

INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE OXIDAÇÃO DO AMIDO DE AVEIA NAS PROPRIEDADES DE TEXTURA DO GEL

PEREIRA, Juliane Mascarenhas¹; SCHIAVON, Rafael de Almeida¹; VILLANOVA, Franciene Almeida²; FERREIRA, Cristiano Dietrich²; OLIVEIRA, Maurício de³; DIAS, Alvaro Renato Guerra³

^{1,2,3}Universidade Federal de Pelotas – Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM/UFPel Campus Universitário – Caixa Postal 354 – CEP 96010-900; ¹Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Agroindustrial; ²Acadêmicos do Curso de Agronomia; ³Docentes da Faculdade de Agronomia. E-mail: juliane_mascarenhas@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A aveia (*Avena sativa* L.) está entre os grãos mais produzidos no mundo, respondendo por cerca de 7% da produção mundial de grãos, tendo como maiores produtores Rússia, Canadá e EUA. No Brasil, o maior produtor é o estado do Paraná, seguido por Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Este cereal possui excelente valor nutricional e, entre outros fatores que o diferenciam dos demais cereais, pode-se destacar a fração amilácea que corresponde a 63% dos constituintes químicos do grão, sendo 32% de amilose, ligada em parte a lipídeos.

Quando extraído das plantas, o amido é denominado nativo e este, frequentemente, não atende aos processos ou aplicações industriais, devido às suas propriedades que são específicas. A fim de melhorar ou adaptar suas propriedades, o amido pode ser submetido a processos de modificações.

Quando submetido à modificação por oxidação, este adquire propriedades interessantes podendo ser utilizado em muitos seguimentos industriais, como papel e celulose, de alimentos e têxtil. Cereda e Vilpoux (2003) associaram a oxidação pelo uso de peróxido de hidrogênio com a obtenção de amido modificado, que poderia ser utilizado em alimentos.

As propriedades de textura dos amidos são definitivas para a sua aplicação em alimentos. Choi e Kerr (2003) relataram que as propriedades mecânicas dos géis são dependentes da constituição do amido, bem como da interação destas moléculas, do volume, da deformação dos grânulos, da rigidez após a gelatinização e da interação entre as fases contínua e dispersa.

Por definição, a dureza é expressa pela força máxima para comprimir a amostra na primeira compressão, a adesividade é a força negativa que o equipamento exerce para desgrudar da amostra, a flexibilidade é medida pela altura que a amostra recupera durante o tempo que decorre entre o final da primeira compressão e o início da segunda, a coesividade é calculada como a razão entre a área do segundo pico pela área do primeiro pico e a gomosidade é obtida pela multiplicação da dureza pela coesividade.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência da ação do peróxido de hidrogênio (H₂O₂) em diferentes concentrações sobre os parâmetros de textura do amido de aveia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Pós-Colheita, Industrialização e Qualidade de Grãos do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM - UFPeL.

2.1 Material

Foram utilizados grãos de aveia do cultivar IAC-7, cedidos pela CEREALLE Indústria e Comércio de Cereais LTDA.

2.2 Métodos

Para a extração do amido, os grãos de aveia descascados e não estabilizados enzimaticamente, mantidos em freezer ($-18^{\circ}\text{C}\pm 2$), foram condicionados a 11% de umidade e moídos em moinho de martelos, Perten LM 3100 (peneira 30 mesh). A farinha foi acondicionada em sacos de polietileno e armazenada a $4^{\circ}\text{C}\pm 2$ em geladeira até o momento da extração do amido.

A extração do amido foi realizada baseada no método descrito por Wang e Wang (2004), com algumas modificações, onde foi realizada uma dispersão de amido em solução de NaOH a 0,18% em uma proporção de 1:4 (amido:solução), que foi deixada em repouso por 18 horas para posterior purificação. A oxidação foi realizada por meio de uma dispersão de 1:1,5 (amido:água destilada). Foi adicionado 0,01% de sulfato ferroso e o pH foi ajustado para 5,0, com HCl 1 N (DIAS, 2001). Em seguida, foi adicionado peróxido de hidrogênio (H_2O_2), nas concentrações 0,5, 1,0 e 1,5% $\text{H}_2\text{O}_2\cdot\text{g.amido}^{-1}$. A reação foi conduzida em reator de vidro, mantido a 40°C , com agitação constante, por um período de 4 horas. Após, as amostras foram filtradas em Funil de Büchner, o amido foi suspenso novamente em água destilada e filtrado (2 vezes) para retirada do reagente. As amostras foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 40°C , até umidade de 10%.

Os perfis de textura de gel dos amidos oxidados foram determinados em Texturômetro (Texture Analyser TA.XTplus, Stable Micro Systems). Os géis foram preparados de acordo com Chaud e Sgarbieri (2006), com modificações. Dispersões com 12% de concentração em tampão fosfato 20 mM, pH 7,0 foram preparadas em tubos do tipo *canister* com 3,6 cm de diâmetro, colocadas em banho-maria por 30 minutos e, logo após, resfriadas por 30 minutos a 8°C . Em seguida, foram determinados os parâmetros de textura do gel, seguindo o método descrito por Hormdok e Noomhorm (2007), com algumas modificações. Os géis foram perfurados a $1,0\text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$ até uma distância de 10,0 mm, usando probe de aço inoxidável (P/20, 20 mm de diâmetro). Foram avaliadas dureza, flexibilidade, coesividade e gomosidade dos géis. A dureza é expressa pela força máxima para comprimir a amostra na primeira compressão. A flexibilidade é medida pela altura que a amostra recupera durante o tempo que decorre entre o final da primeira compressão e o início da segunda. A coesividade é calculada como a razão entre a área do segundo pico pela área do primeiro pico. A gomosidade é obtida pela multiplicação da dureza pela coesividade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Fig. 1 podem ser observadas a dureza (A), a adesividade (B), a flexibilidade (C), a coesividade (D) e a gomosidade (E), respectivamente, dos géis de amido de aveia nativo e oxidados com H₂O₂. Esses parâmetros compõem o perfil de textura de cada amostra.

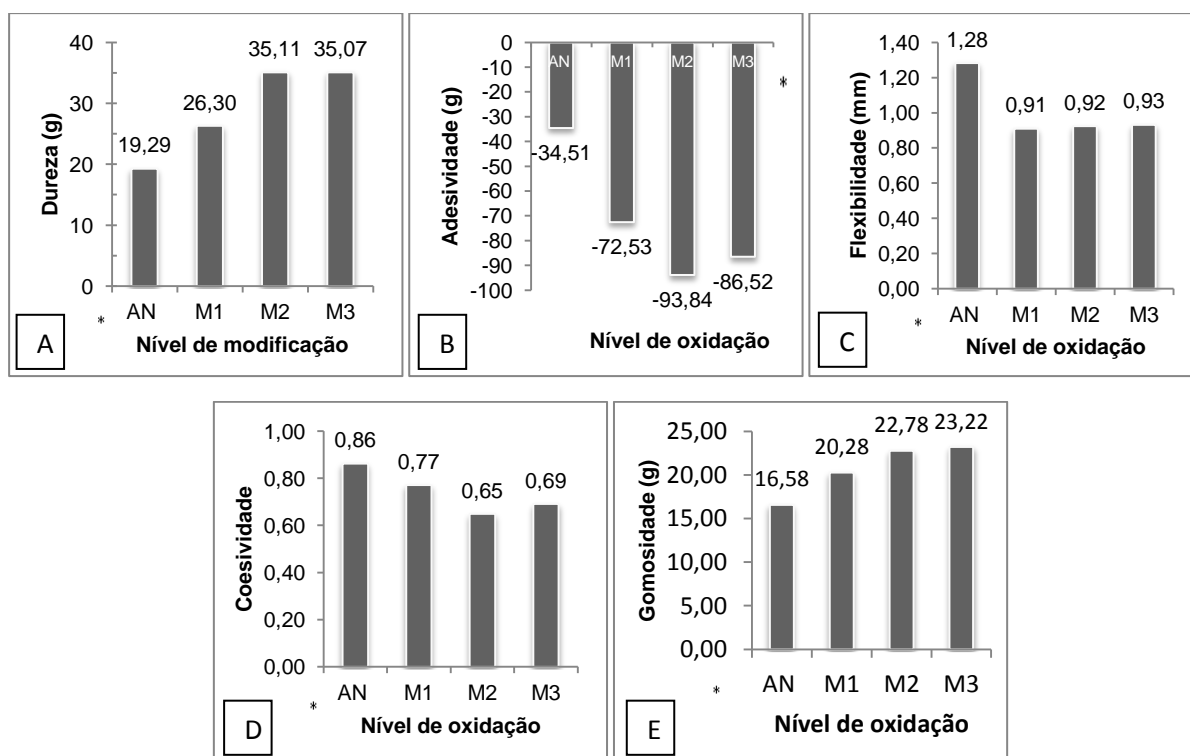


Figura 1 – Dureza (A), adesividade (B), flexibilidade (C), coesividade (D) e gomosidade (E) dos géis de amido de aveia submetido ao tratamento oxidativo com diferentes concentrações de H₂O₂.

*AN: amido nativo; M1, M2 e M3: Amido oxidado 0,5%, 1,0% e 1,5% de H₂O₂.g amido⁻¹, respectivamente.

A dureza, medida em texturômetro, corresponde à força aplicada para morder e comprimir um alimento na boca (KALVIAINEN; ROININEN; TUORILA, 2000). Sendo que a força do gel tem sido reportada como dependente da capacidade de ligação das moléculas de amido à água por pontes de hidrogênio (LEE; OSMAN, 1991). Neste estudo a dureza foi maior nos amidos oxidados, sendo que os amidos com 1% e 1,5% de H₂O₂ não diferiram entre si, para este parâmetro.

Quanto mais negativa maior é a adesividade da amostra. Neste estudo, essa medida foi diferente entre os níveis de oxidação do amido. O amido oxidado com 1% de H₂O₂ foi o mais adesivo (-93,84 g), enquanto o amido nativo obteve o maior valor (-34,51) sendo o menos adesivo.

Os géis elaborados com os amidos oxidados com 1,0 ou 1,5% de H₂O₂ apresentaram valores menores de flexibilidade e coesividade, ou seja, o tratamento mais drástico, onde ocorreu uma maior modificação, tornou o amido mais sensível ao rompimento.

A gomosidade é a força necessária para desintegrar um material semi-sólido e corresponde, sensorialmente, à energia requerida para desintegrar um alimento

semi-sólido para um estado pronto a ser engolido, sem mastigar. No presente estudo, os amidos oxidados obtiveram valores superiores ao amido nativo.

Parovuori et al. (1995) oxidaram fécula de batata com peróxido de hidrogênio (2%) sob diferentes condições de pH (alcalino=10 e ácido= obtido após adição dos reagentes), de catalisador ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e de tempo de reação (1, 4 e 24 horas). Verificaram que conforme aumentou o grau de oxidação houve diminuição no peso molecular do amido e a formação de géis mais frágeis após o resfriamento. Estes autores afirmaram que a despolimerização influencia grandemente nas propriedades de geleificação do amido. Sendo que os amidos nativos e altamente oxidados formaram géis fracos, mas o máximo de geleificação ocorreu em nível intermediário de oxidação.

4. CONCLUSÃO

O perfil de textura dos géis de amido de aveia é afetado pela oxidação. A dureza, a adesividade e a gomosidade dos géis aumentam com o nível de oxidação, enquanto que a flexibilidade e a coesividade diminuem, levando à formação de géis mais fracos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEREDA, M.P.; VILPOUX, O.F. (Coord.) **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 711p. (Série Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas), v.3, 2003.
- CHOI, S.G.; KERR, W.L. Water mobility and textural properties of native and hydroxypropylated wheat starch gels. **Carbohydrate Polymers**, v.51, n.1, p.1-8, 2003.
- DIAS, A.R.G. **Efeito de oxidantes, de ácidos orgânicos e da fração solúvel em água na propriedade de expansão do amido de mandioca fermentado**. 2001. 119p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- HORMDOK, R.; NOOMHORM, A. Hydrothermal treatments of rice starch for improvement of rice noodle quality. **LWT – Food Science and Technology**, v.40, p.1723-1731, 2007.
- KALVIAINEN, N.; ROININEN, K.; TUORILA, H. Sensory characterization of texture and flavor of high viscosity gels made with different thickeners. **Journal of Texture Studies**, New York, v.31, n.4, p.407-420, 2000.
- LEE, Y.E.; OSMAN, E.M. Correlation of morphological changes of rice starch granules with rheological properties during heating in excess water. **Journal of Korean Agricultural Chemical Society**. v.34, v.4, p.379-385, 1991.
- PAROVUORI, P.; HAMUNEN, A.; FORSSELL, P.; AUTIO, K.; POUTANEN, K. Oxidation of potato starch by hydrogen peroxide. **Starch/ Stärke**, v.43, p.19-23, 1995.
- WANG, L.; WANG, Y.J. Rice starch isolation by neutral protease and high-intensity ultrasound. **Journal of Cereal Science**, London, v.39, n.2, p.291-296, 2004.