



III EPCT

Encontro de Produção Científica e Tecnológica

21 a 24 de outubro de 2008.

NUPEM

Núcleo de Pesquisa Multidisciplinar

TÉCNICAS E TENDÊNCIAS NO ENSINO DE ENGENHARIA

Me. Márcia de Fátima Morais, TIDE, Engenharia de Produção Agroindustrial, Fecilcam,
marciafmorais@yahoo.com.br

Introdução

O ensino na área de engenharia no Brasil é equivalente ao dos anos 60 e traz consigo uma prática apoiada em grande parte pela transmissão do conhecimento, através de aulas expositivas. As metodologias e técnicas usadas no ensino tradicional, quando confrontados com o cenário atual, parecem não estar em sintonia com as mudanças e transformações que acompanham o resto do mundo, principalmente quando se considera a amplitude de informações e conhecimentos.

A maneira como o ensino é organizado reflete na formação de seus egressos, tem grande influência na atuação profissional e o professor contribui sobremaneira na formação acadêmica. Para Gardner (1985) apud Subramanian (2007) o modo de apresentação de determinado conteúdo pode fazer a diferença entre uma experiência educacional bem sucedida e uma mal sucedida. Nesse sentido, este estudo visa mostrar que o uso de variados recursos didáticos, possibilitam ilustrar ações que através de livros e de outros recursos tradicionais seria impossível.

Este estudo integra um projeto de TIDE realizado na área de Educação em Engenharia de Produção, cujo intuito é investigar as técnicas de ensino utilizadas nos cursos de Engenharia e identificar a(s) técnica(s) mais adequada(s) ao perfil do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial oferecido pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão. Neste contexto, o presente trabalho, visa apresentar e discutir as principais técnicas de ensino utilizadas nos cursos Engenharia ofertados pelas Instituições de Ensino Superior Brasileiras, bem como demonstrar que é possível concretizar a práxis educativa através da utilização de técnicas diversificadas.

Procedimentos Metodológicos

O método de abordagem adotado neste estudo é o qualitativo, pois este visa descrever as técnicas de ensino utilizadas nos cursos de Engenharia, detendo-se a identificar as variáveis que influenciam e contribuem para o desempenho do processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa aqui relatada é de caráter descritivo e bibliográfico, pois visa explicitar as técnicas de ensino adotadas nos cursos de Engenharia, tornando por base, resultados disponíveis em literatura especializada. A pesquisa também é do tipo explicativa, uma vez que visa esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência do fenômeno estudado.

Técnicas de Ensino

As técnicas intermedeiam as relações entre o professor e o aluno, são mediações, ou condições necessárias e favoráveis, mas não suficientes do processo de ensino. De acordo com Vasconcellos (1988) apud Capraro (2007) as técnicas devem ser entendidas como componentes de uma estratégia geral de abordagem do fenômeno educativo.

Para Capraro (2007) as técnicas de ensino quando bem utilizadas, constituem fortes ferramentas de apoio ao processo ensino-aprendizado. Do ponto de vista do planejamento de ensino, os recursos de ensino devem ser preparados com base nas características de cada unidade de ensino da disciplina, conforme afirma Silva et al (2007). De acordo com as temáticas a serem desenvolvidas podem-se aplicar várias técnicas, dentre as quais se destacam:

Estudo de Texto – Utilizado quando se pretende criar em sala um momento de mobilização sobre o assunto, de modo a propiciar a familiarização com a linguagem técnica, segundo Capraro (2007).

Portifólio – Constituído por uma pasta catálogo que se utiliza para apresentação profissional ou comercial, onde os alunos apresentam reportagens selecionadas sobre um assunto específico, acompanhadas de síntese. Capraro (2007) considera esta técnica inovadora no ensino superior, e propicia ao professor o acompanhamento integral da construção do conhecimento pelos alunos.

Tempestade Cerebral (*Brain Storm*) – Consiste basicamente em estimular a geração espontânea de idéia. As idéias são organizadas e selecionadas segundo um critério previamente estabelecido e exposto à turma de modo que esta participe do processo seletivo. De acordo com Capraro (2007) essa técnica de ensino proporciona rápido entrosamento do estudante com o tema que está sendo abordado.

Estudo Dirigido – Consiste em um estudo orientado pelo professor, de modo que falhas pontuais detectadas ao longo do processo de construção do conhecimento sejam complementadas. Trata-se de uma técnica pontual e saneadora, e, portanto, deve ser aplicada próxima ao fechamento do assunto, conforme saliente Capraro (2007).

Lista de Discussão por Meios Eletrônicos – Técnica de ensino que visa o aprofundamento de um assunto específico, com a utilização de um meio eletrônico, com o intuito de transcender as limitações de espaço e tempo da sala de aula, de acordo com Capraro (2007).

Solução de Problemas (Aprendizagem pela Solução de Problemas – PBL) – Esta técnica de acordo Capraro (2007) consiste no enfrentamento por parte do aluno de uma situação nova, que exige reflexão, crítica e criatividade a partir da observação e estudo do problema apresentado. Com a utilização desta técnica o estudante desenvolve atividades como obtenção e organização de dados, o planejamento, a imaginação e a elaboração de hipótese, além da interpretação e tomadas de decisão.

Seminário - Apresentação oral e relatório escrito de um tema, a partir da pesquisa experimental, de campo ou bibliográfica, dando ênfase ao processo de produção e sua aplicação na produção de produtos ou serviços, confrontando tecnicamente seus aspectos teóricos e industriais, abordando também, questões sociais, organizacionais, ambientais e de segurança.

Estudo de Caso - O estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno dentro de um contexto da vida real. A realização de um estudo de caso fornece ao aluno a oportunidade de adquirir novos conhecimentos sobre um assunto relacionado à sua área; promove o aprendizado de outras formas de aprendizagem. De acordo com Moraes (2007) os estudos de casos consistem em visitas ao local de estudo, onde os estudantes observam situações problemas, identificam e propõe alternativas para solução dos problemas, com base em experimentos realizados.

Simulação – Para Subramanian (2007) os softwares de simulação podem viabilizar a interação educativa, funcionando como facilitadores didáticos, isto é, como ferramentas de apoio ao ensino, uma vez que sua principal vantagem é a utilização de animações que proporcionam maior inteligibilidade do aluno a respeito dos conceitos relativos aos sistemas de produção em uma situação prática. O emprego de recursos computacionais pode complementar o conteúdo e possibilitar o atendimento dos conceitos apresentados em sala de aula, de acordo com Bianchini e Gomes (2007).

Jogos de empresas – Segundo Johnson (2002) apud Sanchez e Tsan Hu (2007) esses jogos possibilitam a realização de experiências e que se aprendam as conseqüências das decisões no futuro e em partes diferentes da organização, em outras palavras, possibilitam que se aprenda fazendo. O jogo oferece oportunidades e situações para aplicar muitas das modernas técnicas de tomada de decisão, sendo o diferencial dos simuladores comuns o fato dos estudantes competirem entre si e não contra o computador, conforme afirmam Sanchez e Tsan Hu (2007).

Visitas técnicas – Consistem em visitas a empresas ou institutos, com o intuito de visualizarem como os processos são empregados, praticados e gerenciados na prática. O objetivo desta técnica é proporcionar aos alunos o conhecimento e a vivência industrial dos processos de produção.

Práticas laboratoriais - Nos cursos de Engenharia é comum também o uso de práticas de laboratório e desenvolvimento de projetos como forma de complementação do conteúdo teórico. De acordo com Subramanian (2007) essas práticas costumam apresentar bons resultados, uma vez que atendem alguns princípios como participação, personalização e internalização dos conceitos.

Considerações Finais

Os professores são formadores de novos profissionais dentro da organização acadêmica, visto o modo com que influenciam na maneira como estes profissionais perceberão a realidade, e interagirão com ela, devem lançar mão das mais variadas técnicas para proporcionar uma formação adequada.

O professor de Engenharia deve ser bastante criativo, e delinear atividades bastante diversificadas para apoiar o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que as dificuldades inerentes à formação deste profissional são constatadas na prática em Instituições de Ensino Superior ainda são bastante relevantes, conforme pode ser verificado em estudos publicados.

As técnicas de ensino constituem ferramentas pedagógicas que contribuem com os professores das diversas disciplinas técnicas ministradas nos cursos de Engenharia, e propiciam uma gama de alternativas para atingir os alunos, bem como obter melhores aproveitamentos no aprendizado.

Evidencia-se neste artigo que o trabalho docente deve encontrar meios de ultrapassar os procedimentos didáticos tradicionais e usufruir desta tecnologia abundante de recursos que existe nos dias atuais.

Referências

- BIANCHINI, D.; GOMES, F. S. C. *A simulação como ferramenta didática no ensino de Engenharia*. In: Anais... XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2007.
- CAPRARO, L. *Técnicas de ensino a serviço do professor engenheiro*. In: Anais...XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2007.
- MORAIS, M. F. *Uma abordagem do ensino de pesquisa operacional no curso de Engenharia de Produção baseada no método do estudo de caso*. In: Anais...XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2007.

- SANCHEZ, R. R.; TSAN HU, O. R. *Aplicação de jogos de empresas em cursos de Engenharia*. In: Anais... XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2007.
- SILVA, L. P.; CECÍLIO, S. A mudança no modelo de ensino e de formação na Engenharia. *Revista Educação em Revista*. Belo Horizonte, 54. jun:2007.
- SUBRAMANIAN, A. (et al). *Utilizando o software arena como ferramenta de apoio ao ensino de Engenharia de Produção*. In: Anais...XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2007.

TESTE DA FLOCULAÇÃO DE AMOSTRAS DE AMIDO CATIÔNICO

José Carlos Trindade Filho, IC-Fecilcam, Engenharia de Produção Agroindustrial, Fecilcam,
jctf_epa@hotmail.com
Me. Nabi Assad Filho (OR), Fecilcam, nabiassad@uol.com.br

Introdução

Amido é o material amiláceo obtido através de moagem de tubérculos ou de outra fonte vegetal, e a origem do termo vêm da palavra Greco-latina “amylum” que justamente quer dizer material farináceo (CIACCO et al., 1982)

Muitos países usam apenas o termo amido para se referir a produtos amiláceos, que são obtidos de fontes vegetais. No Brasil há duas nomenclaturas referentes a produtos amiláceos: amido – fração amilácea em órgãos aéreos como grãos e frutas – e fécula, que se refere à fração amilácea de órgãos subterrâneos como raízes e tubérculos. Não há diferenciação química, mas na origem do produto e em propriedades funcionais e tecnológicas. (CEREDA, 2003)

O mercado de amido vem crescendo e se aperfeiçoando, o que levou ao aumento de produtos que visam atender a exigências específicas. De acordo com Vilpoux (1998), a produção de amidos modificados é uma alternativa que vem sendo desenvolvida há certo tempo e que a possibilidade de se introduzir novas matérias-primas amiláceas como fonte de amido com características interessantes industrialmente desperta interesse de industriais da área.

Um dos amidos modificados com bastante utilização industrial, principalmente na indústria de papel é o catiônico. Ele é derivado de amido com reagentes que possuem radicais imina, amina, amônio, sulfona e fosfônio, todos com cargas positivas. (MOORTHY, 2000 apud CEREDA, 2003).

Os amidos catiônicos quando utilizados em fábricas de papel, aumentam a resistência do produto por melhorar a resistência das ligações por unidade de área da folha, mais do que a área relativa (Howard et al., 1989 apud CEREDA, 2003)

Um das principais características do amido catiônico é a de ser atraído por partículas ou superfícies de cargas opostas (materiais aniônicos) (SWINKELS, 1996 apud CEREDA, 2003). Isto é de extrema importância no auxílio da floculação de partículas em suspensão na água, ajudando na aglomeração e compactação de matéria que acaba por formar conjuntos maiores denominados “flocos”, que por serem maiores e mais densos são fáceis de sedimentar. Isso contribui na melhor clarificação na água que está sendo clarificada.

Este trabalho objetivou-se em analisar amostra feita de amido catiônico e seu potencial como agente catalisador, o que é de extrema importância para quem busca produto de qualidade e que possa proporcionar o que se espera dele.

Material e métodos

Para os testes de floculação foram utilizadas duas amostras de amido catiônico, produzidos através da reação do amido com cal. As duas amostras de amido catiônico foram produzidas utilizando fécula de mandioca, cal, quab, NaOH (soda), água e sulfato de sódio. As duas amostras têm a mesma composição, variando apenas a ordem em que os componentes foram sendo adicionados à solução formada pela água e a fécula.

Ambas as amostras foram aquecidas até atingir a temperatura crítica de gelatinização, que era caracterizada pela mudança na cor da solução. Para isso foram colocados 15 gramas de cada amostra em 500 ml de água. Ambas as amostras gelatinizaram a 72°C.

Utilizando um liquidificador, foi triturada uma porção de papelão em água. Esta solução foi filtrada, e a água escura que escoou foi dividida em 2 porções de 200 ml. Cada uma dessas porções seria destinada ao teste de uma amostra de amido. Ao colocar uma pequena quantidade das amostras na água suja, logo notou-se que começou o processo de floculação dos resíduos presentes.

Análises e discussões

Ambas as amostras de amido catiônico foram fabricadas usando os mesmos ingredientes e nas mesmas proporções, diferenciando apenas na ordem das etapas do processo. As duas amostras apresentaram a mesma temperatura de gelatinização, que foi de 72° C, mas diferenciaram na viscosidade.

Apesar da aparente diferença, mostraram o mesmo comportamento no teste de floculação. Logo após ser colocada parte das amostras nas águas residuais do trituração do papelão, houve a formação de flocos, que apresentaram tamanho considerável.

Após um determinado tempo a floculação estagnou-se, e a água tornou-se visivelmente mais límpida do que antes da adição do amido modificado.

Considerações finais

Um dos maiores problemas apresentados pelas indústrias é o tratamento dado aos resíduos presentes na água após o processo. Uma solução encontrada foi a utilização de amidos modificados que proporcionassem a aglomeração desses resíduos e assim facilitar a limpeza da água. Amido catiônico, como já foi apresentado, tem como característica atrair partículas. Isso é bom para o tratamento de águas residuais.

Os testes apresentados foram feitos utilizando-se papelão, levando em conta que a maior utilização dada ao amido catiônico é na indústria de papel. Pode-se perceber que houve a formação dos flocos, e com uma rapidez notável.

Ao final do teste, a água não se apresentou totalmente límpida, o que já era esperado. Mas houve grande formação de flocos, que poderiam ser reutilizados em um processo industrial.

Há ainda coisas a serem melhoradas no processo de modificação do amido a fim de se obter um amido catiônico de melhor qualidade e que desempenhe melhor sua função pretendida. Mas as amostras já prontas apresentaram um resultado bom, que pode ser aperfeiçoado.

Referências bibliográficas

CEREDA, M. P. (Coord.) **Agricultura: tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas)

VILPOUX, O. **Amidos adaptados ao uso nas indústrias de alimentos**. Botucatu: Centro de Raízes Tropicais, UNESP, 1998

CIACCO, César Francisco; CRUZ, Renato. **Fabricação de amido e sua utilização**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, 1982

Eco Química. Disponível em: <<http://ube-164.pop.com.br/repositorio/4488/meusite/processos/coagulacao.htm>> Acesso em: 01 de setembro de 2008

ESTUDO DA FLOCULAÇÃO ENTRE AMIDO CATIÔNICO E AMIDO INTERLIGADO CATIÔNICO

João Batista Sarmiento dos Santos Neto, IC-Fecilcam/IMEPE, Engenharia de Produção Agroindustrial,
neto.joaobss@hotmail.com

Nabi Assad Filho (OR), Fecilcam, nabiasad@uol.com

Tânia Maria Coelho (CO-OR), Fecilcam, aapiloto@yahoo.com.br

Introdução

A modificação do amido torna a matéria prima modificada em uma substância capaz de alcançar diversas propriedades desejáveis, e, além disso, seu preço fica acessível à pequena indústria, possibilitando o aumento em novos investimentos e alcançando melhores e diversificados produtos. Como exemplos, podemos citar as indústrias de papel, têxtil, siderúrgicas e alimentícias.

Baseado em estudos literários e pesquisas laboratoriais, procura-se, a partir deste trabalho, modificar as características do amido de mandioca, tornando-o interligado catiônico, e testar sua floculação comparando com outro tipo de amido modificado catiônico que está sendo vendido no mercado. Utilizaremos o amido de mandioca, pois ele possui características neutras, que facilitam o manejo e a análise. Essa neutralidade faz com que não se note nenhuma diferença ao usar o amido em alguns tipos de produtos, isso se deve ao fato de que não são ressaltados e nem modificados as cores, o sabor e o odor no produto final.

Fundamentação teórica

Por ser uma matéria prima que abrange diversas utilidades, o amido vem sendo estudado, e fazendo com que seu mercado venha crescendo e se aperfeiçoando nos últimos anos, levando à busca de produtos com características específicas que atendam às exigências da indústria.

Segundo BeMiller (1997) as razões pelas quais os amidos são modificados são as seguintes: aumentar as transparências de pastas e géis, reduzir a tendência de gelificação das pastas, diminuir a retrogradação, melhorar as texturas das pastas e géis relacionados às suas propriedades coloidais e modificar as características de cozimento.

Existem vários métodos para modificação de amidos, derivando em diferentes modificações. No nosso trabalho partimos de um processo químico para obtenção do amido modificado do tipo interligado catiônico. Esse derivado de amido possui radicais com cargas positivas e ligações entre as moléculas de amido, no qual as mesmas possibilitam o aumento de peso molecular, proporcionando uma molécula maior com carga positiva (cátions). Sua utilização se encaixa na indústria papelreira, na qual as fibras de celulose apresentam carga negativa (aniônicas), que por efeito estático, o amido interligado catiônico se adere às fibras, causando a floculação do sistema. O aproveitamento do amido é total. Ele retira do sistema microfibras e as partículas coloidais, produzindo um papel de melhor qualidade, com baixa porosidade e com menor carga orgânica nos efluentes.

Metodologia

Inicialmente foi feito um estudo bibliográfico para obtenção de informações gerais relacionadas à modificação do amido. Estudo este baseado em livros técnicos, artigos e textos da área. Foi também empregado pesquisas com bases experimentais, sendo realizados testes para verificar a floculação do amido.

Para modificar o amido de mandioca misturamos uma medida deste com água numa proporção de 1:1, partindo de um processo químico, observando sempre fatores como pH e temperatura. Contando também com o auxílio de equipamentos como estufa, banho-maria, phmetro, filtrador a vácuo e substâncias como sulfato de sódio, soda cáustica e epicloridina. O amido obtido pela modificação leva o nome de amido interligado catiônico.

Em seguida, para testar a floculação do produto, foi feito uma solução com uma medida de 15 gramas do soluto e 500 mililitros de água como solvente, e levado ao fogo até atingir o ponto gel. O amido catiônico atingiu o ponto gel a uma temperatura de 67°C, enquanto o amido interligado catiônico alcançou a temperatura de 76 °C. Essa solução foi separada e feito uma outra baseada em água e papel batidos no liquidificador, e logo em seguida coada para separar a parte grossa do papel. O restante que passou pela peneira foi separado em dois Beckers, no qual foi adicionado ali uma colher de sopa da solução de amido catiônico em um Becker, e no outro de amido interligado catiônico para comparar a floculação. O resultado pode ser acompanhado na comparação das figuras 1 e 2.

Utilizamos de uma abordagem indutiva, pois a partir de informações coletadas em literaturas e resultados obtidos em laboratório podemos chegar a uma conclusão.

Resultados e Discussão

Após a modificação do amido nativo em interligado catiônico e o preparo das soluções para testar a floculação, pode-se acompanhar nas figuras 1 e 2 a evolução de cada produto relacionando com o tempo.

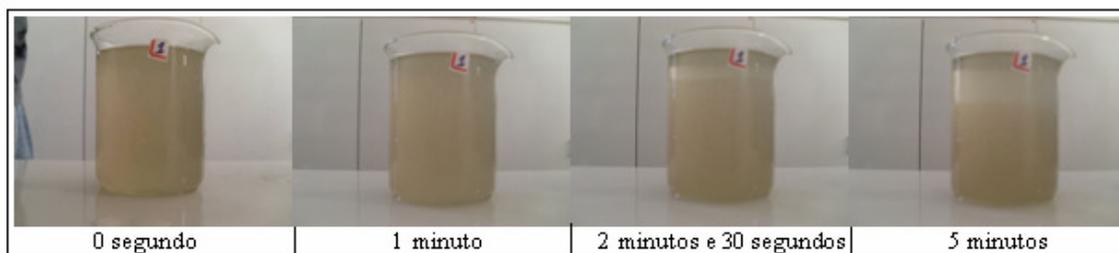


Figura 1: Floculação do amido catiônico em função do tempo.

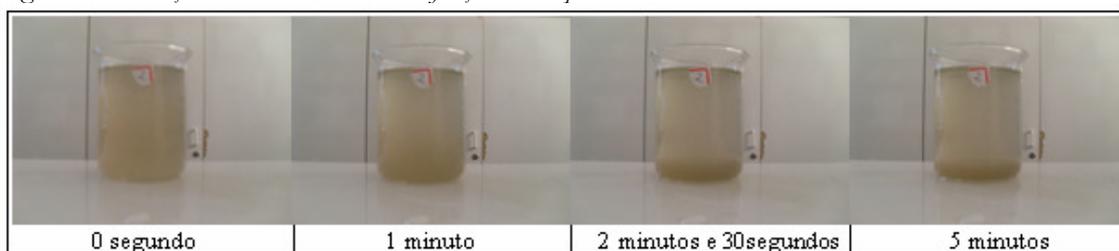


Figura 2: Floculação do amido interligado catiônico em função do tempo.

Na figura 1 foi testado a floculação quando adicionado o amido catiônico que esta sendo vendido no mercado, e no final de 5 minutos, pode-se observar que a solução decantou cerca de 30%, enquanto na solução testada com amido interligado catiônico (figura 2) no mesmo intervalo de tempo o produto decantou aproximadamente 80%.

Isso se explica devido o amido interligado catiônico ser um produto que possui radicais com cargas positivas e ligações entre as moléculas que fazem com que o peso molecular aumente consideravelmente elevando a velocidade da reação. Como a indústria visa sempre o aperfeiçoamento de suas técnicas melhorando os processos e diminuindo o tempo de fabricação, o melhor amido neste aspecto para as indústrias de papel

seria o interligado catiônico, cujo a partir do seu peso molecular elevado faz com que a decantação da massa se torne mais rápida.

Conclusão

Com base nos testes feitos a partir das amostras pode-se concluir que o amido catiônico deixa a desejar em relação ao tempo de floculação comparado com o interligado catiônico, no qual possui um peso molecular elevado proporcionando a aceleração da reação economizando tempo para as indústrias de papel. Portanto, o amido interligado catiônico é um novo produto que tem seu uso industrial voltado à produção de papel, devido a possibilitar maior rapidez na separação papel-água, baixa porosidade e menor carga orgânica nos efluentes, resultando em maior qualidade.

Referências Bibliográficas

CIACCO, C. F.; CRUZ, R. **Fabricação de amido e sua utilização**. São Paulo, 1982.

CEREDA, M. P. **Agricultura: Tuberosas Amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002, 2ª Edição.

BEMILLER, J.N. Starch modification: challenges and prospects. **Starch/Starke**, v.49, n.4, p.127-131, 1997.

ABAM – **Associação Brasileira de Amido Modificado**, disponível em: www.abam.com.br, acessado em 28 de maio de 2008.

FÉCULA DE MANDIOCA PRÉ-GELATINIZADA COMO ADITIVO NA FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Kathilin Paola de Almeida Dias, IC-Fecilcam/Fundação Araucária, Engenharia de Produção Agroindustrial,
dias_gatti@hotmail.com
Msc. Dieter Randolph Ludewig (OR), Fecilcam
Msc. Nabi Assad Filho (CO-OR), Fecilcam

Introdução

As tecnologias de aplicação de amidos na agroindústria estão em constante mutação. Avaliar o desenvolvimento dessas tecnologias baseado na experimentação da utilização dos insumos gerados se torna um desafio a pesquisadores e estudiosos da matéria. O que se tem observado na prática na indústria de panificação, o amido começa a ser estudado e já é possível encontrar produtos usados como base para panificação, que já possuem adição de uma porcentagem de amido modificado.

Dentre inúmeros tipos de amido modificado a fécula de mandioca pré-gelatinizada vem ganhando, segundo estudiosos, um lugar de prestígio dentro das indústrias de alimentos da área de panificação.

A fécula de mandioca pré-gelatinizada é adicionada em grande parte de alimentos pré-preparados como estabilizante, para aumentar o tempo de vida dos alimentos em prateleira e para a praticidade do consumidor na hora do preparo de seus alimentos.

Assim neste projeto será estudada a influência da variabilidade na porcentagem da fécula de mandioca pré-gelatinizada, como aditivo na produção de pães de Forma e Francês, avaliando na prática os resultados estabelecidos na modelagem da pesquisa em questão.

Serão avaliados fatores que influenciam na qualidade dos produtos baseados no tempo de vida de prateleira como, consistência, umidade e textura tanto para o pão Francês como para o pão de Forma.

Indicações de Procedimento Metodológico

A pesquisa realizar-se-á no período compreendido entre Agosto/2008 a Julho/2009 com o estudo teórico/metodológico, modelagem estatística, experimentação e análise estatística. As análises serão baseadas em dados como: porcentagem de amido modificado em relação à consistência; migração da umidade e textura. No pão francês o levantamento dos parâmetros será feito no instante “zero”, ou seja, quando da sua fabricação, com três horas após fabricação; bem como com seis horas após a sua fabricação, sendo que este prazo é quando ocorre a retirada do produto das prateleiras. Os mesmos levantamentos serão realizados no pão de forma também produzido na panificadora local, no instante “zero”; três dias após sua fabricação; e sete dias após a sua fabricação quando o mesmo é retirado das prateleiras, porém este será mantido em embalagem tradicional.

O parâmetro “consistência” será medido no ato da fabricação dos pães, ou seja, será analisado na massa de pão no momento da fabricação.

As formulações teórico/empíricas serão elaboradas com base em pesquisa bibliográfica e análises experimentais, bem como através de levantamento das propriedades juntos aos fabricantes dos produtos analisados.

Será utilizado o Laboratório de Processos Químicos Agroindustriais – LPQA do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Fecilcam, o Laboratório de Alimentos da UTFPR, para a análise física química dos alimentos bem como para determinar os parâmetros das análises no ambiente de processo de produção dos pães. Também será utilizado o Laboratório de Tecnologia Agroindustrial – LTA e os softwares Minitab-14 e Sisvar como auxiliares nas análises estatísticas visando comprovar a existência de diferenciais ou não dos parâmetros envolvidos na pesquisa.

Análise dos parâmetros

Para a realização das análises serão feitas coletas de amostras de pães em diferentes estágios do processo de produção, sendo estas análises da consistência, umidade e textura, onde dados provenientes das coletas serão posteriormente inseridos em formulários para as análises estatísticas.

Para tanto serão utilizados no processo do pão francês os ingredientes: farinha de trigo, fécula de mandioca pré-gelatinizada, fermento biológico, melhorador de pão líquido e em pó, água. Para o pão de forma serão utilizados além dos ingredientes citados acima, os seguintes: ovo, leite, açúcar.

Os ingredientes serão misturados numa bateadeira industrial até que a massa fique na consistência ideal, sendo esta definida dentro da panificadora com uma formulação em 0% de fécula de mandioca.

Após esta etapa, a massa ficará em descanso por quatro horas para ser moldada em uma moldadora industrial e assada, para a análise dos parâmetros umidade e textura.

Consistência

Após determinar a consistência ideal do pão a 0% de fécula de mandioca pré-gelatinizada, serão realizadas correções a partir da quantidade de água na formulação para atingir a consistência ideal, para então a massa descansar e ser moldada. Para este teste será utilizado o consistômetro de e as instruções determinadas de uso do aparelho.

Umidade

Para o parâmetro umidade será coletadas amostra de 250 g em diferentes percentagens de fécula de mandioca pré-gelatinizada. Os testes serão feito no tempo zero, duas e quatro horas depois que o pão foi retirado do forno, isto para o pão francês. Para o pão de forma o tempo será zero, três e sete dias. Sendo realizadas quatro repetições para cada tempo definido.

Para determinar a umidade, as amostras serão pesadas, levadas a estufa para a evaporação da água e pesadas novamente.

Textura

O perfil de textura será determinado através do método instrumental denominado "Teste de Dupla Compressão", utilizando o Analisador de Textura e as instruções de uso determinada pelo aparelho.

Os testes serão feitos em amostra de 250 g em diferentes percentagens de fécula de mandioca pré-gelatinizada. Os testes serão feito no tempo zero, duas e quatro horas depois que o pão foi retirado do forno, isto para o pão francês. Para o pão de forma o tempo será zero, três e sete dias. Sendo realizadas quatro repetições para cada tempo definido.

Referências Propostas

BARROS, Adil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica. 2ª edição. São Paulo: Makron Books, 2000.

BOBBIO, F. O. & BOBBIO, P. A. Introdução à Química de Alimentos. Fundação Cargill, Campinas, 1985.

FONASECA, J. S.; MARTINS, G. de A.; TOLEDO, G. L. Estatística Aplicada. Ed. Atlas, São Paulo: 1995. 267p.

GOMES, F. P. Estatística Experimental. 12ª Edição, Livraria Nobel. Piracicaba: 1987. 467p.

LAKATOS, Eva Maria; Marconi, Marina de Andrade. Fundamento de Metodologia Científica. 5º Edição. São Paulo: Atlas S.A. 2003.

MUCELIN, C. A. Estatística Elementar e Experimental Aplicada às Tecnologias. Medianeira-Pr: 2003. 245p.

SOUZA, Therezinha Coelho de. Alimentos: propriedades físico-químicas. Rio de Janeiro: Cultura Média, 2002.

VIEIRA, Sonia. Estatística experimental. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VILELA, E. R. & EL-DASH, A. A. Extrusão de farinha de gandu (*Cajanus cajan*, Mill sp.). I. Efeitos das variáveis do processo nas características químicas, físicas e físico-químicas dos produtos extrusados. Ciências e Tecnologias. Alimentícias., Campinas, v. 7, n. 2, 1987.

O PROCESSO DE GESTÃO DE CUSTOS UTILIZANDO TÉCNICAS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DE AGRUPAMENTOS

Msc. Dieter Randolph Ludewig, PG, Fecilcam/Fundação Araucária, Fecilcam, dludewig@fecilcam.br
Miguel Angel Uribe Opazo, Estatístico, Doutor, Prof. Associado, CCET/UNIOESTE/Cascavel – Paraná
Régio Márcio Toesca Gimenes, Economia, UNIPAR/Umuarama

Introdução

A análise estatística de agrupamento (AA) ou “*Cluster Analysis*”, segundo BUSSAB, MIAZAKI & ANDRADE (1990) é uma técnica e algoritmo multivariada, cujo objetivo é encontrar e separar objetos em grupos similares, ou seja, trata da idéias de semelhança entre objetos ou grupos. O princípio, consiste em que cada observação de uma amostra multivariada pode ser considerada como um ponto em um espaço euclidiano multidimensional. Os processos de classificação objetivam agrupar esses pontos em conjuntos que evidenciem aspectos marcantes da amostra. Assim, dado um conjunto de observações conhecidas somente por uma listagem de suas características, objetiva-se encontrar a melhor maneira de descrever seus padrões de similaridade mútua e, seu resultado final, nos métodos, é um gráfico de esquemas hierárquicos denominados “dendrograma”. Segundo JOHNSON & WICHERN (1982), após a escolha das variáveis que serão usadas como critérios de semelhança, uma das questões vitais das técnicas de análise de agrupamento, é a definição da medida de similaridade ou dissimilaridade. Esta medida é chamada de “coeficiente de parecência”.

Para a distância euclidiana, a medida mais conhecida para indicar a proximidade entre os objetos A e B é a distância euclidiana $d(A, B)$: $d(A, B) = [\sum_{i=1}^p (x_i(A) - x_i(B))^2]^{1/2}$, onde $x_i(A)$ é o elemento da i -ésima coordenada do objeto A.

Quando trabalha-se com variáveis quantitativas não comparáveis (cm, kg, anos, milhões, etc.), a mudança de uma das unidades, pode alterar completamente o significado e o valor do coeficiente, assim deve-se proceder a padronização das variáveis do vetor X, usando a transformação $z_i = \frac{x_i(\cdot) - \bar{x}_i}{s_i}$ onde, \bar{x}_i e s_i , indicam respectivamente a média e o desvio padrão de i -ésima coordenada. Feita a transformação, a distância euclidiana passa a ser: $d(A, B) = [\sum_{i=1}^p (z_i(A) - z_i(B))^2]^{1/2}$, que é a soma dos desvios padronizados.

A formação de agrupamentos baseia-se em duas idéias básicas, sugeridas por BUSSAB, MIAZAKI & ANDRADE (1990), que são: coesão interna dos objetos e isolamento externo entre os grupos. Por meio destas técnicas os grupos são classificados em subgrupos em diferentes etapas, de modo hierárquico, produzindo um arvore de classificação que, com o auxílio do algoritmo hierárquico de McQuitty (MINITAB 14.0, 1996), é definido como: $d_{(kl)j} = \frac{(d_{kj} + d_{lj})}{2}$ em que $d_{(kl)j}$ é a distância entre o agrupamento (kl) e o agrupamento j e, d_{kj} e d_{lj} são as distância entre a maior distância dos membros do agrupamentos k e j e os agrupamentos l e j . Desta forma define-se a matriz de distância MD por: $s_{(ij)} = 100(1 - \frac{d_{(ij)}}{d_{(max)}})$ em que $d_{(max)}$ é o valor máximo da MD.

Segue-se a esta, a análise grafista dos agrupamentos que serve para ilustrar os resultados, pois, segundo MARDIA, KEMT & BIBBY (1989), o dendrograma é um tipo específico de diagrama de representação icônica que organiza determinados fatores e variáveis. Resulta de uma análise estatística de determinados dados, em que se emprega um método quantitativo que leva a agrupamentos e à sua ordenação hierárquica ascendente e é empregado, mais comumente, para ilustrar o arranjo de agrupamentos derivados da aplicação de um algoritmo de *clustering*.

Material e Métodos

Os dados foram obtidos em uma área agrícola localizada em Cascavel - Paraná, com latitude 24° S e longitude 53°36'36" O, com declividade média a moderada de 0% a 6%. Os dados quantitativos das variáveis em análise foram obtidos mediante acompanhamento da safra de soja 2006/2007 iniciada em outubro de 2006 e término em de março de 2007 com a conclusão da colheita.

Foram considerados para o estudo, oito talhões com uma área total de 434 ha de uma unidade produtora rural com as seguintes áreas: talhão 1 com 11,05 ha; talhão 2 com 46,70 ha; talhão 3 com 29,29 ha; talhão 4 com 67,29 ha; talhão 5 com 62,89 ha; talhão 6 com 37,03 ha; talhão 7 com 106,58 ha e talhão 8 com 73,17 ha. (Figura 01). Este estudo investiga o nível de similaridade dos custos e dos resultados entre talhões de uma mesma propriedade agrícola utilizando, para isto, a análise de características econômicas quantitativas e a técnica de análise multivariada de agrupamentos. As variáveis quantitativas utilizadas para a formação dos

agrupamentos por nível de similaridade foram as seguintes: custo do processo produtivo - CPP, custos dos insumos - CI, custo com colheita - CC e custos no pós-colheita - CPC; Obteve-se uma série de quadros, dendrogramas e mapas temáticos que caracterizam o comportamento dos custos e dos resultados finais de cada um dos talhões em toda a área pesquisada.

Resultados e Discussões

Os dados da variável CPP apresentam homogeneidade de nível médio segundo seu coeficiente de variação – CV, GOMES (1987) que esta entre 10 e 20% (CV = 15,1%). Os dados da variável CI apresentam alta homogeneidade em função do CV estar abaixo de 10% (CV = 6,2%) e, os dados das variáveis CC e CPC apresentam baixa homogeneidade em função do CV estar entre 20 e 30% (CV de CC = 20,7% e CV de CPC = 22,4%).

Pela Análise multivariada de agrupamento (*cluster analysis*), obteve-se, para cada conjunto de variáveis estudadas, de forma organizada e hierárquica, uma estrutura de resultados em que melhor pudesse ser explorado, seus valores qualitativamente, quantitativamente e espacialmente. Por meio dos valores das variáveis, descritas anteriormente dos oito talhões, calculou-se a distância euclidiana entre os talhões e o método de formação de grupos homogêneos de McQuitty.

Na análise de similaridade dos custos (Tabela 01), os custos por hectare (R\$ ha⁻¹) dos talhões {3, 4} e {5, 6 e 8} apresentam similaridade superior a 80%. Esta similaridade nos leva a concluir que independente dos processos utilizados e da forma de exploração dos talhões, os custos para a exploração econômica destes talhões, não mostram diferenças significativa, tem-se também que a similaridade entre todos os talhões da pesquisa foi inferior a 20%.

Tabela 01 Análise de agrupamentos das variáveis de custos utilizando a distância euclidiana e o método de formação de grupos de McQuitty

Passos	Numero de agrupamentos	Nível de Similaridade	Talhões agrupados
1	7	87,5	5 e 6
2	6	85,7	3 e 4
3	5	84,3	5, 6 e 8
4	4	79,3	2, 3 e 4
5	3	67,5	5, 6, 7 e 8
6	2	57,9	2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8
7	1	19,4	todos

Fonte: resultado da análise multivariada dos custos pelo algoritmo hierárquico McQuitty.

No mapa da Figura 01, em cinza escuro tem-se os talhões {3 e 4} em que a similaridade é igual a 85,6% e em cinza médio tem-se os talhões {5, 6 e 8} em que a similaridade é igual a 84,3% e em cinza claro os talhões {1, 2 e 7} em que a similaridade ficou abaixo dos 80%.

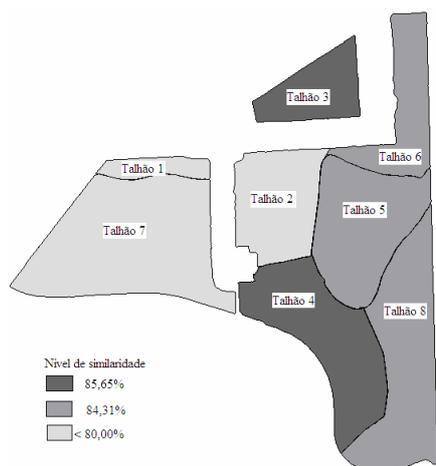


Figura 01 Mapa temático de análise dos agrupamentos dos talhões da pesquisa com base no nível de similaridade das variáveis de custo.

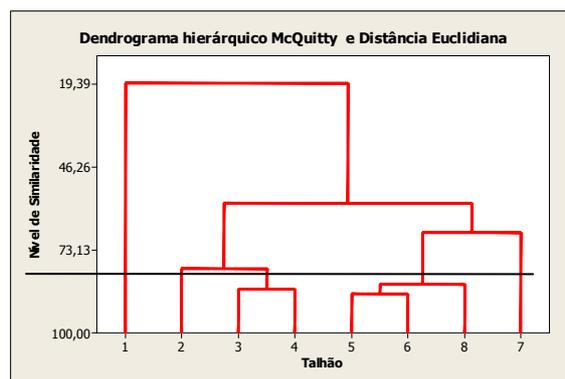


Figura 02 Dendrograma de custos com processo, insumos, colheita e pós-colheita dos oito talhões da pesquisa.

O dendrograma da Figura 02 nos mostra os níveis de similaridades dos custos dos talhões, bem como as ligações entre eles onde se tem uma visualização dos níveis dessa similaridade.

Conclusões

Com base neste estudo, conclui-se que, pela técnica da análise multivariada, é possível se formar agrupamentos utilizando as similaridades das variáveis em análise, assim pode-se verificar que estas técnicas de análise proporcionam instrumentos de gestão tanto dos custos como dos resultados. A análise de agrupamento é um instrumento útil para uma melhor gestão das atividades de produção da agricultura, em função de que, com o agrupamento é possível se estabelecer similaridades que proporcionem parâmetros para uma melhor gestão dos processos de produção que traga, quantitativa e qualitativamente, resultados almejados pelo agricultor. As atividades agrícolas possuem características próprias sendo difícil se estabelecer um padrão para os processos produtivos e muito menos para os custos e os resultados, isso fica evidente nas diferenças encontradas nos oito talhões analisados na pesquisa.

Referências

- BUSSAB, W. de O.; MIAZAKI, S. E.; ANDRADE, D. F. **Introdução à análise de agrupamento**. In: IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA. São Paulo: IME-USP, 1990. 105p.
- CASCADEL, Prefeitura Municipal. **Proposta para recuperação ambiental da bacia hidrográfica do Rio Cascavel - PR**: Prefeitura Municipal de Cascavel. 1995. 164p.
- GOMES, F. P. **Estatística Experimental**. 12ª Edição, Livraria Nobel. Piracicaba: 1987. 467p.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1982. 593p.
- MARDIA, K.V.; KEMT, J.T.; BIBBY, J.M. **Multivariate analysis**. New York: Academic Press, 1989. 518p.
- MINITAB FOR WINDOWS - Reference Manual. Versão 14 Minitab Inc. USA.1998.

PROCESSO DE REFINAMENTO DO ÓLEO DE ABACATE PARA USO COMESTÍVEL

André Luiz Ferreira Gatti, IC-Fecilcam/Fundação Araucária, Fecilcam, andre_17pakers@yahoo.com.br
Rosimeire Expedita dos Santos, Engenharia de Produção Agroindustrial, Fecilcam
Dr. Tânia Maria Coelho (OR), Fecilcam, aapiloto@yahoo.com.br

Introdução

O óleo de abacate como qualquer outro óleo vegetal é formado basicamente de triglicerídeos, ácidos graxos, pigmentos, gomas, substâncias voláteis que na maioria das vezes causam odores indesejáveis para um produto a ser consumido pelo ser humano, porém o óleo de abacate em sua composição apresenta uma maior quantidade de gorduras insaturadas, predominando o ácido oléico, além de possuir vitamina E, o que o denomina ser excelente para o consumo alimentício, assim como o azeite de oliva e outros óleos vegetais. Tal produto é uma alternativa oferecida ao consumidor como substituto dos óleos vegetais, é um óleo de altíssima qualidade quando comparados aos demais oferecidos comercialmente.

A propriedade nutricional deste produto se deve a presença em grande concentração de beta-sitosterol. O beta-sitosterol cozido ou em combinação com outros esteróis de plantas demonstra um efeito redutor à taxa de colesterol no sangue. Também pode ajudar em regimes de perda de peso e especialmente doenças cardiovasculares.

De acordo com Teixeira (1992), “[...] O abacateiro pertence ao gênero *Persea*, família Lauraceae, que engloba 150 espécies [...]”.

Materiais e Métodos

Amostragem

Para iniciar nossos estudos sobre como refinar o óleo de abacate foram utilizados frutos do abacateiro da espécie *Fortuna*, cultivados na região de Ubatã-PR, como matéria prima para a obtenção de amostras de óleo.

O abacate seguiu o método tradicional de aguardar o amolecimento natural, a fim de retirar o caroço e despolpar a massa da casca, para em seguida, fazer a extração do óleo através do processo enzimático.

Índice de Acidez

O índice de acidez trata-se de um conceito técnico, sendo que suas classificações foram determinadas em convenções e mostram que, segundo a ANVISA para índices abaixo de 0,8% de ácidos graxos livres por grama de ácido oléico, um óleo virgem pode ser classificado como “extravirgem”, e acima de 1,5%, da mesma relação, o óleo deverá passar por todas as etapas de refinamento para a correção do mesmo.

Determinou-se a acidez dos óleo de acordo com o método descrito em Adolfo Lutz (2005) e calculado de acordo com a equação 01. Foram pesados, em um erlenmeyer aproximadamente 2,0 g de óleo, adicionados 25,0 mL de uma solução de éter-alcool etílico (2:1) e agitado. Em seguida foram adicionadas 2 gotas do indicador fenolftaleína. Titulou-se com uma solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L até a coloração rosa. Para calcularmos a acidez do óleo utilizamos a seguinte equação:

$$\frac{V \times f \times 5,61}{P}$$

Equação 01

Onde: V = número de mL de solução de NaOH 0,1 mol/L gasto na titulação;

f = fator de correção da solução de NaOH ;

P = quantidade de amostra, em gramas;

5,61 = equivalente grama do KOH (solução 0,1 mol/L).

Processo de Refino

Devido às propriedades presentes no óleo bruto como ácidos graxos livres, diglicerídios, pigmentos, metais que catalisam o processo de oxidação e outras impurezas, o óleo ainda contém água em forma de umidade e sujeiras, por tais motivos ele deve passar pelo processo de refino com a finalidade de removê-las.

Processo de Neutralização

Segundo Moretto et al. (1998), a etapa de neutralização consiste em fazer uma reação entre os ácidos graxos livres e uma solução de soda cáustica. Nessa etapa será formado sabão a partir dos ácidos graxos, que serão removidos posteriormente do óleo já neutralizado através de um processo físico.

Esse processo é feito basicamente aquecendo o óleo aproximadamente de 85°C, fazendo um pré tratamento com soda cáustica, para eliminação dos ácidos graxos livres, obtendo o óleo neutro.

Processo de Desodorização

A etapa de desodorização foi efetuada através do processo de insuflação de vapor direto a pressão atmosférica, a uma temperatura que variou de 100°C a 120°C, utilizando uma autoclave para gerar o vapor e um reator de aço inox com agitador por onde o vapor passa arrastando os odores voláteis.

O objetivo final deste processo é a remoção de sabores e odores que afetam a qualidade final do produto. A desodorização nestas condições preserva as frações insaponificáveis do óleo (anti oxidantes) (ALMEIDA, 1994).

A desodorização é composta por duas etapas:

- Destilação por arraste de vapor para remoção de matérias voláteis;
- Aquecimento: nesta etapa a temperatura do óleo será elevada até 120°C, com o objetivo de secar o óleo.

Além da remoção de sabores e odores, a desodorização elimina componentes que induz o processo oxidativo, aumentando a estabilidade do óleo.

Processo de Branqueamento

O processo de branqueamento se inicia pela mistura de terras clarificantes ativadas com o óleo já desodorizado, que fazem com que o mesmo fique incolor, pois promove a remoção dos pigmentos, resíduos de sabões, gomas e metais, sendo por fim o óleo filtrado em um filtro prensa.

Resultados e Discussão

Findado o processo para determinação do índice de acidez, verificou-se que, no óleo obtido do abacate apresentou o valor de acidez de 13%. O valor da acidez mostra que o óleo necessita passar por todas as etapas de refino começando pela neutralização, pela desodorização e por fim o branqueamento, pois assim o óleo poderá ser usado como fonte de alimento, pois para o óleo está apto para o consumo ele deve estar de acordo com o valor indicado pela Anvisa, que recomenda acidez de até 3%.

Conclusão

Realizado o teste da acidez no óleo foi possível julgar que o óleo teria que passar por todo o processo de refinamento. Após fazer a aplicação do processo verificou que a acidez do óleo tinha baixado para valores abaixo de 3% que é permitidos pela ANVISA, mostrando assim que o óleo refinado obtido em laboratório apresenta características semelhantes às de consumo, como odor, cor, etc..

Além disso o óleo de abacate, em relação a sua composição de esteróis como o beta-sitosterol e o campesterol, é um produto excelente para substituir os já comercializados, pois apresenta aproximadamente 71% de ácidos monoinsaturados (oléico, linoléico e o linolênico).

Referências

- INSTITUTO Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. IV ed. Ed. MS, p. 591, 2005.
- MANZO, Abelardo J. **Manual para La Preparacion de Monografias: Uma guía para presentar informes y tesis**. 2º Edição. Buenos Aires: Humanistas, 1963.
- MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria LTDA, 1998.
- QUINTAES, Késia Diego. **Benefícios nutricionais do abacate**. Disponível em: <<http://www.nutriweb.org.br/n0303/abacate.htm>>: acessado em 16 de março de 2007,14:00.
- SCHNEIDER, Ernest. **A cura e a saúde pelos alimentos**. 13º Edição. São Paulo: Casa Publicadora Brasileira, 1990.
- SOUZA, Therezinha Coelho de. **Alimentos: propriedades físico-químicas**. Rio de Janeiro: Cultura Média, 2002.
- SPETHMANN, Carlos Nascimento. **Medicina alternativa de A a Z**. 6º Edição. Editora Natureza. Minas Gerais, 2004.

ESTUDO SOBRE A MINIMIZAÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS EFLUENTES DO PROCESSO DE GALVANOPLASTIA DA INDÚSTRIA I.T.

Jaqueline Aparecida Toigo, IC-Fecilcam/Fecilcam, Engenharia de Produção Agroindustrial,
jaquetoigo@yahoo.com.br
Marcio Carvalho dos Santos (OR), Fecilcam
Tânia Maria Coelho (CO-OR), Fecilcam

Introdução

É perceptível na atual conjuntura econômica e social, a importância da Gestão Ambiental, nos processos produtivos de bens e/ou serviços. Isto advém da aceleração desencadeada pelo capitalismo, com crescimento desenfreado de indústrias poluidoras e conseqüentemente um descaso do homem em relação ao meio ambiente, que torna o uso das riquezas ambientais limitadas.

Diante disto, este estudo procura, através de análises no processo de galvanoplastia, minimizar a geração de resíduo deste. Assim a presente pesquisa tem afinidade com a Gestão Ambiental, no qual se enquadra em uma das áreas da Engenharia de Produção, citada pela ABEPRO¹ (2008).

Metodologia

Esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa e quantitativa, pois busca através de análises intensivas do processo obter uma redução na geração do volume de resíduos. Por isso pode ser considerada também um estudo de caso. Os dados foram coletados através de observações realizadas durante visitas técnicas e também por experimentos realizado para a medição do volume de resíduo gerado durante o mês, onde para isto foi utilizado um Béquero e um cronômetro, além de um metro para a medição dos tambores de enxágüe para o cálculo do volume deles.

Fundamentação Teórica

Segundo Barbieri Gestão Ambiental pode ser entendida como as diretrizes e as atividades administrativas e operacionais, tais como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, quer reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pelas ações humanas, quer evitando que eles surjam.

A expressão Gestão Ambiental aplica-se a uma grande variedades de iniciativas relativas a qualquer tipo de problema ambiental. Neste trabalho será aplicada na indústria e torneiras, que será chamada de I.T.; com o objetivo de minimizar a geração de resíduos efluentes no processo de galvanoplastia, que consiste em um metal que, submerso em um substrato, transfere íons para outra superfície (metálica ou não), através da eletrolise, segundo o site Wikipédia (2008).

No processo de galvanoplastia é realizado em três etapas, a de tratamento, revestimento e passivação azul. Estas etapas são realizadas através de banhos seqüenciais, e entre cada tanque de banho é necessário o enxágüe das peças para remover a solução superficial do banho para que não haja a contaminação no tanque de banho posterior. E é nessas etapas de enxágüe das peças que acontece o maior geração de volume de resíduos efluentes neste processo.

Estudo de Caso

A indústria de torneiras I. T. tem no seu processo produtivo a etapa de galvanoplastia, que é realizada em média duas vezes por semana, durante um período de sete a oito horas por dia de realização. Durante a este processo, nos tambores de enxágüe, é necessário que tenha uma vazão constante de água limpa para que reponha o volume de água derramado durante o enxágüe das peças, além do mais o volume de água total destes tambores é descartado em média uma vez por mês, gerando um volume aproximado de 3,12 m³/mês, portanto percebeu-se que a etapa que mais gera resíduo é a de enxágüe.

Como forma de minimização dos resíduos efluentes do processo de galvanoplastia na indústria I.T., sugere-se neste trabalho algumas técnicas que podem vir a contribuir com uma redução significativa do efluente gerado.

Segundo Pontes (apud PASQUALINI, 2004, P. 50) as técnicas para reduzir o arraste de químicos do banho eletrolítico para os processos de lavagem geram uma economia de custos, com o menor consumo de produtos químicos e da água.

A principal contaminação da água gerada no processo de enxágüe acontece pelo arraste, através das peças, da solução do tanque de banho eletrolítico para os tambores de enxágüe. Uma técnica para diminuir este arraste é o aumento do tempo de gotejamento que, no caso da indústria I.T., deve ser realizado no momento em que o funcionário retirar as peças do tanque eletrolítico para o tambor de enxágüe, aguardando de 3 á 4 segundos, sendo assim a água contida nas peças escorre, retornando ao tanque de banho eletrolítico.

Para auxiliar na redução do resíduo efluente gerado na indústria I. T., pode ser adotado simultaneamente a técnica anteriormente citada, algumas ferramentas como é o caso da rampa de respingos, que se trata de uma chapa colocada entre o tanque de banho eletrolítico e o tambor de enxágüe, como mostra a figura 1; esta rampa evita as perdas de produtos químicos do tanque de banho e também evita que os produtos químicos respinguem no chão reduzindo a água consumida para lavagem do chão.



Figura 1- Rampa de respingos.

Considerações Finais

O presente trabalho propõe, através da realização de uma pequena mudança no processo produtivo de galvanoplastia da indústria I. T., como o aumento no tempo de gotejamento das peças e a implementação de ferramentas, no caso a rampa de respingos, a minimização do resíduo efluente gerado; que permite a indústria I. T. não somente reduzir o volume de resíduo, mas também reduzir perdas de produtos químicos e água que traz como consequência a redução dos custos no processo de galvanoplastia.

Notas

¹ Associação Brasileiro de Engenharia de Produção.

Referências Bibliográficas

ABEPRO, Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?m=332&s=1&c=359>>. Acesso em: 21 de junho de 2008.

BARBIERE, José C. Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2004.

WIKIPÉDIA. Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Galvanoplastia>>. Acesso em: 23 de junho de 2008.

CAMPOS, Juarez de Queiroz. Qualidade de vida e meio ambiente. São Paulo: Jotacê, 2001.

PASQUALINI, Andreia. Estudo de caso aplicado a galvanoplastia. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/12051.pdf>>. Acesso em: 29 de julho de 2008.

ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE FRUTAS DE IRETAMA COM IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE INDUSTRIAL

Msc. Dieter Randolph Ludewig, USF, Fecilcam/Fundação Araucária, EPA, Fecilcam, dludewig@fecilcam.br

Dra. Andréa Machado Groff, USF, Fecilcam/Fundação Araucária, EPA, amgroff@fecilcam.br

Msc. Márcia de Fátima Morais, USF, Fecilcam/Fundação Araucária, EPA mfmorais@fecilcam.br

Contribuição Tecnológica

A industrialização de frutas visa dar uma maior durabilidade e conservação dos mesmos para o consumo. A desidratação de frutas, apesar de ser extremamente simples, exige conhecimentos e habilidades técnicas para que os mesmos não percam valor de mercado, mas sim, seja agregado valor substancial à produção.

As frutas, principalmente o pêssego, possui uma durabilidade bastante reduzida, exigindo processo de conservação a frio para que não se deteriore em curto espaço de tempo. A industrialização desta, além de agregar valor ao produto, proporciona condições de distribuir este produto a mercados mais distantes e durante o ano todos e não somente no período de safra. Atualmente o mercado vem sendo dominado por produtos importados principalmente do Chile, a preços elevados por falta de uma oferta interna equilibrada e constante. A comercialização de pêssegos frescos exige frutos cada vez mais “belos” aos olhos dos consumidores sendo que a fruta desidratada é um insumo industrial em que a exigência do mercado é o controle de qualidade e preço competitivo o que é perfeitamente compatível com uma unidade de produção associativa para a industrialização de produção própria.

As tecnologias disponíveis no mercado para a desidratação de frutas, são bastante amplas, bastando para tal que sejam reunidas em uma unidade capaz de realizar este processamento de forma homogênea e constante.

A viabilidade financeira é uma realidade através da redução de custos com a utilização de mão-de-obra própria e da produção associativa, onde diversos produtores industrializarão sua produção dentro de uma mesma unidade industrial.

A fruticultura tem sido uma das atividades econômicas que remonta a diversos séculos. A distância dos mercados consumidores, dos mercados produtores exige a adoção de estratégias diferenciadas no tempo bem como a adoção de tecnologias de conservação capazes de suportar as longas distâncias e a sazonalidade da produção.

Produtores que iniciaram no passado a produção de pêssegos no Município de Iretama, deixaram a atividade por total condição de comercialização dos frutos, pois a produção ocorre, para todos, na mesma época o que fez com que os preços caíssem consideravelmente no período de safra dando margem a especuladores e atravessadores. Os frutos quando passados do ponto de maturação ideal para comercialização eram descartados e que ficava com o prejuízo eram os produtores.

A formação e estruturação de uma associação com uma pequena unidade industrial possibilitará a formação de um nicho de mercado bem como o retorno da atividade da fruticultura no Município de Iretama e a geração de renda suplementar e a ocupação de mão-de-obra atualmente ociosa principalmente na pequena propriedade rural.

DETERMINAÇÃO DE ANTOCIANINAS EM SUCOS DE UVAS ORGÂNICAS PRODUZIDAS SOBRE PORTA-ENXERTOS “JALES” E “CAMPINAS”

Me. Angela Kwiatkowski, PG, UEM, angelak.k@gmail.com

Ellen Karine Roco Piffer, PG, UEM, ellenpiffer@hotmail.com

Dr. Edmar Clemente (OR), UEM, eclemente@uem.br

No Estado do Paraná, Brasil, surgiram as primeiras videiras em 1817. As principais uvas produzidas na região Noroeste do Estado do Paraná são classificadas como uvas finas de mesa devido à alta qualidade e aparência dos seus frutos (SOUZA, 1996).

Os principais fenólicos presentes na uva são os flavonóides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzóicos) e uma larga variedade de taninos (MALACRIDA & MOTTA, 2005). As antocianinas são substâncias fenólicas solúveis em água, são glicosídeos de antocianidinas, polihidroxi e polimetoxi derivados de 2-fenilbenzopirilium ou cátion flavilium. Estes pigmentos são responsáveis pela coloração rosa, vermelha, azul, violeta e púrpura de muitas frutas, sucos, flores e folha (PROVENZI et al., 2006).

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo determinar os teores de antocianinas em sucos de uvas obtidos das variedades Bordô, Concord, Isabel e Rúbea enxertadas sobre os porta-enxertos 420-A, “Jales” (IAC 572) e “Campinas” (IAC 766) e conduzidas em sistema orgânico de cultivo.

As amostras de uvas (variedades Bôrdô, Isabel, Concord e Rúbea) utilizadas para a produção dos sucos foram obtidas na Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá (UEM), conduzidas em sistema de produção orgânico, enxertadas sob porta-exertos 420-A, “Campinas” (IAC 766) e “Jales” (IAC 572). As bagas de uvas foram selecionadas quanto à maturidade fisiológica e integridade, lavadas e submetidas ao processamento de produção de sucos, pelo processo de cocção em panela extratora de material inoxidável. Os sucos foram embalados em embalagem plásticas e levados para o Laboratório de Bioquímica de Alimentos da UEM. A quantificação do teor de antocianinas foi realizada em triplicata, segundo a técnica de Lee e Francis (1972), com utilização de solvente etanol a 70%, acidificado a pH 2,0 com HCl 0,1%.

Os resultados obtidos da determinação dos teores de antocianinas dos sucos de uvas de diversas variedades, cultivadas em sistema orgânico e diferentes porta-enxertos estão apresentados na Tabela 1.

Os valores médios apresentados apresentam diferença estatística pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Pode ser observado que os valores de antocianinas variaram de 4,33 a 39,71 mg 100 mL⁻¹, sendo estes os sucos obtidos da variedade Concorde 420 e Bordô 420, respectivamente.

Tabela 1. Avaliação de antocianina de sucos de uvas, sobre porta-enxertos 420-A, “Jales” (IAC 572) e “Campinas” (IAC 766).

Variedade	Antocianina (mg 100 mL ⁻¹)*
Bordô 420	39,71 a
Bordô 572	31,82 c
Bordô 766	31,82 c
Concorde 420	04,33 i
Concorde 572	10,18 g
Concorde 766	10,95 e
Isabel 572	06,62 h
Isabel 766	10,44 f
Rúbea 572	32,10 b
Rúbea 766	31,31 d

* Médias seguidas pela mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

As antocianinas são compostos fenólicos presentes nas uvas e em seus produtos elaborados. Os teores de antocianinas podem variar conforme a variedade, maturidade, ano de produção, sistema de cultivo e outros fatores ambientais (MALACRIDA & MOTTA, 2005). Neste trabalho os resultados variaram conforme o porta-exerto utilizado para propagação da videira e a variedade orgânica. Bridle e Timberlake (1997) determinaram teores de 0,300-7,500 mg g⁻¹ em uvas. Malacrida e Motta (2005) obtiveram resultados de antocianinas em sucos simples de uvas 1,17 a 66,80 mg L⁻¹.

O suco de uva analisado apresentou teores de antocianinas, destacando-se o suco de uva orgânica elaborado da variedade Bordô, propagada sobre porta-enxerto 420-A, seguida da variedade Rúbea, sobre o porta-enxerto “Jales” (IAC 572).

Referências

- BRIDLE, P.; TIMBERLAKE, C.F. Anthocyanins as natural food colours-selected aspects. **Food Chemistry**, v. 58, p. 103-109, 1997.
- LEES, D.H.; FRANCIS, F.G. Standardization of pigment analysis in cranberries. **Hortscience**, v. 7, p. 83-84, 1972.
- MALACRIDA, C.R.; MOTTA, S. Compostos totais e antocianinas em suco de uva. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 25, n. 4, 2005.
- PROVENZI, G.; FALCÃO, L.D.; FETT, R.; LUIZ, M.T.B. Estabilidade de antocianinas de uvas Cabernet Sauvignon com β e γ -ciclodextrinas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 9, n. 3, p. 165-170, 2006.
- SOUZA, J.S.I. Uvas para o Brasil. 2.ed. **Revista Aum**. Piracicaba: FEALQ, 791p., 1996.

CONSUMO RACIONAL DE ENERGIA

Anderson Carlos, ICJ-Col. Estadual Professora Ivone Soares Castanharo
 Pedro Benedito Patrício (OR), Col. Estadual Professora Ivone Soares Castanharo
 Carlos Nilton Poyer,¹

A modernidade tem exigido para atendimento das demandas presentes no modo de produção capitalista, que cada vez mais se produza energia, seja ela renovável ou não. O mito da energia “inesgotável” do petróleo há muito foi banido e cada vez mais se consomem esforços e recursos para a descoberta de novas fontes. Enquanto a ciência não disponibiliza tais recursos, há uma preocupação crescente com a economia e melhor utilização dos meios hoje existentes como por exemplo a energia hidroelétrica.

O presente trabalho teve como objetivo comprovar objetivamente como o processo educativo pode modificar práticas e produzir conceitos, partindo da experiência realizada no Colégio Estadual Professora Ivone Soares Castanharo de Campo Mourão (Pr). O trabalho envolveu alunos do 2º ano do ensino médio. Os dados apurados foram utilizados como base para estudos, análises e interpretações, incrementando o processo de conscientização praticado de forma interdisciplinar pelo estabelecimento de ensino há anos através de vários projetos.

Após constatação “in loco” de que havia um gasto exagerado com lâmpadas fluorescentes no estabelecimento de ensino – fato confirmado após entrevista com a direção do estabelecimento -, partiu-se para levantamento quantitativo do número de lâmpadas queimadas em período determinado, após o qual definiu-se por selecionar uma sala de aula como parâmetro para as demais, e nela passaram a ser executadas práticas tidas como corretas para o melhor uso/conservação de energia elétrica. Também foram introduzidas na sala algumas mudanças como novas conexões, fios e interruptores. Constatou-se inicialmente que das 514 lâmpadas instaladas em todo o ambiente escolar, 230 estavam queimadas ou em funcionamento precário.

Constatou-se a partir de então que a utilização de tais práticas diminuíram consideravelmente o número de lâmpadas queimadas, num percentual próximo a 25% em relação às salas de aula em que tais práticas/manejo não estavam sendo aplicadas.

Os dados obtidos foram analisados comparativamente pelos envolvidos sob a orientação do professor da disciplina de Física e confrontados a partir de pesquisa bibliográfica sobre a temática específica, partindo de Thales de Mileto (que descobriu uma resina fóssil, cujo nome em grego “eléktron” tinha a propriedade de atrair corpos leves quando atritado na lâ), passando por Guilbert, Guericke, Ampère, Lorentz e outros pesquisadores. Os estudos envolveram também conhecimentos sobre as diferentes formas de energias naturais, a produção de energia a partir da intervenção humana; a invenção dos aparelhos eletrodomésticos, e também – especificamente - sobre as diferentes potências dos aparelhos as faixas de consumo dos aparelhos e a partir de então o cálculo do consumo de energia elétrica.

As informações ajudaram os envolvidos a conhecer e interpretar inclusive o medidor de energia elétrica residencial, podendo a partir daí calcular o consumo de vários tamanhos de residências, inclusive de mensurar o consumo de energia de suas residências e assim adotar em casa as mesmas práticas aprendidas na escola.

A experiência foi também reproduzida em eventos de cunho educativo em outras cidades, como em Maringá, durante o Projeto COMCIÊNCIA, da Secretaria de Estado da Educação, no segundo semestre de 2007, através de uma “Maquete interpretativa” em que evidenciaram-se as principais formas de se utilizar racionalmente a energia elétrica.

A conclusão a que preliminarmente se chega é de que a educação interfere objetivamente no modo de pensar das pessoas, e que pode inclusive interferir e produzir mudanças também objetivas no modo vida dos seres humanos.

Notas

¹ Carlos Nilton Poyer - Coordenador do Projeto de Extensão de Iniciação Científica Junior – Fecilcam.

Bibliografia

ROCHA, José Fernando M. Origens e evolução das idéias da física. Salvador: EDUFBA, 2002
 CHIQUETO, Marcos José. Aprendendo física, 2º Grau. SP. Scipione, 1996.
<http://www.feiradeciencias.com.br/sala08/index8.asp>. Acessado em 25/05/2008

CORANTES NATURAIS

PROJETO DE EXTENSÃO INICIAÇÃO CIENTÍFICA – FECILCAM

Greyce Kelly, ICJ-Col. Estadual Professora Ivone Soares Castanharo
Marcelo Felix, ICJ-Col. Estadual Professora Ivone Soares Castanharo
Mayara Corrêa, ICJ-Col. Estadual Professora Ivone Soares Castanharo

Atualmente a quantidade de cores encontradas no Mundo Moderno é muito grande e com um gama de tonalidades gigantescas, toda essa quantidade de cores se deve ao desenvolvimento tecnológico das indústrias químicas especializadas em corantes.

Segundo Retondo (2000): O que é cor ? Essa questão é aparentemente simples já que atribuímos cores aos objetos, os materiais, as pessoas e a todos os outros elementos da natureza que nos rodeia. Também atribuímos cores ao nosso corpo, aos nossos olhos e a nossa pele. A natureza nos presenteou com milhares de cores! Frutas, legumes, verduras, flores, árvores, algas, insetos, répteis, mamíferos, pássaros, assim como a Terra, o Sol, o Mar ao céu são coloridos. Porém existe um preço alto para manter o mundo colorido, a poluição causada pelo processo de obtenção de corantes e de tingimento.

Os corantes naturais podem ser uma alternativa barata e ecologicamente correta, mas as cores obtidas não são tão atrativas quanto os corantes artificiais.

O processo de tingimento das meadas e dos tecidos foram efetuados através do processo de imersão.

Esse processo consiste em ferver uma quantidade de água onde o corante natural vai ser extraído ou dissolvido. Em nosso trabalho optamos em usar corantes obtidos na região de Campo Mourão.

Em um béquer de 600ml colocamos um volume padrão de 400ml de água que foi aquecida até a fervura. Em seguida foi colocado o material no qual se desejou extrair o corante, após entrar em ebulição novamente foi dado um tempo de 30 minutos.

Esse tempo é importante para que todo o corante possa ser extraído, obtendo-se assim um tingimento uniforme e concentrado.

As meadas de algodão cru, previamente lavadas com sabão e molhadas foram imergidas no corante obtido sempre mergulhando e tirando do béquer para obter um tingimento homogêneo.

Durante o processo se faz necessário mexer constantemente o material que está sendo tingido, essa operação é importante para não manchar as peças.

Esse procedimento dura aproximadamente 30 minutos, em seguida o material é retirado com uma pinça de metal e lavado em água fria e corrente até não mais soltar a cor.

Depois o material tingido é imerso em um mordente cuja função é fixar a cor no tecido.

No processo final se mergulha o tecido em uma solução aquosa de alho para que o mesmo não seja atacado por fungos.

Como podemos ajudar no futuro o nosso planeta?

Ao decorrer dos estudos da iniciação científica aprendemos a valorizar e cuidar mais da natureza e usá-la para ajudar em nosso dia-a-dia como para a obtenção de corantes naturais que nos ajudam a preservar o nosso habitat.

Observamos também que a natureza é mais importante do que pensamos, sem ela não existiríamos e o nosso mundo não seria o que é hoje.

Referências

Retondo, Carolina Godinho, Pedro Faria. **Química das sensações** Campinas, SP Editora Átomo pág: 81-82, 2008.

Gombrich, E.H. (Ernst Hans), 1909 – 2001. **A história da arte** / E.H. Gombrich; tradução Álvaro Cabral. – Rio de Janeiro: LTC, pág. 39 – 40, 2006.