



Estudo Sobre Polvilho Azedo: comportamento do pH da massa fermentada e variação da expansão em diferentes métodos de secagem

João Batista Sarmiento S. Neto¹ – FECILCAM-IC – neto.joaobss@yahoo.com.br

Nabi Assad Filho² – FECILCAM – nabiassad@uol.com.br

Tânia Maria Coelho³ – FECILCAM – coelho.tania@ymail.com.br

Thairo Paraguai⁴ – FECILCAM – thairo_best@hotmail.com

Resumo: O avanço em processos para produção e caracterização de polvilho azedo está se tornando fundamental devido ao crescimento mundial do consumo deste produto. Este aumento acarreta o constante surgimento de novos produtos tanto alimentícios quanto de uso geral como, por exemplo, o papelão, que pode ser feito com amido modificado. Neste trabalho utilizou-se o polvilho azedo retirado da mandioca, que é um produto típico nacional e que tem seu principal uso em pratos culinários do estado de Minas Gerais. O amido foi caracterizado com elementos descritos no decorrer do trabalho, e então coletados as medidas de pH das amostras. Todas as amostras foram submetidas a processos de modificação, fermentação e secagem. Este estudo foi realizado com o objetivo de acompanhar o pH da massa fermentada do polvilho azedo modificado em laboratório, e testar a expansão dos mesmos, submetidos a dois métodos de secagem: a secagem via luz solar e a secagem via estufa. Neste processo constatamos que o pH das amostras tende a se manter constante a partir do vigésimo dia de fermentação e que o melhor método para se secar o polvilho quando focado em expansão é o via luz solar.

Palavras-chave: polvilho azedo, pH, Fermentação e secagem.

1. Introdução

O polvilho azedo usado nos pratos típicos do estado de Minas Gerais e é considerado uma forma de amido oxidado. Ele é um produto que ganha cada vez mais espaço no mercado pelo fato de diversos países tomarem conhecimento e consumirem em grande escala, uma de suas aplicações, o pão de queijo, que começou a ser produzido pelas redes de *fast food* especializadas. Sua forma de produção utiliza tecnologia de difícil padronização, incentivando

¹ Graduando em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão.

² Graduado em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Paraná, e Administração pela Faculdade Católica de Administração e Economia. Mestre em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais pela Universidade Estadual de Maringá. Professor do Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão. Áreas de atuação: Engenharia química, Ciências sociais aplicadas, Ciências ambientais e química fina.

³ Graduada em Engenharia Física pela Universidade Estadual de Maringá. Mestre em Física pela Universidade Estadual de Maringá e doutora em Física pela Universidade Estadual de Maringá. Professora do Departamento de Engenharia de Produção Agroindustrial da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão. Áreas de atuação: física, física da matéria condensada, Ciências exatas e da terra e Engenharia de produção.

⁴ Graduando em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão.



assim pesquisadores estudar seu processo de produção com finalidade de resolver este problema.

Segundo Cereda e Vilpoux (1997), um grande problema para as fecularias que produzem o polvilho azedo é a variação da qualidade do produto. Como o polvilho é seco ao sol, a sua padronização depende muito do clima da região. Ocorrendo então uma grande variação na capacidade de expansão e também no teor de acidez do produto.

Segundo Cereda (1987), o polvilho azedo é obtido pela fermentação de polvilho doce, podendo também ser produzido da fécula recuperada do líquido de prensagem da massa ralada, como sub-produto da fabricação de farinha de mandioca e de raspas. Após a fermentação, o polvilho azedo é submetido à secagem ao sol. Produtores que tentaram secagem artificial asseguram que não obtiveram produto seco com o mesmo poder de expansão, sugerindo que mais que o calor, é a radiação solar a responsável pela propriedade.

A fim de aperfeiçoar técnicas utilizadas para modificação de amido, para desta forma, melhorar o produto final, foi buscado alguns métodos, conhecidos da literatura, de fácil utilização e baixo custo para o fabricante. Neste estudo foi utilizada como matéria prima a fécula de mandioca, com a finalidade de fermentá-la e secá-la, produzindo então o polvilho azedo, que é um produto típico do estado de Minas Gerais.

A partir do amido de mandioca pode-se produzir o polvilho azedo cuja principal vantagem é a sua capacidade de expansão sem o uso de fermentos biológicos. Quanto maior sua capacidade de expandir-se, melhor será a qualidade do produto, e também mais viável o preço para as indústrias de alimentos. Com a finalidade de estudar a capacidade de expansão utilizamos o método de deslocamento de sementes que nos permite obter um valor no qual avaliamos a propriedade de expansão. Este método é descrito detalhadamente por Cereda (1983a).

Este trabalho tem por objetivo testar a capacidade de expansão e acidez de diferentes amostras de polvilhos azedos modificados e produzidos em laboratório visando o estudo de dois métodos de secagem do polvilho azedo, o método a luz solar e a secagem em estufa.

2. Materiais e Métodos

O estudo foi desenvolvido em duas etapas, de produção do polvilho azedo e teste de expansão e acidez.

Na primeira etapa foi realizado a modificação da fécula com o controle de temperatura e pH, e após o período de fermentação foi feita a secagem do polvilho, os testes de expansão e acidez.

Para a produção do Polvilho azedo e testes foi utilizado fécula de mandioca da Fecularia Loanda, localizada na cidade de Loanda, no oeste do estado do Paraná, e pHgâmetro, Banho-Maria, elementos químicos, e utensílios de manejo conseguidos no Laboratório de Química Aplicada (LQA) da FECILCAM.

2.1 Matéria Prima

Para a modificação foi utilizado fécula de mandioca adquirida da fecularia Loanda, localizada na cidade de Loanda no estado do Paraná. Foram realizadas as modificações e codificadas conforme mostra a tabela 1.



Tabela1 – Códigos indicando as modificações.

Modificações	Códigos
Fécula e água	AO-01
Fécula, água e 5% de ácido Láctico	AO-02
Fécula, água e 5% de ácido Butírico	AO-03
Fécula, água e 5% de polvilho azedo	AO-04
Fécula, água e 1% de fermento biológico e 0,5% de sacarose	AO-05

Na quarta amostra (AO-04) foi adicionado 5% de polvilho azedo Loanda com uma acidez de 6,4 e expansão de 10,71, e na quinta amostra (AO-05) foi colocado 1% de fermento biológico e 0,5% de sacarose no conteúdo total da fécula.

Partimos então dos princípios de Ostrowski (2006), o qual menciona que o processo de fermentação do amido envolve uma atividade microbiana natural que pode desencadear tanto a hidrólise quanto a geração de ácidos, alterando cor e sabor nos produtos. Tentando assim, produzir polvilho azedo (amido oxidado) em um meio com temperatura constante, controlada em 35°C, e sempre anotando o pH para análise de possíveis picos de variações, com o objetivo de realizar uma fermentação melhor controlada.

2.2 Fermentação e Secagem

O polvilho azedo foi produzido a partir do processo de fermentação, onde foi misturada em um recipiente plástico a respectiva amostra modificada junto à fécula, e adicionado água. Desta mistura gerou-se uma suspensão na qual se depositava acima da massa um nível de cinco centímetros de água. Com o objetivo de melhor controlar o processo, o pH foi controlado periodicamente a uma temperatura constante de 35°C nos recipientes em banho-maria, buscando obter a expansão da mistura.

Estes materiais permaneceram fermentando por cerca de 50 dias protegido de luz solar. Após o período de fermentação, foi retirada a água que estava decantada na suspensão, e a fécula fermentada úmida pode então ser encaminhada para secagem.

As amostras fermentadas passaram por dois métodos de secagem. O método tradicional de secagem a luz solar; e a secagem via estufa, com uma temperatura controlada de 40°C. As amostras ficaram expostas a secagem até atingir uma umidade inferior a 14%.

Todas as amostras tiveram 50% do seu conteúdo seco em cada método com a finalidade de identificar e comparar possíveis variações em sua característica de expansão, as quais seriam proporcionadas devido à diferença do método de secagem.

2.3 pH e Acidez

Após o preparo destas soluções o pH foi determinado em um medidor de pH de bancada. Foi elaborada uma solução, a temperatura ambiente, contendo 25 gramas de produto (o respectivo polvilho azedo) dissolvidos em 50 mililitros de água. Já a acidez foi determinada utilizando fenolftaleína como indicador para a titulação do produto com NaOH a 0,1N.

2.4 Metodologia instrumental

Para a análise de expansão foi utilizada a formulação desenvolvida por Cereda (1983b), que consiste na confecção de biscoitos a uma proporção de: 100% de polvilho azedo, 25% de gordura hidrogenada, 4% de sal e cerca de 80% de água, (a quantidade de água

podendo variar de acordo com o teor de umidade do polvilho azedo). Estes valores foram calculados com base na quantidade de polvilho azedo utilizado. A formulação resultou uma massa consistente que foi modelada em biscoitos de formato circular e levada ao forno a temperatura variando entre 200 e 225°C, num intervalo de tempo de 20 a 30 minutos. Destas obtivemos amostras das quais foi analisada a capacidade de expansão pelo método de deslocamento de sementes.

Segundo Maeda e Cereda (2001) Na legislação não existe ainda uma classificação para polvilho azedo segundo os índices de expansão ao forno. Como a análise de expansão ao forno é importante para estabelecer a qualidade do polvilho azedo, neste estudo avaliamos a capacidade de expansão das amostras foi calculada a partir do método de deslocamento de sementes, utilizando a linhaça para calcular o volume específico (expansão) baseado na relação volume (mL) e peso (g), assim como sugerido por Cereda (1983c).

3. Resultados e discussão

A tabela 2 traz os valores de pH coletados em cada uma das amostras em um período equivalente a sete dias.

Tabela 2 – Valores do pH coletados nos períodos de medição.

Período (7 dias)	AO-01*	AO-02*	A-03*	AO-04*	AO-05*
1	5,40	1,42	2,92	4,00	4,67
2	3,38	2,11	2,91	3,53	3,50
3	3,75	2,63	3,26	3,66	3,63
4	3,74	2,76	3,34	3,68	3,64
5	3,73	2,86	3,4	3,69	3,58
6	3,71	2,91	3,42	3,73	3,59
7	3,67	2,96	3,43	3,74	3,60

Fonte: Autores.

* Códigos indicados na tabela 1.

A partir da tabela 2 foi possível traçar um gráfico que mostra a variação do pH de cada amostra em função do tempo, dividido em períodos de 7 dias, conforme mostrado na figura 1.

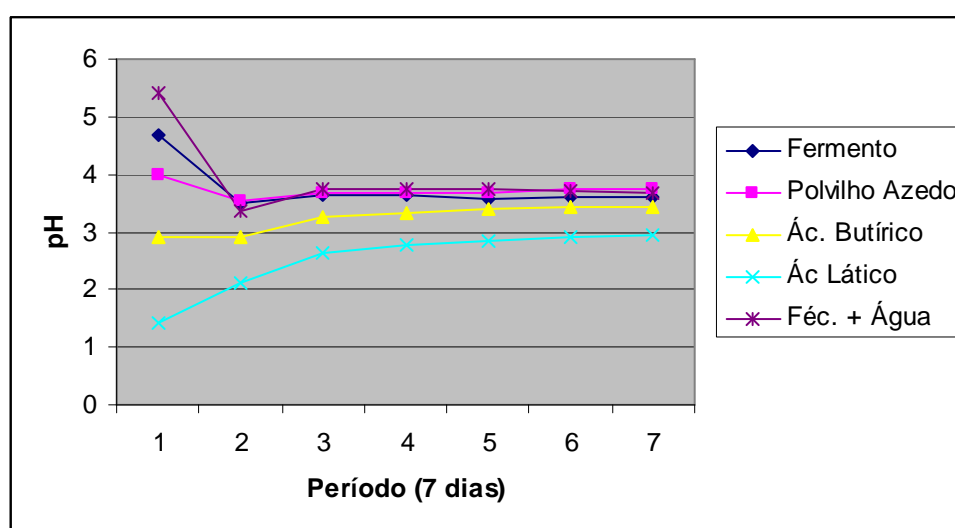


Figura 1 – Relação pH nos períodos de medição.

No gráfico, pode-se notar que a variável pH tende a alcançar a estabilidade no terceiro



período após o início da fermentação, aproximadamente por volta do 20º dia.

A tabela 3 traz os resultados das amostras analisadas em laboratório relacionando o pH e a expansão das amostras, as quais estão representadas pelos códigos descritos na tabela 1. As indicações Sol e Estufa foram utilizadas para se referir quanto ao método utilizado para a secagem.

Tabela 3– Dados dos testes de expansão e acidez.

Amostras	Expansão	Acidez
AO-01 Sol	3,85	2,2
AO-01 Estufa	2,05	1,6
AO-02 Sol	3,75	3,6
AO-02 Estufa	1,84	5,8
AO-03 Sol	2,54	3,6
AO-03 Estufa	1,54	4,0
AO-04 Sol	6,25	1,8
AO-04 Estufa	2,54	2,6
AO-05 Sol	2,19	6,0
AO-05 Estufa	2,08	5,6

Analisando a tabela pode-se notar que em 100% dos casos analisados, as amostras secas ao sol tiveram uma expansão maior do que as secas em estufa. Provando então que o método de secagem do polvilho azedo influencia na qualidade do produto final.

4. Considerações Finais

A qualidade do polvilho azedo é muito importante para produção de um produto diferenciado, com textura, sabor e aroma. Com as pesquisas realizadas foi mostrado que as variáveis que influenciam diretamente na qualidade do polvilho azedo é a sua capacidade de expansão e acidez.

Nota-se que o meio em que é ocorrida a fermentação altera consideravelmente a expansão, assim como o método de secagem, o qual foi provado no decorrer do projeto que, o melhor método é a secagem a luz solar, sendo este mais eficiente do que o método com a estufa.

Conclui-se então, que o polvilho azedo, tende a estabilizar o seu pH em torno do vigésimo dia de fermentação, possibilitando as fecularias, um melhor aproveitamento deste tempo, em vista que as mesmas geralmente levam cerca de 35 a 40 dias com o mesmo processo de fermentação. E, que o melhor método de secagem seria o via luz solar.

No decorrer do estudo nota-se ainda que para as fecularias seria interessante um processo de secagem que simulasse perfeitamente a luz solar sem a variação do produto, isto ocorrido devido a variação na emissão de raios solar. Abrindo espaço para novas pesquisas com o objetivo de encontrar um meio de secagem que padronize a produção do polvilho azedo.

Referências

CEREDA, M.P. Padronização para ensaio de qualidade da fécula de mandioca fermentada (polvilho azedo). I *Formulação e preparo de biscoitos*. Boletim Sociedade Brasileira Ciência Tecnologia de Alimentos, v.17, 1983a.

CEREDA, M.P. Padronização para ensaio de qualidade da fécula de mandioca fermentada (polvilho azedo). I *Formulação e preparo de biscoitos*. Boletim Sociedade Brasileira Ciência Tecnologia de Alimentos, v.17,



1983b.

CEREDA, M.P. *Padronização para ensaio de qualidade da fécula de mandioca fermentada (polvilho azedo). I Formulação e preparo de biscoitos.* Boletim Sociedade Brasileira Ciência Tecnologia de Alimentos, v.17, 1983c.

CEREDA, M.P. *Propriedades gerais do amido.* São Paulo, Fundação Cargill, 221 p. (Série: Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino-americanas, v. 1) 2002.

CEREDA, M. P., VILPOUX, O. *Polvilho azedo, critérios de qualidade para uso em produtos alimentares.* Culturas de tuberosas amiláceas latino americanas. 1997.

CEREDA, M.P. *Tecnologia e qualidade do polvilho azedo.* Informe Agropecuário, v. 13, n. 145, p.63-68, 1987.

MAEDA, Kelly C., CEREDA, Marney. *Avaliação de duas Metodologias de expansão ao forno do polvilho azedo.* Ciência e tecnologia de alimentos, Campinas, 2001.

OSTROWSKI, A.P., VARGAS, F.; PIZZINATTO, L.E.; HILTON, J., Araújo, B. *Obtenção De Álcool Etílico a Partir de Amido de Mandioca.* Mostra de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar I MICTI, Camboriú, 16 e 17 de Outubro de 2006/ Colégio Agrícola de Camboriú – UFSC.