



() CTS () CA () EAM () ENF (X) EAP () EX () FP () HFS () IDD () LEQ () MD () PEQ () TIC

Anime Dr. Stone: conhecendo as origens e o desenvolvimento do processo de Destilação

Weverton Santos de Jesus* (PQ)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS),
weverton.santos@ifs.edu.br*

Elisânia Santana de Oliveira (PQ)

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS),
elisania.santana@ifs.edu.br*

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de processo de ensino e aprendizagem com o Anime Dr. Stone para a apropriação de conceitos químicos relativos à Destilação, suas origens e finalidades, e sua relação com a Alquimia, nas séries do 1º Ano de Cursos Técnicos de nível Médio na forma integrada do IFS/Itabaiana. O anime nos remete a um planeta terra na qual a civilização e a humanidade inteira foram petrificadas, sendo saber científico necessário para o ressurgimento de toda civilização humana. Depois de 3.700 anos presos em pedra, dois grandes amigos conseguem reviver, o protagonista Senku Ishigami (garoto inteligente e habilidoso em diversas áreas científicas, como Química, Física e Matemática) e seu parceiro Taiju Oki (jovem dotado de força física), que juntos, começam o processo de reconstrução da civilização humana do zero com base nos conhecimentos científicos. A proposta contou com a participação de 157 alunos com matrículas regulares no 1º Ano do Ensino Médio na forma integrada. A proposta da atividade foi executada em três momentos e cada turma participante, foi dividida em grupos de cinco estudantes, com intuito de incentivar o trabalho coletivo e o compartilhamento de ideias. O principal dispositivo tecnológico utilizado pelos estudantes em todas as etapas estabelecidas foi seu próprio smartphone ou tablet educacional concedido pelo IFS. A análise dos dados nos mostrou que proposta de processo de ensino e aprendizagem com o uso do anime DR. Stone promoveu de forma interativa e coletiva a apropriação de conceitos Químicos relativos as origens e o desenvolvimento do processo de Destilação, componente este, pertencente ao conteúdo Químico “Misturas e Métodos de Separação de Misturas”, abordado na disciplina de Química I nas séries do 1º Ano de Cursos Técnicos de nível Médio na forma integrada do IFS/Itabaiana. A partir da estreita relação dessa técnica com a Alquimia, pode-se promover um breve mergulho na História da Química,

destacando como a Destilação fazia parte das operações alquímicas, no tratamento e transformações dos materiais, na obtenção da pedra filosofal e do maravilhoso elixir.

Palavras-chave: Anime. Destilação. Dr. Stone.

Introdução

A abordagem do ensino de química durante muito tempo, nas mais diversas instituições de ensino, foi concebida de maneira tradicional e neutra, pautada no desenvolvimento de conteúdos descontextualizados que deveriam ser incansavelmente memorizados e reproduzidos pelos alunos. Neste modelo, denominado de transmissão-recepção, o professor é o agente ativo do processo já que passa a maior parte do tempo procurando transmitir um conjunto de conhecimentos prontos e supostamente verdadeiros, para as mentes vazias dos alunos que assumem uma postura passiva na sala de aula (Maldaner, 2006; Mizukami, 1986; Santos; Schnetzler, 2003).

Tal situação gera inúmeros entraves ao aprendizado do conhecimento químico na educação básica, entre os quais: o amadurecimento tardio dos conceitos químicos que não ficam enraizados e não levam em consideração as ideias prévias que, os discentes trazem sobre determinado fenômeno para a escola provenientes do seu senso comum ou do processo de escolarização; e o entendimento da química como uma ciência neutra, absoluta e acabada.

O Ensino de Química atual busca promover mudanças sociais, econômicas, ambientais, culturais e políticas, por meio de um processo de ensino e aprendizagem que ultrapasse as barreiras impostas pela sala de aula e que leve em consideração a contextualização e a formação cidadã do indivíduo. De acordo com Santos e Schnetzler (2003), para que o indivíduo efetive sua participação na sociedade em que vive, é preciso que ele faça o uso de informações químicas necessárias para compreender as aplicações e implicações tecnológicas, e desenvolver a capacidade de participação e julgamento, que lhe conferem o caráter de cidadão.

A contextualização do ensino de química permite a articulação de informações químicas com situações reais do cotidiano dos alunos, para que, estes possam propor soluções e tomar decisões, para os problemas sociais do contexto em que estão inseridos. Para tanto, se faz necessário, nas aulas de química, o uso de temas sociais que entre outras possibilidades, promovem a contextualização e o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao exercício da cidadania.

A contextualização no processo de ensino-aprendizagem na educação profissional e tecnológica é uma ação também defendida por Machado (2010, p. 88):

[...] é necessário conhecer os interesses, necessidades e demandas dos alunos; incorporar tais aspirações e expectativas à atividade pedagógica; desenvolver suas

capacidades de pensar, sentir e valorizar a compreensão dos determinantes sociais, econômicos e políticos da realidade em que vive e a discussão de alternativas para a construção da vida.

O ensino de química deve oferecer conhecimentos relevantes para que o jovem sinta-se parte essencial do processo de ensino-aprendizagem. Uma proposta de ensino de química contextualizado está no uso de materiais didáticos que levem em consideração a articulação entre o de temas sociocientíficos e o conteúdo químico. Para tanto, o uso de animes (animações oriundas do Japão), se enquadram perfeitamente, como instrumentos potenciais para despertar o interesse, a motivação e o protagonismo dos estudantes para a ciência e o ensino de Química.

Um exemplo potencial para abordagem de conteúdos curriculares de Química, é o anime Dr. Stone. O anime é produzido pelo estúdio de animação TMS Entertainment, cuja origem é oriunda dos mangás¹ (histórias em quadrinhos do estilo japonês) de estilo Shonen Jump (trama baseada em lutas, combates e poder), e apresenta um total de quatro temporadas². A sua principal estratégia é o uso do saber científico para tornar um mundo na qual a civilização e a humanidade inteira foram petrificadas, em moderno e tecnológico novamente. Essa valorosa e grandiosa aventura, recai sobre o protagonista da história, Senku Ishigami, que na sua jornada para reconstruir as coisas se apropria de conceitos químicos de forma despretensiosa, divertida e interativa.

O anime nos remete a um planeta terra em que a ciência é necessária para o ressurgimento de toda civilização humana. Essa premissa, pode favorecer a aprendizagem do conhecimento químico como uma construção social e as implicações do desenvolvimento científico na sociedade. A utilização do anime Dr. Stone como proposta didático pedagógica pode possibilitar a percepção das Ciências como produto cultural, colocando em evidências as articulações cada vez mais presentes em nossa sociedade entre o desenvolvimento humano e as práticas científicas. Uma vez que, trata o conhecimento científico em consonância com os conteúdos curriculares propostos a disciplina Química I inserida nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de nível Médio em Agronegócio, Administração e Manutenção e Suporte em Informática, na forma integrada, do IFS/Campus Itabaiana.

Assim sendo, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de processo de ensino e aprendizagem com o uso Anime Dr. Stone para a apropriação de conceitos químicos relativos à Destilação, suas origens e finalidades, e sua relação com a Alquimia, nas séries do 1º Ano de Cursos Técnicos de nível Médio na forma integrada do IFS/Itabaiana.

¹ O mangá Dr. Stone, é escrito por Riichiro Inagaki e ilustrado Mujik Park. A primeira publicação correu em 6 de março de 2017 e a última em 4 de abril de 2024, compilando um total de 27º volumes.

² A quarta temporada, intitulada "Dr. Stone: Science Future", foi dividida em duas partes, cuja primeira parte já foi ao ar, e a segunda parte tem estreia prevista para julho de 2025.

Metodologia

A abordagem metodológica adotada neste estudo é a pesquisa qualitativa, tendo em vista os objetivos e os procedimentos metodológicos e as questões teóricas que procuramos explicar. A investigação qualitativa é eficaz quando se pretende conhecer e interpretar as realidades sociais dos sujeitos (BAUER, GASKELL; ALLUM, 2008). O entendimento claro acerca do objeto social estudado e a completa compreensão do seu contexto são justificativas importantes para a sua adoção, destacando-se pela proximidade entre o sujeito e fenômeno investigado.

A formulação de explicações sobre o objeto de investigação permite ao pesquisador a interpretação da realidade que os sujeitos vivenciam. De acordo com Minayo e Sanches (1993), uma análise qualitativa completa interpreta o conteúdo dos discursos ou a fala cotidiana no processo que descreve, compreende e explica a mensagem manifestada afim de atingir os significados latentes.

O questionário foi o método adotado para a produção de dados, pois dentro da análise qualitativa, ele abre possibilidades para identificar a organização das respostas e fazer inferências entre os aspectos explicativos ou diferentes de uma dada população ou entre populações e situar as posições dos grupos sociais investigados. As questões propostas eram abertas, afim de não limitar o posicionamento dos sujeitos frente as perguntas propostas e possibilitar aos grupos de estudantes de expor diversas ideias e outras situações relacionadas ao cotidiano e ao mundo atual.

As repostas apresentadas nos questionários foram devidamente transcritas e recortadas na forma de temas. Dentro da análise de conteúdo, apreciação do tema, descreve um conjunto de significados pessoais que o sujeito atribui ao objeto estudado, a partir de uma oração ou de um breve conjunto de orações com sentido. Segundo Franco (2005), é por meio da análise de conteúdo que produzimos inferências sobre os elementos constituintes do processo de comunicação. Esses elementos são considerados intermediários entre a descrição e a interpretação do conteúdo de uma comunicação, o que implica comparações valorosas entre os dados obtidos pelo pesquisador.

Esta pesquisa foi desenvolvida com estudantes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), localizado no município de Itabaiana-SE. A proposta contou com a participação de 157 alunos com matrículas regulares no 1º Ano do Ensino Médio na forma integrada, sendo: 23 alunos no Curso Técnico de nível Médio em Agronegócio (1º Ano CTIA), 64 alunos no Curso Técnico de nível Médio em Administração (32 alunos no 1º Ano ADM A e 32 alunos no 1º Ano ADM B), e 70 alunos no Curso Técnico de nível Médio em

Manutenção e Suporte em Informática (37 alunos no 1º Ano IMSI A e 33 alunos no 1º Ano IMSI B).

A proposta da atividade foi dividida em três momentos:

Primeiro Momento

Inicialmente, cada turma participante, foi dividida em grupos de cinco estudantes, com intuito de incentivar o trabalho coletivo e o compartilhamento de ideias. Em seguida, cada grupo recebeu um link por meio do aplicativo Whatsapp para acesso ao Questionário I elaborado no Formulários Google, afim de identificar os conhecimentos prévios e as principais percepções acerca desse método. Nesse contexto, ressaltamos que, o principal dispositivo tecnológico utilizado pelos estudantes em todas as etapas estabelecidas foi seu próprio smartphone ou tablet educacional concedido pelo IFS.

No Questionário I, foram apresentados os objetivos da atividade e as devidas orientações aos respondentes. Ele contava com três situações problemas que implicaram na necessidade de cada grupo a identificação correta sobre o método da Destilação, o seu conceito e a sua posterior utilização.

Segundo Momento

Após a finalização do momento anterior, foi apresentado o primeiro episódio da 1ª Temporada do anime Dr. Stone, disponível no streaming Netflix.³ Nele, somos apresentados a um mundo em que todos foram petrificados por uma luz misteriosa, acabando com a civilização como a conhecemos. Depois de 3.700 anos presos em pedra, dois grandes amigos conseguem reviver, o protagonista Senku Ishigami (garoto inteligente e habilidoso em diversas áreas científicas, como química, física e matemática) e seu parceiro Taiju Oki (jovem dotado de força física), que juntos, começam o processo de reconstrução da civilização humana do zero com base nos conhecimentos científicos.

Terceiro Momento

Nesta etapa, cada grupo teve acesso ao Questionário II, a qual foi dividido em três eixos com questões norteadoras:

³ <https://www.netflix.com>

1º Eixo. Abrigava questões relativas à: participação dos alquimistas no surgimento e posterior desenvolvimento da técnica da Destilação; uma pesquisa sobre a origem da palavra alambique; os instrumentos adotados nos processos alquímicos, como ambix, lapas ou cucurbita na operação da Destilação; e o emprego que lhe era destinado pelos alquimistas (BELTRAN, 1996).

2º Eixo. Um mergulho em pontos fundamentais do 1º episódio do anime Dr. Stone que versam especificamente sobre Destilação. Os grupos de estudantes avaliaram o conceito genérico de destilação e os exemplos apresentados pelo personagem Senku nos momentos finais anime, a relação de determinadas bebidas alcoólicas com a técnica da destilação e o comparativo com o seu atual emprego na indústria.

3º Eixo. Afim de promover a aprendizagem, a partir de uma visão geral e detalhada sobre as discussões estabelecidas em sala de aula e o próprio desenvolvimento desta proposta de ensino com o anime Dr. Stone, estabelecemos como último problema a ser executado pelos grupos a construção de mapa conceitual a partir do conceito chave “Misturas e Métodos de Separação de Misturas”.

Resultados e Discussão

O primeiro questionário respondido pelos estudantes, contava com três situações problemas norteadoras acerca da Destilação. Na primeira questão, a partir de uma situação hipotética, verificamos a compreensão dos estudantes sobre a aplicação correta do método da destilação.

Se houver necessidade de separar o sal da água, será que se pode utilizar a decantação ou a filtração? Justifique a sua resposta.

O método mais eficaz é a destilação simples, onde a água é aquecida até ferver e o vapor é condensado de volta ao estado líquido (1º Ano IMSI B).

Não é nenhum dos dois, porque quando o sal se dissolve ele forma uma mistura homogênea (as partículas de sal ficam separadas em nível molecular, invisíveis a olho nu). Então seria a destilação para separar o sal da água. (1º Ano IMSI A).

Não. Tanto a decantação quanto a filtração não funcionam para separar o sal dissolvido na água, pois formam uma solução homogênea. Para separar o sal, utiliza-se a evaporação ou destilação simples, onde a água evapora e o sal permanece (1º Ano ADM B).

Não. Essa técnica só separa mistura heterogênea (que são visualmente separadas), quando o sal está dissolvido, ele se torna uma mistura homogênea em que as partículas ficam distribuídas uniformemente e não podem ser retidas por um filtro nem se depositam no fundo para decantar. O método corretamente seria por evaporação, deixando a água evaporar e restando o sal, ou destilação, evaporando e condensando a água para recuperá-la pura. (1º Ano ADM A).

Na segunda questão, apresentamos uma situação clássica para que os grupos de estudantes utilizassem a abordagem conceitual da Destilação, com base nos aspectos relacionados a diferença entre os pontos de ebulição das substâncias.

E para separar os componentes de um sistema homogêneo formado por etanol e água, que são líquidos miscíveis, faz-se necessário o uso de qual técnica? Justifique a sua resposta.

Para separar um sistema homogêneo de etanol e água, líquidos miscíveis, utiliza-se a destilação fracionada. Essa técnica explora a diferença nos pontos de ebulição dos componentes, permitindo que sejam separados individualmente. (1º Ano ADM A).

Se usa a destilação fracionada, porque o etanol tem um ponto de ebulição diferente da água. A mistura vai ser aquecida, o etanol vai evaporar primeiro, depois se resfria o etanol e condensa ele, separando o etanol da água. (1º Ano IMSI A).

Destilação Fracionada. Eles são substâncias miscíveis, mas têm pontos de ebulição diferentes. A destilação fracionada aquece a mistura, fazendo o etanol evaporar primeiro e depois condensar em outro recipiente, separando-o da água. (1º Ano ADM B).

Destilação fracionada, pois é a técnica mais adequada porque etanol e água possuem pontos de ebulição diferentes, permitindo que sejam separados por evaporação seletiva e condensação. (1º Ano ADM A).

Na terceira questão, utilizamos o processo de fracionamento do Petróleo, como situação para contextualizar o uso dessa importante técnica na indústria e na economia.

O petróleo é um líquido viscoso constituído por diferentes substâncias. Essa mistura pode ser separada em frações. Indique o método adequado para esse fim, explicando o processo para obtenção dos produtos.

O método adequado para separar as diferentes substâncias que compõem o petróleo é a destilação fracionada. Este processo baseia-se nas diferentes temperaturas de ebulição dos componentes do petróleo, permitindo a separação em frações como gás natural, gasolina, querosene, óleo diesel, óleos lubrificantes e resíduos. (1º Ano ADM A).

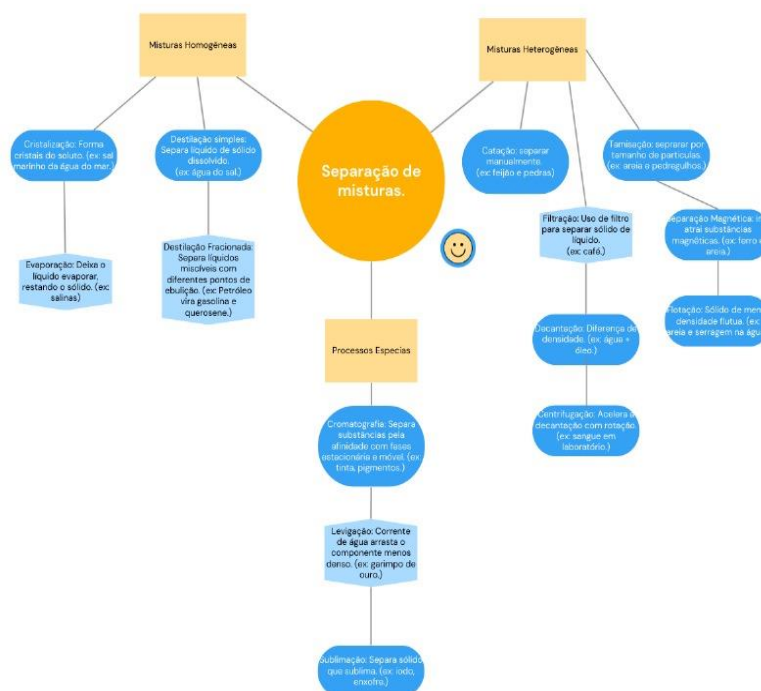
O petróleo é separado por destilação fracionada em torres de fracionamento. A mistura é aquecida até se vaporizar parcialmente; os vapores sobem pela coluna, que possui bandejas em diferentes alturas e temperaturas. Componentes com pontos de ebulição mais baixos condensam nas partes superiores (como gás liquefeito e gasolina) e os de pontos mais altos condensam mais abaixo (como querosene, óleo diesel, lubrificantes e asfalto). (1º Ano ADM A).

O método adequado para separar o petróleo em frações é a destilação fracionada. O petróleo é aquecido em uma torre de destilação, onde suas diferentes substâncias evaporam em temperaturas distintas devido aos seus diferentes pontos de ebulição. À medida que o vapor sobe pela torre, ele vai encontrando bandejas em diferentes alturas, onde as Frações com pontos de ebulição mais baixos sobem mais na torre antes de condensar (1º Ano IMSI A).

O método adequado é a destilação fracionada. No processo, o petróleo é aquecido em uma torre de fracionamento, e seus componentes vaporizam em diferentes alturas, de acordo com seus pontos de ebulição. Assim, obtêm-se frações como gás de petróleo, gasolina, querosene, óleo diesel e óleo lubrificante. (1º Ano ADM B).

O mapa conceitual é uma ação pedagógica de organização da estrutura cognitiva. Na construção do mapa, observamos a interação cooperativa entre os estudantes de cada grupo e entre os diferentes grupos. Além disso, ficou claro, os elos e ligações estabelecidas pelos estudantes entre os conceitos trabalhados, na identificação das palavras chaves e no processo de apropriação de conhecimentos quanto aos tipos de misturas e aos respectivos processos empregados nos desdobramentos destas. É perceptível, que muitas das anotações feitas por eles em sala de aula, bem como, o próprio planejamento de estudo, aparecem na hierarquização de conceitos presentes nos mapas. Os estudantes utilizaram-se de alguns dispositivos disponíveis digitalmente para produção dos mapas conceituais, como por exemplo: Canva⁴, MindMeister⁵ e BoardMix⁶.

Figura 1 – Mapa Conceitual (1º Ano ADM B)



Fonte: Imagem produzida pelos Estudantes (2025).

⁴ https://www.canva.com/pt_br/

⁵ <https://www.mindmeister.com/pt>

⁶ <https://boardmix.com/>

Figura 2 – Mapa Conceitual (1º Ano AGRO)



Fonte: Imagem produzida pelos Estudantes (2025).

Figura 3 – Mapa Conceitual (1º Ano AGRO)



Fonte: Imagem produzida pelos Estudantes (2025).

Figura 4 – Mapa Conceitual (1º Ano IMSI A)



Fonte: Imagem produzida pelos Estudantes (2025).

Os mapas conceituais (Figuras 1 a 4), ainda que representem uma pequena parcela da totalidade dos que foram produzidos, reportam para a ideia de que a escolha do método mais eficiente está relacionada às propriedades das substâncias que compõem a mistura. Além disso, expõe a separação clássica entre os métodos separação de misturas homogêneas e heterogêneas. No caso das Figuras 1 a 3, suscitam nos exemplos inseridos nos mapas, muitos materiais do nosso dia a dia, que evidenciam a percepção dos estudantes quanto a presença de diversas misturas no seu contexto social. Na Figura 4, o grupo de estudantes do 1º Ano IMSI A, trouxeram uma distinção inicial entre substância e mistura, e entre substância simples e composta.

Além disso, adotaram recursos gráficos que tornaram o mapa visualmente atrativo e fizeram o uso de uma imagem alusiva a técnica de destilação no episódio 1 do anime Dr. Stone. A imagem em questão, refere-se a uma forma antiga de alambique, que caracteriza o período da alquimia. Isso reflete a compreensão deste grupo de alunos sobre o primeiro eixo de questões norteadoras do Questionário II e principalmente as discussões em sala de aula sobre o importante papel da destilação no desenvolvimento de equipamentos e técnicas alquímicas.

De acordo com Beltran (1996), a técnica da destilação foi promovida pelos alquimistas alexandrinos (séculos XI e XV) e estaria ligada à preparação de poderosas 'águas', a obtenção da pedra filosofal e do elixir da longa vida. Dessa forma, eles buscavam operar sobre a matéria, aperfeiçoando-a, e imitando o que acreditavam ocorrer na natureza.

Conclusão

Ao final do processo e da análise dos dados coletados, acreditamos que proposta de processo de ensino e aprendizagem com o uso do anime Dr. Stone promoveu de forma interativa e coletiva a apropriação de conceitos químicos relativos as origens e o desenvolvimento do processo de Destilação, componente este, pertencente ao conteúdo químico "Misturas e Métodos de Separação de Misturas", abordado na disciplina de Química I nas séries do 1º Ano de Cursos Técnicos de nível Médio na forma integrada do IFS/Itabaiana. A partir da estreita relação dessa técnica com a Alquimia, pode-se promover um breve mergulho na História da Química, destacando como a Destilação fazia parte das operações alquímicas, no tratamento e transformações dos materiais, na obtenção da pedra filosofal e do maravilhoso elixir.

Além disso, ressaltamos também, que os instrumentos digitais e metodológicos propostos foram importantes para auxiliar os grupos de estudantes no desenvolvimento do letramento científico e a apresentação no anime como ação pedagógica motivadora para a aquisição de conceitos científicos e o interesse pelas Ciências.

Referências

BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento: evitando confusões. Cap. 1. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (orgs.) **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático.** Tradução Pedrinho A. Guareschi. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

BELTRAN, H. M. R. Destilação: a arte de extrair virtudes. **Química Nova**, n. 4, 1996. p. 24-27.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo.** 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005. 79 p.

KOYAMA-RICHARD, B. **Mil anos de mangá.** Trad. Nícia Adan Bonatti. 1 ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2022.

MALDANER, Otávio Aloísio. **Formação inicial e continuada de professores de Química.** 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

MINAYO, Maria Cecília de S.; SANCHES, Odécio. Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade? **Cadernos de Saúde Pública**. v. 3, n. 9, 1993. p. 239-262.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo, E.P.U., 1986.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; SCHNETZLER, Roselli. Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 1. ed. v. 1 São Paulo: Saraiva, 2016.