

## **Reestruturação curricular com base em competências: vivências iniciais em um curso de Engenharia**

### **Competence-based curriculum restructuring: initial experiences in an Engineering course**

DOI:10.34117/bjdv7n1-484

Recebimento dos originais: 10/12/2020

Aceitação para publicação: 18/01/2021

#### **Carolina Castilho Garcia**

Doutora em Ciência e Engenharia de Alimentos (UNESP-SP)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira (UTFPR-MD)  
Departamento Acadêmico de Alimentos, UTFPR-MD  
Endereço: Av. Brasil, 4232, Pq. Independência. Medianeira, PR, Brasil. 85884-000  
E-mail: carolinacgarcia@utfpr.edu.br

#### **Daiane Cristina Lenhard**

Doutora em Engenharia Química (UEM-PR)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira (UTFPR-MD)  
Departamento Acadêmico de Alimentos, UTFPR-MD  
Endereço: Av. Brasil, 4232, Pq. Independência. Medianeira, PR, Brasil. 85884-000  
E-mail: daianelenhard@utfpr.edu.br

#### **Elciane Regina Zanatta**

Doutora em Engenharia Química (UEM-PR)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira (UTFPR-MD)  
Departamento Acadêmico de Alimentos, UTFPR-MD  
Endereço: Av. Brasil, 4232, Pq. Independência. Medianeira, PR, Brasil. 85884-000  
E-mail: elcianezanatta@utfpr.edu.br

#### **Fábio Avelino Bublitz Ferreira**

Mestre em Ciência de Alimentos (UEL-PR)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira (UTFPR-MD)  
Departamento Acadêmico de Alimentos, UTFPR-MD  
Endereço: Av. Brasil, 4232, Pq. Independência. Medianeira, PR, Brasil. 85884-000  
E-mail: fferreira@utfpr.edu.br

#### **Ilton José Baraldi**

Doutor em Engenharia Química (UFSCar-SP)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira (UTFPR-MD)  
Departamento Acadêmico de Alimentos, UTFPR-MD  
Endereço: Av. Brasil, 4232, Pq. Independência- Medianeira, PR, Brasil. 85884-000  
E-mail: baraldi@utfpr.edu.br

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as experiências de cinco professores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná nas etapas iniciais da construção do currículo baseado em competências para o curso de Engenharia de Alimentos do Câmpus Medianeira. Nessa vivência inicial, trabalhando com oito competências e sessenta e cinco elementos de competência a serem mapeados ao longo do curso, verificou-se a necessidade de aninhar/agrupar competências e elementos de competências, pois, além do sombreado existente, seu número excessivo resultaria no aumento da carga horária do curso. Também foi constatada a necessidade de inserção de disciplinas da área de humanidades. Por fim, optou-se por trabalhar com seis competências com, no máximo, seis elementos de competência cada.

**Palavras-chave:** Autonomia, Protagonismo, Motivação para Aprendizagem.

## ABSTRACT

This paper aims to present the experiences of five professors from the Federal Technological University of Paraná in the initial stages of building the competency-based curriculum for the Food Engineering course at Campus Medianeira. In this initial experience, working with eight competencies and sixty-five competence elements to be mapped throughout the course, there was a need to nest/group competences and competence elements, because, in addition to the existing shading, their excessive number would result in increased course load. The need to insert disciplines in the humanities area was also noted. Finally, it was decided to work with six competencies with a maximum of six competency elements each.

**Keywords:** Autonomy, Protagonism, Motivation for Learning.

## 1 INTRODUÇÃO

Em um mundo em constante transformação, alterações na sociedade, nas empresas e na economia, culminam em mudanças no mercado de trabalho, afetando as competências e habilidades exigidas na atuação do engenheiro contemporâneo. Nose e Rebelatto (2001) já afirmavam que “as empresas vão moldando o perfil desse profissional ao mesmo tempo em que as mudanças vão alterando o seu comportamento e desenvolvimento”.

Com base no cenário atual, de profundas mudanças em diversos aspectos, os profissionais precisam transformar-se, adequando-se a novas situações, contínua e rapidamente (Nose & Rebelatto, 2001; Carvalho & Tonini, 2017; Sena, 2019). Carvalho e Tonini (2017) afirmam que:

“... nota-se que a atuação do engenheiro, além de estar pautada em sólidos conhecimentos técnicos, deve estar associada a saberes não técnicos, para que se alcancem os objetivos e anseios da sociedade e do mercado de trabalho.”

Portanto, a educação do século XXI tem grandes desafios, podendo-se destacar como o maior deles, a preparação dos estudantes para um futuro desconhecido e altamente mutável. O sucesso neste contexto exige flexibilidade, sensibilidade cultural, confiança, adaptabilidade a mudanças, execução ágil e colaboração, assim como é imprescindível que o profissional do amanhã tenha um perfil multifacetado e protagonista alinhado às expectativas do mundo, sejam elas quais forem dadas a instabilidade e as incertezas já anunciadas com relação ao futuro (Sena, 2019). Logo, como apontado por Morán (2015), “a educação precisa ser muito mais flexível, híbrida, digital, ativa, diversificada.”

Sobre a educação, Grave e colaboradores (2019) apontam que:

“... deve ser capaz de desencadear uma visão integral, de interdependência e de interdisciplinaridade, além de possibilitar a construção de redes de mudanças sociais, com a consequente expansão da consciência individual e coletiva...”. “... [admita] prática pedagógica ética, crítica, reflexiva e transformadora, ultrapassando os limites do treinamento puramente técnico, para efetivamente alcançar a formação do homem como um ser histórico, inscrito na dialética da ação-reflexão-ação.” (GRAVE et al., 2019).

Na atualidade, são muitos os caminhos de ensino e aprendizagem, quer seja por atividades individuais ou em grupos, a serem utilizados para que estudantes atinjam conhecimento técnico efetivo, concorrendo e colocando em cheque a rigidez dos planejamentos pedagógicos convencionais das Instituições de Ensino (Morán, 2015). No entanto, como bem muito bem colocado por Carvalho e Tonini (2017) “a pergunta a ser realizada é se as alterações propostas para o perfil do egresso de Engenharia, a ser alcançado pelas Instituições de Ensino Superior (IES), são compatíveis com aquele necessário à sua prática.”

Uma busca rápida na internet revela que, além do conhecimento técnico e planejamento estruturado/analítico ensinados aos estudantes de engenharia, algumas habilidades comumente desejadas pelas empresas para o engenheiro atual são: comunicação interpessoal, capacidade de atualização constante e visão de tendências de mercado. Em 2001, Nose e Rabelatto realizaram levantamento das atitudes, habilidades e conhecimentos desejados pelas empresas de São Carlos, SP, para o Engenheiro de Produção, tendo verificado que “a maioria desses comportamentos, habilidades e atributos estão mais relacionados com o “SER” e menos com o “SABER técnico”, demonstrando uma nova visão para o profissional do novo século” (Nose & Rebelatto, 2001). Recentemente, Sena (2019) também aponta competências relacionadas ao SER dentre as mais necessárias para os engenheiros da atualidade, tais como: criatividade,

senso de colaboração, agilidade de comunicação, capacidade de trabalho em equipe e adequação a ambiguidades.

Essas necessidades do mercado de trabalho por habilidades e competências antes menos valorizadas para os engenheiros formados, culminam com a Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos Cursos de Graduação em Engenharia (BRASIL, 2019). As “novas DCNs”, como são conhecidas no meio acadêmico, abarcam essas colocações do mercado de trabalho em todo o seu texto. Em especial, vale destacar o inciso I do artigo 3º do capítulo II, que trata do perfil e competências esperadas do egresso: “ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica;” (BRASIL, 2019).

Em suma, o momento em que se vive tem como característica principal “mudanças exponenciais de toda ordem e magnitude”, como apontado por Pantoja (2012), o que resulta num distanciamento do ensino universitário tradicional, pois as demandas de competências e conhecimentos do mercado de trabalho vem mudando rapidamente.

Dados recentes publicados em 2019 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2019) mostram que, em 2018, 128.866 estudantes tiraram seus diplomas em cursos de Engenharia no Brasil. Nesse ano, havia 49 tipos de cursos de bacharelado em Engenharia no país, totalizando 4.900 cursos ofertados em 3.941 Instituições de Ensino Superior (IES), públicas e privadas. Ainda mais, em 2018, foram ofertadas 1.317.232 vagas para cursos de Engenharia, havendo 965.794 matriculados (INEP, 2019). Com base nesses números pode-se vislumbrar que os cursos que se apresentarem mais atrativos aos estudantes continuarão “concorrendo no mercado”, enquanto outros, possivelmente, atuarão com déficit de alunos.

Avaliando os cursos de graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é possível observar que, em sua grande maioria, todos utilizam grades curriculares compostas por elevada carga horária e número de disciplinas, as quais são ministradas aos estudantes linear e individualmente, sendo a única conexão entre elas a existência de pré-requisitos. Dessa forma, os alunos compartimentalizam o conhecimento, sem integrá-los, memorizando conteúdos pelo período necessário para serem aprovados nas disciplinas. Tem-se, portanto, um ensino tecnicista, baseado na transmissão do conhecimento per se. Lima et al. (2003) sugerem que essa fragmentação em conteúdos dificulta o conhecimento efetivo pelos estudantes, que devem integrar sozinhos os saberes durante a graduação e/ou na vida profissional.

Os docentes, por sua vez, limitam-se a vencer o conteúdo programático, muitas vezes sem refletir sobre as habilidades e competências que os acadêmicos devem desenvolver para ter sucesso em suas profissões. Os professores são meros transmissores de informações, desconexas umas das outras, tendo ainda o papel de definir, dentro de um universo “robusto” de conteúdos, quais são as informações mais relevantes a serem passadas aos estudantes. Assim, a formação profissional dos acadêmicos, como descrito por Pinheiro e Burini (2006), fica “condicionada à percepção individual de seus professores”.

O curso de graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira (UTFPR-MD), foi criado em 11 de setembro de 2009, e teve início em 1 de março de 2010. O objetivo geral do curso é

“formar profissionais cidadãos, com sólida formação técnica e científica, comprometido com o desenvolvimento industrial do setor alimentício, com os problemas sociais e ambientais, para desempenhar com propriedade as atividades de engenharia na área de industrialização de alimentos, nos seus diferentes setores” (UTFPR-MD, 2016).

A carga horária total do curso, descrita no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), é de 4.420 h, das quais 2.610 h correspondem a aulas teóricas presenciais. O acadêmico deve cursar 66 disciplinas obrigatórias distribuídas entre os núcleos básico, profissionalizante e profissionalizante específico (UTFPR-MD, 2016).

O curso oferta 44 vagas por semestre para ingressantes (UTFPR-MD), porém no processo seletivo dos últimos dois anos (2018 e 2019), as entradas do segundo semestre não contabilizaram mais que 55% desse valor. Esse fato está relacionado a diversos fatores, mas demonstra a necessidade de medidas para a promoção e reestruturação do curso.

Para mais, é evidente para o curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR-MD, a necessidade de integração Universidade-Empresa e Universidade-Comunidade, para não apenas buscar recursos para a IES, como também para atender, de maneira pontual as necessidades dos futuros empregadores dos egressos e da sociedade na qual está/estará inserido.

Segundo os dados publicados pelo INEP (2019) para o curso de Engenharia de Alimentos, foram ofertadas 9.089 vagas no país, distribuídas em 96 cursos de 87 IES, públicas e privadas, em 2018 (INEP, 2019). Esse número excessivo de vagas ofertadas aliado à necessidade de integração com empresas e comunidade e às voláteis

transformações da sociedade e da economia, explicitam um panorama propício a mudanças para o curso.

Ao entender a necessidade de mudanças, realizaram-se buscas por propostas inovadoras e motivadoras passíveis de serem utilizadas em currículos de Engenharia, pois estes cursos constituem grande parte dos ofertados na UTFPR.

Reformas curriculares inovadoras que promovam alterações nos processos educativos, com maior foco nos estudantes que nos professores, representam possibilidades atrativas para a promoção dos cursos de graduação. Lima et al. (2003) ponderam que:

“a chave principal do processo de mudança é entender o currículo como uma construção social que representa a totalidade das intenções e das situações de ensino-aprendizagem vivenciadas por docentes e estudantes na prática educativa.”

Quando o currículo privilegia apenas a transmissão de conhecimento, sem oportunizar situações que mobilizem esse conhecimento, o conhecimento efetivo e a formação de competências possivelmente ficarão comprometidos. Na atual estrutura do curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR-MD os estudantes são direcionados e orientados à memorização dos conteúdos pertinentes, porém a transformação destes conteúdos em conhecimento profundo e competências é deficitária, pois nem sempre é proporcionada ao aluno a identificação com a ação que deve ser realizada.

Souza e Biella (2010) mencionam que em um currículo por competências tem-se a integralização dos conteúdos, conceitos e processos metodológicos, pois os conteúdos disciplinares servem de suporte para a construção das competências desejadas. Dessa maneira, existe a possibilidade de caminhos formativos diferenciados, de currículos flexíveis.

Andrade e Sartori (2018) afirmam que a pedagogia das competências pode ser usada como estratégia para “aprender a aprender”, que pode ser usada pela vida toda, de forma a adquirir conhecimento efetivo, que permite o exercício da cidadania, pensamento crítico e inserção social e econômica. Os autores colocam ainda que para garantir que os alunos aprendam efetivamente é preciso que as escolas passem a ser centradas na aprendizagem e não apenas na transmissão de informações. Para ter sucesso no cenário atual é preciso se tornar eterno aprendiz, e estar apto a lidar com situações incomuns em que o resultado de suas intervenções é imprevisível (SENA, 2019).

Pandoja (2012) salienta a necessidade das inovações curriculares considerarem o ensino, a aprendizagem e as atividades avaliativas, essas vistas com o enfoque certificador do conhecimento, frente a um cenário altamente tradicional de racionalismo acadêmico e transmissão do conhecimento. Importante ressalva é levantada pelo autor ao colocar que é preciso que os docentes cedam o palco, o protagonismo, a palavra e o tempo aos estudantes, para que a educação passe a ser centrada na aprendizagem e não no ensino.

Nesse sentido é importante salientar que, assim como o papel do professor, o do aluno também deve mudar, pois ele deve envolver-se diretamente na formação de seu conhecimento efetivo, experimentando, desenhando, criando, etc. Em outras palavras, os estudantes devem assumir seu papel protagonista para alcançar conhecimento efetivo. Para Prince (2004), os principais pontos são a participação ativa e engajamento do estudante nas atividades em sala de aula. Para criar essa efetiva participação, o foco é transferido do professor para o estudante, ou seja, deve-se colocar o estudante no papel de protagonista.

Por iniciativa da Pró Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) da UTFPR e em consonância com as novas DCNs (BRASIL, 2019), foi oportunizado a grupos de professores de vários cursos e *campi* da Instituição a realização da oficina *Construção de currículo numa abordagem por competências*, ministrada por uma professora que assessorou a implantação do referido currículo na Pontífice Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

Com o objetivo de reestruturar o curso de Engenharia de Alimentos do Câmpus Medianeira da UTFPR, cinco professores participaram da referida oficina, que totalizou cerca de 60 h, e propuseram-se a realizar encontros semanais para promover o curso a nível nacional e, com base em tendências mundiais, melhorar as habilidades do egresso para o mercado de trabalho. Uma organização curricular por competências propõe uma mudança na postura metodológica da ação pedagógica docente que engloba estratégias e novas metodologias de ensino, como também, foco na construção de competências, avaliação por competências e adoção de um contexto interdisciplinar do ensino (SENA, 2019).

Segundo Pinheiro e Burini (2006), o desenvolvimento do currículo por competências apresenta sete etapas: Identificação de Competências, Agrupamento de Competências ou Mapeamento das Competências ao longo do curso, Definição de Módulos de Formação, Organização das Componentes Curriculares, Definição das Bases



Educacionais, Condições da Avaliação do Desenvolvimento das Competências e Critério de Aprovação para as Competências Desenvolvidas.

A proposta do presente manuscrito é relatar o trabalho realizado pelo grupo de professores no primeiro semestre de 2019, apresentando as experiências vividas nas duas primeiras etapas da construção do currículo baseado em competências do curso. As vivências expõem sucessos e incertezas encontradas no início dos trabalhos, podendo servir como norteador para grupos com propostas semelhantes.

## 2 TÉCNICA DE TRABALHO

Como técnicas utilizadas para o desenvolvimento do presente trabalho é apresentado o que foi realizado para atingir os resultados, ou seja, as vivências experimentadas, os sucessos e as dificuldades, durante a construção do currículo por competências. Assim, as etapas de Identificação de Competências e Mapeamento das Competências ao longo do curso são descritas, de forma sequencial e detalhada, como em um manual, sob o ponto de vista de professores bacharéis, novatos na experiência e no estudo do ensino *per se*.

A primeira experiência de adequação do currículo por competências ocorreu em encontros semanais de 3 horas, na UTFPR/Câmpus Medianeira, de março a maio de 2019, com a participação dos 5 professores que participaram da oficina de *Construção de currículo numa abordagem por competências*.

Em todos os encontros foram realizadas discussões sobre a elaboração do currículo por competências, uma associação entre a teoria e a prática para a inovação curricular. Muitas conversas foram relacionadas ao fato de esta inovação ser pedagógica, ou seja, estar no método e não mais no conteúdo; sobre o aluno passar a ser o centro do processo de ensino e de aprendizagem; e que seria esperado o desenvolvimento de habilidades de iniciativa, adaptação, autonomia e função emancipadora social. Neste contexto entende-se que o professor passaria a ser gestor, tutor, mediador e não mais o detentor do conhecimento. Segundo Perrenoud (1999) *apud* Souza e Biella (2010):

“[...] Os professores devem parar de pensar que dar o curso é o cerne da profissão. Ensinar, hoje, deveria consistir em conceber, encaixar e regular situações de aprendizagem, seguindo os princípios pedagógicos ativos construtivistas [...]”.

Sempre com o enfoque de que não basta o aluno memorizar a informação, mas é necessário também entender como colocar essa informação em prática, desenvolvendo



consequentemente o saber agir, o questionamento é de como mobilizar recursos, para colocar o aluno a agir de forma autônoma e eficiente. Lembrando sempre que para a epistemologia genética, o pensamento racional é, entre outras coisas, fruto da abstração reflexiva, ou seja, do esforço que o sujeito faz para pensar seu próprio pensar ou agir (Taille et al., 1992). Assim, métodos que nos permitam sair do modelo de aulas expositivas e desenvolver um compromisso entre o saber ser e o saber fazer, foram debatidos. O PISA elenca algumas abordagens que podem promover “aprendizagem verdadeira” e preparar o estudante para aplicar seus conhecimentos em situações diferentes das quais se apropriou dos mesmos. Dentre elas, destacam-se: “aprendizagem baseada em problemas”; “aprendizagem baseada em pesquisa”; “aprendizagem baseada em projetos” (individual ou em grupo); “aprendizagem baseada em times” e a “gamificação”.

Desta forma abordamos o currículo por competências com foco em metodologias de ensino e de aprendizagem e avaliação que desenvolvam o saber-agir, para incentivar o engajamento do estudante, que precisa deixar a passividade de lado e compreender a prática como parte fundamental do seu aprendizado (PUC-PR, 2019).

Santos (2003) apresenta várias definições para *Competência*, as quais, de maneira geral, apontam a necessidade da mobilização do conhecimento. Para a execução deste trabalho, definiu-se como Competência um saber-agir baseado na mobilização e utilização interiorizadas e eficazes de um conjunto integrado de recursos, para resolução de uma família de situações-problema. Ainda, um Elemento de Competência tem como objetivo traçar o caminho cognitivo que o aluno deve percorrer para alcançar a competência.

Em um currículo com o propósito de desenvolver competências nos estudantes, cada “disciplina” do curso tem uma contribuição específica no processo, as quais são avaliadas em momentos específicos do currículo. Ainda, cada “disciplina” carrega a função de entregar elementos de competência previamente definidos, para que o conjunto resulte em habilidades para o egresso.

Souza e Biella (2010) colocam:

“[...] Os professores devem parar de pensar que dar o curso é o cerne da profissão. Ensinar, hoje, deveria consistir em conceber, encaixar e regular situações de aprendizagem, seguindo os princípios pedagógicos ativos construtivistas [...]”.

O primeiro passo para a construção do currículo baseado em competências foi a definição do perfil do egresso, ou seja, das habilidades desejadas para o engenheiro de alimentos formado pela UTFPR; para, na sequência, ser possível elencar as competências necessárias para atingir essas habilidades.

Assim, durante a oficina de *Construção de currículo numa abordagem por competências* elaborou-se o perfil do egresso, em conjunto com representantes de todos os cursos de Bacharelado em Engenharia de Alimentos da UTFPR, o qual está exposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Perfil do egresso do curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR-MD.

O curso de Engenharia de Alimentos visa formar profissionais que se caracterizam por desenvolver o processamento eficaz de matérias primas em alimentos segundo os preceitos éticos da profissão e de forma sustentável, conforme normas técnicas e legais e considerando as demandas culturais e sociais, podendo atuar nos departamentos estratégicos das organizações, sendo capazes de:

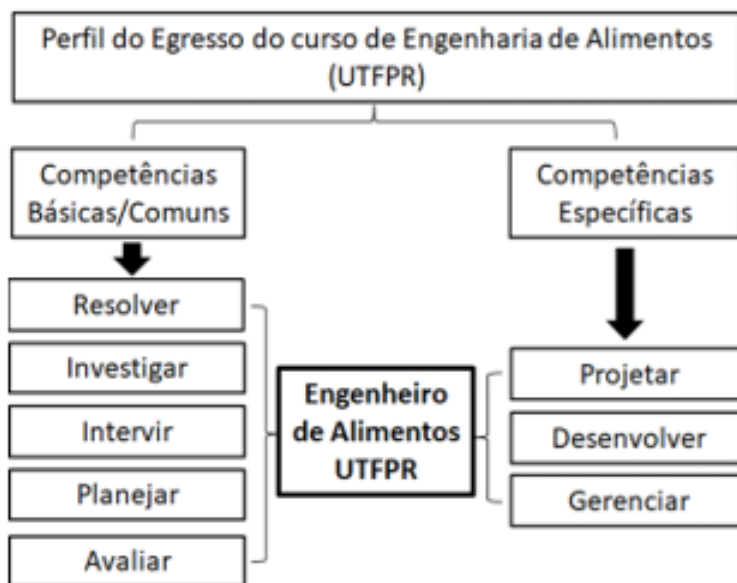
- Gerenciar processos tecnológicos inovadores e o aprimoramento de processos industriais da cadeia de suprimentos da produção de alimentos.
- Executar os sistemas da qualidade e da segurança de alimentos em todos os processos envolvidos na cadeia de suprimentos.

Fonte: Autoria própria (2020).

O perfil do egresso desenvolvido atendeu aos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia de Alimentos da UTFPR (UTFPR, 2016), aos Órgão de Classe como o Conselho Federal de Química - CFQ (CFQ, 2014), ao Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA (CONFEA, 1973), à Associação Brasileira de Educação em Engenharia - ABENGE (BRASIL, 2019a), à Mobilização Empresarial pela Inovação - MEI (BRASIL, 2019a), à Confederação Nacional da Indústria – CNI (BRASIL, 2019a) e ao Ministério da Educação – MEC, com as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia (BRASIL, 2019).

Ainda durante a oficina de *Construção de currículo numa abordagem por competências* foram elaboradas cinco competências comuns aos cursos de Engenharia da UTFPR e três competências específicas para os cursos de Engenharia de Alimentos da Instituição, consideradas indispensáveis para a formação específica de Engenheiros de Alimentos. A Figura 1 representa a síntese das referidas competências.

Figura 1 – Competências básicas/comuns e competências específicas para o curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR/Câmpus Medianeira. Fonte: Autoria própria (2020).



As competências básicas para o engenheiro da UTFPR (Competências 1 a 5) e as competências específicas definidas para o Engenheiro de Alimentos (Competências 6 a 8) são descritas a seguir, assim como o respectivo número de elementos de competência definidos:

- Competência 1: Resolver problemas estruturados de diferentes contextos da engenharia, de maneira autônoma, integrando os fundamentos de química, física e matemática, o raciocínio lógico quantitativo e as ferramentas tecnológicas (essa competência conta com 8 elementos de competência).
- Competência 2: Investigar problemas de contexto real integrando conhecimentos técnicos-científicos da literatura, selecionando informações relevantes e aplicando em soluções mais adequadas às contingências com integridade, autonomia reflexiva e com senso crítico (conta com 8 elementos de competência).
- Competência 3: Intervir criativamente em diferentes situações acadêmicas, posicionando-se criticamente ante conflitos de ordem individual e coletiva, de forma humanizada, fundamentado em conhecimentos das dimensões social, econômica, cultural e ambiental, demonstrando autonomia, comunicação qualificada, responsabilidade, autoria e autenticidade (conta com 6 elementos de competência).
- Competência 4: Planejar soluções de engenharia, em situações de contexto real, com atitudes criativa, cooperativa, responsável e autorregulada, por meio de análise de demandas, identificação de requisitos, avaliação e aplicação de recursos, empregando

ferramentas tecnológicas adequadas, com validação de processos, em atenção tanto às demandas socioeconômicas como ao desenvolvimento social (tem 10 elementos de competência).

- Competência 5: Avaliar micro e macroambiente, com responsabilidade compartilhada e atitudes empreendedora e cooperativa, por meio da articulação de informações técnicas e conceituais de negócios e de mercado de trabalho relacionadas aos recursos, processos e às ferramentas tecnológicas e gerenciais adequadas, tomando decisões sustentáveis e inovadoras para as organizações (possui 9 elementos de competência).

- Competência 6: Projetar equipamentos e processos viáveis em sistemas de produção de alimentos, integrando técnicas de dimensionamento, seleção de materiais, fluxo operacional e tecnologias de processamento com agregação de valor, conforme características dos alimentos e diferentes contextos socioculturais e produtivos, de forma autônoma, com atitudes criativa, cooperativa e empreendedora (conta com 8 elementos de competência).

- Competência 7: Desenvolver produtos alimentícios seguros, em consonância com plano de negócios e tecnologia de processamento, considerando características físico-químicas, toxicológicas, microbiológicas e sensoriais dos alimentos, normas legais e a diversidade sociocultural, segundo os preceitos éticos da profissão, de forma crítica, sustentável e com atitudes empreendedora e inovadora (possui 10 elementos de competência).

- Competência 8: Gerenciar projetos e processos na produção de alimentos, integrando ferramentas gerenciais, da qualidade e da sustentabilidade, por meio de indicadores qualitativos e quantitativos das diferentes etapas da cadeia de suprimentos, observando normas técnicas e legais, em equipes multidisciplinares, com respeito, autonomia, cooperação, solidariedade e dedicação (são 6 os elementos de competência). Portanto, inicialmente trabalhamos com 65 elementos de competência, distribuídos em 66 disciplinas da atual grade do curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR-MD (UTFPR-MD, 2016).

Após a definição do perfil do egresso, das competências básicas e específicas e de seus elementos de competência, procedeu-se à distribuição das disciplinas atuais do curso dentre esses elementos de competência, ou seja, ao mapeamento das competências ao longo do curso.

Para isso, foram construídos mapas mentais em murais de papel kraft, sendo colocados na vertical os nomes das disciplinas atuais do curso por período letivo, e na horizontal foram distribuídos as competências e os elementos de competência. A Figura 2 mostra os trabalhos iniciais do grupo, com os mapas mentais em processo de construção.

Figura 2 – Processo de construção dos mapas mentais em papel *kraft*. Fonte: Autoria própria (2020).



A partir de então foram iniciadas as avaliações pelo grupo de professores de quais disciplinas do curso atual habilitariam tais elementos de competência ao discente. A metodologia utilizada considera que o elemento de competência deve ser interiorizado pelo aluno em duas ocasiões diferentes e mobilizado em pelo menos duas outras. Portanto, para cada elemento de competência são necessárias pelo menos 4 intervenções antes da certificação, momento em que o desenvolvimento da competência pelo aluno é avaliada. A certificação garante a competência, ou seja, garante que os estudantes tenham domínio mínimo das competências importantes (Pinheiro & Burini, 2006).

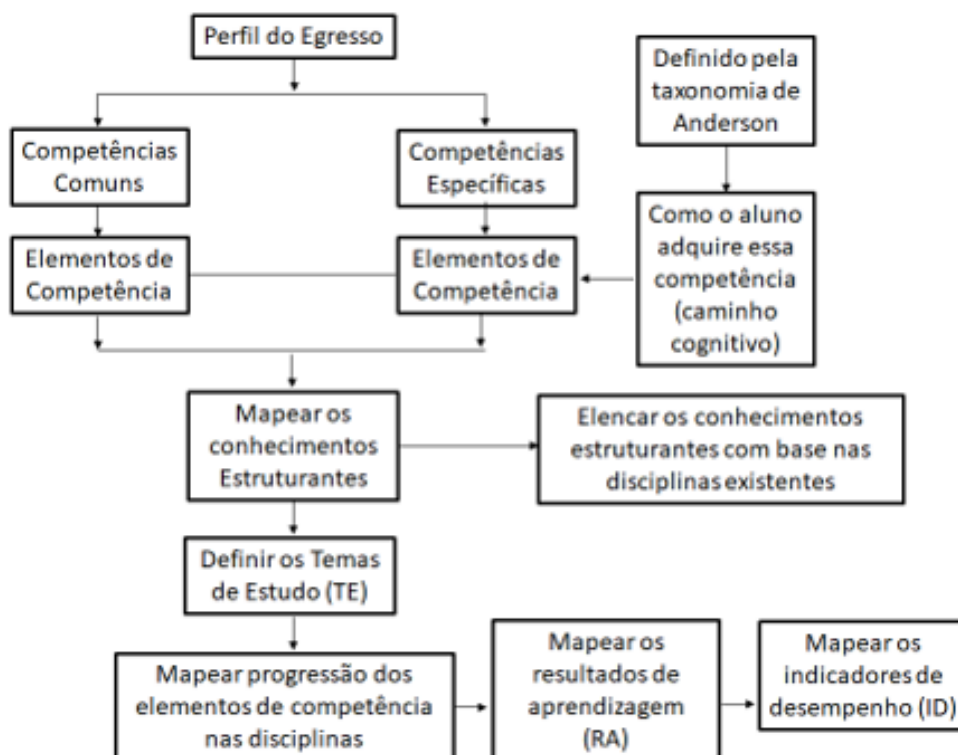
Foram utilizados *post-its* amarelos para marcar a interiorização dos conhecimentos e laranjas para a mobilização dos mesmos, pelas disciplinas. A certificação foi marcada com *post-its* na cor rosa, o que pode ser observado na Figura 2.

### 3 RESULTADOS

Os resultados relacionados ao período de execução proposto, a partir dos encontros semanais, serão expressos na forma de vivências/impressões do que foi abordado e desenvolvido.

Assim, em princípio, foi discutido o caminho a ser percorrido nos trabalhos para o desenvolvimento do currículo por competências, o qual é apresentado no fluxograma da Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma básico do processo desenvolvido nas primeiras etapas da construção do currículo por competências para o curso de Engenharia de Alimentos da UTFPR/Câmpus Medianeira. Fonte: Autoria própria (2020).



A progressão do mapa mental foi realizada com as disciplinas atuais do curso, como um exercício inicial. Então, as etapas do fluxograma apresentado na Figura 3 não foram seguidas na íntegra, ficando limitadas à escrita das competências, elementos de competência e progressão das disciplinas no mapa mental. As etapas de mapeamento dos conhecimentos e definição dos temas de estudo não foram realizadas.

Nos primeiros encontros, o grupo definiu que o perfil do egresso, previamente elaborado em conjunto com os demais campi da UTFPR, era suficiente para descrever o egresso desejado para o curso. Sendo assim, alterações que poderiam ser realizadas em função de diferentes realidades regionais, as quais poderiam modificar algumas habilidades desejadas para o egresso, foram consideradas desnecessárias.

Foram realizadas considerações quanto às competências comuns e específicas, definidas durante a realização da oficina de Construção de currículo numa abordagem por competências, e concluiu-se que estas eram suficientes e atendiam ao perfil do egresso, sendo, então, utilizadas para o mapeamento dos elementos de competência no decorrer do curso, através do mapa mental.

Na sequência foram considerados os períodos nos quais as competências deveriam ser avaliadas através das certificações, levando em conta que o primeiro e o último período letivo não devem contemplar disciplinas certificadoras. Essa decisão deve-se ao fato de no primeiro período não haver tempo hábil para interiorização e mobilização dos elementos de competências necessários para a certificação de uma competência, e de no último período o aluno realizar o estágio obrigatório, o que pode ocorrer em cidades que não a do campus em que estuda. Além disso, uma certificadora no último período do curso, reduz a flexibilidade do currículo, visto que, em casos em que os estudantes não atingem o conhecimento necessário para a certificação (“reprovação”), será preciso cursar mais um semestre para isso.

Assim, foi iniciada a etapa de mapeamento da progressão dos elementos de competência nas disciplinas, utilizando, como dito, post-its amarelos para interiorização de elementos de competência e laranjas para elementos de competência mobilizados. O mapa mental criado, foi digitalizado em uma planilha e parte dele, referente à segunda competência, Investigar, é mostrada na Figura 4.

As competências: RESOLVER, INVESTIGAR e PLANEJAR foram devidamente certificadas nos períodos previamente indicados, como pretendido. Porém, para atingir esse resultado, a maior parte das disciplinas atuais do curso foi utilizada para garantir estas certificações. Assim, após a certificação destas três competências, poucas foram as disciplinas restantes para certificar as competências faltantes, num total de cinco. Nesse ponto, alcançamos nosso primeiro impasse na progressão do mapa mental inicialmente desejado.



Figura 4 – Mapeamento da progressão dos elementos da competência 2, Investigar, nas disciplinas atuais do curso. Fonte: Autoria própria (2020).

<b>Descrição da competência</b>	<b>Investigar problemas de contexto real integrando conhecimentos técnico-científicos da literatura, selecionando informações relevantes e aplicando em soluções mais adequadas às contingências com integridade, autonomia reflexiva e com senso crítico.</b>								
<b>Elementos de competência</b>	Descrever situações envolvendo problemas de contexto real e fundamentado na literatura técnico-científica e em fontes fidedignas.	Problematizar situações de contexto real descritas.	Formular hipóteses a partir de problemas selecionados.	Definir método e estratégias ou procedimentos adequados para testar a hipótese.	Validar hipóteses aplicando métodos, estratégias ou procedimentos definidos.	Analisar resultados de validação, replanejando método, estratégia ou procedimento de forma reflexiva.	Argumentar, de forma consistente e crítica e pautado em conhecimentos técnico-científicos da literatura, em defesa de resultados analisados.	Documentar o processo de pesquisa.	Demonstrar integridade científica, autonomia e senso crítico em todo o processo de pesquisa.
<b>Disciplinas do 2º período</b>									
A física do movimento									
Cálculo Diferencial e Integral I									
Química Analítica									
Química Orgânica									
Físico Química									
Ciências do Ambiente									
Ling. comp. aplicada à eng.									
Álgebra linear									

Outra situação verificada foi não haver disciplinas suficientes na atual grade curricular para interiorizar, mobilizar e certificar a competência INTERVIR. A partir de uma análise das atuais DCNs (BRASIL, 2019), constata-se uma grande preocupação de formação do “saber ser” do indivíduo, o qual poderia ser desenvolvido a partir da competência INTERVIR. Nesse momento, atingimos mais um impasse à progressão do mapa mental, pois percebemos haver a necessidade de inclusão de disciplinas no curso, sobretudo da área de humanidades, para contribuir para o desenvolvimento da competência supracitada.

A inserção de disciplinas de humanidades corrobora com as novas Diretrizes para os Cursos de Graduação Regulares da UTFPR, Resolução nº 90/2018 de 03 de dezembro de 2018 da UTFPR (UTFPR, 2018). No artigo 25, inciso II, a referida Resolução estabelece que a “carga horária para o ciclo de humanidades não pode ser inferior a 10% da carga horária destinada às disciplinas do curso” (UTFPR, 2018).

Ainda, foi verificado que todas as disciplinas que poderiam interiorizar e mobilizar conhecimentos para a competência PROJETAR já interiorizavam, mobilizavam ou certificavam a competência PLANEJAR, indicando que existiam muitos pontos sombreados entre estas duas competências. A partir daí trabalhamos para eliminar os sombreamentos, aninhando/unindo ambas competências citadas em uma única. Foi debatido que a competência PROJETAR era superior à PLANEJAR segundo o domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom revisada por Anderson (Anderson & Krathwohl, 2001) e por isso a primeira deveria ser mantida em detrimento à segunda.

De forma semelhante, averiguou-se que tanto a competência AVALIAR, que deveria ser certificada no oitavo período do curso, quanto seus elementos de competência estavam sombreados em outras/outros, podendo ser, portanto, aninhados com outras competências e elementos de competência. O grupo optou por excluir a competência comum AVALIAR, e aninhar seu conteúdo nas específicas PROJETAR, DESENVOLVER e GERENCIAR.

Para além disso, o grupo considerou excessivo o número de elementos de competência, já que as disciplinas atuais do curso, em número de sessenta e seis, não foram suficientes para atender a todos eles.

Considerando que a carga horária presencial atual do curso é elevada e que a intenção é reduzi-la com a reestruturação, não seria possível atender todos os elementos nessa situação. Assim, foi decidido reduzir o número de elementos de competência de todas as competências, possibilitando sua progressão nas disciplinas.

Com base no resultado ao trabalhar com as competências INTERVIR e GERENCIAR, ambas com seis elementos de competência, foi definido o número de, no máximo, seis elementos para definir o caminho cognitivo para alcançar as competências RESOLVER, INVESTIGAR, DESENVOLVER e PROJETAR.

Desta forma a primeira experiência no mapeamento da progressão das disciplinas nos elementos de competência elucidou a necessidade de redução do número de competências e de elementos de competência. E, ainda, da inserção das disciplinas relacionadas às humanidades no currículo do curso para possibilitar a certificação da competência INTERVIR.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com as vivências relatadas, foi possível perceber a necessidade de aninhamento/agrupamento de competências e elementos de competência, uma vez que, em 4.420 horas de curso (correspondentes a sessenta e seis disciplinas) não foi possível certificar as oito competências e seus sessenta e cinco elementos de competência previamente definidos.

Também foi verificada a necessidade de inserção de disciplinas, sobretudo da área de humanidades, que possam contribuir para o desenvolvimento da competência INTERVIR.

Levando em conta que a inovação deve ser pedagógica, nos métodos de ensino e de aprendizagem e não no conteúdo transmitido ao discente; e que o curso apresenta demasiado tempo em sala de aula, impossibilitando a utilização de metodologias ativas e o protagonismo estudantil em seu aprendizado, que requerem maior participação e esforço do estudante fora do horário de aula, foi decidido trabalhar com cinco competências com, no máximo, seis elementos de competência cada, para a inovação curricular.

## REFERÊNCIAS

Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Addison Wesley Longman.

Andrade, J. P. & Sartori, J. (2018). O professor autor e experiências significativas na educação do século XXI: estratégias ativas baseadas na metodologia da contextualização da aprendizagem. In L. Bacich & J. Morán (Eds.), Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico] (pp. 4610-5222). Penso.

BRASIL (2019). Resolução nº 2 de 24 de abril de 2019. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. <http://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-CNE-CES-002-2019-04-24.pdf>

BRASIL (2019a). Parecer CNE/CES nº 1 de 23 de abril 2019. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category\\_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192)

Carvalho, L. de A. & Tonini, A. M. (2017). Uma análise comparativa entre as competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo e aquelas previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia. *Gestão da Produção*, 24(4), 829-841.

CFQ (2014). Resolução Normativa nº 257 de 29 de outubro de 2014. Conselho Federal de Química. <http://cfq.org.br/wp-content/uploads/2018/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-257-de-29-de-outubro-de-2014.pdf>

CONFEA (1973). Resolução nº 218 de 29 de junho de 1973. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. <https://normativos.confed.org.br/downloads/0218-73.pdf>

Grave, M. T. Q., Saldanha, O. M. de F. L., Koetz, L. C. E., Rosa, L. de R., Nunes, M. T. & Dhein, G. (2019). Currículo integrado em saúde: construção coletiva a partir de fóruns de qualificação docente. *Brazilian Journal of Development*, 5(2), 996-1009.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sinopse Estatística da Educação Superior 2018. Brasília: INEP, 2019. <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>

Lima, V.V., Komatsu, R.S., & Padilha, R.Q. (2003). Desafios ao desenvolvimento de um currículo inovador: a experiência da Faculdade de Medicina de Marília. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, 7(12), 175-84.

Morán, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. In C. A. de Souza & O. E.T. Morales (Orgs.) Coleção Mídias Contemporâneas. *Convergências Midiáticas*,

Educação e Cidadania: aproximações jovens. (v.II, pp. 15-33). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG.

Nose, M. M. & Rebelatto, D. A. do N. (2001). O perfil do engenheiro segundo as empresas. Anais do XXIX COBENGE. Porto Alegre, Brasil, DTC-25-DTC-30.

OECD (2014), PISA 2012 Results: Creative Problem Solving: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems (Volume V), PISA, OECD Publishing. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>

Pandoja, L.M. (2012) ¿Evaluación en competencias? Estudios Pedagógicos, XXXVIII(1), 353-366.

Pinheiro, A.C. da F.B. & Burini, E.R.V. (2006). Curso de Engenharia por Competências – Uma Proposta Pedagógica para Ambientes Globalizados. Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo, Brasil, 1.56-1.65.

Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. Journal of Engineering Education, 93(3), 223-231, 2004.

PUC-PR (2019). Plano de Desenvolvimento da Graduação, PUC/Paraná. <https://www.pucpr.br/estatico/pdg/#!/profissionais-competentes>.

Santos, F.C.A. (2003). Potencialidades de mudanças na graduação em Engenharia de Produção geradas pelas diretrizes curriculares. Revista Produção, 13(1), 26-39.

Sena, T. V. (2019). Gamificação: estratégia de ensino e aprendizagem em currículo por competências. Ensinar mode, 3(2), 025 – 040.

Souza, Z. R. & Biella, J. (2010). Currículo Baseado em Competências. Projeto SESI – Curso Currículo Contextualizado. [http://lagarto.ufs.br/uploads/content\\_attach/path/11338/curriculo\\_baseado\\_em\\_competencias\\_0.pdf](http://lagarto.ufs.br/uploads/content_attach/path/11338/curriculo_baseado_em_competencias_0.pdf)

Taille, Y. de L., Oliveira, M. K. de & Dantas, H. (1992). Piaget, Vygotsky e Wallon, Teorias psicogenéticas em discussão. Summus.

UTFPR (2108). Resolução nº 90/2018 – COGEP. Diretrizes Curriculares dos Curso de Graduação Regulares da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. <http://portal.utfpr.edu.br/documentos/conselhos/cogep/resolucoes/resolucoes-2018/resolucao-no-90-2018-cogep-diretrizes-para-os-cursos-de-graduacao-regulares-da-utfpr.pdf>

UTFPR-MD (2019). Bacharelado em Engenharia de Alimentos. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. <http://portal.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/medianeira/md-engenharia-de-alimentos/documentos/ppc-engenharia-de-alimentos-md-junho-2016.pdf/view>.