

Formação por Competências: A Experiência do Curso de Engenharia Química do SENAI CETIQT

André L. C. Simões, Cláudia de Abreu, Josie C. Barbosa, Letícia Q. Pereira, Marta C. Picardo & Tanise M. Flores*

Atualmente, o mercado busca engenheiros com perfil mais humanístico e empreendedor, além da formação técnica de qualidade. Para atender essa demanda, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais focam na aprendizagem por competências. Essas novas diretrizes, junto com a Metodologia SENAI de Educação Profissional, impulsionaram a adequação da Grade Curricular do Curso de Engenharia Química do SENAI CETIQT. Hoje, ao invés de disciplinas, tem-se unidades curriculares, que contemplam competências, técnicas e socio emocionais. A utilização de metodologias ativas, que trazem casos reais, aproximando a indústria dos discentes, apresentou-se muito vantajosa, cativando o discente e capacitando o profissional para o mercado de trabalho atual.

Palavras-chave: *competência; metodologias ativas.*

Nowadays, engineers jobs require human and entrepreneur characteristics along with technical knowledge. To meet this demand, the new National Curriculum Directives center in competences. These directives, in conjunction with SENAI Methodology for Professional Education, provided a change in the SENAI CETIQT's Chemical Engineering Curriculum. Today, instead of disciplines, the course counts with curricular units, that contemplate technical and social competences. The usage of active methodologies with real cases, bringing proximity between the industry and the students, has proven very efficient, captivating the student and capacitating the professional for the current job market.

Keyword: *competency; actives methodologies.*

Introdução

O mundo do trabalho exige, cada vez mais, profissionais que dominem não só o conhecimento técnico específico de sua atividade laboral, mas que também detenham capacidade crítica, que sejam inovadores, que saibam trabalhar em equipe e solucionem, de forma autônoma e criativa, as ações desafiadoras surgidas em seu campo de trabalho².

Pensando nessa formação, o SENAI iniciou, em 1999, a elaboração de um conjunto de métodos capazes de subsidiar a formação com base em competências: a Metodologia SENAI de Educação Profissional (MSEP). Nesta Metodologia, primeiro é traçado o Perfil Profissional, que é a descrição do que idealmente o trabalhador deve ser capaz de desenvolver no campo profissional. Após essa identificação, é feito o Desenho Curricular dos cursos. O docente, para desenvolver sua prática pedagógica a partir desse Desenho Curricular, precisa planejar, organizar e mediar Situações de Aprendizagens, favorecendo a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades que sustentam as competências explicitadas no Perfil Profissional³.

O curso de Engenharia Química do SENAI CETIQT já desenvolve seu currículo e sua prática docente a partir dessa Metodologia e o objetivo desse artigo é compartilhar facilidades e dificuldades no desenvolvimento do currículo e da prática docente, no curso de Engenharia. Em uma primeira etapa será detalhado a experiência da construção do Perfil Profissional, seguido pelo Desenho Curricular do curso de Engenharia Química do SENAI CETIQ e, como última etapa do processo, será relatado a experiência do planejamento e desenvolvimento da prática docente, a partir do desenvolvimento de Situações de Aprendizagem.

Resultados e Discussão

ORGANIZAÇÃO CURRICULAR POR COMPETÊNCIAS

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de engenheiros apresentam maior flexibilidade quanto a grade curricular, mantendo uma formação

básica sólida, mas permitindo a inserção da inovação e do empreendedorismo, além de outras competências. De acordo com a nova DCN a interdisciplinaridade e a formação por competências são diretrizes para as novas grades curriculares de engenharia¹.

Neste sentido, e tendo já experiência adquirida na formação por competências no curso técnico, o SENAI CETIQT, juntamente com o Departamento Nacional do SENAI, em agosto de 2017 realizou um Comitê Técnico Setorial Nacional (CTS), reunindo representantes de empresas, associações, universidade e sindicatos, com o objetivo de adequar a grade curricular dos cursos de engenharia química às novas demandas da indústria. Um perfil profissional para o engenheiro químico foi discutido, com base na DCN (2002) então em vigor e nas habilidades e competências requeridas para o profissional de engenharia no século XXI, conforme mostra a Figura 1.

A partir deste perfil profissional, algumas competências foram destacadas como: “desenvolver produtos da indústria química e correlatas, seguindo padrões técnicos, de qualidade, segurança, saúde e responsabilidade socioambiental”. Cada competência originou atividades do cotidiano do engenheiro químico, e por consequência, padrões de desempenho que deveriam ser seguidos na realização destas atividades. Baseado nas atividades e seus padrões de desempenho foram apontadas capacidades técnicas e sociais, apresentadas nas Tabelas 1 e 2, a serem desenvolvidas pelo discente, com a mediação do professor.

O conjunto de capacidades técnicas necessárias para realizar determinada atividade compreende uma unidade curricular do curso. Diferentemente da disciplina curricular, a unidade curricular contempla capacidades que para serem desenvolvidas dependem de conhecimentos contidos em diferentes disciplinas, tornado o curso menos focado no conteúdo e mais focado no desenvolvimento das habilidades técnicas e sociais. Esta metodologia procura desenvolver as capacidades através de Situações de Aprendizagem, que simulam situações reais do cotidiano profissional, onde o discente irá utilizar vários conhecimentos, para realizar determinada atividade.

Figura 1. Habilidades e competências do engenheiro químico apontadas pelo CTS.

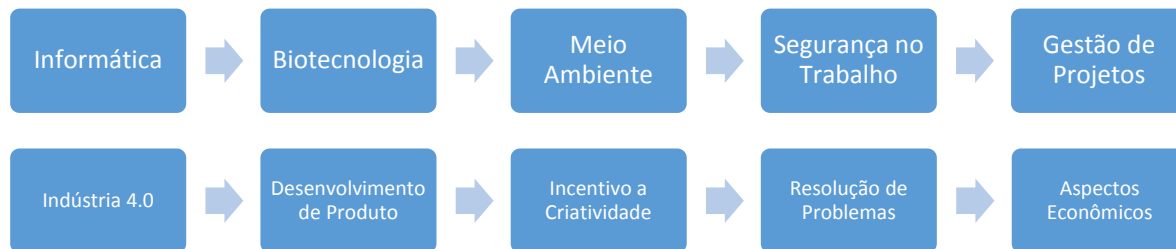


Tabela 1. capacidades técnicas necessárias para o dimensionamento de processos químicos

CONTEÚDOS FORMATIVOS			
Elemento de Competência	Padrão de Desempenho	Capacidades Técnicas	Conhecimentos
4.1 Projetar Sistemas	4.1.1 Considerando as variáveis de processo	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar o impacto das características dos fluxos de entrada e saída nas variáveis dos sistemas e processos que serão projetados Avaliar o impacto dos fenômenos físicos, químicos e ou biológicos envolvidos nos sistemas e processos que serão projetados Avaliar as operações estabelecidas no fluxograma básico, com vistas ao dimensionamento dos equipamentos que irão compor os sistemas e processos Definir balanços de massa e energia no processo visando à determinação das cargas térmicas trocadas entre o processo e as vizinhanças, para a definição do consumo de utilidades frias e quentes Definir os fluxos de entrada e saída dos sistemas e processos que serão projetados por meio de aplicação do balanço de massa em todo o processo 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de sensibilidade aplicada ao projeto de sistemas e processos Intensificação dos sistemas e processos aplicado ao dimensionamento do projeto Integração energética e de utilidades de sistemas e processos Simbologias padrão para o projeto de sistemas e processos Arranjo das áreas no fluxograma
	4.1.2 Elaborando fluxograma de engenharia do processo	<ul style="list-style-type: none"> Organizar equipamentos e elementos de acordo com os fluxos operacionais, tendo em vista a máxima eficiência do processo 	<ul style="list-style-type: none"> Simulação de operação sistemas

(Fonte: Itinerário Nacional 2018).

Tabela 2. Capacidades sociais, metodológicas e organizativas (SOM) necessárias para o dimensionamento de processos químicos

Capacidades Sociais, Organizativas e Metodológicas
<p>Capacidades Metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os aspectos de inovação em suas atividades profissionais.
<p>Capacidades Organizativas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar os princípios de organização do trabalho estabelecidos no planejamento e no exercício de suas atividades profissionais. • Reconhecer o papel do trabalhador no cumprimento das normas ambientais, de saúde e segurança.
<p>Capacidades Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferir em situações de conflitos, buscando o consenso e a harmonização entre os membros de equipe. • Posicionar-se com ética em relação a situação e contextos apresentados.

(Fonte: Itinerário Nacional 2018).

A SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM NO CICLO BÁSICO

Em consonância com o estipulado nas DCN, a Metodologia Senai prevê o uso de metodologias ativas para promover uma educação mais centrada no discente e estimular sua autonomia. No curso de Engenharia Química do SENAI CETIQT, a formação por competências vem transcorrendo desde o início do ano de 2019. Sendo o curso de Engenharia Química do SENAI CETIQT o pioneiro na aplicação dessa metodologia conseguiu-se identificar algumas limitações, fato que já era esperado, durante o desenvolvimento do processo de implementação, sendo a mais notória, a difícil compreensão e aceitação da metodologia por parte dos discentes. Numa geração acostumada, desde a sua base no ensino fundamental e médio, com o ensino tradicional, em que o professor é o detentor dos conhecimentos e o protagonista do processo de ensino e aprendizagem, a proatividade e a criatividade foram características pouco encontradas no perfil desses discentes.

De forma a moldar os novos profissionais com competências que vão além da formação tradicional, o currículo básico vem implementando atividades

acadêmicas que produzem a integração de conhecimentos (interdisciplinaridade), a articulação de competências e a valorização de aspectos como resiliência, comunicação, sociabilidade, liderança e criatividade.

O curso de Engenharia do SENAI CETIQT utiliza a aprendizagem baseada em investigação, os discentes através da orientação e mediação dos docentes desenvolvem habilidades para questionar problemas e criam caminhos para gerar interpretações críticas e soluções críveis. As atividades são realizadas em grupo ou individual, sendo normalmente, priorizadas as atividades em grupo, devido ao desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao perfil do profissional do século XXI. Dentro dessa perspectiva de aprendizagem por investigação, durante o curso são utilizadas as aprendizagens baseadas em problemas e as aprendizagens baseadas em projetos. (*Problem Based Learning e Project based Learning*). A primeira, cujo foco é a busca das diversas causas possíveis para a solução de problemas, é mais abrangente, podendo ter diversas soluções e aplicação de várias competências. Enquanto a aprendizagem baseada em projetos busca uma solução específica para um determinado problema.

Dessa forma, utilizando o conjunto de metodologias e abordagens educacionais o Curso de Engenharia Química desenvolveu suas atividades e práticas apropriando-se dos seguintes arcabouços pedagógicos:

Situação de Aprendizagem em Química Geral: seguindo o novo desenho curricular, as aulas de Química geral, antes divididas em teoria e prática, foram redesenhadas como uma unidade curricular única, contemplando todos os conhecimentos e capacidades que competem à essas duas disciplinas. A nova contextualização da atividade colocou o discente em um cenário da realidade do cotidiano de um engenheiro químico, e eles começaram a compreender a filosofia por trás da metodologia por competências. E assim, progressivamente, a motivação, a curiosidade e a necessidade por aprender fazendo, culminou na combinação de atributos suficientes para uma aprendizagem significativa.

Role Playing Game e STEM Education: Na unidade curricular que combina competências de Cálculo, Física

e Química, fez-se uso de um recurso para encantar os discentes, onde professores desenvolveram uma situação de aprendizagem que aplica uma avaliação formativa constituída por um conjunto de “aventuras” (histórias) no formato de *Role Playing Game* (RPG). Para completar as etapas dessas aventuras, são propostos certos desafios que envolvem capacidades técnicas e conhecimentos críticos das disciplinas envolvidas. Os desafios do cenário no qual a aventura se passa visa preparar o discente para o mercado atual.

Além de criar uma enorme motivação nos discentes, essa proposta está centrada no conceito *STEM Education*. O acrônimo sintetiza as palavras Ciência (Science), Tecnologia, Engenharia e Matemática e é considerado como um novo jeito de ensinar ciências. Aliar o RPG com o *STEM Education*, colocou os estudantes no centro do aprendizado, permitindo que eles questionassem, interagissem e construíssem as soluções necessárias para o mundo que eles precisavam “salvar”. Importante ressaltar que dentro dessas abordagens, utilizam-se de ferramentas para auxiliar os processos de desenvolvimento, sendo elas *Design Thinking*, mapas mentais, mapas conceituais, que orientam desde a escuta ativa, ideação, prototipagem e entrega final auxiliando dessa forma os discentes no seu protagonismo acadêmico.

Com o mercado de trabalho exigindo interdisciplinaridade, o STEM/RPG tornou possível observar as *hard skills* e estimular as capacidades socioemocionais (*soft skills*) ao longo de toda a história. Os discentes foram divididos em quatro grupos e a narrativa da aventura envolveu objetos físicos (diários de viagem e mapas impressos), slides com imagens das paisagens e música para criar a ambientação necessária.

Conclusão

Observou-se, que a utilização da nova metodologia teve resultados positivos na formação dos novos profissionais de Engenharia Química. Para o discente, ficou muito evidente a importância dos conhecimentos trabalhados em sala de aula, mesmo para as disciplinas do ciclo básico, uma vez que ficou evidenciado a aplicação desses conhecimentos

em situações reais. Dessa forma, além das competências e habilidades inerentes do profissional da engenharia química, foram desenvolvidas também as chamadas *soft skill*, ou seja, características como liderança, tomada de decisão, trabalho em equipe e relacionamento interpessoal, formando assim, um profissional completo.

A adesão dos discentes à essa metodologia vem sendo construída de forma positiva e já se observa uma mudança de *mindset* no grupo, mostrando que houve o desenvolvimento de proatividade na busca das competências técnicas e socioemocionais, por entender-se como protagonista e gestor de sua própria carreira.

Referências

1. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO/CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Parecer Homologado. publicado no D.O.U. de 23/4/2019, Seção 1, Pág. 109. PROCESSO Nº: 23001.000141/2015-11
2. SENAI. Planejamento dos processos de ensino e aprendizagem. Brasília: Departamento Nacional, 2018.
3. SENAI. Metodologia SENAI de Educação Profissional. Brasília: Departamento Nacional, 2019.
4. SENAI-DN. Itinerário Nacional de Educação Profissional SENAI-Área Química. Brasília, 2018.
5. BACICH, L. MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. EditoracPenso, Porto Alegre, 2018.

André L. C. Simões, Cláudia de Abreu, Josie C. Barbosa, Letícia Q. Pereira, Marta C. Picardo & Tanise M. Flores*

Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil do SENAI (SENAI CETIQT/RJ). Departamento de Engenharia Química

*E-mail: tmflores@cetiqt.senai.br

