

## **APRIMORANDO O DESENVOLVIMENTO DA INTEGRAÇÃO DE CONHECIMENTOS EM UM CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**Vera M. Rodrigues** – veramro@upf.br

**Luciane M. Colla** – lmcolla@upf.br

**Luiz C. Gutkoski** – gutkoski@upf.br

**Vandré B. Brião** – vandre@upf.br

**Telma E. Bertolin** – telma@upf.br

Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Engenharia e Arquitetura, Curso de Engenharia de Alimentos, Campus I, Km 171, BR 285, Bairro São José, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS

***Resumo:** As diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em engenharia estabelecem que devem existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deve se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação. O curso de Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo (UPF) introduziu em seu currículo também as disciplinas de Trabalho de Síntese I e II, de forma a proporcionar um número maior de atividades relacionadas à sintetização de conhecimentos. Neste trabalho objetiva-se apresentar a sistemática de funcionamento dessas disciplinas no curso. Elas ocorrem na metade do curso e são de cunho teórico-prático, nas quais o aluno deve elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa em grupo, envolvendo uma das áreas básicas do curso trabalhadas até o momento. Observando-se os trabalhos desenvolvidos nos últimos quatro anos constata-se que 46% dos mesmos foram relacionados à área de Química, enquanto que outros 48% focaram as áreas de Bioquímica ou Microbiologia. Ao finalizar as disciplinas de Trabalho de Síntese I e II o aluno do curso de Engenharia de Alimentos da UPF está apto a realizar tarefas de maior complexidade, bem como apresenta um maior desenvolvimento da autonomia, disciplina, postura, capacidade de trabalhar em grupo e desenvoltura em apresentações.*

***Palavras-chave:** Grupos, Sintetização, Trabalho de Síntese.*

### **1 INTRODUÇÃO**

O currículo do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo (UPF) foi concebido incluindo conteúdos e atividades que fornecem ao estudante uma gama de conhecimentos técnicos e científicos, com o objetivo de desenvolver competências e habilidades necessárias para a atuação profissional. Buscou-se um currículo que permitisse uma sólida formação técnico-científica, humanística e ética. Estas atribuições possibilitam que o profissional compreenda a realidade social, cultural, ambiental e econômica, utilizando os recursos disponíveis na solução dos problemas pertinentes à Engenharia de Alimentos. Assim, a grade curricular foi fundamentada nas áreas básicas da Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos (UPF, 1998, 2005, 2009).

Os conhecimentos de Engenharia foram contemplados no estudo dos fenômenos físicos que fundamentam o desenvolvimento e controle de processos na indústria de alimentos. Entre

os conteúdos destacam-se os conhecimentos de Cálculo, Física, Mecânica, Álgebra, Geometria, Desenho Técnico, Fenômenos de Transporte, Operações Unitárias, Instalações Industriais, Instrumentação e Controle, Planejamento e Projeto. Esta formação contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e exato, permitindo ao aluno a compreensão e aplicação de novas tecnologias (UPF, 2009).

O entendimento dos princípios da Ciência e Tecnologia de Alimentos, que permitem o acompanhamento das transformações que se processam nos alimentos, foi organizado num rol de disciplinas que compreendem estas áreas, em especial, nos conteúdos de Química, Microbiologia e Bioquímica de Alimentos, Nutrição, Análise de Alimentos, Análise Sensorial e as Tecnologias de Produtos Animais e Vegetais (UPF, 2009).

Outros conhecimentos necessários foram disponibilizados em atividades contempladas em disciplinas com ementas mais flexíveis, dando a alternativa de escolha de estudo em algumas áreas, como em disciplinas eletivas, atividades complementares integradas na matriz curricular, além do estágio profissional. O aspecto humanístico e ético, dado ao longo do curso, está relacionado ao trabalho coletivo, seja ele multidisciplinar, interdisciplinar, ou mesmo transdisciplinar (UPF, 2009).

A organização das disciplinas no currículo foi efetuada dispondo-as sequencial e linearmente, de modo que os alunos sejam expostos às ciências básicas nos primeiros anos e depois às ciências aplicadas e atividades práticas como estágios e projetos, tal como sugere Ribeiro (2008).

De acordo o Art. 4º § 1º das diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em engenharia: “Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.”. Ainda analisando as diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em engenharia, conforme o Art. 7º Parágrafo único: “É obrigatório o trabalho final de curso como atividade de síntese e integração de conhecimento.” (BRASIL, 2002).

Um conjunto de disciplinas com atividades coletivas busca a integração dos conhecimentos, a exemplo das disciplinas de Projeto de Conclusão de Curso I e II, que reforçam a compreensão, a construção e a solidificação do conhecimento. São atividades realizadas em grupos que, integradas, buscam a permanente e gradual adaptação do estudante ao seu futuro ambiente de trabalho, como um profissional de engenharia.

O curso de Engenharia de Alimentos da UPF, procurando aprimorar o desenvolvimento das atividades de integração de conhecimentos salientada nas diretrizes curriculares nacionais, introduziu também as disciplinas de Trabalho de Síntese I e II, de forma a proporcionar um número maior de atividades relacionadas à sintetização de conhecimentos.

Objetiva-se apresentar as disciplinas de Trabalho de Síntese, que são parte integrante da matriz curricular do curso de Engenharia de Alimentos da UPF, elaboradas para auxiliar no desenvolvimento das competências e habilidades do futuro profissional em engenharia.

## **2 DISCIPLINAS DE TRABALHO DE SÍNTESE**

O curso de Engenharia de Alimentos da UPF se propõe a conferir ao acadêmico uma série de habilidades pessoais e profissionais que fornecem ao egresso autonomia, autoconfiança e maturidade profissional. Estas habilidades são desenvolvidas ao longo de todo o curso através de várias formas, como a possibilidade de participação em atividades de pesquisa e extensão (UPF, 1998, 2005, 2009).

Neste propósito incluem-se as disciplinas de Trabalho de Síntese, que têm como objetivo geral a articulação e a congregação dos conhecimentos adquiridos até o quinto nível do curso. São disciplinas de cunho teórico-prático, nas quais o aluno é inserido em técnicas de

experimentação e pesquisa, envolvendo as áreas de química, bioquímica, microbiologia e outras áreas básicas. Os conteúdos da disciplina estão distribuídos em duas disciplinas que são Trabalho de Síntese I e Trabalho de Síntese II, com dois créditos cada, ocorrendo no 5º e no 6º semestre do curso, respectivamente. Ambas as disciplinas são ministradas por um professor do Núcleo Docente Estruturante do curso de Engenharia de Alimentos. As ementas das disciplinas citadas estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização das disciplinas de Trabalho de Síntese do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade de Passo Fundo

<b>SEMESTRE</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>EMENTA</b>
5º	Trabalho de Síntese I	2	Elaboração, redação e apresentação de um projeto envolvendo os conhecimentos adquiridos até o 5º nível do curso de Engenharia de Alimentos.
6º	Trabalho de Síntese II	2	Elaboração e redação de relatórios, artigos ou quaisquer outros trabalhos técnicos e acadêmicos. Execução do projeto elaborado na disciplina de Trabalho de Síntese I, redação, apresentação e defesa do relatório final de Trabalho de Síntese II.

O desenvolvimento do Trabalho de Síntese é realizado por um grupo de dois a quatro alunos do curso, com a supervisão e orientação de um professor com experiência na área do tema do trabalho. Na disciplina de Trabalho de Síntese I os alunos escolhem um tema para elaboração de um projeto de pesquisa. O grupo de alunos é estimulado a realizar leitura de textos em língua estrangeira, buscar informações técnicas em diversos meios, compreender e sintetizar conhecimentos técnicos e científicos adquiridos nas diversas áreas do conhecimento até este momento do curso. Ao final de disciplina de Trabalho de Síntese I os alunos apresentam o projeto oralmente em defesa pública perante os colegas e uma banca examinadora, composta por dois professores, com conhecimento na área do projeto, e pelo professor orientador do trabalho.

A disciplina de Trabalho de Síntese II, ministrada no sexto nível do curso, consiste em executar o projeto idealizado no semestre anterior. Nesta fase o aluno desenvolve habilidades experimentais, passa a compreender melhor os fenômenos físicos e químicos dos processos, aprende a lidar com incertezas, inseguranças, e também a sintetizar e associar diversos conhecimentos até este momento do curso.

O conjunto das duas disciplinas busca também desenvolver o aperfeiçoamento na comunicação oral e escrita, o desenvolvimento de espírito crítico e a construção de novos conhecimentos nas áreas de engenharia e ciência de alimentos. Os conteúdos destas disciplinas contemplam além dos conhecimentos técnicos da área, o conhecimento de

metodologia científica, a familiarização com as normas de elaboração e formatação de trabalhos acadêmicos, segundo as normas nacionais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), além da elaboração de um projeto de pesquisa com realização da parte experimental e defesa pública dos trabalhos.

Observa-se que as disciplinas possibilitam que o aluno se envolva na aplicação dos conhecimentos adquiridos, integre-se à área da atuação profissional e desenvolva habilidades experimentais em laboratórios. Estas disciplinas também auxiliam os alunos a aprimorar as inter-relações pessoais, já que as atividades são realizadas em grupos de alunos sob a orientação de um professor, que gerencia as atividades, controla a execução dos trabalhos e direciona os vários encaminhamentos necessários. Os alunos também aprendem a dimensionar o tempo de execução de tarefas, teóricas e experimentais, adquirindo a virtude da disciplina em diversas etapas, já que é necessário, muitas vezes, conciliar atividades de trabalho, aulas e pesquisa. Estas disciplinas fornecem ao aluno autonomia, independência e responsabilidade perante seus compromissos acadêmicos, além de despertar o aluno para o método científico, com possibilidade de inserção em grupos de pesquisa, o que promove o desenvolvimento de uma simpatia pela educação continuada.

As disciplinas de Trabalho de Síntese fornecem, juntamente com as disciplinas de Projeto de Conclusão de Curso, a construção de conhecimentos pelo próprio aluno, o que vem sendo incentivado em todas as disciplinas do curso por meio de ações que possibilitam ao aluno o aprendizado através da busca pessoal, sendo os professores os responsáveis pelo incentivo a esta construção, através do uso de estratégias didático-pedagógicas coerentes com esses objetivos.

A construção do conhecimento pelo aluno ocorre na proporção das situações problema em que o aluno se defronta ao utilizar os ensinamentos adquiridos na busca das suas soluções. Em geral esta construção ocorre mais facilmente em atividades de pesquisa como a iniciação científica. Como grande parte dos alunos do curso mantém atividades (com vínculo empregatício) em empresas durante o dia, há uma maior dificuldade deles participarem de projetos de iniciação científica fora do horário das aulas (as quais ocorrem à noite). Assim, as disciplinas de Trabalho de Síntese contribuem para a participação em projetos de pesquisa, pois acabam sendo parte integrante da matriz curricular, corroborando para a construção do conhecimento nestes acadêmicos, de um modo geral.

## 2.1 Trabalhos de Síntese desenvolvidos no curso

O curso de Engenharia de Alimentos da UPF tem 13 anos de atividades, sendo que até o final do segundo semestre de 2010 as disciplinas de Trabalho de Síntese I e II foram cursadas por 212 acadêmicos. Neste período foram desenvolvidos mais de 50 trabalhos distintos. Um levantamento realizado nos últimos quatro anos mostra que 88 alunos cursaram as disciplinas, realizando um total de 27 projetos. A Figura 1 apresenta a distribuição dos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas, relativos aos últimos anos, em função das áreas de conhecimento.

A maior parte dos trabalhos (37%) está relacionada à área de Química de Alimentos. Somando-se as áreas de Química Geral e Química de Alimentos, verifica-se um total de 46% dos trabalhos, assim como as áreas de Bioquímica e Microbiologia perfazem um total de 48%. Observam-se poucos trabalhos em temas voltados para a área de engenharia básica. Este fato é decorrente da vivência que os alunos possuem com os conteúdos das disciplinas do curso até o quinto semestre, no qual se localiza a disciplina de Trabalho de Síntese I. Nesta etapa da grade curricular o aluno ainda não cursou disciplinas da sua área profissionalizante, sendo que a maioria das disciplinas cursadas tem enfoque em conhecimentos gerais, como química, estatística, física, entre outras. Os conteúdos de matemática aparecem na análise e avaliação

estatística dos resultados do projeto. Os conteúdos de física são pouco contemplados nos trabalhos já realizados, pois os alunos têm maior predileção por temas de química, bioquímica ou microbiologia, pois nestes buscam a caracterização e/ou identificação das matérias-primas e/ou produtos industrializados.

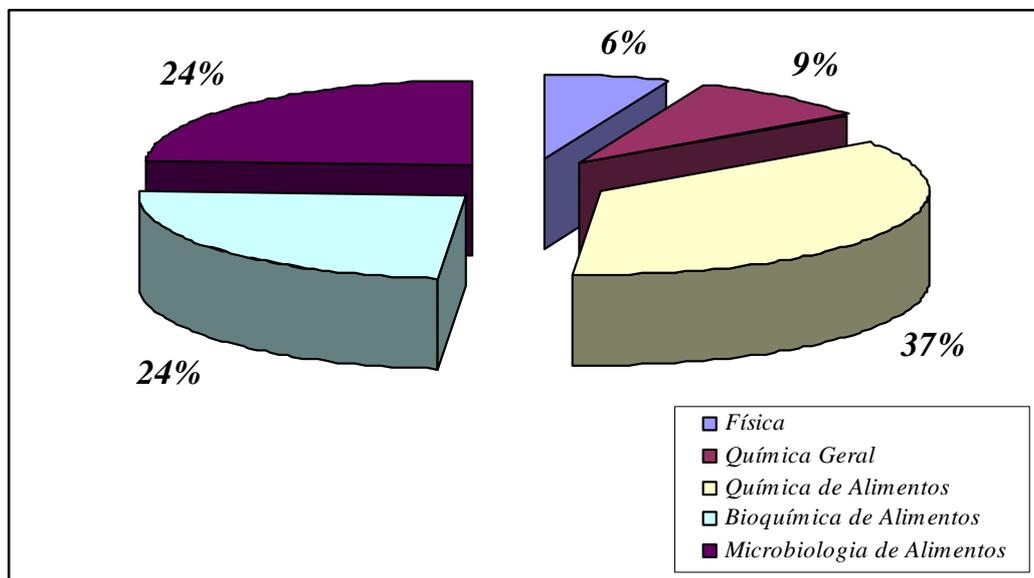


Figura 1 - Distribuição dos trabalhos desenvolvidos na disciplina de Trabalho de Síntese em função das áreas de conhecimento

A relação com a qualidade e a caracterização físico-química dos produtos industrializados disponíveis no mercado são de interesse dos alunos, embora muitos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas de Trabalho de Síntese sejam parte integrante dos projetos de pesquisa dos professores do Núcleo Docente Estruturante do curso. Neste contexto o aluno de Trabalho de Síntese que ainda não tinha vivenciado a pesquisa tem a oportunidade de desenvolver as atividades de experimentação em laboratório, muitas vezes auxiliando na execução de tarefas dos projetos de pesquisa de pós-graduação que são desenvolvidas pelo grupo de pesquisa ao qual o mesmo se insere. Assim o aluno ganha maturidade, conhecimento, agilidade e aprende a inter-relacionar-se com diversos colegas de diversos níveis do seu curso e de outros cursos, nas várias atividades desenvolvidas pelo grupo de pesquisa.

Grande parte dos alunos de Trabalho de Síntese passa a se inserir em atividades de iniciação científica, o que contribui grandemente em suas futuras atividades profissionais, seja na indústria de alimentos ou em cursos de pós-graduação.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar as disciplinas de Trabalho de Síntese I e II o aluno do curso de Engenharia de Alimentos da UPF está apto a realizar os trabalhos de final de curso, bem como a elaborar textos técnicos de maior complexidade, redigir artigos e o relatório de estágio.

Essas disciplinas, junto com as disciplinas de Projeto de Conclusão de Curso I e II e as demais atividades propostas no projeto pedagógico do curso buscam desenvolver habilidades do egresso que lhe fornecem competências importantes para o exercício profissional de engenheiro de alimentos, como autonomia, disciplina, postura e desenvoltura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, 2002.

RIBEIRO, L. R. C. **Radiografia de uma aula em engenharia**. 1. ed., São Carlos: EdUFSCar, 2008.

UPF (UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO). **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Alimentos**. Passo Fundo: Faculdade de Engenharia e Arquitetura, 1998.

\_\_\_\_\_. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Alimentos: Reformulação**. Passo Fundo: Faculdade de Engenharia e Arquitetura, 2005.

\_\_\_\_\_. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Alimentos: Reformulação**. Passo Fundo: Faculdade de Engenharia e Arquitetura, 2009.

## IMPROVING THE DEVELOPMENT OF KNOWLEDGE SYNTHESIZING IN A COURSE OF FOOD ENGINEERING

**Abstract:** *The national curriculum guidelines for undergraduate programs in engineering provide that there must be the work of synthesis and integration of knowledge acquired throughout the course, and at least one of them should be active as a mandatory requirement for graduation. The course of Food Engineering from University of Passo Fundo (UPF) in its curriculum also introduced the disciplines of Synthesis Labor I and II, in order to provide a greater number of activities related to the synthesis of knowledge. In this paper we report the systematic functioning of these subjects in the course. They occur in half of the course and have theoretical and practical parts, in which students must design and develop research projects in groups involving one of the basic areas of the course worked so far. Observing the projects developed in the past four years it is revealed that 46% of them were related to the field of chemistry, while another 48% focused on the areas of biochemistry or microbiology. When finishing the subjects Synthesis Labor I and II the student of Food Engineering from UPF is able to perform more complex tasks, and presents a further development of autonomy, discipline, attitude, ability to work in groups and resourcefulness in presentations.*

**Key-words:** *Groups, Synthesizing, Synthesis Labor.*