



ENGENHARIA DE ALIMENTOS: A FORMULAÇÃO E O PROCESSAMENTO DE PRODUTOS CÁRNEOS COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Esamir Ribeiro Akl – faciba@feb.br

Fundação Educacional de Barretos, Curso de Engenharia de Alimentos (FEB)
Av. Prof. Roberto Frade Monte,389
14783-226 – Barretos, SP

Marco Valério Foregatto – faciba@feb.br

Fabrcio Antonio Telles Antunes – faciba@feb.br

Fundação Educacional de Barretos, Curso de Engenharia de Alimentos (FEB)
Av. Prof. Roberto Frade Monte,389
14783-226 – Barretos, SP

Resumo: *Buscando uma aprendizagem real e atrativa e o desenvolvimento das capacidades de análise, síntese e tomada de decisões, necessárias para a resolução de problemas aplicou-se o método de projetos na disciplina Indústria e Processos de Fabricação de Produtos Cárneos, Pescados e Derivados A e B do curso de Engenharia de Alimentos da FEB. A metodologia de pesquisa para a coleta e análise dos dados foi a observação participante, a análise documental e questionários. O Projeto de Carnes foi realizado em equipe, com as etapas: intenção: seleção do produto cárneo; preparação: pesquisa bibliográfica – definição, características, formulações, operações e equipamentos para processamento; execução: processamento no laboratório de Carnes. Realizaram análise sensorial. Coordenaram o processamento do produto envolvendo as demais equipes; avaliação do trabalho com redação final. Nos resultados os temas levantados pelos alunos, as observações dos pesquisadores e as notas foram coincidentes e mostraram que o aprendizado foi centrado no aluno, e que a vinculação prática – teoria permitiu um aprendizado de conteúdo teórico e desenvolvimento de habilidades manuais, intelectuais e sociais.*

Palavras-chave: *Método de projetos, aprendizagem , disciplina de Carnes.*

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação e Justificativa

Este artigo relata um trabalho de aplicação do método de projetos, com o objetivo de transformar a metodologia de ensino-aprendizagem dentro da disciplina *Indústria e Processos de Fabricação de Produtos Cárneos, Pescados e Derivados A e B* trabalhada no sétimo e no oitavo semestres do curso de Engenharia de Alimentos (Engal) da Faculdade de Ciências (Faciba) da Fundação Educacional de Barretos (FEB). A transformação citada refere-se à busca contínua por uma aprendizagem real, significativa, ativa, interessante e atrativa .



O ponto de partida foi o desejo de mudança no sentido de introduzir uma nova maneira de fazer do professor e dos alunos, na qual o processo de reflexão e interpretação sobre a prática permitisse ir tornando significativa a relação entre o ensinar e o aprender.

Outra justificativa para a utilização do método de projetos é a de que o futuro engenheiro atuará solucionando problemas na sua área, visando à elaboração de um novo produto, sistema ou processo, ou à sua melhoria. Desta maneira, a aplicação do método de projetos se justifica por possibilitar a aprendizagem técnico-científica relacionada à prática profissional do engenheiro, e por desenvolver a criatividade, a responsabilidade e às capacidades de análise, síntese e tomada de decisões, necessárias para a resolução de problemas.

Ao mesmo tempo o trabalho com projetos dentro da disciplina de carnes busca um alto nível de implicação dos alunos e professor, na medida em que todos estão aprendendo e compartilhando o que se aprende, de forma que ninguém fique desconectado e cada um encontre um lugar para a sua implicação na aprendizagem.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Projeto: definição e objetivos

BAZZO & PEREIRA(1996) definem projeto como o conjunto de atividades que precede a execução de um produto, sistema ou serviço, e projetar, como o estabelecimento de um conjunto de procedimentos e especificações que, se postos em prática, resultam em algo concreto ou em conjunto de informações. Concluem que o processo do projeto é a aplicação específica de uma metodologia de trabalho na resolução de problemas.

O ato de projetar significa, segundo BARROS & LEHFELD(2002), “antever e metodizar as etapas ou fases para a operacionalização de um trabalho dado, constituindo-se em um instrumento técnico que conduz a uma ação específica com base em recursos humanos, técnicos, materiais e financeiros”.

Dentro do ensino superior, o projeto é uma estratégia para aprendizagem. Estratégias são “os meios que o professor utiliza em sala de aula para facilitar a aprendizagem dos alunos, ou seja, para conduzi-los em direção aos objetivos daquela aula, daquele conjunto de aulas ou daquele curso”(ABREU & MASETTO,1997).

Segundo BORDENAVE & PEREIRA(1998) o projeto é uma atividade intencional, um plano de trabalho, um conjunto de tarefas que tendem a uma adaptação individual e social, porém, empreendidas voluntariamente pelo aluno ou pelo grupo. Estes autores afirmam ainda que o projeto tem como função principal tornar a aprendizagem ativa e interessante, englobando a educação em um plano de trabalho, sem impingir aos alunos os títulos, sem significação para eles, das disciplinas científicas.

ABREU & MASETTO(1997) apresentam os seguintes objetivos dos projetos como estratégias de aprendizagem: tomar iniciativa na busca de informações, dados e materiais necessários bem como quanto a forma de apresentá-los; selecionar, organizar, comparar, analisar, correlacionar dados e informações; fazer inferências a partir de dados, informações, idéias; levantar hipóteses, checá-las, comprová-las, reformulá-las; concluir; comunicar dados e conclusões com clareza, ordem, precisão científica, oralmente e/ou por escrito.

Quanto à função do projeto, HERNÁNDEZ & VENTURA(1998) afirmam que é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação ao tratamento da informação, e a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.



Os projetos, segundo HERNÁNDEZ(1998) podem contribuir para favorecer, nos estudantes, a aquisição de capacidades relacionadas com: a autodireção, pois favorecem as iniciativas para levar adiante, por si mesmo e com os outros, tarefas de pesquisa; a inventiva, mediante a utilização criativa de recursos, métodos e explicações alternativas; a formulação e resolução de problemas, diagnóstico de situações e o desenvolvimento de estratégias analíticas e avaliativas; a integração, pois favorecem a síntese de idéias, experiências e informação de diferentes fontes e disciplinas; a tomada de decisões, já que será decidido o que é relevante e o que se vai incluir no projeto.

Histórico

O método dos projetos é um dos métodos de educação sistemática inspirado nas idéias de John Dewey (BORDENAVE & PEREIRA,1998).

Segundo LOURENÇO FILHO(1978) os primeiros ensaios e a fundamentação teórica do sistema de *projetos* surgiram com o movimento da Escola Nova e, foi realizado na escola primária experimental da universidade de Chicago, nos Estados Unidos, em 1896, por John Dewey. O que Dewey desejava era traçar uma nova teoria da experiência, através da qual se definisse o papel dos impulsos de ação ou, na fórmula genérica então adotada, da *função dos interesses*.

Dewey escreve que o que se deve desejar nos educandos é o inteligente desempenho de atividades com intenções definidas ou integradas por propósitos pessoais. Com isso é que se forma e se eleva, grau a grau, a experiência humana em conjuntos de maior sentido e significação e, assim, mais eficientes na direção das atividades. Afirmava que bom ensino só se dará quando os alunos, sob conveniente direção, possam mover-se por intenções que liguem suas impulsos e desejos a propósitos definidos, ideais e valores (LOURENÇO FILHO,1978).

HERNÁNDEZ(1998) afirma que os projetos podem ser considerados como uma prática que teve reconhecimento desde que Kilpatrick, em 1919, levou à sala de aula algumas das contribuições de Dewey, especialmente, aquela em que afirma que “pensamento tem sua origem numa situação problemática”, que se deve resolver mediante uma série de atos voluntários.

Este mesmo autor conclui que essa idéia de solucionar um problema pode servir de fio condutor entre as diferentes concepções sobre os projetos.

Dewey formulou *cinco passos* para o *funcionamento do raciocínio indutivo*: tomada de consciência do problema, análise de elementos e coleta de informações, sugestões para as soluções do problema – hipóteses, desenvolvimento das sugestões apresentadas e experimentação das soluções (GHIRALDELLI,1994).

De acordo com HERNÁNDEZ(1998) e seguindo Dewey, o método de projetos “não é uma sucessão de atos desconexos, e sim uma atividade coerentemente ordenada, na qual um passo prepara a necessidade do seguinte, e na qual cada um deles se acrescenta ao que já se fez e o transcende de um modo cumulativo”.

Vários estados brasileiros nos anos 20 promoveram reformas inspiradas nos princípios da pedagogia nova (Movimento da Escola Nova) acompanhando a modernização, a urbanização e a industrialização do país, sob o controle de jovens intelectuais, como Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo, Lourenço Filho e Francisco Campos (GHIRALDELLI,1994).

Nos anos 80, segundo HERNÁNDEZ(1998) ocorre o auge do construtivismo e dos projetos de trabalho, por influência do impacto da denominada revolução cognitiva na forma de entender o ensino e a aprendizagem e das mudanças nas concepções sobre o conhecimento



e o saber, derivadas das novas tecnologias de armazenamento, tratamento e distribuição da informação.

Etapas do projeto

Segundo BORDENAVE & PEREIRA(1998) um projeto é executado em quatro fases distintas: intenção, curiosidade e desejo de resolver uma situação concreta; preparação: estudo e busca dos meios necessários para a solução; execução: aplicação dos meios de trabalho escolhidos; apreciação, avaliação do trabalho realizado, em relação aos objetivos finais.

Para ABREU & MASETTO(1997) as etapas envolvidas nas atividades de um projeto são: motivar os alunos a participarem da atividade, discutir no que consiste a atividade e sua importância; discutir os critérios para escolha do assunto ou do campo a ser pesquisado; escolha do assunto ou do campo pelos alunos, individualmente ou em grupo; apresentar e discutir com os alunos os *elementos de um plano de pesquisa*: definição do problema; levantamento de hipóteses; metodologia de trabalho; bibliografia a ser lida; elaboração ou definição ou escolha de instrumentos a serem utilizados ; coleta de dados; tratamento e análise dos dados; conclusão pessoal.

De acordo com HERNÁNDEZ & VENTURA(1998) a atuação dos professores e dos alunos no projeto deve acompanhar as seguintes seqüências interligadas:

Por parte dos professores: estabelecem os objetivos educativos e de aprendizagem; selecionam os conceitos, procedimentos que prevê possam ser tratados no projeto; pré-sequencializam os possíveis conteúdos a trabalhar em função da interpretação das respostas dos alunos; compartilham propostas; buscam um consenso organizativo; preestabelecem atividades; apresentam atividades; facilitam meios de reflexão, recursos, materiais, informação pontual; papel de facilitadores; favorecem, recolhem e interpretam as contribuições dos alunos; avaliação; estabelecem contraste entre a avaliação e a auto-avaliação; Fazem a análise do processo individual de cada aluno: o que aprendeu? Como trabalhou? estabelecem uma nova seqüência.

Por parte dos alunos: estabelecem a possibilidade do tema; realizam a avaliação inicial: o que sabemos ou queremos saber sobre o tema? realizam propostas de seqüenciação e ordenação de conteúdos; buscam fontes de informação; elaboram um índice; compartilham propostas; buscam um consenso organizativo; planejam o trabalho (individual, em pequeno grupo, turma); realizam o tratamento da informação a partir das atividades; desenvolvem trabalho individual: ordenação, reflexão sobre a informação; realizam a auto-avaliação; fazem o contraste entre a avaliação e a auto-avaliação; buscam conhecer o próprio processo e em relação ao grupo; estabelecem uma nova seqüência.

2. METODOLOGIA DE PESQUISA

O problema levantado nesta pesquisa surgiu com uma questão comum a todos os professores: “O que pode ser feito para que a aprendizagem na disciplina de Carnes torne-se cada vez mais significativa, ativa, interessante e atrativa?”. Deste problema levantado construiu-se a seguinte hipótese a ser testada: “ A aplicação da metodologia de projetos, permitindo que os alunos formulem, processem e avaliem produtos cárneos, pode favorecer a relação teoria-prática, levando a uma aprendizagem real e interessante.”

A metodologia de pesquisa utilizada para a coleta e análise dos dados para testar a hipótese levantada foi uma abordagem quanti-qualitativa.



Para a coleta dos dados foi utilizada a observação participante, a análise documental e questionários.

Os dados foram analisados e interpretados através de uma análise descritiva das notas e por uma análise temática dos depoimentos obtidos nos questionários respondidos pelos alunos.

Durante a realização do projeto avaliou-se a aprendizagem de conceitos, a utilização de procedimentos, tanto de planejamento como de execução; o progresso nas aprendizagens instrumentais; a atitude frente ao trabalho e ao grupo e os aspectos formais dos trabalhos.

Para a avaliação traduzida em notas foram consideradas as provas escritas, os seguintes relatórios: de planejamento, com a revisão bibliográfica, de aulas práticas, de visita à indústria, a redação final do projeto e ainda uma avaliação da equipe quanto ao desempenho durante o trabalho realizado.

Ao final do projeto os alunos responderam um questionário sobre a influência do trabalho com a metodologia de projetos sobre o rendimento nas disciplinas Indústria e Processos de Fabricação de Produtos Cárneos, Pescados e Derivados A e B, considerando como base os parâmetros: alcance dos objetivos propostos, domínio do conteúdo, desenvolvimento de habilidades e mudança de atitudes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Etapas dos *Projetos de Carnes*

A aplicação do método de projeto como estratégia de ensino-aprendizagem nas disciplinas Indústria e Processos de Fabricação de Produtos Cárneos, Pescados e Derivados A e B foi possível, por se tratar de uma área que favorece a busca e o tratamento da informação.

O método de projetos trabalhado nas disciplinas foi de caráter experimental e girou em torno do processamento cárneo. A duração foi de dois semestres.

As etapas seguidas durante o *Projeto de Carnes* foram:

a) Intenção:

Nesta etapa realizou-se um debate sobre os diferentes projetos relacionados ao processamento de produtos cárneos. As equipes definiram e esclareceram as características gerais do que queriam fazer e os objetivos que pretendiam alcançar ao especificar o produto cárneo a ser estudado.

Foi discutido com os alunos que o trabalho com processamento cárneo envolve a interação do conhecimento teórico e prático sobre: as propriedades e aplicações dos ingredientes cárneos e dos ingredientes não cárneos; as operações, equipamentos e instalações de processamento e as propriedades finais dos diversos tipos de produtos cárneos – cominuídos frescos, curados, *emulsionados*, fermentados, tratados térmicamente, marinados, reestruturados e empanados; as condições de higiene relacionadas a manipulação de carnes e produtos cárneos.

Foi possível desta forma a vinculação de todo o conteúdo programático das disciplinas Indústria e Processos de Fabricação de Produtos Cárneos, Pescados e Derivados A e B com os *Projetos de Carnes*, além da integração com o conteúdo de outras disciplinas do curso.

b) Preparação:

A segunda fase consistiu em planejar o processamento. Neste momento a equipe definiu, com a maior precisão possível, o projeto que se queria realizar.



Para completar essa fase realizaram inicialmente uma revisão bibliográfica sobre o produto cárneo a ser processado, levantando informações teóricas sobre definição, legislação, propriedades finais do produto, formulações, tipos de ingredientes cárneos utilizados, funções dos ingredientes não cárneos, operações e equipamentos de processamento. Tais dados foram discutidos e compreendidos afim de se determinar as operações e os equipamentos do processamento e a(s) formulação(ões) que seria(m) seguida(s) assim como a avaliação sensorial e demais avaliações que seriam efetuadas para se atingir o objetivo proposto.

No plano do *Projeto de Carnes* constou também o planejamento de visita a uma indústria processadora de produto cárneo semelhante ao estudado. Planejaram como realizariam o contato com as indústrias e apresentaram um prazo para efetuar a visita. Essa visita permitiu uma interação com a realidade industrial, assim como permitiu apresentar a pesquisa realizada à indústria abrindo espaço para possíveis parcerias.

c) Execução:

Estabelecido o plano iniciou-se o trabalho prático produzindo-se o produto cárneo no laboratório de carnes e avaliando-o conforme planejado. Efetuaram sempre uma avaliação sensorial do produto cárneo produzido sendo que, além do sabor avaliou-se a cor e a textura obtidas. Dependendo do produto cárneo testado efetuou-se uma comparação com produtos semelhantes encontrados no comércio local. Outras análises efetuadas foram específicas de cada projeto.

Conforme os resultados obtidos no primeiro processamento, determinaram a necessidade de outro teste prático.

Dentro da etapa de execução realizaram aulas experimentais envolvendo todos os alunos da sala, com a produção do produto cárneo estudado por cada equipe. Durante estas aulas o grupo se responsabilizou por trabalhar os conhecimentos teóricos e práticos envolvidos com o produto cárneo processado.

Os problemas que ocorreram durante a execução foram solucionados pelos alunos, contando com o apoio do professor, do técnico e do monitor da disciplina.

Os produtos cárneos estudados e produzidos por cada equipe foram apresentados à comunidade local durante evento organizado pela direção e coordenação da Engal denominado “Tarde da Degustação”.

Nesta etapa os alunos realizaram a visita a indústria.

d) Avaliação

Nesta etapa efetuou-se a avaliação do trabalho realizado, em relação aos objetivos e a participação de cada aluno durante as etapas do projeto.

Para a finalização do projeto a equipe relatou por escrito todo o projeto seguindo as normas científicas especificadas no manual para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC para a ENGAL/ FEB , comunicando teoria, resultados e conclusões obtidas.

3.2 Avaliação do Processo de Aprendizagem dos Alunos

Notas

A tabela 1 apresenta uma comparação entre as médias das notas finais obtidas pelos alunos nos últimos anos com o trabalho de projeto, e as médias das notas nos últimos anos do trabalho sem a estratégia de projetos.



Tabela 1: Médias das notas dos alunos em Carnes com e sem o método de projetos

Médias / Estratégias / Total de alunos	Sem Projeto	Com Projeto
	6,86 (35 alunos)	7,15 (47 alunos)
	6,42 (30 alunos)	7,36 (38 alunos)
	6,62 (31 alunos)	7,98 (20 alunos)
Média	6,63 (0,18)*	7,50 (0,35)*

* Desvio-pradrão

Avaliações dos Alunos

Analisando a média das notas das turmas que trabalharam com os projetos – 7,50 (0,35) com às que não utilizaram o método de projetos – 6,63 (0,18) verificou-se um aumento de aproximadamente 13%. Isto foi um indicativo de melhoria no rendimento dos alunos.

O maior desvio-padrão da média dos que trabalharam com projetos pode indicar a importância da implicação do aluno na própria aprendizagem quando se utiliza o método de projetos.

Os temas levantados pelos alunos ao responderem o questionário de avaliação no final do projeto foram:

- As práticas realizadas auxiliaram no domínio do conteúdo teórico.
- As dificuldades enfrentadas permitiram o desenvolvimento do conhecimento, das habilidades e da capacidade e segurança de enfrentar novos problemas.
- Processar produtos cárneos foi mais estimulante que apenas realizar provas.
- Nos projetos foi necessário que os alunos se envolvessem para conseguir desenvolver habilidades e melhorar a aprendizagem.
- Os projetos exigiram autoridade e firmeza nas decisões.
- O trabalho com projetos é exigente.
- O processamento dos produtos cárneos estimulou a busca de novas idéias e tecnologias.

A avaliação apresentada pelos alunos foi positiva e levantou temas de extrema importância para o ensino-aprendizagem de carnes, e para a o comportamento do aluno frente a problemas a serem solucionados.

Avaliações dos pesquisadores

Em função do envolvimento ativo da professora, do técnico e do monitor da disciplina de Carnes foi possível realizar observações sobre o trabalho com o método de projetos.

As observações realizadas pelos pesquisadores foram que o trabalho com os *Projetos de Carnes* possibilitaram:

- A atividade em equipe com objetivos reais, exigindo que o aluno desenvolvesse a capacidade de resolver conflitos, isto é aprendesse a viver com os outros.
- A necessidade dos alunos utilizarem todo tipo de habilidades manuais, intelectuais, éticas, estéticas e sociais.
- A motivação para a pesquisa bibliográfica.
- O incentivo a capacidade de iniciativa do aluno.
- A adequação do trabalho aos níveis de desenvolvimento individual.



- O destaque para a importância de se realizar um planejamento adequado para atividades práticas.
- A vinculação do conteúdo teórico a ser desenvolvido nas disciplinas de Carnes com as atividades práticas.
- A integração com o conteúdo de outras disciplinas.
- O aperfeiçoamento da comunicação escrita de dados e conclusões.

Os temas levantados pelos alunos e as observações dos pesquisadores são coincidentes e mostram que o aprendizado foi centrado no aluno.

Indicaram também a importância do envolvimento de todos os participantes para que o trabalho possa ser realmente efetivo.

4. CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos concluímos que a hipótese levantada pode ser confirmada e até ampliada.

O método de projetos permitiu uma aprendizagem real de forma atrativa e interessante, incentivou o trabalho em equipe, desenvolveu habilidades necessárias para a solução de problemas, respeitando a personalidade de cada aluno.

Os projetos permitiram um crescimento pessoal dos alunos, estimulando as capacidades para o conhecimento e para a ação e o domínio de estratégias ligadas a atividade de aprender a aprender.

Agradecimentos

Agradecemos a prof^a Lisete Diniz Ribas Casagrande pelo apoio e orientação durante a redação deste artigo.

À Neuza Maria de Paula pelo incentivo e apoio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M.C.; MASETTO, M.T. O Professor Universitário em Aula. São Paulo: MG Editora Associados, 1997.

BARROS, A.J.P.; LEHFELD, N.A. **Projeto de Pesquisa: Propostas Metodológicas. Petrópolis: Vozes, 2002.**

BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.; V. **Introdução à Engenharia. Florianópolis: UFSC, 1996.**

BORDENAVE, J.O.; PEREIRA, A.M. **Estratégias de Ensino-aprendizagem. Petrópolis: Vozes, 1998.**

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas S.A., 2002.**

GHIRALDELLI, P.J. **História da Educação. São Paulo: Cortez, 1994.**

GODOY, A.S. **Didática para o Ensino Superior. São Paulo. Iglu, 1998.**



HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e Mudança na Educação. Os Projetos de Trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A Organização do Currículo por projetos. O Conhecimento é um Caleidoscópio.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

LOURENÇO FILHO, M.B. **Introdução ao Estudo da Escola Nova.** São Paulo: Edições Melhoramentos, 1978.

ZABALA, A. **Enfoque Globalizador e Pensamento Complexo. Uma Proposta para o Currículo Escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

FOOD ENGINEERING: THE FORMULATION AND PROCESSING OF MEAT PRODUCT AS A STRATEGY FOR LEARNING AND UNDERSTANDING

***Abstract:** Looking for a real understanding of the development of the capacity of analysis, summation and decision making, necessary for the solving of problems, utilizing the project method in the subject of Industry & Processes in the Manufacture of Meat & Fish Products and their Derivates A & B as part of the Food Engineering course of the FEB. The research method for the collection and analysis of data, involves, active observation and analysis of documents and questionnaires. The Meat Project was undertaken as a team, with the stages: objective; selection of meat product; preparation; bibliographical research – definition, characteristics, formulations, operations and process equipament; execution: processing in a meat laboratory, undertake sensory analysis, co-ordinate the product process involving the other teams. Evaluation of the work by means of a final essay. The results of the subjects raised by the students and the observations of the researchers, coincided and show that learning is centred in the student and the combination of practice and theory, permits na understanding of theory and development of manual, intellectual and social skills.*