



ABORDAGEM CTS NO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5019

Autores: GABRIEL EMILIANO MOTTA, JOSE MIGUEL MULLER

Resumo: *O presente artigo tem por objetivo apresentar a abordagem de temas do campo CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos. O artigo detalha a abordagem empregada na disciplina ATS - Alimentos, Tecnologia e Sociedade. O conjunto de artigos e livros escolhidos contemplou a diversidade de temas listados na ementa da disciplina: Relações da Ciência e Tecnologia com a Sociedade. Desenvolvimento da sociedade contemporânea. Aspectos econômicos, éticos, sociais, ambientais e políticos do desenvolvimento científico e tecnológico. Desenvolvimento tecnológico e a segurança alimentar. Produção de alimentos. Recursos naturais e as demandas da sociedade. Alimentos e sustentabilidade. Nos encontros semanais as discussões destas complexas relações permitiram uma melhor compreensão dos sistemas alimentares e sua importância. Para melhor abranger os tópicos foi elaborada uma matriz de classificação para identificar os assuntos previstos nos tópicos do programa da disciplina nos artigos/materiais selecionados na área de alimentos. Adicionalmente, os alunos foram desafiados a identificar possibilidades para ampliar a discussão do tema CTS no curso. Como resultado a matriz facilitou a discussão dos assuntos da ementa e os alunos como atividade de fechamento da disciplina sugeriram algumas possibilidades com potencial para abordagem e aprofundamento do tema CTS no curso de Engenharia de Alimentos. Foi possível também aprofundar as discussões em abordagens multidisciplinares e transdisciplinares contemplando propostas formativas estabelecidas nas DCNs para os cursos de engenharia e na política de implementação da Curricularização da Extensão.*

Palavras-chave: *CTS - Ciência Tecnologia & Sociedade; Engenharia de Alimentos; Sistemas Alimentares; Diretrizes Curriculares Nacionais*

ABORDAGEM CTS NO CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

1 INTRODUÇÃO

Idealizada em 2014, a disciplina ATS - Alimentos, Tecnologia e Sociedade - faz parte do conjunto de disciplinas de graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina e teve a sua primeira edição no primeiro semestre de 2023. A proposta de inserção no conjunto de disciplinas teve por objetivo ampliar a discussão de temas humanísticos nos cursos de Engenharia. Para elaborar a ementa foram avaliadas disciplinas de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) já ofertadas em alguns cursos de engenharia (BRASIL, 2015).

Os temas que complementam a ementa direcionam a disciplina para sua inserção no curso de Engenharia de Alimentos, nesta abordagem se explora uma reflexão que engloba aspectos éticos, políticos e sociais necessários para formação dos futuros engenheiros. Essa inclusão visa a formação de profissionais que avaliem de forma crítica a intrincada relação do avanço tecnológico com a sociedade. Assim, corroborando o que afirma Bazzo (2020) busca-se nesta abordagem aprofundar e ampliar o escopo de compreensão das variáveis contemporâneas que interferem no processo civilizatório. Foi também proposta sua inserção para alunos em semestre superior ao quinto semestre, ou seja, alunos com alguma vivência do currículo e do curso.

Sua concepção tem uma estreita relação com as novas diretrizes curriculares estabelecidas pelo Conselho Nacional de Educação Superior de 2019 em que existe a necessidade da formação holística do engenheiro, com uma visão tecno-humanista para a resolução de problemáticas enfrentadas pela sociedade (BRASIL, 2018; 2019). A disciplina ATS ofereceu uma abordagem transdisciplinar, explorando as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade no contexto da produção alimentar. Possuindo uma carga horária de 54 horas, distribuídas em encontros semanais, sua ementa e conteúdo programático (Apêndice 1) refletem uma ampla gama de tópicos, desde a evolução histórica da relação entre homem e alimentos até questões contemporâneas como segurança alimentar, agricultura moderna (de precisão), ética na produção de alimentos, desafios locais no contexto de soberania alimentar, permeado por conceitos gerais de CTS como a relação da tecnologia com a sociedade e a importância da participação da sociedade para o desenvolvimento sustentável e inovador.

A conexão com o Curso de Engenharia de Alimentos, tendo em vista a abordagem CTS e buscando uma visão mais abrangente das questões que envolvem os alimentos desde sua produção até seu consumo, foi articulada com vários artigos que tratam do tema. Para discussão dos tópicos do programa, os materiais escolhidos foram disponibilizados previamente aos alunos em formato eletrônico (moodle.ufsc.br). Foi proposto aos alunos que lessem os artigos e formulassem questões a respeito do que consideravam relevante. Adicionalmente, que também propusessem uma resposta que compreendesse o contexto analisado no artigo. O material então era debatido e imerso no contexto da Engenharia de Alimentos. Ao longo da discussão dos tópicos em aula, as respostas que cada aluno propôs para a questão por ele elaborada foram também debatidas/avaliadas conjuntamente. Materiais adicionais, como entrevistas e documentários, foram também disponibilizados para enriquecer as discussões.

A sociedade e o profissional de engenharia de alimentos estão intrinsecamente ligados. A segurança alimentar, a soberania alimentar, a produção e o processamento de alimentos, o desperdício de alimentos fundamenta a necessidade de discussões sobre o

tema no curso de Engenharia de Alimentos.

Ao longo deste artigo serão apresentadas as temáticas contempladas nas discussões realizadas nos encontros semanais, a avaliação crítica dos professores e as análises/sugestões dos alunos de graduação em engenharia de alimentos em relação à temática CTS na perspectiva do curso atual, gerando possível material de suporte para o desenvolvimento de uma nova grade curricular baseada nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais de Graduação em Engenharia.

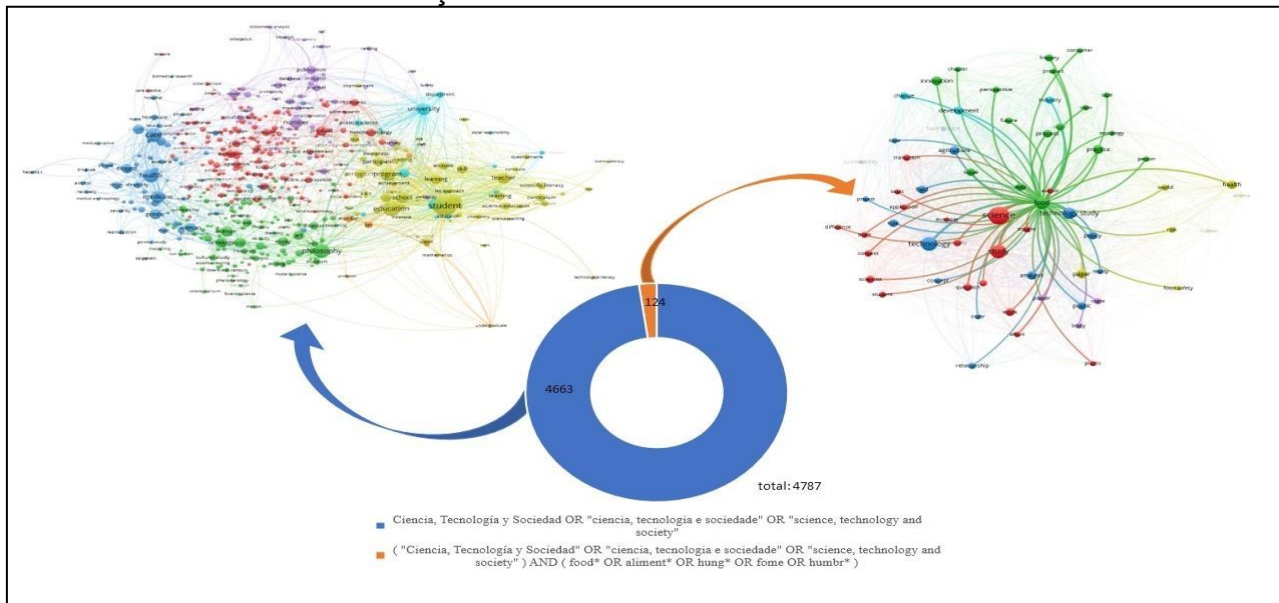
2 DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO NA DISCIPLINA ATS

A necessidade do desenvolvimento da disciplina de ATS é particularmente importante uma vez que o campo de estudo de Ciência e Tecnologia (CT) é predominantemente limitante à participação social ao julgamento dos impactos dos avanços tecno-científicos, os quais são norteados por valores e interesses do mercado (BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2000; NOVAES, DAGNINO, 2004; OLIVEIRA, 2008). Portanto, a análise crítica da não neutralidade da CT fundamenta o direito da sociedade nos processos decisórios. Não distante disso, o curso de Engenharia de Alimentos não se apresenta periférico na abordagem dessa problemática, visto que discussões a respeito de temas que norteiam segurança alimentar e segurança de alimentos são lentas, raras ou pouco influentes, fato que pode ser exemplificado pela Figura 1. Resultados da plataforma Scopus (scopus.com) a respeito da associação dos termos CTS, alimentos e fome que representa menos de 3% de todos os artigos presentes na plataforma a respeito da temática CTS (pesquisa utilizando palavras e termos em português, inglês e espanhol). Uma vez que o foco transmitido é o aumento da quantidade de alimento, seja ele produzido ou processado industrialmente (podendo esse aumento não ser observado pela sociedade dado aumento do custo dos alimentos mesmo em períodos de supersafras). Nestes artigos são raras as alternativas apresentadas para garantir a soberania alimentar (métodos para mitigar problemáticas como fome, perdas com transporte, má distribuição de alimentos, reuso de produtos, uso de plantas alternativas, impactos ao meio ambiente, entre outras) (SANTOS; AULER, 2019).

Verifica-se que a amplitude de resultados quando buscado CTS na plataforma SCOPUS é representado por 4787 resultados, criando uma grande nuvem de termos relacionados com pesquisa, áreas de engenharia, educação, entre outros. Essa grande quantidade de respostas ofusca a presença de termos relacionados a alimentos, alimentação e fome, que para ser encontrados ao meio das nuvens bibliométricas representadas na Figura 1, construídas pelo software VOSviewer (vosviewer.com), precisou de filtros que reduziram o resultado a números inferiores a 3% de todas as respostas.

Para a parte inicial da disciplina, considerando a contextualização do tema CTS, foram selecionados artigos de livros e de revistas, cujos autores buscam fundamentar o tema de forma ampla, principalmente para cursos de graduação em engenharia (BAZZO, 2009; BAZZO; PEREIRA, 2009; BAZZO, 2018). Os artigos utilizados para a parte inicial da ementa: “Relações da Ciência e Tecnologia com a Sociedade. Desenvolvimento da sociedade contemporânea. Aspectos econômicos, éticos, sociais, ambientais e políticos do desenvolvimento científico e tecnológico.”; foram selecionados de publicações dos professores Walter Antônio Bazzo da UFSC e Renato Dagnino da UNICAMP que tem vasta bibliografia que trata do tema (BAZZO, 2015; 2020; DAGNINO, 2014).

Figura 1 – Resultados na plataforma SCOPUS da busca dos termos CTS e os resultados da associação desses termos à alimentos e à fome.



Fonte: Autores, 2024.

Foram utilizados os materiais disponibilizados no site do NEPET - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Tecnológica e artigos da revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad (nepet.ufsc.br). Considerando-se adicionalmente a abordagem proposta na disciplina ATS, que contempla tópicos relacionados com temas da área alimentar, foram também escolhidos artigos e materiais que tratam do tema e abordam os sistemas alimentares: Sistemas Alimentares no Século XXI; Sistemas Alimentares e Territórios no Brasil e Science and Innovations for Food Systems Transformation, que analisam e contextualizam os Sistemas Alimentares. Por fim, foi avaliado o papel do engenheiro para alcançar os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, juntamente com suas 169 metas, que representam um compromisso global abrangente para enfrentar os desafios mais urgentes do mundo até 2030 (ONU, 2015; PREISS; SCHNEIDER, 2020; VON BRAUN, 2023; GRISA *et al.*, 2022; ONU, 2024).

Os ODS abrangem uma ampla gama de áreas, incluindo erradicação da pobreza, fome zero, saúde e bem-estar, educação de qualidade, igualdade de gênero, água limpa e saneamento, energia acessível e limpa, trabalho decente e crescimento econômico, inovação e infraestrutura, redução das desigualdades, cidades sustentáveis, consumo responsável, ação climática, vida marinha e terrestre, paz e justiça, além de parcerias para alcançar objetivos (ONU, 2015).

2.1 Abordagem para área de alimentos

A inserção de disciplinas específicas que tratam do tema CTS, faz parte de cursos de graduação como o de Engenharia Mecânica da UFSC (UFSC, 2016), inclusive como disciplina obrigatória (EMS 5003 - Tecnologia e Desenvolvimento). Para o curso de Engenharia de Alimentos a proposta da disciplina ATS foi desenhada tendo como ideia central a inclusão de temas relativos à área humanística. Os artigos científicos foram previamente avaliados na perspectiva de identificar quais tópicos propostos no programa da disciplina eram contemplados (Quadro 1).

Na Matriz de Classificação, são reportados os materiais/artigos utilizados para abordar os tópicos do programa relacionados especificamente à área alimentar. Os artigos

geralmente abordam mais de um tópico do programa. Desta forma, a Matriz de Classificação permitiu além da identificação dos tópicos a possibilidade da certificação de que todos os tópicos foram abordados.

Os critérios utilizados para classificação dos materiais/artigos, foram a leitura prévia pelos professores dos mesmos e a identificação da presença de tópicos programáticos relacionados a alimentos. Os tópicos identificados na matriz contemplam o programa da disciplina (Apêndice 1). Um artigo específico foi utilizado para discussão do tópico “Teorias antropológicas sobre a alimentação” (Mintz, 2001).

Quadro 1 – Matriz relacionando tópicos do programa da disciplina ATS com materiais/artigos utilizados.

Proposta central do artigo	Tópicos do Programa						Referência
	PA	RN	ST	SA	CT	AM	
Avaliação ampla de sistemas alimentares propostas para o alcance da sustentabilidade e correlação com os ODS da ONU	+	+	+	+	-	~	(CARON <i>et al.</i> , 2018)
Desafios para alcance da sustentabilidade por meio de sistemas alimentares	+	+	+	~	~	+	(BARCELLOS, 2020)
Expansão do sistema de cooperativas para maior alcance de sistemas alimentares	+	-	~	~	~	+	(ROCHA <i>et al.</i> , 2022)
Redução do desperdício de alimentos e propostas para o uso racional de alimentos	~	-	+	+	+	-	(GALLI; CAVICCHI; BRUNORI, 2019)
Desenvolvimento sustentável por meio de cesta de bens e serviços e crítica ao baixo impacto de políticas públicas para esses sistemas	+	-	-	-	+	+	(TECCHIO <i>et al.</i> , 2022)
Desenvolvimento de cesta de bens e serviços utilizando cooperativas	+	-	-	-	+	+	(GIOMBELLI <i>et al.</i> , 2022)

Fonte: Autores, 2024.

Legenda: **PA** - Produção de alimentos; **RN** - Recursos naturais e as demandas da sociedade; **ST** - Alimentos e sustentabilidade; **SA** – Segurança Alimentar; **CT** – Políticas Científico-Tecnológicas; **AM** – Desafios para a América Latina.

Programa da disciplina: Soberania e segurança alimentar (PA, SA). - Agricultura e pecuária modernas. Alimentos Transgênicos (PA). - Alimentação, nutrição e saúde: Avaliação legal e ética (PA, RN, ST, CT). - Recursos naturais. Escassez e esgotamento dos recursos naturais (RN, ST). - Bioenergia. Aspectos éticos da produção de bioenergia. Energias alternativas (RN, CT). - Alimentos: Cadeia produtiva. Produção industrial. Automatização da produção. Consequências socioeconômicas. Política científica e tecnológica (PA, RN, CT). - Produção de alimentos. Contexto global. Desafios para o Brasil e a América Latina (PA, SA, AM). (+) Tópico contemplado; (~) Tópico abordado indiretamente e (-) Tópico não contemplado.

2.2 DCN e Curricularização da extensão

Em 2018, a Resolução do Conselho Nacional de Educação (RES. MEC/CNE 07/2018) definiu as bases para a curricularização da extensão, nesse documento ficou

definido que, no mínimo, 10% da carga horária total dos cursos de graduação deverá ser dedicada às atividades de extensão. O pilar de extensão nas universidades refere-se à função social que as instituições de ensino superior desempenham, externalizando para a comunidade os conhecimentos produzidos dentro da universidade. Essas atividades visam resolver problemas reais enfrentados pela sociedade (BRASIL, 2018; 2019).

As atividades de extensão podem ser executadas por programas de educação continuada para adultos, cursos de capacitação profissional, serviços de consultoria para empresas locais, projetos de desenvolvimento comunitário, programas de saúde pública, parcerias com organizações sem fins lucrativos, governamentais e comunitárias para abordar questões sociais, econômicas, ambientais e culturais, entre outros programas e atividades (BRASIL, 2018; 2019).

Ao transladar a discussão para o curso de Engenharia de Alimentos algumas análises realizadas, indicaram possibilidades de: ampliar a discussão do tema em abordagens multidisciplinares e transdisciplinares; alertar para o potencial da abordagem de temas ATS auxiliarem na elaboração de atividades de extensão.

3 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os professores que conduziram a disciplina avaliam que a forma adotada para abordar os temas CTS mostrou-se adequada e pode ser utilizada em novas edições da disciplina. A necessidade de ampliar a temática em outras disciplinas e atividades realizadas pelos alunos podem também ser exploradas.

Estratégias para ampliar a abordagem CTS, na visão dos professores que conduziram a primeira oferta da disciplina, precisam ser inseridas em discussões mais amplas que envolvam a revisão do Projeto Pedagógico do curso bem como o envolvimento efetivo de professores e alunos do curso.

Esta disciplina em sua concepção preocupa-se com a formação de Engenheiros de Alimentos com uma visão crítica. O desenvolvimento dos conteúdos aprofundou a discussão de temas importantes para a construção de um país socialmente justo. A inserção de temas específicos de interesse da Engenharia de Alimentos permitiu a reflexão sobre a importância de políticas que desenvolvam sistemas alimentares economicamente e ambientalmente sustentáveis.

A avaliação dos alunos apresentou-se como um desafio para os professores. Tendo em vista que os três alunos que cursaram a disciplina eram formandos e já haviam cursado a maioria das disciplinas a forma de avaliação acordada foi que eles identificassem as possibilidades para inserção de temas relacionados a CTS em outras atividades do curso. Desta forma a avaliação realizada pelos alunos é reportada no presente artigo exatamente como foi apresentada. As sugestões por eles elaboradas poderá (ou não) ser utilizada futuramente caso o Projeto Pedagógico do Curso venha ser revisado.

A importância do tema CTS e as possibilidades de ampliação de sua discussão em várias disciplinas ao longo do curso, bem como em projetos de pesquisa e especialmente em projetos de extensão, pode ser implementada. Assim, é possível que durante o percurso formativo do aluno possamos identificar as condições de contorno corretas para que uma nova Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (PCTI) tenha sucesso e que na proposição de Dagnino (2022), irá viabilizar a reindustrialização solidária do Brasil, uma vez que a educação é uma das variáveis fundamentais para a equação civilizatória (CIVIERO; BAZZO, 2020).

3.1 Avaliação para inserção de temas CTS realizada pelos alunos

Na apresentação do material elaborado pelos alunos optou-se por reportá-lo da

forma que foi entregue. Das 65 disciplinas obrigatórias do curso de engenharia de alimentos os alunos apontaram e avaliaram quais dessas poderiam incorporar discussões da temática CTS, adicionalmente foram consideradas possibilidades em projetos e outras atividades acadêmicas. A síntese do trabalho contempla a contextualização no curso atual e as sugestões foram:

“O curso de engenharia de alimentos na UFES é constituído em grande parte por matérias técnicas e exatas, porém que não deixam de ter espaço para inserção de temas CTS, além disso o curso também possui matérias como introdução à engenharia de alimentos, nutrição básica, matérias primas agropecuárias, que são exemplos de disciplinas onde a discussão desses temas seria imprescindível, ou seja, temos espaços para abordagem de temas CTS no currículo que não são aproveitados, muitas vezes estando até previsto no plano da disciplina mas acabam sendo deixados de lado para manter o foco nas partes técnicas.

Com as mudanças implementadas, vislumbra-se um cenário em que os futuros engenheiros de alimentos adotem uma postura ainda mais ética ao desempenhar suas funções, colocando o bem-estar da sociedade em primeiro plano e deixando de lado qualquer priorização excessiva do retorno financeiro. Essas transformações buscam promover uma visão abrangente e consciente, em que os profissionais se comprometam em equilibrar os aspectos econômicos com as necessidades e demandas sociais.

Por meio dessas medidas, almeja-se que os engenheiros de alimentos estejam cada vez mais conscientes da responsabilidade que têm em relação à saúde e ao bem-estar dos consumidores, agindo de forma proativa para garantir a qualidade e a segurança dos produtos alimentícios. Essa nova perspectiva ética contribui para o avanço sustentável do setor, priorizando a sustentabilidade ambiental e a justiça social.

A reconfiguração dos sistemas alimentares pode gerar vantagens significativas em relação à saúde da população, garantia de segurança alimentar, nutrição, promoção da agricultura sustentável e preservação da natureza, onde as grandes transformações se dão por meio da convergência de tecnologias digitais, biológicas e de engenharia e, aqui, a formação em engenharia de alimentos destaca-se.

As sete áreas em que os avanços pela ciência, e, conseqüentemente, pela engenharia, deveriam ser orientados e priorizados a fim de transformar os sistemas alimentares propostos por Von Braun (2023):

(i) Acabar com a fome e melhorar as dietas: suas ações incluem aumentar a produtividade agrícola de forma sustentável, incorporar aspectos de renda e nutrição em programas de proteção social, reduzir o desperdício de alimentos e desenvolver embalagens sustentáveis. Além disso, programas de alimentação escolar e a adoção de tecnologias limpas também são importantes nessa luta.

(ii) Minimizar os riscos nos sistemas alimentares: contribui por meio do desenvolvimento de soluções, como seguros agrícolas baseados em previsões climáticas, sistemas de irrigação movidos a energia solar e aplicativos para fornecer informações aos agricultores. Essas ações visam proteger e fortalecer os sistemas alimentares, tornando-os mais resilientes e seguros.

(iii) Proteger a igualdade e os direitos: transformar as propriedades agrícolas de forma inclusiva, superando desigualdades relacionadas à terra, crédito e trabalho. Além disso, promove os direitos das mulheres e jovens, garantindo transparência e eficiência por meio de tecnologias como *blockchain*. A proteção dos direitos à terra dos pequenos agricultores, mulheres e povos indígenas é uma prioridade. É necessário fortalecer a capacidade de pesquisa local, programas educacionais e oportunidades de treinamento e financiamento em áreas rurais.

(iv) Impulsionar a biotecnologia: buscando melhorar a saúde do solo, aumentar a

eficiência das colheitas e desenvolver fontes alternativas de proteína saudável. Isso envolve técnicas de melhoramento vegetal, aplicação de engenharia genética e biotecnologia para aumentar a produtividade e resistência das culturas. Além disso, é importante abordar questões como direitos de propriedade e compartilhamento de dados para ampliar o acesso às tecnologias da biociência.

(v) Proteger recursos: através da gestão sustentável de solos, terras e água. Isso inclui o uso de dispositivos digitais, sensoriamento remoto, inteligência artificial e drones para monitorar e melhorar a qualidade do solo, preservar a biodiversidade e apoiar sistemas alimentares tradicionais.

(vi) Sustentar alimentos aquáticos: integrando-os nos sistemas alimentares. Isso envolve aumentar a diversidade nutricional e capturar carbono no ambiente marinho. Abordagens científicas são necessárias para garantir a sustentabilidade dos sistemas de alimentação de peixes, explorando alternativas como insetos, leguminosas modificadas e microalgas como alimentos. A cooperação global é essencial para alcançar a colheita sustentável dos oceanos e proteger a biodiversidade.

(vii) Explorar a tecnologia: empregando robôs, sensores e inteligência artificial, na agricultura e no processamento de alimentos. Essas tecnologias têm o potencial de aumentar a eficiência, melhorar a qualidade e garantir a segurança alimentar. Além disso, deve-se assegurar a acessibilidade desses dispositivos aos agricultores.

Portanto, o papel do engenheiro de alimentos e sua participação nessas discussões torna-se indispensável. Assim, com uma educação CTS durante a graduação, o engenheiro de alimentos, além de obter suas competências bases durante o curso, obtêm uma visão mais ampla e crítica das problemáticas atuais e torna-se um indivíduo atuante nas mudanças necessárias. Dessa forma, embora a formação atual de engenharia de alimentos tenha um foco em uma abordagem tecnicista e com o objetivo de formar profissionais para atuar na indústria, é possível vislumbrar a formação de engenheiros mais comprometidos de sua responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável.

Aqui estão algumas sugestões para inserção do tema CTS no curso de engenharia de alimentos:

- Revisão do currículo: Revisão curricular para inserir temas relacionados à ética na engenharia de alimentos, sustentabilidade, impactos sociais e ambientais na produção de alimentos, entre outros.
- Estudos de caso: Incluir nas matérias estudos de caso que abordem dilemas e desafios reais enfrentados pela indústria de alimentos. Os estudantes podem ser encorajados a analisar e debater diferentes perspectivas, levando em conta fatores como segurança alimentar, desperdício de alimentos, impactos ambientais e saúde pública.
- Visitas técnicas: Estabelecer parcerias com indústrias e instituições de pesquisa relacionadas à área de alimentos, para proporcionar aos estudantes a oportunidade de compreender os desafios sociais, éticos e tecnológicos envolvidos na produção de alimentos.
- Palestras e workshops (dentro da SAEQA - Semana Acadêmica da Engenharia Química e Alimentos, por exemplo) que abordem o tema CTS, além de ética, responsabilidade social, etc. ”.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia proposta para o desenvolvimento do conteúdo da ementa mostrou-se eficaz, promovendo a participação de todos os estudantes. Os tópicos do programa estão alinhados com as competências e o perfil do egresso estabelecidos nas novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs) de 2019. Conclui-

se também que é possível aprofundar discussões em abordagens multidisciplinares e transdisciplinares, contemplando as propostas formativas das DCNs.

Considerando que os alunos desta primeira edição estavam no final do curso, a atividade proposta trouxe sugestões interessantes para os professores refletirem sobre a inclusão do tema Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Curso de Engenharia de Alimentos. A disciplina ATS apresentada pode ser uma forma de inserir os temas CTS em cursos de Engenharia que não possuem disciplinas com esse enfoque. Além disso, a ementa e o programa da disciplina podem ser ajustados para outras habilitações em engenharia.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos que cursaram a disciplina e elaboraram as sugestões para os temas CTS: Debora Mink, Emilli Messias Rodrigues e Matheus Ceci de Souza.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, Marcia Dutra de. As contribuições da agricultura e da alimentação para a agenda 2030. In: PREISS, Potira V.; SCHNEIDER, Sergio. **Sistemas alimentares no século XXI: debates contemporâneos**. Porto Alegre: UFRGS, 2020. p. 149-176.

BAZZO, Walter Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. 6. ed. Florianópolis: UFSC, 2020.

BAZZO, Walter Antônio. **De Técnico e de Humano: questões contemporâneas**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2015.

BAZZO, Walter Antonio. Quase três décadas de CTS no Brasil!: sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 11, n. 2, 5 jul. 2018. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v11n2.8427>.

BAZZO, Walter Antonio; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. CTS NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. In: COBENGE, 37., 2009, Recife. **Anais [...]**. Recife: Abenge, 2009.

BAZZO, Walter Antonio; VON LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. O QUE SÃO E PARA QUE SERVEM OS ESTUDOS CTS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA., 2000, Ouro Preto. **Anais [...]**. Brasília: Abenge, 2000.

Brasil. **Portaria nº 1097. 24 de dezembro de 2015 - Renovação de Conhecimento do Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina**. Diário Oficial da União: 30 de dezembro de 2015. <https://emc.ufsc.br/portal/wp-content/uploads/2017/05/CURRICULO-ENGENHARIA-MECANICA-20061.pdf>.

Brasil. **RESOLUÇÃO MEC/CNE/CES Nº 7/2018, 18 de dezembro de 2018. Diretrizes para Extensão na Educação Superior Brasileira**. Diário oficial 19 de dezembro de 2018. Acesso em 01 mai.2024.

Brasil. **RESOLUÇÃO Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Diário oficial da união: 26 de abril de 2019.

CARON, Patrick *et al.* Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. **Agronomy For Sustainable Development**, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 12p, ago. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-018-0519-1>.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; BAZZO, Walter Antonio. A equação civilizatória e a pertinência de uma educação insubordinada. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 76-94, 1 jan. 2020. Sociedade Brasileira de Educacao Matematica. <http://dx.doi.org/10.37001/ripem.v10i1.2204>.

DAGNINO, Renato. Como vai ficar a política de ciência, tecnologia e inovação? **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS**, [S.L.], v. 17, n. 50, p. 101-107, jul. 2022.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia Social**: contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande: Insular, 2014.

GALLI, Francesca; CAVICCHI, Alessio; BRUNORI, Gianluca. Food waste reduction and food poverty alleviation: a system dynamics conceptual model. **Agriculture And Human Values**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 289-300, 9 fev. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10460-019-09919-0>.

GIOMBELLI, Giovana Paludo *et al.* Construindo a governança de sistemas agroalimentares: a experiência de uma cooperativa de crédito rural na região Oeste de Santa Catarina. In: GRISA, Catia (org.). **Sistemas alimentares e territórios no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2022. p. 123-146.

GRISA, Catia *et al.* **Sistemas alimentares e territórios no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2022.

Jaramillo, E. H.; Trigo, E. J. e Campo, R. **The Role of Science, Technology and Innovation for Transforming Food Systems in Latin America and the Caribbean**. Science and Innovations for Food Systems Transformation. Springer. 2023.

MATOS, Andréia Pereira de Araújo; ZUIN, Luís Fernando Soares. A tríade ensino-pesquisa-extensão nas universidades públicas brasileiras sob o olhar CTS. A perspectiva de Renato Dagnino sobre a relação universidade-sociedade. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad — CTS**, [S.L.], v. 17, n. 50, p. 65-83, jul. 2022.

MINTZ, Sidney W. Comida e antropologia: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, [S.L.], v. 16, n. 47, p. 31-41, out. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-69092001000300002>.

MOODLE. 2024. Disponível em: moodle.ufsc.br. Acesso em: 1 mar. 2024.

NEPET. 2024. Disponível em: <https://nepet.ufsc.br/noticias.php?p=0>. Acesso em: 1 abr. 2024.

NOVAES, H. T.; DAGNINO, R. O fetiche da tecnologia. *Revista Organizações & Democracia*, v. 5, n. 2, p. 189-210, dez. 2004.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Neutralidade da ciência, desencantamento do mundo e controle da natureza. **Scientiae Studia**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 97-116, mar. 2008. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-31662008000100005>.

ROCHA, Marcos Catelli *et al.* Processos de intercooperação de produtores e consumidores: estratégias para a expansão de sistemas alimentares sustentáveis. In: GRISA, Catia *et al.* (org.). **Sistemas alimentares e territórios no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2022. p. 255-280.

ONU. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 1 mar. 2024.

ONU. **THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**. 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2024.

PREISS, Potira V.; SCHNEIDER, Sergio (org.). **Sistemas alimentares no século XXI**. Porto Alegre: UFRGS, 2020.

SANTOS, Rosemar Ayres dos; AULER, Décio. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade.

Ciência & Educação (Bauru), [S.L.], v. 25, n. 2, p. 485-503, abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320190020013>. SCOPUS. 2024. Disponível em: <https://www.elsevier.com/pt-br/products/scopus>. Acesso em: 1 abr. 2024.

TECCHIO, Andréia *et al.* Marcas coletivas e cesta de bens e serviços territoriais: ações de desenvolvimento territorial sustentável no Oeste de Santa Catarina. In: GRISA, Catia *et al.* (org.). **Sistemas alimentares e territórios no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2022. p. 99-121. Von Braun, J. e col. Food Systems: **Seven Priorities to End Hunger and Protect the Plane**. Science and Innovations for Food Systems Transformation. Springer. 2023.

VON BRAUN, J. *et al.* (Org.). **Science and Innovations for Food Systems Transformation**. Cham: Springer International Publishing, 2023. Disponível em: <<https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-15703-5>>.

VOSVIWER. 2024. Disponível em: <https://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 1 abr. 2024.

Apêndice 1

Ementa

Relações da Ciência e Tecnologia com a Sociedade. Desenvolvimento da sociedade contemporânea. Aspectos econômicos, éticos, sociais, ambientais e políticos do desenvolvimento científico e tecnológico. Desenvolvimento tecnológico e a segurança alimentar. Produção de alimentos. Recursos naturais e as demandas da sociedade. Alimentos e sustentabilidade.

Programa da disciplina

Conteúdo programático: Introdução aos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade. - Tecnologia e Sociedade. - Evolução do *homo faber*. Avanços técnicos na Pré-história. - Nascimento do pensamento e do método científico. - Revolução industrial. Desenvolvimentos científicos induzidos pela Revolução Industrial. - O problema da alimentação. - Teorias antropológicas sobre a alimentação. - Soberania e segurança alimentar. - Agricultura e pecuária modernas. Alimentos Transgênicos. - Alimentação, nutrição e saúde: Avaliação legal e ética. - Recursos naturais. Escassez e esgotamento dos recursos naturais. - Bioenergia. Aspectos éticos da produção de bioenergia. Energias alternativas. - Alimentos: Cadeia produtiva. Produção industrial. Automatização da produção. Consequências socioeconômicas. Política científica e tecnológica. - Produção de alimentos. Contexto global. Desafios para o Brasil e a América Latina.

STS APPROACH IN BACHELOR OF FOOD ENGINEERING

Abstract: This article presents the approach to themes from the STS (Science, Technology and Society) field in the Undergraduate Course in Food Engineering. The article details the approach used in the ATS - Food, Technology and Society discipline. The articles and books chosen covered the diversity of topics listed in the discipline's syllabus: Relations of Science and Technology with Society; Development of Contemporary Society; Economic, ethical, social, environmental, and political aspects of scientific and technological development; Technological development and food security; Food production; Natural resources and society demands; and Food and sustainability. In the weekly meetings, discussions of these complex relationships allowed a better understanding of food systems and their importance. A classification matrix was developed to identify the subjects outlined in the program's topics in the selected articles/materials in the food area to cover the topics better. Additionally, students were challenged to identify possibilities for expanding the discussion of the STS theme in the course. As a result, the matrix facilitated the discussion of the syllabus topics. As a closing activity for the discipline, students suggested some possibilities with potential for addressing and deepening the STS theme in the Food Engineering course. It was also possible to deepen discussions in multidisciplinary and transdisciplinary approaches, encompassing formative proposals established in the National Curricular Guidelines (DCNs) for engineering courses and in the policy of implementing Extension activities in the Curriculum.

Keywords: *STS - Science, Technology & Society; Food Engineering, Food Systems, National Curricular Guidelines*

