



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Contribuições da perspectiva CTS para formação profissional em um curso superior de química

Izarias, Nilma Silvania¹

Kemerich, Grasciele Tamara²

Leão, Marcelo Franco³

Oliveira, Eniz Conceição⁴

Del Pino, José Claudio⁵

Resumo: Este texto descreve o desenvolvimento de atividades que contemplam aspectos da perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em aulas de química no Ensino Superior. A pesquisa de caráter qualitativo foi desenvolvida em 2017/2, com os alunos do 7º período do curso de Química Industrial da Universidade do Vale do Taquari. As atividades realizadas sob a perspectiva CTS auxiliaram no processo formativo desse profissional, no que tange a capacidade crítica, a autonomia intelectual, o trabalho cooperativo e o exercício da cidadania. Percebemos que o ensino de química, quando utiliza dessa perspectiva envolvendo situações do cotidiano, desperta a capacidade de inovação e criatividade dos alunos.

Palavras Chaves: CTS. Ensino de química. Inovação.

Categoria: 1 - Reflexões e experiências de investigação em classe

Tema do trabalho: 7 - Relações CTSA

Introdução

Neste texto, discutiremos a aplicação de uma intervenção didática planejada na perspectiva Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) em um curso superior de Química Industrial. O objetivo da investigação foi identificar as contribuições da perspectiva CTS durante o processo formativo para o desenvolvimento do caráter inovador e criativo dos futuros profissionais.

No geral, práticas docentes nos cursos de bacharelado estão centradas em um currículo fechado e, geralmente, distante do processo investigativo (Lopes, Cavalcante, Oliveira & Hypólito, 2014). Durante a formação acadêmica, os professores precisam entender que os alunos não são

¹Univates. Doutoranda em Ensino. Docente no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG - Campus Uruaçu/Brasil - CAPES - nilmaizarias@hotmail.com

²Univates. Mestranda em Biotecnologia/Brasil. CAPES - grascytamara@yahoo.com.br

³UFRGS. Doutorando. Docente no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Mato Grosso/IFMT/Brasil - marcelo.leao@cfs.ifmt.edu.br

⁴Univates. Doutora. Docente no programa de Pós-graduação em Ensino/Brasil - eniz@univates.br

⁵Univates. Doutor. Docente no programa de Pós-graduação em Ensino/Brasil - jose.pino@univates.br



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

“depósitos de conhecimento formal e etéreo” (Chiaro & Aquino, 2017, p. 424), eles são indivíduos, cidadãos que buscam uma formação profissional que atenda às exigências do mercado contemporâneo, o qual demanda profissionais capacitados que estão aptos a encarar os desafios cotidianos de forma aberta, crítica, reflexiva e comprometidos com a ética em relação ao conhecimento e ao exercício da profissão (Chiaro & Aquino, 2017).

É intrínseco que os alunos compreendam as conexões entre a construção do conhecimento e da sociedade, com a sua própria constituição enquanto indivíduos, e da relação entre os avanços científicos e tecnológicos e seus impactos sociais e ambientais. Diante dessa demanda, o professor precisa buscar metodologias de ensino que viabilize o aluno a construir as associações cognitivas necessárias (Santos & Schnetzler, 2015).

A presença da relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade, quando integrada ao currículo, em qualquer nível de ensino, possibilita uma instrumentação para a cidadania democrática. Desta forma, o currículo precisa abranger conteúdos que possibilitem a formação integral do aluno (Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, 2013). Especificamente nos cursos superiores, é preciso priorizar os conteúdos profissionais essenciais para o desenvolvimento de competências e habilidades específicas da área (Parecer CNE/CES 1.303, 2001).

O egresso do curso de Química Industrial da Univates deve estar preparado, para “atuar em laboratórios de química e microbiologia, no controle ambiental e de qualidade, e no desenvolvimento de produtos compatíveis com as exigências do mercado consumidor” (Univates, 2017, texto on line). Nesse sentido, não há como dissociar no processo de formação desses profissionais, os conteúdos curriculares que envolvem contextos contemporâneos da Ciência, da Tecnologia e seus impactos na Sociedade.

Metodologia

Nesse estudo visamos descrever parte de uma proposta curricular que contempla aspectos da perspectiva CTS no curso de Química Industrial da Universidade do Vale do Taquari (Univates), da cidade de Lajeado, no Rio Grande do Sul, Brasil. A investigação foi caracterizada como pesquisa-ação, com análise qualitativa dos dados. Participaram 15 alunos do 7º período do curso de graduação em Química Industrial da Univates. As atividades didáticas teóricas e práticas foram desenvolvidas nos laboratórios de Química, durante o 2º semestre o ano de 2017, sendo um encontro semanal de 4 horas, somando 18 encontros. Buscamos evidenciar os pressupostos teóricos, metodológicos e ações requeridas durante as práticas em sala de aula, a fim de estimular a criatividade e inovação no processo de produção de alimentos, buscando uma formação integral, considerando os aspectos da perspectiva CTS (conhecimento técnico-científico, aspectos éticos e sociais do processo).



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Inicialmente, realizamos uma dinâmica para trabalhar o artigo científico de Fernandes *et al.* (2012) previamente estudado. Para a dinâmica utilizamos a técnica de ensino lúdica "World Café", conforme proposta por Brown e Isaacs (2007). As metodologias de análises física, química e microbiológica de carne, descritas no texto, foram discutidas e apresentadas pelos alunos em cartolinas, antes de iniciar as aulas experimentais de laboratório. O objetivo desta dinâmica foi motivar novas ideias e discussões sobre as metodologias oficiais de análise de alimentos, apresentadas no artigo, e, interagir com criticidade em possíveis modificações na utilização das referidas técnicas, trazendo sugestões para futuras aplicações e pesquisas.

Após esses estudos e discussões, a turma de alunos foi dividida em quatro grupos. A ementa da disciplina propõe o desenvolvimento de novos produtos comerciais a partir de matérias-primas diferenciadas, de forma a respeitar as normas de saúde pública vigentes. Para isso, os alunos buscaram conhecimentos técnicos e tecnológicos. Esses deveriam escolher e desenvolver um produto em três diferentes formulações, mudando um dos ingredientes, para posterior realização das análises físicas e químicas.

Nos testes iniciais, os produtos foram avaliados nos grupos, neste momento os parâmetros analisados foram: sabor, aspecto, odor e cor, discutindo o que poderia ser alterado buscando inovação. Após o desenvolvimento dos produtos, os mesmos foram submetidos à análise sensorial, física e química (hidrólise da gordura, determinação de proteína bruta, resíduo mineral, umidade, análises de pH e atividade de água). Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os detalhamentos das etapas do processo de produção constituem a proposta de outros trabalhos, os quais foram publicados na revista Destaques Acadêmicos v. 9 (4), 2017.

Resultados

Após testes iniciais, cada grupo elaborou o seu produto que foi socializado com a turma. Os produtos com novas características agradaram o paladar da maioria das pessoas que participaram da análise sensorial. A constar, os produtos fabricados foram: sorvete com adição de soro de queijo; chocolate recheado sem lactose e sem glúten; pães de queijo com diferentes bases (batata doce, batata inglesa e aipim); geleia com açúcar light, cristal e mascavo. O processo de fabricação e resultados dos testes dos três primeiros produtos estão publicados respectivamente em Vettorello, Dalcorso, Betti, Kemerich e Oliveira (2017); Sommer, *et al.* (2017); e Fell, Seidel, Pacheco, Kemerich e Oliveira (2017). O último produto, o artigo escrito está em fase da análise pela revista eletrônica Destaques Acadêmicos.

Durante as aulas as situações do cotidiano estimularam a criatividade. Observamos que os produtos escolhidos para serem desenvolvidos pelos alunos tinham por objetivo uma finalidade social, como exemplos: reduzir um impacto ambiental local, dando destino a um resíduo industrial, no caso o soro



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

do leite; ou contribuir com a saúde pública com a elaboração de produtos mais saudáveis com menor teor de açúcar, e sem lactose e glúten; ou contribuir para redução da fome com a produção de um pão de queijo a um baixo custo.

A educação CTS é um campo rico de possibilidades, pois, em diversos momentos da aula a preocupação social, ambiental e de inovação tecnológica estavam presentes nas discussões, leituras e ações dos grupos. Para Santos (2012) a ideia central da vertente CTS está na relação de significado desenvolvida na formação para o exercício da cidadania, para ele a "capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e no desenvolvimento de valores" é o "propósito central da educação CTS" (p. 55).

Podemos dizer que aulas desenvolvidas dentro dessa perspectiva contribuem para a construção de novos conhecimentos, porque possibilitam a integração entre a educação científica, a educação tecnológica e a educação social, com os conteúdos curriculares, colaborando também para discussões de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos.

Uma educação CTS de acordo com Santos (2012, p. 53) contrapõe "ao modelo desenvolvimentista da tecnociência". Ele delinea as características da Educação CTS pautando em divergências de conceitos de diferentes autores, se aproximando Strieder (2012), a qual descreve a educação CTS centrada nos propósitos da educação científica e nos parâmetros da tríade CTS caracterizando-a em relação ao deslinde da racionalidade científica, da evolução tecnológica e da participação social.

Conclusões

As propostas de atividades reflexivas e colaborativas em torno de situações problemas possibilitaram além da criação de produtos alimentícios diferenciados, discussões envolvendo temas como valores éticos e o desenvolvimento de novas tecnologias. O envolvimento nas atividades e discussões que permeiam os aspectos CTS contribuiu para ampliar a capacidade crítica, a autonomia intelectual, o trabalho cooperativo e o exercício da cidadania.

Na busca pela inovação os alunos interagiram de forma dinâmica e criativa, evidenciando que possuem a capacidade de intervir criticamente na sociedade contemporânea. A abordagem dos aspectos CTS no momento de se pensar um novo produto, é primordial, pois possibilita uma discussão e compreensão dos aspectos éticos e sociais que envolvem a cadeia produtiva.

Referencias bibliográficas

Brown, J. & Isaacs, D. (2007). *O World Café: dando forma ao nosso futuro por meio de conversações significativas e estratégicas.* São Paulo: Cultrix.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Número **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Chiaro, S. & Aquin, K. A. S. (2017, abril-junho). Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. *Educ. Pesquisa*, v. 43 (2), pp. 411-426.

Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (2013). Ministério da Educação do Brasil. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI.

Fell, J. T.; Seidel, L. E.; Pacheco, H.C.; Kemerich, G. T. & Oliveira, E. C. (2017) Elaboração e avaliação das características físico-químicas de pães de queijo com diferentes bases. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 9 (4). pp. 151-160.

Fernandes, R. P. P.; Freire, M. T.A.; Guerra, C. C.; Carrer, C.C.; Balieiro, J. C.C. & Trindade, M. A. (2012, abril). Estabilidade físico-química, microbiológica e sensorial de carne ovina embalada a vácuo estocada sob refrigeração. *Ciência Rural*, v.42 (4), pp. 724-729.

Lopes, A.; Cavalcante, M. A. S.; Oliveira, D. A. & Hypólito, Á. M.(Orgs.) (2014, janeiro). *Trabalho Docente e Formação: Políticas, Práticas e Investigação: Pontes para a mudança* Edição: CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas. Recuperado em 22 de julho de 2017 de: <http://www.fpce.up.pt/ciie/sites/default/files/TrabalhoDocenteEFormacao_Vol1.pdf>

Parecer CNE/CES 1.303/2001 (2001). Conselho Nacional de Educação do Brasil. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Recuperado em 26 de julho de 2017, de <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>

Santos, W. L. P. dos. (2012, dezembro) Educação CTS e Cidadania: Confluências e Diferenças. *Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v.9(17), pp.49-62.

Santos, W.L.P. & Schnetzler, R.P. (2015). *Educação Química: um compromisso com a cidadania.* 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 160p.

Sommer, C.; Wollmuth, J.O. M.; Alexandre, M. T.; Spader, M.; Kemerich, G. T. & Oliveira, E. C. (2017). Desenvolvimento de chocolate recheado sem lactose e sem glúten. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 9 (4), pp. 134-141.

Strieder, R. B. (2012). Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. Tese de Doutorado em Ensino de Física, Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, Brasil, 283 f.

Univates (2017). Universidade do vale do Taquari – RS. Catálogo dos cursos de graduação. Recuperado em 25 de julho de 2017 de: <<http://www.univates.br/graduacao/quimica-industrial>>.

Vettorello, G.; Dalcorso, A. B.; Betti, J.; Kemerich, G. T. & Oliveira, E. C. (2017). Elaboração de sorvete com adição de soro de queijo em pó. *Revista Destaques Acadêmicos.* v. 9 (4), pp. 142-150.