

Práticas de Processamento de Alimentos: Alternativas para o Ensino de Química em Escola do Campo

Lucilene Dornelles Mello e Gládis Costallat

Este artigo relata uma experiência vivenciada em uma escola de campo durante o desenvolvimento de uma proposta de ensino de química para uma turma de 3ª série do ensino médio da Escola Estadual Risoleta de Quadros, zona rural de Bagé (RS). O trabalho teve como enfoque a experimentação, baseada em técnicas de processamento de alimentos realizadas pelos próprios alunos, utilizando a cozinha da escola. Com isso, conseguiu-se abordar com facilidade conceitos como funções e propriedades de compostos orgânicos. A proposta de trabalho também enfocou aspecto interdisciplinar, e conceitos de outras disciplinas puderam ser trabalhados como temas de biologia e bioquímica. Mediante esse tipo de metodologia, foi possível estimular o aprendizado da química por meio da aproximação desses conteúdos com a vivência do aluno do campo.

► ensino de química, educação do campo, escola do campo ◀

223

Recebido em 28/04/2010, aceito em 01/11/2011

O reconhecimento de que as pessoas que vivem no campo têm direito a uma educação diferenciada daquela oferecida a quem vive na cidade é recente e inovador. A partir da década de 1990, a escola rural é direcionada a seguir um modelo pedagógico voltado para as características culturais e necessidades dos sujeitos do campo. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9394/96) estabelece uma base comum a todas as regiões do país, a ser complementada pelos sistemas federal, estaduais e municipais de ensino sobre a educação no campo. Recomenda a desvinculação da escola rural dos meios e do desempenho escolar urbano mediante um planejamento interligado à vida rural de cada região: “a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática escolar” (Brasil, 1996, art. 1º, § 2º).

[...] *deverá adequar-se às peculiaridades locais, inclusive climáticas e econômicas, a critério do respectivo sistema de ensino, sem com isso re-*

duzir o número de horas letivas previsto nesta lei de modo a favorecer a escolaridade rural com base na sazonalidade do plantio/colheita e outras dimensões socioculturais do campo. (Brasil, 1996, art. 23, § 2º)

Esse novo perfil de educação ganhou reforço a partir da instituição, pelo Conselho Nacional de Educação, das Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas de Campo (Brasil/CEB, 2002). Estas valorizam a diversidade do povo do campo; a formação diferenciada de professores; a possibilidade de diferentes formas de organização escolar; a adequação dos conteúdos às peculiaridades locais; a gestão democrática; o uso de práticas pedagógicas contextualizadas; a promoção por meio da escola do desenvolvimento sustentável e do acesso aos bens econômicos, sociais e culturais (Brasil, 2007).

A concepção de educação do campo foi incorporada a esses documentos oficiais, o que permite

diferenciar do termo educação rural. A educação para a população rural, tratada como educação no campo, tem um significado que incorpora os espaços da floresta, da pecuária, das minas e da agricultura, mas os ultrapassa ao acolher em si os espaços onde vivem os povos tradicionalmente agricultores, extrativistas, caçadores, ribeirinhos, pescadores, indígenas, quilombolas, posseiros, arrendatários, meeiros, fazendeiros e empregados rurais (Soares, 2007).

A escola de campo não se define por estar localizada geograficamente no campo, e sim por atender aos sujeitos deste. Ainda que esse estabelecimento não esteja próxima ao local de moradia, ela deve ser concebida como uma escola do campo e não pode direcionar seu método de ensino privilegiando a cultura da cidade e desvalorizando a identidade desses alunos.

Historicamente a educação no campo sempre foi estruturada a partir de um planejamento político-pedagógico de escolas urbanas. Leite (2002) afirma que a função da escola é

ensinar, transmitir valores e traços da história e da cultura de uma sociedade. A função da escola é permitir que o aluno tenha visões diferenciadas de mundo e de vida, de trabalho e de produção, de novas interpretações de realidade sem, contudo, perder aquilo que lhe é próprio, aquilo que lhe é identificador. No entanto, o sistema escolar em uma escola de campo centralizado em ações contextualizadas permitirá a capacitação de seus discentes se for voltada para a formação de uma identidade específica e caracterizada da população que ali reside (Arroyo et al., 2004).

Assim, a educação rural, dentro do contexto geral da educação nacional, vem tendo destaque. Isso é resultado das particularidades que a envolvem e também porque o ambiente rurícola possui uma dinâmica que é responsável tanto pela conjugação do trabalho e da produção, quanto da coexistência de valores culturais e competências de seus membros sociais (Leite, 2002).

Dentre as estratégias para o fortalecimento da política nacional de educação no campo, incluem-se oferecimentos de cursos de graduação e de pós-graduação, visando à formação inicial e continuada de professores com ênfase em educação no campo. Esses cursos têm seus currículos baseados na pedagogia da alternância, caracterizada por dois momentos: uma parte teórico-pedagógica a ser desenvolvida na universidade; e outra parte prática denominada de tempo comunidade, no qual os acadêmicos estabelecem a relação entre o teórico e a práxis, desenvolvendo atividades de pesquisa e extensão. Essa política de ação vem ressignificar a escola do campo por resgatar aspectos importantes em educação rural, tais como: exercício da democracia e da cidadania; busca do conhecimento técnico e reconhecimento do saber rural; contextualização da produção e da vida rural na atualidade social e econômica; formação e profissionalização rural e do trabalho cooperativo; vivência ecológica e valorização do habitat rural; e intensificação da identidade cultural campesina (Brasil, 2006). Como citado por Demo (1980):

Quando a educação está fora do contexto imediato de vida, ela não consegue tornar-se uma atividade autossustentada, de interesse comunitário e está fortemente propensa à regressão, porque esquecemos o que não usamos. É mister, pois, que o conteúdo pedagógico tenha também a característica de utilidade prática. Caso contrário, praticaríamos o pedagogismo, no sentido de dissociarmos a educação do contexto socioeconômico, político e social.

Associado a isso, o ensino em escolas rurais é dificultado devido a problemas conhecidos como formação de professores, infraestrutura física e de pessoal, transporte de alunos ou falta de material didático que atenda às especificidades desse contexto escolar. Outros problemas incluem o baixo rendimento escolar e a evasão (Damascano, 1993), em parte, agravados pela desmotivação e desinteresse demonstrados pelos alunos nas disciplinas científicas, resultados da constante falta de vinculação entre o que é ensinado com a vivência do aluno e de suas identidades culturais (Benjamin e Caldart, 2001). Nesse sentido, é desejável que opções de aprendizagem em escolas do campo sigam uma abordagem pedagógica e curricular que incluam no planejamento conteúdos escolares adaptados à realidade desta escola.

Metodologias baseadas na contextualização e experimentação

Uma das orientações contidas nos PCN refere-se à contextualização do ensino com a realidade dos alunos (Brasil, 1999). Nesses documentos, contextualização não se limita apenas a exemplos de conteúdos específicos, mas de um exercício de docência mais amplo, no qual se propõem situações reais que estimulem o desenvolvimento do conhecimento com significado e senso crítico. No caso da disciplina de química, essa orientação é de fundamental importância, pois seus conceitos estão presentes

em muitos aspectos do cotidiano (Fiorucci et al., 2002). Geralmente o ensino de química tem sido abordado de maneira bastante teórica e com pouca ou nenhuma conexão com a vida do aluno (PCN, 1999). Chassot (1990) acrescenta ainda que o ensino de química não deve ocorrer apenas pela aplicação de fórmulas, estruturas, decorando nomenclaturas ou reações. Durante o processo de ensinar, é necessário que se desenvolva no aluno a capacidade de ver o que ocorre nas múltiplas situações reais e que se apresentam modificadas a cada instante. A teoria que se ensina deve estar ligada à realidade. Wartha e Faljoni-Alário (2005) acrescentam ainda que contextualizar o ensino significa incorporar vivências concretas e diversificadas e também incorporar o aprendizado em novas vivências.

Dentre as estratégias de ensino de química, destaca-se o método da experimentação por proporcionar uma alternativa de articular a teoria com a prática. A experimentação para a química apresenta um grande potencial para despertar o interesse dos alunos e, dessa forma, melhorar a compreensão de conceitos e conteúdos (Galiuzzi e Gonçalves, 2004).

Metodologias de ensino baseadas em aulas práticas/experimentais têm auxiliado no processo de aprendizagem por possibilitar que os alunos relacionem, na prática, hipóteses e ideias aprendidas em sala de aula sobre fenômenos químicos ou tecnológicos e que estão presentes em seu cotidiano (Schnetzler e Araújo, 2000).

Como instrumento de transformação dos mecanismos de reprodução social, a aula experimental torna-se um espaço de organização, discussão e reflexão, a partir de modelos que representem o real. Neste espaço, por mais simples que seja a experiência, ela se torna rica ao revelar as contradições entre o pensamento do aluno, o limite de validade das hipóteses levantadas e o conhecimento científico. (SEED/DCE, 2006)

Para se trabalhar com atividades experimentais, é importante existir na escola um espaço adequado onde se possam desenvolver atividades práticas em segurança, permitindo aos alunos manipular, testar, observar os experimentos. Esse espaço os motivaria a participar ativamente das aulas, desenvolvendo criatividade, curiosidade, observação, capacidade de registrar dados, entre outras, tornando o conhecimento científico como parte de sua cultura.

Salvadego e Laburú (2009) discutem que o uso de atividades experimentais (aulas práticas que envolvam trabalhos empíricos, ocorrendo especificamente ou não em laboratórios) não está associado a um aparato experimental sofisticado, mas à sua organização, discussão e análise, que possibilitam interpretar os fenômenos químicos e a troca de informações entre o grupo que participa da aula. Os autores enfatizam que o uso de atividades experimentais não requer local específico nem carga horária e pode ser realizado a qualquer momento na explicação de conceitos, na resolução de problemas ou mesmo em uma aula exclusiva para a experimentação. Para Delizoicov e Angiotti (1992), as atividades experimentais devem ser elaboradas de modo a evitar uma dicotomia entre teoria e prática. Quando bem planejadas, despertam o interesse dos alunos e proporcionam situações de investigação. Beltran e Ciscato (1998) apontam que experimentos simples, mas bem elaborados, reforçam o conteúdo de um curso e trazem a realidade para ser examinada sob a ótica científica.

Outros autores (Borges, 2002; Gioppo et al., 1998) complementam que as atividades experimentais são importantes se forem vinculadas a uma metodologia adequada e não a um condicionamento de espaço didático disponível como o laboratório previamente equipado com o mínimo de materiais e equipamentos. O professor de química tem por desafio tornar o ensino de sua disciplina algo atraente, motivador e instigante, capaz de desenvolver no aluno a motivação para o saber

científico com senso crítico. Nesse sentido, o docente, ao optar por uma aula experimental, deve fazê-la com organização, discussão e análise, de modo que os alunos aprendam por meio do estabelecimento das inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências (Salvadego e Laburú, 2009).

Abordagem temática: Alimentos

No ensino em escolas de campo, uma das formas de abordagem dos conteúdos é por meio de temas geradores (Freire, 1987). Essa metodologia caracterizada por temas que direcionam os conteúdos de ensino das disciplinas como possibilidade de metodologias contextualizadas e interdisciplinares é defendida por Freire (1987). De acordo com o autor, para que sejam realmente significativos e mobilizadores para os alunos, os temas geradores devem fazer parte da sua realidade, devem estar inseridos no seu cotidiano, em suas relações com o mundo em que vivem e com o ambiente que os cerca. Freire (1987, p. 54-55) assim define como concebe os temas geradores:

Estes temas se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão como da ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas.

É importante reenfatar que o tema gerador não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homens-mundo. Investigar o tema gerador é investigar, repetamos o pensar dos homens referindo à realidade é investigar seu atuar sobre a realidade que é sua práxis.

Os alunos de escolas de campo em sua maioria são moradores de pequenas propriedades rurais (INEP,

2009), cuja temática agropecuária de alguma forma está relacionada com o cotidiano desses alunos. Assim, assuntos relacionados com a agropecuária poderiam ser utilizados para correlacioná-los com as aulas de química, por meio do tema alimentos como eixo articulador de aprendizagem.

Outra característica é a possibilidade de o professor atuar como sujeito integrante da transposição didática e não mero executor, selecionando os seus conteúdos científicos a partir de uma realidade apresentada pela comunidade da escola e problematizada.

Dentro do contexto alimentos, é possível ensinar química de acordo com os PCN (Brasil, 1997). Estes recomendam que todas as áreas do ensino médio devam desenvolver competências e habilidades. Tais objetivos podem ser subgrupados em categorias como a representação e comunicação associadas à linguagem e aos códigos que, na abordagem temática, são contemplados com o estudo das estruturas dos alimentos e seus grupos funcionais, ligações e interações químicas. Competências e habilidades como investigação e compreensão, as quais podem ser contempladas pelas atividades investigativas, tanto teóricas quanto práticas, que exploram o uso de ideias, conceitos e modelos associados à química dos alimentos. Competências e habilidades relacionadas à contextualização sociocultural podem ser exploradas mediante a visão de como os alimentos influenciam a sociedade. Na busca de atingir esses objetivos, considera-se a importância da interdisciplinaridade do tema alimentos, o qual permite, além da explicação e compreensão de uma variedade de conceitos químicos, a possibilidade de ser trabalhado em muitas séries na aplicação de conteúdos de ciências.

Diante das considerações feitas, este artigo visa apresentar uma proposta de trabalho resultante da monografia de conclusão do curso de especialização em Educação em Ciências e Tecnologia oferecida pela

Unipampa (campus Bagé). A ideia da intervenção pedagógica surgiu da observação feita em sala de aula, da segunda autora, do comportamento que os alunos apresentavam com relação ao pouco entusiasmo e interesse para as aulas de Química. A partir de reflexões teóricas e do contexto escolar em que ocorre a prática docente, foi desenvolvida uma estratégia de ensino tendo a experimentação como condutora do conhecimento teórico, explorando a parte química do processamento de alimentos. O principal objetivo foi aproveitar o conhecimento prévio dos estudantes participantes do trabalho sobre desenvolvimento de produtos alimentícios e correlacioná-los com as aulas de química. Com isso, procurou-se estimular o aprendizado da química por meio da aproximação dos conteúdos da disciplina com a vivência desses alunos moradores do campo. O trabalho teve como características principais a valorização do trabalho em grupo, estímulo ao debate e a troca de informações a fim de obter uma aprendizagem a partir de um trabalho diferenciado do tradicional.

Desenvolvimento da proposta de trabalho na escola

O trabalho foi desenvolvido durante o ano de 2009 na única turma da 3ª série do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Risoleta de Quadros, localizada na Vila de São Sebastião, zona rural de Bagé (RS). A infraestrutura da escola é bastante simples, possuindo uma pequena biblioteca, porém não há refeitório, quadra de esporte ou um espaço didático que poderia funcionar como laboratório. Na ocasião do desenvolvimento do trabalho, a instituição possuía um total de 98 alunos matriculados desde as séries iniciais, ensino médio e educação de jovens e adultos (EJA) em classes seriadas. Os alunos atendidos pela escola são de baixa renda, cujas atividades dos pais ou responsáveis vinculam-se à agropecuária, na sua maioria, na produção de alimentos tradicionais derivados de leite e vegetais. Especificamente

a turma na qual foi realizada a intervenção didática era constituída por 11 alunos na faixa etária entre 16 e 20 anos. As estratégias didáticas foram estruturadas em diferentes momentos, a saber: 1) Atividade extraclasse, que consistiu em uma pesquisa inicial sobre o tema; 2) Aulas expositivo-dialogadas; 3) Procedimento experimental: Práticas de processamento de alimentos; 4) Abordagem dos conteúdos: Química aplicada ao estudo dos alimentos; 5) Sistematização final: Avaliação da atividade realizada por meio da elaboração de cartazes sobre os assuntos da parte experimental, aplicação de questionários avaliativos e questionário de opinião. Registros diários também foram feitos a partir da observação da professora durante as aulas. As impressões coletadas e as respostas dos questionários foram analisadas qualitativamente, verificando quais informações eram relevantes de acordo com os objetivos propostos.

Resultados e discussão

A avaliação da estratégia de ensino consistiu em um processo contínuo durante a atividade. Inicialmente ocorreu a apresentação para a turma da proposta de trabalho e de como ela seria desenvolvida. Foi realizada uma sondagem preliminar a fim de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os assuntos que seriam abordados, de modo a auxiliar no planejamento do trabalho. Essa etapa envolveu a verbalização e a aplicação de um questionário contendo cinco questões fechadas de múltipla escolha referente ao conteúdo de química orgânica, envolvendo funções químicas e duas questões abertas: uma referente à citação de exemplos da presença de compostos orgânicos; e outra referente ao conhecimento sobre biomoléculas (lipídeos, carboidratos, proteínas) presentes nos alimentos. Também foi perguntado sobre quais tipos de alimentos interessariam ser trabalhados em aula. Pode-se perceber que alguns dos principais conceitos que seriam discutidos não eram to-

talmente desconhecidos, porém todos responderam superficialmente às questões discursivas, incluindo algumas respostas em branco. Da pergunta de opinião, entre outras sugestões, a turma foi unânime em optar por trabalhar inicialmente com leite e derivados.

Para reforçar o entendimento do que seria feito, foi solicitado um trabalho prévio na forma de cartaz a ser apresentado oralmente. Para isso, foi orientada uma pesquisa em livros didáticos e em material suplementar, realizada na biblioteca da escola. Como a instituição não tem disponibilidade de muitos recursos em termos de material didático e livros e também não tem acesso à internet, um material extra foi elaborado pela professora e disponibilizado aos alunos para auxiliar na atividade. Nessa pesquisa, os alunos deveriam conhecer a composição físico-química, as propriedades e o tratamento térmico do leite. Adicionalmente, os alunos também deveriam ler sobre aspectos relacionados à tecnologia de derivados lácteos nos quais os assuntos que deveriam ser priorizados foram etapas de fabricação. De maneira semelhante, também foi solicitado que fizessem trabalhos sobre alimentos de origem vegetal, nos quais os assuntos pesquisados foram: composição química e valor nutricional de frutas e hortaliças e métodos de conservação.

Anterior ao procedimento de experimentação, foi conduzida uma aula expositiva dialogada concomitante com a apresentação dos trabalhos. Essa etapa foi considerada importante porque o aluno é estimulado a participar, de modo que consiga relacionar o conteúdo explicado à sua experiência pessoal. Segundo Balzan (1977 *apud* Ronca, 1986), na exposição dialogada, o aluno é convidado a participar, comentando, exemplificando e completando as afirmações feitas pelo professor. Uma aula expositiva dialogada requer do aluno uma participação ativa em que ele consiga estabelecer uma relação entre o conteúdo já existente na

sua estrutura cognitiva e o novo conteúdo que está sendo apresentado. De acordo com o estudo realizado por Guimarães (2009), as aulas expositivas são fundamentais durante e após as investigações no laboratório, pois sem elas “o conteúdo ficaria solto”, dando a sensação aos aprendizes de que o conteúdo não foi trabalhado. O autor ainda enfatiza que, segundo os alunos, os melhores resultados na aprendizagem ocorrem quando há aulas de reflexão concomitante e após investigação.

A atividade da aula expositiva dialogada com apresentação dos trabalhos atendeu parcialmente às expectativas. Observou-se que apesar do interesse, da organização de ideias e da criatividade na elaboração dos cartazes, no momento da explicação, poucos foram os alunos que apresentaram capacidade de expressão oral, apresentando os seus cartazes de forma espontânea e com desinibição. Ao serem questionados sobre o trabalho, estes responderam de forma clara e objetiva às indagações da professora. Apesar disso, após as discussões, a impressão geral é que todos conseguiram de alguma forma articular melhor o saber cotidiano com o científico, ou seja, conseguiram adquirir concepções novas sobre como ocorre a transformação das matérias-primas leite, frutas e hortaliças em produto final e a relação com a sua vivência pessoal. Procurou-se, com isso, envolver o cotidiano do aluno com um caráter investigativo, dentro da perspectiva de aprendizagem significativa.

Na sequência, foram realizadas as práticas – pasteurização do leite, fabricação de queijo e iogurte – e em uma segunda etapa, foram conduzidas práticas de branqueamento de hortaliças, fabricação de pickles e geleia de uva. Na proposição desse tipo de aula prática, levou-se em consideração fatores como: disponibilidade de espaço físico, materiais e facilidade de desenvolvimento. Os temas das práticas foram sugeridos pelos próprios estudantes e realizadas por eles em duplas,

sob a orientação da professora, na cozinha da escola. Os alunos foram estimulados a trazer todo o material de suas residências como forma de participarem efetivamente das atividades. Os materiais fornecidos foram: vidros vazios, colheres, panelas, funil, coador, forma de queijo, incluindo também a matéria-prima: no caso, leite, iogurte, frutas e hortaliças. Como a turma funcionava no período noturno, as práticas só puderam ser realizadas no período diurno em função do tempo gasto na realização de cada aula. Da turma, houve dois alunos que não participaram da atividade, alegando que não poderiam vir em período extra ao horário da aula normal, porque ajudavam seus pais na lavoura.

O procedimento experimental seguiu a bibliografia da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER (Orsi e Cunha, 2002) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (Krolow, 2005; 2006), que foi sistematizado em um roteiro e distribuído aos alunos. O tratamento do conteúdo de química orgânica baseou-se em livros didáticos do nível médio (Feltre, 2005; Reis, 2001; Usberco e Salvador, 2006) e teve como bibliografia complementar livros de tecnologia de alimentos (Behmer, 1985; Bobbio e Bobbio, 2001; Camargo, 1984; Evangelista, 1998; Gava, 1984; Ribeiro e Seravalli, 2007) e artigos (Carvalho et al., 2005; Fiorucci et al., 2002; Perry, 2004; Silva, 1997). Com exceção das duas primeiras fontes bibliográficas, os demais serviram de base para a elaboração do material disponibilizado aos alunos para a etapa da pesquisa.

Durante a aula expositiva dialogada com parte experimental, observou-se que o estímulo à participação dos alunos na execução das atividades serviu de motivação e interesse ao estudo do tema. Os experimentos foram conduzidos de modo a serem pontos de partida para a introdução à teoria. Como se tratava de uma turma do 3º ano do ensino médio, a teoria priorizou assuntos de química orgânica aplicados a alimentos como cadeias

carbônicas, funções orgânicas, química de biomoléculas. Observou-se que parte do aproveitamento da turma aconteceu em função da forma de abordagem dos conteúdos. Os conceitos, que normalmente são apresentados isoladamente nas aulas de biologia e química e que, na atividade proposta, foram abordados concomitantemente, permitiram uma melhora no entendimento do que estava sendo ensinado. Essa organização das aulas foi possível uma vez que a professora leciona ambas as disciplinas.

Uma observação julgada importante foi o interesse de alguns alunos em saber mais sobre aspectos não explorados da prática, como os relacionados às boas práticas de fabricação, manejo correto da matéria-prima e aspectos relacionados à comercialização dos produtos. Essa atitude mostrou que o conhecimento adquirido pode ser estendido para fora da escola, considerando que os exemplos de alimentos estudados são os produzidos constantemente por seus pais em casa. Conclui-se que esse tipo de atividade prática é uma boa oportunidade para o desenvolvimento de outras competências. A curiosidade dos alunos em saber mais revelou ações de empreendedorismo, uma competência bastante valorizada no mundo do trabalho. As atividades promoveram maior socialização da turma e, por meio da boa repercussão do trabalho desenvolvido, também a integração da escola com a comunidade.

Na aula seguinte, a cada experimento, foi aplicada uma sondagem pós-intervenção para saber o que os alunos aprenderam. Por ter sido considerado de maior nível de dificuldade, o questionário pós-teste foi respondido individualmente em aula, com consulta ao material que havia sido previamente elaborado pelos estudantes durante etapa da pesquisa na biblioteca. O questionário continha cinco questões fechadas de múltipla escolha e cinco abertas que versavam basicamente sobre biomoléculas presentes nos alimentos, grupos funcionais, tipos

de ácidos orgânicos e estrutura molecular. Também foi verificado o entendimento de conceitos como: componentes de valor tecnológico do leite, métodos de conservação de alimentos por fermentação e por adição de açúcar, reações gerais de fermentação láctica e principais produtos, tipos de microorganismos responsáveis pela coagulação do iogurte. Com o questionário pós-teste, procurou-se obter as impressões pessoais dos alunos sobre as práticas e o entendimento dos conceitos envolvidos nas reações que ocorreram nos alimentos. Com exceção dos dois estudantes que não participaram da proposta de trabalho e que foram avaliados em separado, todos os demais responderam ao questionário. Os que tiveram melhor desempenho foram aqueles que mais participaram das aulas experimentais com atitudes e indagações. Das respostas, percebeu-se que houve a correção de alguns conceitos e assimilação de outros. Pela análise geral da turma, pôde-se afirmar que houve uma melhora no rendimento.

Como parte da avaliação somativa, foi realizada, após o término do trabalho, um questionário de opinião com o objetivo de verificar o grau de satisfação (quanto à motivação em buscar aprender mais sobre a química) e da continuidade do trabalho com sugestões de práticas. Da análise das opiniões, percebeu-se que, daqueles estudantes que participaram das atividades, a maioria classificou a metodologia adotada como eficiente e prazerosa. Consideraram as aulas práticas importantes instrumentos para melhorar o entendimento do que eles sabiam, conforme pode ser visto na transcrição de algumas respostas. A1: *"Nas aulas práticas aprendemos muito mais, porque não adianta o professor aplicar a matéria em sala de aula, explicar e nós alunos fazermos que entendemos. Muitas vezes o conteúdo fica cansativo"*. A2: *"Eu vejo as aulas práticas como um incentivo para aprender mais sobre o conteúdo"*. A3: *"Muito interessante, porque se torna uma aula legal e*

participativa para nós. No caso do iogurte, continuei a fazer em casa, usando a matriz que foi feita na escola". A matriz a que o aluno se refere é o iogurte feito em aula. Dois alunos sugeriram um melhor aproveitamento da cozinha por meio da colocação de um quadro-negro para que as aulas pudessem acontecer mais vezes naquele espaço. Todos foram favoráveis à continuidade das aulas práticas, mesmo porque elas aconteciam no período diurno, um horário não tão cansativo para eles. Para trabalhos futuros, sugeriram o processamento de outros alimentos como: diferentes tipos de queijo (ricota, mussarela, requeijão), manteiga, nata, doces em massa, doce em calda e biscoito.

A proposta de trabalho enfocou o desenvolvimento de competências, tais como: a argumentação, o enfrentamento de situações novas (considerando que foi uma sequência de aulas diferentes), a capacidade de trabalhar em grupo, iniciativa e habilidades mediante atividades como saber fazer e saber interpretar o experimento, pois exigiu dos estudantes responsabilidade e autonomia na escolha e no desenvolvimento dos experimentos.

Considerações finais

A articulação de situações vivenciadas na escola permitiu uma facilidade na abordagem de assuntos da química. Essa forma de aprendizagem participativa e inteirada com a vida do aluno do campo e de sua comunidade resultou em uma melhora no entendimento e na assimilação de conteúdos de química e de disciplinas correlatas, permitindo, dessa forma, que o aluno compreendesse o contexto em que está inserido.

No caso pontual da Escola Ri-soleta de Quadros, a proposta de trabalho que objetivou uma alternativa para o ensino de química por meio da experimentação, utilizando o tema alimentos, priorizou a ação dos alunos como sujeitos principais. As aulas de processamento de alimentos proporcionaram aos alunos a participação, o interesse, a autonomia (na escolha dos experimentos) e a criticidade. A

metodologia de ensino aproveitou a experiência de vida do aluno como parte importante do processo ensino-aprendizagem e pôde ser realizada em um espaço simples e com poucos recursos. As atividades práticas promoveram uma interação da turma e demonstraram a possibilidade de adaptar o currículo à realidade local dos alunos, sem desconsiderar aspectos importantes da disciplina, além da possibilidade de trabalhar a interdisciplinaridade. O tema alimentos permite a exploração de uma gama de conceitos químicos, tais como: ligações químicas e interações intermoleculares, soluções, conceito ácido-base, propriedades coligativas, cinética química e tópicos de química orgânica. Dentro desse tema, o trabalho com outras disciplinas pode ser articulado em diferentes assuntos como, por exemplo, higiene, conservação e alterações nos alimentos, enzimas, processos fermentativos (Biologia); conversão de energia, calorimetria, escalas termométricas (Física); fração, operações matemáticas (Matemática); origem dos alimentos e cultura (História e Geografia).

Outro aspecto observado foi o grau de participação e interesse nas atividades, permitindo que todos terminassem o ano letivo sem desistência. A instituição sofre com a evasão escolar, que aumenta após o segundo semestre, devido, entre outros fatores, ao rigoroso inverno da região. Esse resultado alcançado contribuiu de certa forma para reforçar a permanência da escola na localidade. A instituição estava entre as escolas que poderiam ser desativadas pelo processo de nucleação desencadeado pelo governo estadual.

O número de trabalhos que tem como foco a educação no meio rural brasileiro tem aumentado, talvez devido à educação do campo ter assumido maior destaque no cenário nacional por meio de políticas governamentais e das reivindicações dos movimentos sociais nas últimas décadas (Caldart, 2004). É pertinente ressaltar que ainda são incipientes os trabalhos de ensino de química e educação no campo que discutem a relação da química com a agrope-

cuária ou agricultura. Dos trabalhos publicados, a maior parte deles enfocam temas como educação ambiental. Diante disso, estudos e trabalhos voltados para o tema alimentos são importantes por auxiliar no ensino de química em escolas do campo.

Referências

ARROYO, M.G.; CALDART, R.S. e MOLINA, M.C. (Orgs.). *Por uma educação do campo*. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

BELTRAN, N.O. e CISCATO, C.A. *Química*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

BEHMER, M.A. *Tecnologia do leite*. São Paulo: Nobel, 1985.

BENJAMIN, C. e CALDART, R.S. *Projeto popular e escolas de campo*. 2. ed. Brasília: Ed. Brasília, 2001.

BOBBIO, F. e BOBBIO, P. *Química do processamento de alimentos*. 3. ed. São Paulo: Varela, 2001.

BORGES, A.T. Novos rumos para os laboratórios de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

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

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC; SEB, 1997.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio*. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, v. 3. Brasília: MEC; SEB, 1999.

_____. *Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas de Campo*. Resolução CNE/CEB nº1, Brasília, 2002.

_____. *Recomenda a pedagogia da alternância em Escolas de Campo*, Resolução CNE/CEB nº 01/2006, Brasília, 2006.

_____. *Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas*. Cadernos SECAD 2, Brasília, 2007.

CALDART, R. *Pedagogia do movimento sem terra*. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

CAMARGO, R. *Tecnologia dos produtos agropecuários*. São Paulo: Nobel, 1984.

CARVALHO, W.; SILVA, D.; CANILHA, L. e MANCELHA, I.M. Aditivos alimentares produzidos por via fermentativa. Parte I. Ácidos Orgânicos. *Revista Analytica*, n. 18, p. 70-76, 2005.

CHASSOT, A.I. *A educação no ensino da química*. Ijuí: Unijuí, 1990.

DAMASCENO, M.N. *Educação e escola no campo*. Campinas: Papirus, 1993.

Nota

1. Este trabalho foi apresentado na seção oral no 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI) realizado entre 25 e 27 de julho de 2010 em Natal (RN).

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. *Metodologia no ensino de ciências*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1992.

DEMO, P. Educação rural – sua sintonia com o desenvolvimento. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília, v. 63, n. 146, p. 289-298, 1980.

EVANGELISTA, J. *Tecnologia de alimentos*. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

FELTRE, R. *Fundamentos da química*: volume único. São Paulo: Moderna, 2005.

FIORUCCI, A.R.; SOARES, M.H.F.B. e CAVALHEIRO, E.T.G. Ácidos orgânicos: dos primórdios da química experimental à sua presença em nosso cotidiano. *Química Nova na Escola*, v. 15, n. 2, p. 6-10, 2002.

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

GAVA, A.J. *Princípios de tecnologia de alimentos*. São Paulo: Nobel, 1984.

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

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E.W.O. e NEVES, M.C.D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. *Ver Educar*, n. 14, p. 39-57, 1998.

GUIMARÃES, C.C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-201, 2009.

INEP. *Sinopses estatísticas da educação básica*, ano 2009. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>> Acesso em: 10 de abril 2010.

KROLOW, A.C.R. *Preparo artesanal de geleias e geleizadas*. Pelotas: EMBRAPA; Clima Temperado, 2005.

_____. *Hortalças em conserva*. *Coleção Agroindústria Familiar*. Pelotas: EMBRAPA; Clima Temperado, 2006.

LEITE, S.C. *Escola rural: urbanização e políticas educacionais*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

ORSI, S.D. e CUNHA, M.C.F. *Produtos artesanais derivados*. 4. ed. Brasília: EMATER, 2002.

Lucilene Dornelles Mello (lucilene.unipampa@gmail.com), licenciada em química pela UNIJUI, química industrial pela UFSM, mestre em química analítica pela UFSM e doutora em ciências pela UNICAMP, é professora adjunta da UNIPAMPA. **Gladis Costallat** (gladiscostallat@hotmail.com), formada em ciências biológicas pela URCAMP, especialista em educação em ciências e tecnologia pela UNIPAMPA, é professora de química e biologia para o ensino médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Risoleta de Quadros.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. *Química Nova*, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

REIS, M. *Completamente química*. São Paulo: FTD, 2001.

RIBEIRO, E. e SERAVALLI, E. *Química de alimentos*. São Paulo: Blucher, 2007.

RONCA, A.C.C. e ESCOBAR, V.F. *Técnicas pedagógicas: domesticação ou desafio à participação?*. Petrópolis: Vozes, 1986.

SALVADEGO, W.N.C. e LABURÚ, C.E. Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de química. *Química Nova na Escola* v. 31, n. 3, p. 216-223, 2009.

SCHNETZLER, R.P. e ARAGÃO, R.M.R. *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: CAPES; UNIMEP, 2000.

SEED. *Diretrizes curriculares de química para a educação básica*. Curitiba, 2006.

SILVA, P.H.F. Leite: aspectos de composição e propriedades. *Química Nova na Escola*, n. 6, p. 3-5, 1997.

SOARES, N.B. *Educação ambiental no meio rural: estudo das práticas ambientais da Escola Dario Vitorino Chagas – Comunidade Rural do Umu – Cacequi, RS*. 2007. 90 f. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

USBERCO, J. e SALVADOR, E. *Química* - vol. Único. São Paulo: Saraiva, 2006.

WARTHA, E.J. e FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no ensino de química através do livro didático. *Química Nova na Escola*, n. 22, p. 42-47, 2005.

Para saber mais

FAZENDA, I.C.A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994.

TERRIEN, J. e DAMASCENO, M.N. (Coords.). *Educação e escola de campo*. Campinas: Papirus, 1993.

Abstract: This article reposts an experience in a field school during the development of a proposal for chemistry education to a third grade class of high school in Escola Estadual Risoleta de Quadros, Bagé (RS). The work was based on experimentation in techniques of food processing performed by the students themselves using the school kitchen. Through this work, it can discuss concepts such as functions and properties of organic compounds. The proposed work also focused on the aspect of interdisciplinary concepts from other disciplines could be worked out, as subjects of biology and biochemistry. It through the methodology as possible to stimulate the learning of chemistry by the approach of these content with the experience of the student's field.

Keywords: teaching chemistry, field school, education of the field.