteúdos que não foram estudados ou foram estudados há muito tempo por alunos que interromperam seus estudos. Em função disso, a primeira ação do professor deve ser conhecer o perfil do aluno ingressante para ver seu nível de conhecimento escolar e suas expectativas para, a partir disso, planejar as atividades de ensino.

Segundo Gadotti (2014) a diversidade é a marca da educação popular, diversidade essa que precisa ser compreendida, respeitada e valorizada, essa diversidade tem uma causa comum com o compromisso ético-político com a transformação da sociedade, desde sua posição crítica, popular, política, social e comunitária.

No caso de aulas de Química, sabe-se que em função do pouco tempo de aula, especialmente em um curso intensivo que dura cerca de quatro meses, é difícil ensinar a gama de conteúdos de Química previstos para o ENEM, sendo pertinente pensar em uma estratégia de ensino contextualizada, que contemple, ao menos, os principais conceitos/conteúdos de Química previstos. Neste trabalho, apresentamos um relato do desenvolvimento de uma estratégia metodológica baseada em *Situações de Estudos* (SE), entendendo-a como “ forma organizada de ensino que explicita os conteúdos do ensino e o modo como esses serão trabalhados, abrangendo conceitos de diversas

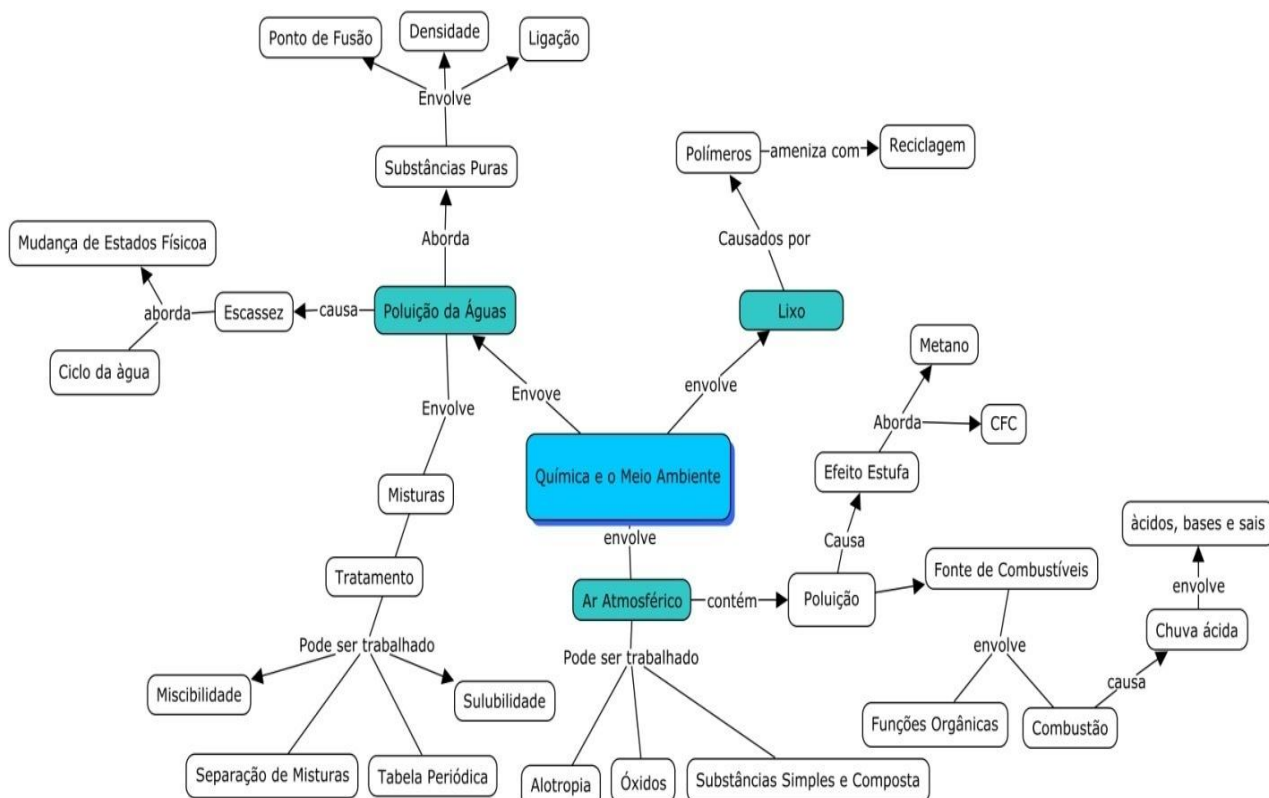
áreas e de relevância social, trazendo à tona vivências e aprendizados” (MALDANER, 2005, p.23).

Uma das características da SE é a possibilidade de selecionar os conteúdos a serem trabalhados antes mesmo das situações serem desenvolvidas, possibilitando desenvolver conteúdos programáticos envolvendo temas de relevância social e considerar estratégias que permitam criar situações para o estudo daquilo que se pretende ensinar. O planejamento da SE teve como ponto de partida a análise das questões de Química abordadas pelo ENEM nos últimos anos (de 2010 a 2014), para que, conhecendo os conhecimentos (recorrentemente abordados, caso fosse), pensássemos a seleção dos conceitos/conteúdos que precisariam ser ensinados, já que estamos considerando um curso de Educação Popular preparatório para o ENEM. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi criar e executar atividades de ensino que contemplassem esses conteúdos em uma proposta de ensino sobre o tema “Química e Meio Ambiente”, para cerca de 70 alunos do Curso Intensivo, realizado no segundo semestre de 2015.

Acreditou-se que um planejamento de ensino aproximado às Situações de Estudo, pudesse oportunizar a aprendizagem de conteúdos de Química, a partir de temas de relevância social, pois em um curso de Educação Popular, além da preparação dos alunos para a prova do ENEM, há a preocupação em desenvolver a capacidade de resolução de problemas que envolvem seu cotidiano.

### ORGANIZAÇÃO DAS SITUAÇÕES PARA O ESTUDO

Para a organização das atividades, elaborou-se um mapa conceitual, destacando os principais eixos trabalhados e, também, a forma de abordagem dos conceitos químicos. As ações citadas na sequência deste trabalho referem-se ao eixo poluição das águas (Figura 1).



### Figura 1: Organização dos temas e conceitos químicos tratados na S.E.

Neste artigo apresentamos e discutimos duas ações realizadas a partir do tema Química e Meio Ambiente (eixo Poluição das Águas). A primeira, denominada *Estudo dos efeitos da poluição, fatores climáticos e escassez da água*, e a segunda, denominada *Estudo do processo de tratamento de água para obtenção de água potável*.

As atividades foram organizadas em três etapas. A primeira etapa, de problematização inicial, tem o objetivo de trazer um problema presente na vivência dos estudantes, cuja compreensão necessite de novas palavras representativas, visando à significação de conceitos, sendo que para esta fase inicial, o professor seleciona os conceitos científicos que irá trabalhar ao introduzir o tema. A segunda etapa, de elaboração, remete a atividades que envolvam um aprofundamento sobre as circunstâncias que foram apresentadas na primeira etapa e, por meio dessas atividades, os estudantes têm o primeiro contato com conhecimentos científicos de determinado conceito. A terceira etapa, de compreensão conceitual, promove a discussão sobre situações que apresentam explicações de cunho científico, possibilitando aos alunos identificar a representação dos conceitos, suas fórmulas e sua significação no contexto em que são empregadas.

Para Gehlen (2012), quando os alunos conhecem palavras e representações químicas (fórmulas químicas), novas significações são possibilitadas como, por exemplo, equações e transformações químicas. Com isso, espera-se que haja compreensão de fenômenos químicos, sendo o reconhecimento da nova linguagem científica importante para a compreensão conceitual acerca das transformações, denominado de apropriação de conhecimento químico.

Entendemos que as atividades propostas podem se aproximar da característica metodológica de SE, e foram planejadas tentando contemplar estas três etapas.

### CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS: PLANEJANDO O ENSINO PARA A CRIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO PARA O ESTUDO DE QUÍMICA

A primeira atividade envolvendo o tema *Estudo dos efeitos da poluição, fatores climáticos e escassez da água*, com duração de 50 minutos, teve o objetivo de discutir com os alunos os principais motivos da escassez de água no mundo, caracterizar a substância água, estudar o ciclo da água e suas mudanças de estados físicos. A atividade foi dividida em dois momentos, no primeiro, de problematização, com leitura do texto *Água no mundo e sua escassez no Brasil* (disponível em <https://leonardoboff.wordpress.com/2015/02/02/a-agua-no-mundo-e-sua-escassez-no-brasil/>), sendo que após a leitura, abriu-se espaço para discussão envolvendo a questão: Quais as principais causas da escassez da água no mundo? No segundo momento, de elaboração, foi proposto aos alunos relacionar o que foi discutido com os conceitos/conteúdos de química envolvendo o ciclo da água e estados físicos da água, a molécula água e suas propriedades físico-químicas, além de estudo dos principais meios de poluição da água, de modo a desenvolver a compreensão dos conceitos envolvidos, o que configura como terceiro momento de compreensão conceitual.

A segunda atividade, com duração de 220 minutos, em continuidade à primeira, também envolveu o tema água e teve como foco o estudo do processo de tratamento de água para obtenção de água potável, com o objetivo de estudar os processos de separação de misturas para o tratamento da água. A atividade foi dividida em duas etapas, na primeira etapa, a problematização consistiu em apresentar aos alunos uma

questão da prova de Química do ENEM (2013) abordando o processo de floculação da água para leitura e questionamentos, após foi apresentado pela professora um vídeo sobre processos de tratamento da água (disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=V80Xees1F9U>); a elaboração contou com explicação sobre o processo de floculação e de outros processos de extração de substâncias; e na etapa de compreensão conceitual, os alunos responderam à questão do ENEM e justificaram suas respostas.

Na segunda etapa da segunda atividade, na problematização, foi entregue aos alunos contas de água contendo informações sobre a composição da água potável. Na sequência, na etapa de elaboração, foi solicitado que observassem as concentrações de cada componente informado na conta e que anotassem dúvidas, considerando a presença das seguintes substâncias na água potável:

- a) cloro- concentração necessária de cloro e reação ocorrida com cloro gasoso e com o hipoclorito de sódio, quantidades necessárias para a descontaminação da água;
- b) flúor- concentrações necessárias para a prevenção de cáries;
- c) sais minerais- caracterizar e relacionar com elementos químicos, substâncias e íons presentes).

Após, na fase de compreensão conceitual, foi proposto levantar os questionamentos surgidos durante a realização da atividade, passando-se a tratar os conceitos químicos envolvidos, com explicação sobre a reação ocorrida pela adição de cloro na água, a função do flúor para a saúde dos dentes e sobre a função dos minerais encontrados na água potável para o funcionamento do organismo.

## **DESENVOLVIMENTO DA PROPOSIÇÃO PARA O ENSINO: ALGUNS RESULTADOS**

Na primeira atividade, na etapa de problematização, que tratou sobre os efeitos da poluição, fatores climáticos e escassez da água, discutiu-se sobre a necessidade de água para a agricultura e agropecuária, atividades principais na região sul do estado do Rio Grande do Sul, sobre a poluição e contaminação da Lagoa dos Patos, sobre a quantidade de hormônios encontrados na água e sobre o fato de alguns locais serem considerados próprios para banho e outros, mesmo sendo próximos, considerados impróprios, entre outras questões que se mostraram importantes serem conhecidas e debatidas em sala de aula.

Na etapa de elaboração, ao tratar os conceitos químicos envolvidos, como o ciclo da água e sua escassez em alguns bairros, ou as propriedades físico-químicas da água e sua estrutura molecular, os alunos participaram mais ativamente, fazendo perguntas sobre temperaturas de fusão e ebulição e questionamentos sobre a relação da temperatura de ebulição com a pressão atmosférica.

Nestas situações, promover a contextualização dos conteúdos ensinados tornou a aula mais dinâmica e, algumas vezes, interdisciplinar. O que remete a Moraes et al (2007) quando afirmam que, ao ensinar Química, devemos partir de operações com os discursos aos quais estamos inseridos, propor o desenvolvimento de atividades concretas, coletivas, pondo em movimento o pensamento e exigindo uso intenso da linguagem, juntamente com a leitura e a escrita. Isso se opõe a um ensino baseado em memorização de conceitos e teorias, principalmente no tratamento de conceitos abstratos e complexos como, muitas vezes, os tratados na disciplina de Química.

É fato que os professores dizem haver desinteresse dos alunos pelo estudo de Química, especialmente quando os conteúdos ensinados não são contextualizados (SANTOS, 2010), mas ao abrir espaço para os alunos debaterem o que está sendo

estudado em aula, com atividades de leitura e escrita, o ensino pode se tornar mais instigante, criando um ambiente favorável para que os alunos exponham dúvidas para as situações criadas, nas quais a explicação para o fenômeno ou problema estudado esteja no conhecimento de Ciências/Química, possibilitando aos sujeitos envolvidos no processo, terem outras visões de mundo. Para Machado (2007, p. 24),

A aula de Química é muito mais do que um tempo durante o qual o professor vai se dedicar a ensinar Química e os alunos aprenderem alguns conceitos e desenvolverem algumas habilidades. É espaço de construção do pensamento químico e de (re)elaborações de visões de mundo e, nesse sentido, é espaço de constituição de sujeitos que assumem perspectivas, visões e posições nesse mundo[...]

Na segunda atividade, envolvendo o processo de tratamento da água, mesmo após a apresentação do vídeo, os alunos apresentaram dúvidas e fizeram vários questionamentos sobre as etapas realizadas para a descontaminação da água. Com isso, o tema da aula foi ampliado para a necessidade de realização de tratamento de esgoto, problematizando a falta de saneamento e relacionando-os à saúde e ao ambiente, e criando, assim, espaço na sala de aula para conhecer e discutir a justificativa do poder público de não realizar o tratamento de esgoto em função do alto custo do processo, e eximindo-se do cumprimento de ações que envolvem a saúde da população e a preservação ambiental. Assim, na fase da problematização, pode-se observar que o envolvimento dos alunos na questão social representada pelos problemas existentes na cidade em que vivem, envolvendo o saneamento básico.

Na etapa de elaboração, entre debates e teorização dos conhecimentos químicos, foram apresentadas questões sobre se haveria, ou não, água pura na natureza, e o que seria uma água totalmente pura ou como saber o que caracteriza a água potável, promovendo a articulação de questões do cotidiano aos conhecimentos químicos ensinados.

Segundo Lopes (1999), na educação escolar, ora o conhecimento cotidiano é entendido como um conhecimento a ser vencido pelo conhecimento científico, ora o conhecimento cotidiano é situado como eixo central nas classes populares. De qualquer modo, pesquisas na área do ensino de ciências apontam para a necessidade de valorizarmos as concepções prévias dos alunos, seus conhecimentos cotidianos de modo a desenvolver uma mudança conceitual de conhecimento, transformando o conhecimento cotidiano em direção ao conhecimento científico.

No que se refere à resolução da questão da prova do ENEM, como parte da segunda atividade, esta, juntamente com o vídeo, serviu para criar um problema que possibilitou o debate e, posteriormente, o uso de conceitos químicos envolvidos, mostrando o quanto a questão se distancia de ser contextualizada, pois mesmo que as questões do ENEM sejam anunciadas como sendo contextualizadas (BRASIL, 2009), isso não ocorre, pois a contextualização implica trazer o assunto em questão para uma situação real que busca no conceito envolvido o aporte para a sua compreensão. Na terceira etapa, de compreensão conceitual, quando conseguiram associar o processo de tratamento da água com os diferentes tipos de separação de misturas, e, ainda, relacionar este processo com o tratamento de esgoto da cidade onde residem, ampliaram temas e debates que foram além daquilo que inicialmente havia sido planejado como objeto de estudo.

Moraes (2008) afirma que trabalhar de forma contextualizada não significa exemplificar como o conhecimento deve ser aplicado, mas valorizar a cultura local, a realidade cotidiana, procurando romper com a ênfase disciplinar em direção à interdisciplinar, no caso da questão do ENEM, foi possível tratar aspectos que

transcenderam o tema inicial, sendo possível tratar outros assuntos, tais como educação ambiental e políticas públicas de saúde, entre outros.

O trabalho com as SE possibilitou trabalhar conhecimentos envolvendo aspectos qualitativos e quantitativos de substâncias químicas presentes na água potável como, por exemplo, analisar a concentração de cloro presente na água potável e seu papel na prevenção de doenças, tratar cálculos de concentração e relações de quantidades envolvendo diferentes substâncias químicas presentes na água. Os alunos puderam questionar os efeitos para a saúde da alta concentração de cloro na água, evidenciada pelo gosto, manifestando dúvidas com relação à cloração da água, sendo necessário explicar as reações químicas envolvidas (e, por conseguinte, características e conceitos químicos envolvidos com o assunto). Também com relação à concentração de flúor na água potável, foi possível trabalhar com cálculos, caracterização da substância, reações químicas, bem como, os riscos para a saúde, em função de sua falta ou excesso no organismo.

Outro conceito químico importante e que pode ser associado ao tratamento da água, é o conceito de pH que foi explicado a partir das reações de formação de ácidos e bases. Na sequência, os alunos indicaram dúvidas com relação à comparação do pH da água mineral e da água potável, citando que havia diferença de “sabor”, o que levou a professora a explicar a causa desses diferentes sabores das águas, sendo possível reconhecer e caracterizar a etapa de compreensão conceitual, como aquela na qual os alunos utilizam os conceitos estudados para fazer outros questionamentos e outras relações.

Cachapuz (2012) afirma que comumente nos deparamos com problemas complexos que exigem decisões baseadas no conhecimento científico, como as questões ambientais, de saúde ou éticas, entre outras. E que para entendê-las e buscar soluções não precisamos ser peritos, mas sim ter uma cultura científica que nos permita participar de decisões racionais e compreender minimamente os processos de decisões existentes, sendo, nesse sentido, necessário que o conhecimento científico se faça presente, pois, não podemos pensar que somente o conhecimento das vivências cotidianas sejam suficientes para construirmos argumentos e sermos formadores de opinião de questões tão diversas como as que estão presentes na sociedade atual.

Nessa perspectiva, as atividades foram planejadas, visando o ensino de conhecimentos de Química, mas também auxiliar os alunos a construir sua visão de mundo e oportunizar a formação dos sujeitos através do conhecimento dito popular (Gadotti, 2014) uma das finalidades de um curso de Educação Popular. Ao analisar as ações desenvolvidas, acredita-se que essas finalidades foram atendidas, pois as Situações de Estudo possibilitaram a incorporação do conhecimento de Ciências/Química às discussões e debates realizados nas aulas. E mesmo que a Situação de Estudo tenha conteúdos pré-estabelecidos, havendo necessidade de incorporação e explicação de outros conteúdos não presentes no planejamento inicial, esses podem ser inseridos.

Assim, mesmo que nem sempre tenha sido possível trabalhar de forma ideal as três etapas que caracterizam uma SE, em função do tempo limitado para as aulas em curso preparatório para uma prova classificatória, tivemos a intenção, ao propor esta estratégia para o ensino, de buscar uma aproximação com as SE, considerando ser esta um possibilidade de desenvolver a contextualização dos conteúdos ensinados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da proposição de tratar os conteúdos de Química de forma contextualizada em um curso de Educação Popular, preparatório para o ENEM, a estratégia de trabalho com Situações de Estudo se mostrou bastante eficaz. No que diz respeito à motivação dos alunos para a aprendizagem de conceitos/conteúdos, os mesmos se mostraram bastante motivados, participavam das aulas e expunham seu conhecimento cotidiano sobre o tema ou conceito tratado, conhecimentos esses que, muitas vezes, aprenderam nos arredores de suas casas e em sua comunidade.

Os alunos participaram com questionamentos durante as aulas e a promoção de debates que suscitava a necessidade de tratar conceitos explicativos ou que ajudavam a pensar os temas abordados, tornando o estudo interessante e resultando em aprendizagens sobre os conceitos, mas também sobre procedimentos para aprender e melhorar a compreensão sobre o mundo e as questões sociais. Quanto à aprendizagem, os registros apontam que houve aprendizagem de conceitos químicos com a mediação da professora para a construção de conhecimentos pela oportunidade de interação com o objeto de estudos e com o grupo de alunos.

Como essas atividades foram realizadas em um curso de Educação Popular, a revisão dos conteúdos não é possível, pois muitos são ensinados pela primeira vez, diante disso, o espaço para observação dos conhecimentos prévios dos alunos é maior, pois assim consegue-se, a partir do que eles sabem, propor as atividades para complexificar os conhecimentos que trazem com os conhecimentos científicos.

Sobre a metodologia utilizando o uso da SE esta se mostrou eficaz, pois com o uso das três etapas desta estratégia de ensino foi possível observar o entendimento e crescimento conceitual dos alunos para com os conteúdos de química. Na fase de problematização inicial, os alunos participavam a partir do seu conhecimento cotidiano, já na parte de elaboração, conforme as dúvidas surgiam e o conhecimento científico era abordado, os alunos se mostraram mais curiosos e que realmente queriam compreender aquilo que estava sendo abordado, na fase final de compreensão conceitual, foi possível observar um bom entendimento por parte dos alunos, pois aquele conhecimento cotidiano, inicialmente relatado, já não era mais o utilizado, eles utilizavam do novo conhecimento para resolver situações problemas que foram propostas. Somente a falta de tempo para trabalhar essas três etapas da SE que acabou sendo um ponto negativo para trabalhar com essa metodologia, visto que em um curso preparatório para o ENEM o tempo é escasso, mas nada que não pudesse obter resultados positivos.

A proposta de ensino trouxe resultados positivos, pois em todas as atividades além da discussão e debate sobre diversos temas sociais e ambientais, os conteúdos químicos foram abordados, sendo que as questões da prova do ENEM serviram como problematização dessas atividades, algo importante de ser trabalhado, visto que um dos objetivos do projeto também foi de prepará-los para a resolução das questões de química da prova. Para isso a análise das questões de química também se mostrou importante, visto que sem ela o projeto não teria um foco principal quanto aos conteúdos que seriam trabalhados e também na elaboração das atividades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM):** Matriz de Referência. Brasília: O Instituto, 2009.

CACHAPUZ, António Francisco; Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi. IN. CARVALO, A.M.P de; CACHAPUZ, A.F.; GIL-PEREZ, D. (Orgs.) **O ensino das Ciências como compromisso científico e social**, 1ed, Cortez, 2012, p.11-32.

GADOTTI, Moacir. Educação Popular, Educação Social, Educação Comunitária. Conceitos e práticas diversas, cimentadas por uma causa comum. Disponível em <http://www.proceedings.scielo.br/pdf/cips/n4v2/13.pdf>, acessado em abril de 2016.

GEHLEN, S.. T.; MALDANER, O.A; DELIZOICOV, Demétrio; Momentos Pedagógicos e as Etapas da Situação de Estudo: Complementaridades e Contribuições para a Educação em Ciências; **Ciência e Educação**, v.18, n1, p. 1-22. 2012.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro; **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Ed. UERJ, Rio de Janeiro, 1999.

MALDANER, O. A. Ar atmosférico: uma porção do mundo material sobre a qual se deve pensar.In. FRISON, M. D.(Orgs.) **Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio**; Ijuí: Unijuí, 2005. p.18-46.

MACHADO, Andréa H; MORTIMER, Eduardo F; Química para o ensino médio: Fundamentos, Pressupostos e o Fazer Cotidiano. In. ZANON, Lenir B; MALDANER, Otávio A. (Orgs.) **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007. p.21-41.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G.; GALIAZZI, Maria do C.; Aprender Química: Promovendo Excursões em Discursos da Química. In. . ZANON, Lenir B; MALDANER, Otávio A. (Orgs.) **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007. p.191-208.

SANTOS, Wildson Luiz dos; MALDANER, Otavio A.; Ensino de Química em Foco. Ijuí: Unijuí, 2010.