



Correspondência à Autora
 1 Marieli da Silva Marques¹
 E-mail: marieli.marques@iffarroupilha.edu.br
 Instituto Federal Farroupilha
 Farroupilha, RS, Brasil
 CV Lattes
<http://lattes.cnpq.br/2442749120073858>

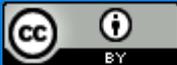
Submetido: 12 maio 2020
 Aceito: 03 abr. 2021
 Publicado: 06 abr. 2021

 10.20396/riesup.v7i0.8659572
 e-location: e021004
 ISSN 2446-9424

Checagem Antiplágio



Distribuído sobre



O Uso de Diferentes Estratégias em Aulas de Química para o Ensino Superior

Marieli da Silva Marques¹  <https://orcid.org/0000-0001-7665-3225>

¹ Instituto Federal Farroupilha

RESUMO

Este relato descreve a experiência que foi desenvolvida na disciplina de Métodos Instrumentais de Análises Químicas do 4º semestre do curso Superior de Tecnologia em Alimentos de uma instituição pública no interior do RS. Utilizou-se diferentes atividades, planejadas de maneira sequencial, e com uso de diferentes estratégias e recursos didáticos: aulas expositivas- dialogadas; abordagem temática; pesquisa; planejamento e realização de atividades experimentais; escrita de artigo e apresentação oral. A partir dos assuntos abordados nas aulas expositivas e a percepção acerca das implicações sociais da Química e das tecnologias em suas vidas, os estudantes sugeriram o tema água para consumo humano e os métodos de oficiais de análise para a realização de uma pesquisa bibliográfica. Após isso, os estudantes fizeram a coleta e as análises físico-químicas das amostras de água. E na sequência, apresentaram os resultados no formato de um artigo, seguido de uma apresentação oral. Observou-se que a experiência motivou e despertou o interesse pelos assuntos estudados na disciplina e contribuiu para aprendizagem e apropriação do conhecimento. Cabe salientar ainda que, diferentemente de semestres anteriores, não houve nenhuma reprovação por infrequência ou nota. As avaliações individuais, a desenvoltura na realização das atividades laboratoriais, o domínio e conhecimento demonstrado durante a apresentação e discussão dos resultados ratificam essa constatação.

PALAVRAS-CHAVE

Ensino de química. Contextualização. Diferentes estratégias.

The Use of Different Strategies in Chemistry Classes for Higher Education

ABSTRACT

This report describes the experience that was developed in the discipline of Instrumental Methods of Chemical Analysis of the 4th semester of the Superior course of Technology in Food of a public institution in the countryside of RS. Different activities were used, planned in a sequential manner, and using different strategies and didactic resources: lectures-dialogued; thematic approach; search; planning and carrying out experimental activities; article writing and oral presentation. From the subjects covered in the expository classes and the perception about the social implications of Chemistry and technologies in their lives, the students suggested the theme water for human consumption and the methods of official analysis for conducting a bibliographic research. After that, the students did the collection and physical-chemical analysis of the water samples. Then, they presented the results in the form of an article, followed by an oral presentation. It was observed that the experience motivated and aroused interest in the subjects studied in the discipline and contributed to the learning and appropriation of knowledge. It is also worth noting that, unlike previous semesters, there was no failure due to lack of frequency or grade. Individual assessments, resourcefulness in carrying out laboratory activities, mastery and knowledge demonstrated during the presentation and discussion of results confirm this finding.

KEYWORDS

Chemistry teaching. Contextualization. Different strategies.

El Uso de Diferentes Estrategias en Clases de Química para una Educación Superior

RESUMEN

Este informe describe la experiencia que se desarrolló en la disciplina de Métodos Instrumentales de Análisis Químico del 4º semestre del curso Superior de Tecnología en Alimentos de una institución pública del interior de RS. Se utilizaron diferentes actividades, planificadas de forma secuencial, y utilizando diferentes estrategias y recursos didácticos: conferencias-dialogadas; enfoque temático; buscar; planificar y realizar actividades experimentales; redacción de artículos y presentación oral. A partir de los temas tratados en las clases expositivas y la percepción sobre las implicaciones sociales de la Química y las tecnologías en sus vidas, los estudiantes sugirieron el tema Agua para consumo humano y los métodos de análisis oficial para realizar una investigación bibliográfica. Posteriormente, los alumnos realizaron la recolección y análisis físico-químico de las muestras de agua. Luego, presentaron los resultados en forma de artículo, seguido de una presentación oral. Se observó que la experiencia motivó y despertó el interés por las materias estudiadas en la disciplina y contribuyó al aprendizaje y apropiación de conocimientos. También vale la pena señalar que, a diferencia de semestres anteriores, no hubo reprobación por falta de frecuencia o calificación. Las evaluaciones individuales, el ingenio en la realización de las actividades de laboratorio, el dominio y los conocimientos demostrados durante la presentación y discusión de los resultados confirman este hallazgo.

PALABRAS CLAVE

Enseñanza de la química. Contextualización. Diferentes estrategias.

Introdução

Na atualidade, as descobertas e avanços tecnológicos são frequentemente publicados em revistas científicas especializadas ou veiculadas pelas mídias de comunicação em massa. Nesse sentido é imprescindível incorporar novos princípios no trabalho cotidiano em sala de aula que não pode mais restringir-se à transmissão de informações específicas de uma disciplina, mas articular conhecimentos a fim de contextualizar e formar pessoas com uma visão global de mundo.

O estudante, além de adquirir determinadas informações e desenvolver habilidades, deve estar preparado para continuar a aprender ao longo da vida. Em tempos onde as mudanças ocorrem rapidamente e são cada vez menos previsíveis, é imprescindível mudar a estrutura das aulas e a forma de ensinar (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Porém, de acordo com Schnetzler (2002), o modelo dominante de ensino nos cursos de Ensino Superior continua a ser o modelo de transmissão/recepção, com uma visão empirista/positivista da ciência.

Alternativamente aos métodos de ensino centrados na transmissão de conhecimento, têm sido propostos ambientes de ensino em que os alunos são agentes ativos. Consistem em ambientes cooperativos de aprendizagem, nos quais os alunos alcançam uma aprendizagem mais efetiva e desenvolvem logicamente novas ideias, por processos que envolvem raciocínio (HUTCHINSON, 2000).

A disciplina de Métodos Instrumentais de Análises Químicas faz parte da área de Ciências da Natureza e espera-se que as seguintes habilidades devam ser estimuladas e incentivadas: a capacidade de representação adequada; leitura de textos científicos de interesse; interpretação de gráficos, tabelas e imagens; questionar os processos naturais e tecnológicos; usar instrumentos de cálculo, medida e modelos explicativos; fazer o uso da Biologia, Física e Química para explicar o mundo; reconhecer as tecnologias como produtos da pesquisa científica; relacionar a ciência com a sociedade e suas implicações ambientais. Métodos Instrumentais, mais especificamente, relaciona-se ao estudo das técnicas analíticas instrumentais de maior uso nos laboratórios de análise química tanto para controle de qualidade como para fins industriais e ambientais. No Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, a disciplina pertence ao 4º semestre e ainda que os conteúdos apresentem claramente relação com o perfil profissional do egresso, para os alunos essas relações não são tão óbvias e diretas. Muitos, sequer tem noção dos campos de atuação profissional de um Tecnólogo em Alimentos. Essa desconexão, associada a dificuldade na formação inicial em Química pode ser o vetor do desinteresse pela disciplina e reflete-se nos altos índices de reprovação por infreqüência ou nota (maiores que 50% nos 4 semestres em que foi ofertada anteriormente). A partir dessas reflexões buscou-se estratégias que motivassem à aprendizagem e êxito na disciplina.

Este trabalho é o relato da experiência realizada durante todo o segundo semestre de 2018 na disciplina de Métodos Instrumentais para o curso Superior de Tecnologia em Alimentos de uma instituição pública federal no interior do RS.

Utilizou-se diferentes estratégias e recursos didáticos: aulas expositivas- dialogadas, abordagem temática, pesquisa, planejamento e realização de atividades experimentais, escrita de artigo, apresentação oral e avaliação.

Metodologia

1ª Etapa: Aulas Expositivas, Abordagem Temática e Pesquisa

Inicialmente, fez-se aulas expositivas dos conteúdos programáticos, intercaladas com a resolução de exercícios, exemplos de utilização e aplicação dos conceitos estudados, entre outros.

Ensinar no contexto contemporâneo deve ir além da mera apresentação de teorias, leis e conceitos científicos, implicando a reflexão sobre o que estudantes entendem por ciência e tecnologia na sociedade em que vivem. E como tais conhecimentos, quando aplicados, geram transformações no ambiente (casa, rua, escola, rio, riacho, ar atmosférico, próprio corpo etc). Neste sentido, a perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) segundo Pérez (2012) tem mostrado a importância de uma educação em Ciência e tecnologia para todos os cidadãos, a fim de que eles compreendam o funcionamento da ciência na sociedade, descobrindo as formas como ela se articula com determinados interesses e o modo como ela altera nosso relacionamento com a sociedade e com a natureza.

Isso exige uma base de conteúdos articulada com questões relativas a aspectos científicos, tecnológicos, sociais, econômicos e políticos. Essa articulação fará com que os estudantes apropriem-se de ferramentas culturais para atuar de forma participativa no mundo em que estão inseridas (SANTOS *et al.*, 2010, p. 131-132).

A fim de proporcionar situações problemáticas reais que requeiram conhecimento para entendê-las e procurar solucioná-las, utilizou-se a abordagem temática. Um tema em potencial para aplicar os conteúdos estudados é a qualidade da água para consumo humano, segundo o enfoque CTS/CTSA. Dentro deste enfoque, Auler e Bazzo (2001), em estudo de revisão de literatura, consideram que os objetivos do movimento vão desde utilizar os temas de ciência, tecnologia e sociedade como forma de motivação no ensino à compreensão das complexas relações estabelecidas por estas questões. Esta abordagem também permite contextualizar os assuntos abordados na escola, dando maior significado ao que é ensinado (ZUIN, 2008). Além disso, os estudantes são estimulados a refletir sobre a realidade social e as informações são interpretadas de forma mais crítica.

A partir das discussões realizadas em aula e a percepção acerca das implicações sociais da Química e das tecnologias em suas vidas, os estudantes sugeriram estudar a qualidade da água para consumo humano.

O tema qualidade da água para consumo humano relaciona-se com a vida das pessoas, seus interesses e necessidades e uma educação que procura responder aos problemas sociais e conectar a escola com a realidade de seus estudantes. A água é extremamente necessária à vida, inclusive dos seres humanos, que a utilizam não somente para o consumo pessoal, mas também para diversas atividades econômicas e socioculturais. Os homens necessitam de água para a produção e processamento de alimentos; para atividades industriais; para a produção de energia; limpeza de ambientes, roupas e utensílios; para a higiene pessoal e ambiental; para a manutenção de parques e jardins; para a recreação e para o esporte. A complexidade dos usos múltiplos acarreta degradação ambiental significativa e diminuição considerável na disponibilidade de água de qualidade, produzindo inúmeros problemas para a saúde humana (PEREIRA, 2004).

Atualmente, todos se preocupam com a vigilância e a gestão das águas do planeta, tanto nos aspectos relacionados à sua quantidade e regularidade de fornecimento para as atividades humanas, como com as qualidades físico-química e microbiológica que podem ser determinantes para o acometimento de doenças no homem (NUNES *et al.*, 2013; YANG *et al.*, 2012). Assim, a qualidade da água para consumo humano foi definida para a realização de uma pesquisa pelos estudantes.

A turma constituída de 12 alunos dividiu-se em dois grupos e cada grupo foi orientado a realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a qualidade da água para consumo humano, a legislação e os métodos de oficiais de análise da qualidade físico-química da mesma.

A educação pela pesquisa, conforme Demo (2011), supõe cuidados propedêuticos (saber pensar e aprender a aprender), tanto por parte do professor, como do aluno. Esses cuidados implicam diretamente na qualidade educativa, que supõe a formação da competência formal e política. A pesquisa é uma ação complexa que envolve aspectos além da mera transmissão de conteúdos ou da exposição de ações a serem seguidas. Demo (2011) afirma que fazer pesquisa sugere uma percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa a se reconstituir pelo questionamento sistemático da realidade, incluindo a prática como componente necessário da teoria e vice-versa. Essa concepção emancipatória proposta por Demo (2011) pode iniciar com o despertar do interesse pela pesquisa. Dentro de uma sala de aula o professor pode instigar, propor diálogos, pois para que surja o interesse pela pesquisa, há a necessidade da identificação de um problema a ser investigado que não surge do professor.

É pertinente destacar que, embora o ensino pela pesquisa desperte conversas informais, para sua construção e elaboração são necessários elementos formais. Após a definição do tema de interesse a ser pesquisado, iniciam-se outras fases, que são inerentes à pesquisa. Estas fases envolvem os objetivos, procedimentos, discussões com os referenciais

teóricos, avaliação dos resultados obtidos e apresentação conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Em cada fase da pesquisa, professor e os alunos que se propuseram a fazê-la devem seguir uma metodologia adequada, que lhes evite o risco de “perder-se” na pesquisa.

2ª Etapa: Planejamento e Realização de Atividades Experimentais, Escrita de Artigo e Apresentação Oral

A atividade seguinte a pesquisa foi a execução das análises físico- químicas da qualidade da água. Os próprios estudantes coletaram e analisaram diferentes amostras de água conforme a metodologia do Manual Prático de Análise de Água (BRASIL, 2013).

De acordo com Zômpero e Laburú (2016), atividades investigativas no ensino de Ciências consistem em momentos didáticos com base na resolução de problemas de situações cotidianas e/ou científicas, com o intuito de o aluno desenvolver determinadas habilidades como observação, registro, identificação de regularidades, levantamento de hipóteses, busca por informações, discussão entre os pares, bem como a comunicação dos resultados de maneira oral ou escrita. Os autores consideram ainda que, numa investigação no contexto escolar, os alunos devem estar envolvidos em questões cientificamente orientadas, utilizar evidências para avaliar, formular, comunicar e justificar explicações científicas, a partir de evidências, analisar suas explicações à luz de ideias alternativas. Ainda segundo esses autores, um dos aspectos essenciais em uma atividade com enfoque investigativo é a existência de uma problemática instigante. O problema se torna importante porque introduz novos conceitos a partir de saberes já apreendidos, criando condições para resolvê-lo. Assim, se uma aula for organizada de forma a colocar o aluno diante de uma situação (problema), poderá contribuir para o aluno raciocinar logicamente sobre a situação e apresentar ideias na tentativa de analisar os dados e apresentar uma conclusão plausível. Segundo Carvalho (2018), um bom problema é aquele que dá condições para os alunos resolverem e explicarem o fenômeno envolvido; oportuniza que os alunos relacionem o que aprenderam com o mundo em que vivem, valorizando os saberes empíricos e espontâneos; favorece a utilização dos conhecimentos científicos em outras áreas de estudos.

Na sequência, cada grupo foi orientado a escrever um artigo com a apresentação e discussão dos resultados das análises físico-químicas realizadas. A escolha desse gênero textual levou em consideração a sua relevância na academia e a dificuldade dos estudantes na redação do mesmo. Assim buscou-se a integração de atividades para motivar os alunos a prática de leitura e escrita de textos acadêmicos-científicos associados à apropriação do conhecimento adquirido em aula (GÜLLICH, 2013).

Para finalizar, cada grupo fez a apresentação do seu trabalho aos demais colegas através de uma apresentação oral no formato de uma “roda de conversa”.

3ª Etapa: Avaliação

Todas as atividades ocorreram durante as aulas e foram acompanhadas pela docente o que permitiu uma avaliação contínua da participação e envolvimento dos estudantes.

Além disso, os estudantes fizeram uma avaliação individual escrita com questões discursivas sobre os conteúdos estudados. E os resultados quando comparados aos obtidos por turmas anteriores são melhores.

Resultados e Discussão

1ª Etapa: Aulas Expositivas, Abordagem Temática e Pesquisa

A pesquisa foi a estratégia utilizada para aprofundar os conhecimentos sobre assuntos estudados e a intenção foi instigar os estudantes a assumirem uma postura de busca permanente de atualização, consolidar o uso do conhecimento químico e explicitar as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (ROTHBERG, 2006). Essa etapa foi importantíssima, pois requereu estudo e compreensão da fundamentação teórica e da metodologia experimental a ser empregada, além de ser indispensável para fazer a discussão dos resultados obtidos.

As amostras apresentaram os parâmetros físico-químicos medidos de acordo com o estabelecido pela legislação (BRASIL, 2011). Cabe salientar que o objetivo do trabalho não foi verificar a conformidade com a legislação e por isso não há um maior aprofundamento na discussão sobre esse aspecto.

2ª Etapa: Planejamento e Realização de Atividades Experimentais, Escrita de Artigo e Apresentação Oral

Os resultados foram apresentados e discutidos por meio de um artigo. A escolha desse gênero textual levou em consideração a sua relevância na academia e a dificuldade dos estudantes na redação do mesmo. Nessa perspectiva, especificamente o trabalho escrito, contempla uma formação integral dos estudantes, oportunizando crescimento através do trabalho manual e intelectual e as suas reflexões sobre eles. Isso porque de acordo com Marques (2001, p. 26), escrevemos para pensar, pois o escrever serve como “provocação ao pensar, como suave deslizar da reflexão, como a busca do aprender, princípio da investigação”. Isso proporciona uma melhor organização do pensamento e facilita a aprendizagem.

3ª Etapa: Avaliação

Avaliou-se que a proposta contribuiu efetivamente para o processo de aprendizagem pois os acadêmicos apresentaram melhores desempenhos nas avaliações; progresso no nível de raciocínio e habilidade de pensamento crítico; maior compreensão dos conceitos; maiores níveis de atenção e concomitantemente menor dispersão em aula; maior motivação para a aprendizagem; atitudes positivas com relação ao assunto; maior autoestima e

desenvolvimento de habilidades sociais. Ao contrário de turmas anteriores, não houve nenhuma evasão ou reprovação nessa turma.

Destaca-se os bons resultados nas avaliações individuais escritas que os estudantes realizaram, assim como, as discussões e reflexões que fizeram durante as apresentações.

A seguir estão transcritos alguns trechos das declarações dos alunos sobre a proposta:

“Achei muito bom, pois aproximou a teoria da prática e nos fez compreender que o conteúdo é muito importante.” (Estudante A)

“(…) me ajudou a ver de que modo podemos utilizar os conhecimentos obtidos nas aulas em situações do nosso dia a dia.” (Estudante B)

“Fez com que eu visualizasse a matéria na prática, o que eu tinha dificuldade.” (Estudante C)

“Escrever os resultados na forma de artigo exigiu muita leitura e estudo, achei muito importante começar, pois logo teremos que fazer o trabalho de conclusão do curso.” (Estudante D)

“Foi ótimo pois pudemos ver de que forma o conhecimento adquirido na disciplina será utilizado no futuro e também ter o primeiro contato com a redação de um artigo, para muitos de nós é o primeiro.” (Estudante E)

“Gostei muito, acho que aprendi mais assim do que se fosse em aulas tradicionais somente. Especialmente, a parte prática (“mão na massa”) desde a coleta da amostra até as análises no laboratório. Escrever eu não gostei muito, é difícil.” (Estudante F)

“Aprendi muito, acho que mais do que se fosse só aula teórica e prática no laboratório. Consegui relacionar o que estudamos na disciplina com questões do dia a dia.” (Estudante G)

Apesar das declarações não possibilitarem avaliar, é possível inferir que estas opiniões são expressas com maior segurança, principalmente por se basearem em resultados de pesquisas e trabalhos próprios, ao invés de leituras e discussões de textos realizados por terceiros.

Considerações Finais

Pensar na aprendizagem não se resume em considerar o ensino como processo apenas de transmissão conhecimento e o aprender como reprodução de conceitos e informações recebidas, onde o professor é o detentor de conhecimento, atuando como agente de transmissão, e os estudantes como receptores. Observa-se que houve uma mudança no perfil discente devido às profundas modificações no mundo contemporâneo: a facilidade de acesso a uma enorme quantidade e variedade de informações, a provisoriedade das verdades

construídas no saber científico e a rapidez na produção de conhecimento. Essa constatação impõe uma mudança significativa na educação superior e no processo de formação de profissionais.

As atividades propostas empregaram estratégias diversificadas. Inicialmente, aulas expositivas dialogadas abordaram conceitos a serem estudados no decorrer do semestre. Na Química, muitos dos conceitos fundamentais são de natureza nanoscópica, o que torna complexa a relação entre os conceitos e estruturas teóricas (explicativas) com os aspectos que percebemos empiricamente (visão, olfato, audição e tato). Nesse momento, a mudança de estratégia metodológica para a abordagem temática da água para consumo humano e a promoção do caráter investigativo através da pesquisa documental de textos científicos, legislação e métodos oficiais de análise incentivou a adesão, interação e participação dos estudantes.

O tema água é bastante abrangente, pode ser empregado em diferentes contextos e remete a inúmeras inter-relações. Por isso atuação docente como mediador do conhecimento foi fundamental para orientar e definir o enfoque da pesquisa.

Na sequência, a estratégia utilizada foi a realização de atividades experimentais laboratoriais pelos estudantes. Assim, a realização da coleta e as análises físico-químicas de diferentes amostras de água ajudou na articulação teórico-prática. Outro fator importante a ser considerado é a contextualização. Essa, possibilita a atribuição de significado e a utilização de conceitos que ajudam na compreensão da realidade.

A visualização da aplicabilidade prática do conteúdo estudado; as diferentes formas de aprender; a troca de experiências e a criação de vínculos para a realização das atividades, o estímulo para participação ativa do desenvolvimento das atividades despertou o interesse em aprender. Assim, a proposta cumpriu seu objetivo de motivar os alunos do curso de Tecnologia em Alimentos a estudar e ter êxito na disciplina de Métodos Instrumentais.

Os resultados apontam que o progresso, a autonomia e outras habilidades desenvolvidas por meio das atividades realizadas não são imediatos, demanda tempo e recursos tanto do professor quanto dos estudantes. Esse pode ser um limitante a sua execução.

Referências

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, 7(1), p.1-13, 2001.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4 ed. Brasília, DF, 2013. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf Acesso em: ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria MS Nº 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Brasília,

© Rev. Inter. Educ. Sup.	Campinas, SP	v.7	1-11	e021004	2021
--------------------------	--------------	-----	------	---------	------

DF, 2011. Disponível em:
https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em:
 ago. 2018.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9ª ed. Campinas, SP: Autores associados, 2011.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa **Investigação-Formação Ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Editora Prismas Ltda, 2013, p. 115-126.

HUTCHINSON, John S. **Teaching introductory chemistry using concept development. Case studies: interactive and inductive learning**. University Chemistry Education, v.4, n. 1, p. 3-9,2000.

MARQUES, Mário Osório. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 4 ed Ijuí/RS: Editora da UNIJUÍ, 2001.

NUNES, Márcia Menezes; MOTA, Ana Lourdes Arrais de Alencar; CALDAS, Eloisa Dutra. **Investigation of food and water microbiological conditions and foodborne disease outbreaks in the Federal District, Brazil**. Food Control v.34, p. 235-240, 2013.

PEREIRA, Régis S. **Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos**. IPHUFGRS, v.1, n.1, p. 20-36. 2004.

PÉREZ, Leonardo Fabio Martínez. **Ensino de Ciências com enfoque ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) a partir de questões sociocientíficas (QSC)** In: Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012, pp. 55- 61. ISBN 978-85-3930-354-0. Available from SciELO Books.

ROTHBERG, Danilo. **Aprender a aprender, educação superior e desenvolvimento moral**. Psicologia USP, 17(2), 85-111, 2006.

SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; GALIAZZI, Maria do Carmo; JUNIOR, E. M. P. SOUZA, M. L. de. PORTUGAL, S. **O enfoque CTS e a Educação Ambiental: Possibilidades de “ambientalização” da sala de aula de Ciências**. In: SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 131-157, 2010.

SILVA, Lenice Heloisa de Arruda; ZANON, Lenir Basso **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. de (Org). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., p 120-153, 2000.

SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patricia Fernandes.; TUNES, Elizabeth. **Experimentar sem medo de Errar**. In: SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio. (Org.). **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 231- 261, 2011.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de química**. Química Nova na Escola, n.16, p. 15-20, 2002.

YANG, Kun; LEJEUNE, Jeffrey; ALSDORF, Doug; LU, Bo Rui; SHUM, C. K.; LIANG, S. **Global Distribution of Outbreaks of Water-Associated Infectious Diseases. Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 2, p. 1483, *February* 2012.

ZUIN, Vânia Gomes; FREITAS, Denise de.; OLIVEIRA, Márcia R.G. de; PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna. **Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos**. *Ciências & Cognição*, 13(1), p. 56-64, 2008.