



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Formação de professores de química e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: do conhecimento do conteúdo específico à prática docente transformadora

Cintia Aliny Silva de Souza (PG)*, Helena da Rosa Galeski (IC), Aline Lubyi (PG), Thayse G. I. Silva (PG), João Vitor Piva Brugnerotto (IC), Everton Bedin (PQ), ss.quimik@hotmail.com

Palavras-Chave: Intervenção pedagógica; Licenciatura em química; Metodologias ativas.

Área Temática: Formação de professores

Resumo: Em resposta à urgência dos desafios globais e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, uma intervenção pedagógica foi realizada para sensibilizar futuros professores de química ao integrar os ODS em suas práticas. A pesquisa analisou como a intervenção influenciaria a potencialidade dos licenciandos em articular conhecimentos de química e os ODS. A metodologia, de abordagem qualitativa e do tipo estudo de caso exploratório, utilizou a observação participante que incluiu a Sala de Aula Invertida (SAI) como metodologia ativa e o uso da plataforma *online Padlet*. Onze alunos de um curso de licenciatura em química participaram da pesquisa. Durante a intervenção, os licenciandos foram instigados a relacionar problemas locais a um ODS e a um conteúdo de química do ensino médio, usando o mural virtual para suas produções. A análise dos dados demonstrou que, embora a intervenção tenha sido bem-sucedida em contextualizar o ensino de química para a resolução de problemas reais, os alunos não complexificaram a conexão entre o problema, o conhecimento químico e os ODS. Logo, conclui-se que a intervenção é uma estratégia potente para a formação inicial de professores de química, reforçando a relevância de práticas que unem teoria, prática e realidade.

INTRODUÇÃO

A crescente urgência dos desafios globais, expressa nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) com a Agenda 2030 no Brasil (ONUBrasil, 2025), exige uma redefinição das práticas educacionais em todas as áreas do conhecimento. No contexto do ensino de química, essa demanda é particularmente relevante, uma vez que a disciplina trabalha diretamente com transformações da matéria e energia, impactos ambientais e desenvolvimento de soluções para diversos tipos de problemas causado por químicos, sejam eles de impacto ambientais e outras demandas.

Nesse cenário, a formação de professores de química emerge como um pilar fundamental. E é por meio de uma formação docente atualizada e consciente que os futuros educadores poderão proporcionar aos seus alunos uma construção de mentalidade pautada na tomada de decisão, de forma autônoma e reflexiva, para a complexidade dos problemas do mundo real, incentivando a reflexão sobre o papel da química na construção de um futuro mais equitativo e sustentável.

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química





Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Nesta perspectiva, este texto explora a intersecção entre os 17 ODS e o conhecimento químico em um contexto de formação inicial de professores de química, defendendo a necessidade de que essas áreas se entrelacem para preparar as novas gerações para os desafios do século XXI. Para isto, foi realizado uma intervenção que visou sensibilizar licenciandos para integrar os ODS em suas futuras práticas pedagógicas na educação básica, por meio de uma abordagem contextualizada, crítica e engajadora.

Assim, este trabalho propõe responder a seguinte indagação: em que medida uma intervenção pedagógica influencia a potencialidade de integração de licenciandos em química ao articularem objetos de conhecimento químico e os ODS?

APORTES TEÓRICOS

A temática sobre formação de professores é um campo de estudo que se debruça sobre os processos e contextos que moldam a atuação docente. E os estudos sobre a formação docente em química não destoam deste direcionamento, visto que, faz-se necessário repensar e questionar, principalmente o modelo de formação inicial que professores de química ainda estão recebendo nas universidades brasileiras (Krüger *et al.*, 2005).

Segundo Mesquita e Soares (2011), desde a criação dos cursos de licenciatura em química, impera o modelo de formação nos moldes da racionalidade técnica, caracterizado pelo modelo 3+1 que, de acordo com Lobô e Maradillo (2003), dá ênfase aos conhecimentos teóricos em detrimento ao conhecimento adquirido pela prática docente, o que perpassa pelo modelo tecnicista de formação de professores (Maldaner, 2000).

Em decorrência disso, concorda-se com Nóvoa (2019) ao afirmar que a escola se revela incapaz de responder aos desafios da contemporaneidade. Isto corrobora com Lopes (2015) quando afirma que a forma de aprender mudou e o que falta mudar é o jeito de ensinar. É nesse sentido que se faz importante repensar a formação docente em química ao propor práticas pedagógicas inovadoras que potencializem não apenas o conhecimento teórico com a prática, mas que estabeleçam diálogos com os temas transversais da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2019).

Os 17 ODS correspondem ao conjunto de metas globais estabelecidas pela ONU em 2015. Eles fazem parte da Agenda 2030 no Brasil para o desenvolvimento sustentável, que consiste em um plano de ação ambicioso que busca guiar os esforços de governos, sociedade civil e setor privado para construir um futuro mais justo, próspero e sustentável para todos, sem deixar ninguém para trás (ONUBrasil, 2025).

Realizar um diálogo entre os ODS e o ensino da química é pensar em um fazer pedagógico diferente e inovador, que segundo Freire (2024) pode ser um



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44^ª EDEQ - 4^º Profquisul
NOVA PRATA/RS

rompimento da forma como o ensino de conteúdos, que pouco ou nada tem a ver com a realidade concreta do educando. Isto faz ressoar as ideias de Chassot (1993) que destaca que o ensino de química deve facilitar a leitura de mundo.

Neste sentido, surge a proposta da intervenção pedagógica com o tema “Desenvolvimento sustentável em uma concepção de educação química” balizada no *framework* do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK)¹ de Koehler e Mishra (2005), utilizando a Sala de Aula Invertida (SAI) como metodologia ativa (Bergmann; Sams, 2019) para instigar um diálogo entre os ODS e o ensino de química.

Ao compreender todo esse arcabouço teórico aqui apresentado e as dinâmicas de uma formação docente pautada na exigência do permanente dentro da transitória da contemporaneidade (Maldaner, 2000), é que se busca fundamentar práticas pedagógicas mais eficazes e inovadoras, capazes de responder às complexidades do atual cenário educacional.

DESENHO DA PESQUISA

Este artigo detalha a metodologia empregada, com o intuito de que os resultados obtidos e a análise das contribuições dessa abordagem para a formação de professores de química, possa oferecer *insights* para o aprimoramento das práticas pedagógicas no ensino superior em processos formativos.

A pesquisa é de abordagem qualitativa do tipo estudo de caso exploratório (Yin, 2001) por meio da estratégia de observação participante (Minayo, 2012) durante uma intervenção pedagógica (Damiani *et al.*, 2013) sobre os ODS e o ensino de química. De natureza aplicada, essa metodologia busca entender e proporcionar familiaridade, obtendo uma visão mais clara, explícita e aprofundada sobre o fenômeno em estudo, fornecendo informações pertinentes para futuras pesquisas mais detalhadas e direcionadas sobre o tema.

As turmas de licenciatura em química, participantes desta pesquisa, eram constituídas por cinco discentes (3 do gênero feminino e 2 do masculino, com faixa etária entre 20-31 anos) no diurno, nove (4 do gênero feminino e 3 do masculino, com faixa etária 20-25 anos) no turno noturno, e estavam cursando a disciplina “Instrumentação para o Ensino de Química I” de carga horária 60 horas semestral/4 horas-semanais de forma presencial. Eram turmas diversificadas, pois tinham licenciandos que estavam matriculados nos 5^º, 7^º, 8^º e 9^º período (diurno) e 6^º, 7^º e 9^º período (noturno).

Para a constituição dos dados, utilizou-se como instrumento um mural virtual criado na plataforma *online Padlet*, que permitiu uma construção e participação interativa e colaborativa. Dos 14 alunos matriculados nas duas turmas, apenas 11 licenciandos estiveram presentes e participaram da proposta de formação no dia de

¹TPACK- sigla em inglês derivado de *Technological Pedagogical Content Knowledge*.

aplicação da intervenção pedagógica, que foi dividida em quatro momentos formativos, como sistematizado no Quadro 1.

Quadro 1: Momentos formativos da intervenção pedagógica - Fonte: Autores, 2025

MOMENTO	METODOLOGIA	ABORDAGEM
1º	Sala de Aula Invertida: Aplicativo de mensagens instantâneas (escolhido pelos discentes)	ODS - Agenda 2030 / BNCC / Diretrizes Curriculares da Educação Básica / Indicadores brasileiros para os ODS / Produção acadêmica sobre o tema
2º	Vídeo: <i>YouTube</i> - Canal do Instituto Claro	O Brasil e os objetivos de desenvolvimento sustentável
3º	<i>Padlet</i>	Problemática local associada aos ODS e a um conteúdo de química do ensino médio
4º	Socialização	Compartilhamento das produções

Após os momentos formativos, os dados constituídos foram submetidos ao processo de análise à luz da Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). As categorias a priori foram definidas com base no objetivo da pesquisa, que era analisar como uma intervenção pedagógica influenciaria a capacidade dos licenciandos em articular conhecimentos científicos de química com os ODS, sendo elas: i) problemática; ii) ODS; e iii) objeto de conhecimento químico. A categorização dos segmentos textuais se deu em dois momentos: primeiramente com a categorização manual e posteriori com auxílio do *software* IRaMuTeQ via técnica de Classificação Hierárquica Descendente (Camargo; Justus, 2013). Tais dados foram analisados sem distinção ou comparação entre as turmas e turnos, pois a intenção foi focar nas tendências e padrões emergentes do grupo como um todo, oferecendo uma compreensão mais robusta sobre o fenômeno estudado em sua totalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os licenciandos tiveram o primeiro contato com a temática por intermédio da SAI. Os materiais enviados foram escolhidos e analisados previamente durante o planejamento da intervenção pedagógica de forma a atingir os objetivos de aprendizagem, visando uma experiência educacional mais eficaz e relevante.

Em sala de aula presencial, deu-se início a explanação do assunto, onde primeiramente foi feito uma sondagem de conhecimento sobre a temática e se discutiu sobre alguns aspectos e importância do momento anterior, bem como sobre a proposta da intervenção pedagógica. Em seguida, o vídeo “O Brasil e os objetivos

2 0 2 5 E L E Q

Educação Ambiental em Diálogo com Ensino de Química na Terra do Basalto

44º EDEQ - 4º Profquisul

NOVA PRATA/RS

de desenvolvimento sustentável” do Instituto Claro² foi projetado na perspectiva do TPACK com tempos de pausa para as discussões e reflexões críticas sobre a temática.

Após estes momentos, os licenciandos foram instigados a pensarem em uma problemática local, associando tal escolha aos ODS e a um conteúdo de química do ensino médio. A produção do mural virtual por meio da inserção dos licenciandos em tempo real pode ser visualizada na Figura 1.

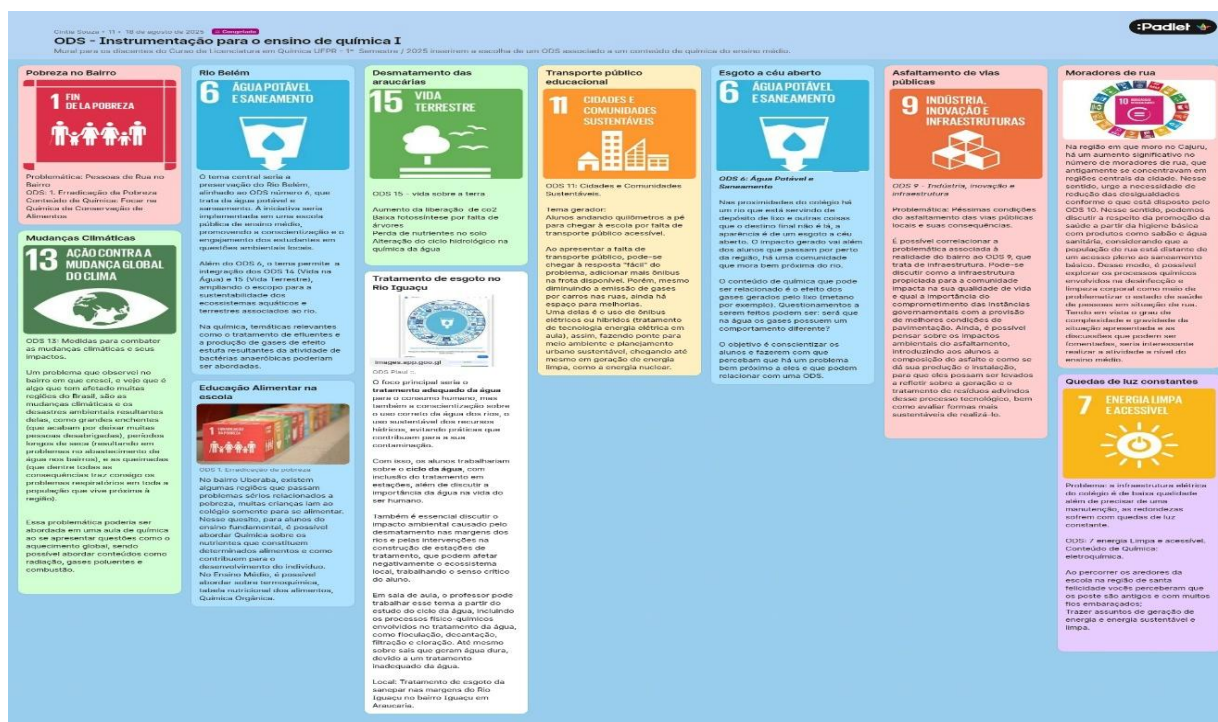


Figura 1: Mural virtual – Fonte: Padlet, 2025

As produções dos licenciandos inseridas no *Padlet*, tratadas em segmentos textuais, foram categorizadas a priori em: i) problemática; ii) ODS; e iii) objeto de conhecimento químico, e posteriormente inseridas no *software* IRaMuTeQ para uma Classificação Hierárquica Descendente (CHD), constituindo-se em uma abordagem que busca aprofundar a compreensão do conteúdo gerado.

Apesar do IRaMuTeQ ser um exemplo de como ferramentas computacionais podem ser integradas de forma inteligente em pesquisas qualitativas para contribuir com a análise e a interpretação dos dados textuais, tem-se limitações. E devido a taxa de retenção da CHD ser menor que 75% (Camargo; Justus, 2013) nos textos

²Este vídeo consiste em uma entrevista realizada com Carlo Pereira, Secretário executivo da Rede Brasil do Pacto Global (ONU) e está disponível através do link: <https://www.youtube.com/watch?v=ryF6ZTzzeK8&t=386s>. Acesso em: 3 jun. 2025.

A Figura 2 é um gráfico *biplot* de AFC, em que o fator 1 (eixo horizontal) explica 13,24% da variância total. Este fator é o mais significativo na diferenciação das palavras. Já o fator 2 (eixo vertical), explica 12,21% da variância total. Juntos, os dois fatores explicam aproximadamente 25,45% da variância total. Essas porcentagens indicam a quantidade de informação que cada dimensão capturou. Embora não sejam extremamente altas, elas revelam estruturas subjacentes significativas nos dados.

Em relação a categoria "objeto de conhecimento", a presença de "tratamento" e "saneamento" no quadrante superior direito indica que o

³Consiste em uma técnica estatística utilizada para analisar as relações entre variáveis categóricas, representando-as como pontos em um espaço bidimensional.



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

"conhecimento químico" está implicitamente associado às discussões sobre gestão de recursos hídricos e saúde ambiental. A falta de termos químicos mais acadêmicos sugere que a discussão é mais focada na aplicação prática do que na teoria química em si.

Consoante a categoria ODS, a palavra "ods" aparece no quadrante inferior direito, que é a área ligada a infraestrutura, educação e questões públicas/comunitárias. Isso sugere que os ODS são percebidos e discutidos principalmente nesse contexto. No entanto, a análise das palavras-chave associadas aos ODS específicos (água, saneamento, pobreza, saúde, educação e energia) mostra que a temática dos ODS está, de fato, distribuída por todo o *biplot*. Isso é esperado, pois os ODS são abrangentes e interconectados, impactando diversas áreas. Isso permite observar como diferentes aspectos dos "problemas", do "conhecimento químico" e dos "ods" se manifestam no discurso representado pelo gráfico, onde ele é uma análise fatorial de correspondência da produção dos licenciandos no mural virtual.

É fundamental conectar os ODS com o conhecimento químico no ensino de química, tanto na educação básica quanto no ensino superior, especialmente em contextos locais, para promover uma compreensão mais profunda e relevante do conhecimento químico, além de formar cidadãos conscientes e engajados na busca por soluções para problemáticas ambientais e sociais. Assim, deseja-se formar cidadãos capazes de contribuir para a construção de um futuro mais sustentável (Carvalho; Faria Filho, 2024).

A análise da produção dos licenciandos no mural virtual demonstra o sucesso da prática pedagógica em sensibilizar os futuros professores. Este sucesso é evidente na forma como o conhecimento químico é percebido, não como uma teoria isolada, mas como uma ferramenta prática para resolver problemas reais, como a gestão de recursos hídricos e saneamento. Essa abordagem está em consonância com as propostas de um ensino de química contextualizado (Wartha; Silva; Bejarano, 2013). Tais resultados indicam que os licenciandos estão desenvolvendo as competências docentes necessárias para atuar em um mundo complexo (Perrenoud, 2000), e que a prática se insere na perspectiva de uma pedagogia crítica proposta por Freire (2024), na qual o conhecimento científico se torna um instrumento para a conscientização e a ação sobre a realidade.

Durante a socialização, os licenciandos souberam argumentar e sustentar suas ideias por intermédio de comentários fluidos, sem grandes pausas e dificuldades. Mantiveram coesão e coerência nas propostas do *Padlet*, com as discussões realizadas em sala de aula presencial e com os materiais enviados anteriormente pela SAI. Faz-se necessário também destacar a potencialidade do TPACK utilizado durante o processo formativo, visto que demonstrou ser uma abordagem eficaz para o planejamento e a execução de atividades de ensino, indicando aos licenciandos, pelo exemplo, como se deve e pode utilizar a tecnologia de forma significativa em suas futuras práticas docentes.



Educação Ambiental em Diálogo com
Ensino de Química na Terra do Basalto
44ª EDEQ - 4º Profquisul
NOVA PRATA/RS

Os licenciandos tiveram a percepção de que um mesmo objeto de conhecimento químico pode se encaixar em mais de um ODS. Não tiveram dificuldades ao integrar os ODS à química, mas não aprofundaram e não se notou complexidade em relação a conexão problema, objeto de conhecimento químico e ODS. Porém, percebeu-se uma certa *expertise* de alguns licenciandos que já participaram/participam do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) ou que teve/tem experiência em sala de aula da educação básica.

A observação da superficialidade dos temas, possivelmente devido ao tempo limitado, contrasta significativamente com a criatividade e originalidade demonstradas nas discussões. Esse contraste revela que o verdadeiro valor da intervenção pedagógica não estava apenas no produto, mas no processo de construção do conhecimento. A criatividade e a originalidade manifestadas nas discussões são fortes indicadores de que a metodologia de intervenção foi eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intervenção pedagógica apresentada, demonstrou ser uma estratégia potente para potencializar a formação inicial de professores de química, ao promover uma articulação concreta entre problemáticas sociais, conhecimentos químicos e os objetivos de desenvolvimento sustentável. No tocante a proposta formativa, esta permitiu criar um ambiente de aprendizagem colaborativo, reflexivo e conectado com as demandas contemporâneas da educação.

A proeminência da química como disciplina central, juntamente com a onipresença dos ODS nas produções dos licenciandos e o alinhamento com problemáticas locais, sublinha o sucesso em transcender uma abordagem conteudista tradicional e reforça a importância da intervenção pedagógica que reside na capacidade de fomentar uma compreensão da química voltada para a prática docente na educação básica.

A análise dos dados - via observação participante, produções dos licenciandos e uso do *software* IRaMuTeQ - revelou que, embora haja envolvimento e compreensão inicial dos licenciandos, persistem desafios quanto à profundidade das conexões estabelecidas e à capacidade de integrar criticamente os ODS à prática pedagógica. Mesmo diante dessas limitações, os resultados indicam que a intervenção contribuiu para sensibilizar os futuros docentes quanto à importância de um ensino de química contextualizado, interdisciplinar e comprometido com a transformação social.

Dessa forma, reafirma-se a relevância de práticas formativas que valorizem a integração entre teoria, prática e realidade, fortalecendo o papel da docência na construção de uma educação científica mais crítica, sustentável e humanizada. Portanto, esta pesquisa reitera a necessidade de se investir em formações de professores que priorizem a interdisciplinaridade, a contextualização e a problematização, capacitando-os a mediar discussões sobre temas complexos e a

APOIO

Sociedade Brasileira de
Ensino de Química



guiar seus futuros alunos na construção de uma compreensão mais significativa e aplicável da química.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: Uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

BRASIL. Temas contemporâneos transversais na BNCC. Propostas de práticas de implementação. **Ministério da educação**. Secretaria de educação básica. Brasília. 2019.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: Um Software Gratuito para Análise de Dados Textuais. **Temas em Psicologia**, Vol. 21, nº 2, 513-518, dez. 2013.

CARVALHO, L. B. J.; FARIA FILHO, F. M. A Educação Ambiental no Ensino de Química das escolas brasileiras de educação básica. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 9, p. e24007, 2024.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 1993.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação** (UFPEL), Pelotas, v. 45, p. 57-67, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 90. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2024.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What happens when teachers design educational technology? the development of technological pedagogical content knowledge. **Journal of Educational Computing Research**, Thousand Oaks, US, v. 32, n. 2, p.131-152, 2005.

KRÜGER, V. *et al.* Considerações sobre o desenvolvimento do novo currículo do curso de licenciatura em Química da UFPEL. **V Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**. Bauru, 2005.

LOBO, S. F.; MORADILLO, E. F. Epistemologia e a formação docente em química. **Química Nova na Escola**. 2003, n. 17, 39.

LOPES, A. O jeito de aprender já mudou: falta mudar o jeito de ensinar. In: BIT Social. 7º Anuário ARede 2015-2016: boas práticas de tecnologias na educação. **Anais**. São Paulo: Laser Press, 2015. p. 6 -7.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química:** professor/pesquisador. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.

MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 165–174, 2011.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2012.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade** [online]. 2019, v. 44, n. 3 e84910. Epub 12 Set 2019.

ONUBRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Nações Unidas no Brasil**. Brasília. 2025.

PERRENOUD, P. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 192 p.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**. v. 35. n.2. p.84-91. 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**. Planejamento e Métodos. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.