

ANÁLISE DE SÓLIDOS DE ÁGUA DE PRIMEIRA LAVAGEM INDUSTRIAL DE BATATA

**CAMPOS Renata Cássia¹, MOURA Eridiane da Silva², ARAÚJO Edcássio Dias³,
BORGES Alisson Carraro⁴, ZEYMER Juliana Soares⁵**

¹ Eng. De Alimentos, Mestranda em engenharia Agrícola DEA-UFV. Laboratório de Propriedades Físicas e Qualidade de Produtos Agrícolas do Centro Nacional de Treinamento e Armazenamento (CENTREINAR), Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Tel +55 31 99030935 renata.eal@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Doutoranda em Engenharia Agrícola DEA-UFV

³ Eng. Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola DEA-UFV

⁴ Eng. Civil, DS., Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Agrícola DEA-UFV

⁵ Eng. Agrônomo, Mestranda em Engenharia Agrícola DEA-UFV

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: Entre as atividades agroindustriais que geram considerável quantidade de água residuária está o processamento de batata, uma das solanáceas produzidas no Brasil que possui grande importância econômica. Um aspecto interessante é o de que a água, uma vez contaminada, pode ser tratada e reutilizada. Particularmente para a água residuária do processamento de batata (água de lavagem), pode-se ainda, separar o amido e reaproveitá-lo. O objetivo deste trabalho foi medir o teor de sólidos de água residuária de lavagem de batata. Utilizou-se água de primeira lavagem de batata de uma empresa local. Por meio de cone de Imhoff, foram encontrados os sólidos sedimentáveis (SS). Os sólidos totais (ST) foram encontrados por meio de banho-maria, e estufa; os fixos (SFT) por mufla e voláteis (SVT) pela diferença dos resultados anteriores. Os sólidos suspensos (SST) foram encontrados por meio de filtração à vácuo e estufa e os suspensos fixos (SSF) por meio de mufla. Os sólidos dissolvidos totais (SDT), voláteis (SDV) e fixos (SDF) foram obtidos por meio da diferença dos outros resultados. Obteve-se: SS:148 mL. L-1; ST: 23250 mg.L-1; SFT:11952 mg.L-1; SVT: 11258 mg.L-1; SST: 21520 mg.L-1; SSF: 10660 mg.L-1; SDT: 1730 mg.L-1; SSV: 10860 mg.L-1; SDV: 398 mg.L-1 e SDF:1292 mg.L-1.

PALAVRAS-CHAVE: águas residuárias, solanáceas, caracterização física.

SOLIDS ANALYSIS FROM WATER OF FIRST INDUSTRIAL WASHING OF POTATO

ABSTRACT: Among agroindustrial activities that generate considerable amount of wastewater is the processing of potatoes, one of the solanaceae produced in Brazil that has great economic importance. An interesting aspect is that the water, once contaminated, can be treated and reused. Particularly for wastewater from potato processing (washing water), it is also possible to separate the starch and reuse it. The objective of this work was to measure the solids content of potato washing residues. First industrial washing of potato water from a local company was used. An Imhoff cone was used to measure sedimentable solids (SS). The total solids (ST) were found using water bath, and stove; the fixed ones (SFT) by muffle and volatile solids (SVT) by difference of previous results. The suspended solids (SST) were

found by vacuum filtration and stove; and the fixed suspensions (SSF) by muffle. Total dissolved solids (SDT), volatile (SDV) and fixed (SDF) solids were obtained by the difference of the other results. It was obtained: SS:148 mg.L-1; ST: 23250 mg.L-1; SFT:11952 mg.L-1; SVT: 11258 mg.L-1; SST: 21520 mg.L-1; SSF: 10660 mg.L-1; SDT: 1730 mg.L-1; SSV: 10860 mg.L-1; SDV: 398 mg.L-1 e SDF:1292 mg.L-1.

KEYWORDS: wastewater, solanaceae, physical characterization.

INTRODUÇÃO:

Entre as atividades agroindustriais que geram considerável quantidade de água residuária está o processamento de batata, uma das solanáceas produzidas no Brasil que possui grande importância econômica. A batata é uma dicotiledônea, pertencente à família Solanaceae do gênero *Solanum* e da espécie *Solanum tuberosum*. É uma planta herbácea, apresenta caule dividido em duas partes, tendo a parte aérea altura de 50 – 70 cm com uma haste principal que se desenvolve diretamente do tubérculo e outras secundárias originadas da principal (FORTES; PEREIRA, 2003). Na parte subterrânea do caule encontram-se as reservas de amido, representada pelos tubérculos, os quais constituem os principais órgãos de armazenamento e reprodução vegetativa da planta (FORTES; PEREIRA, 2003). No Brasil essa cultura ocupa uma área de 125 mil ha, com uma produção de 3.492,2 milhões de toneladas. A produtividade média varia de acordo com a região produtora, chegando 31.956 t.ha-1 em Minas Gerais (SEAPA-MG, 2015).

No processamento de batata, os principais resíduos produzidos são água utilizada na lavagem das batatas, casca ou pele de batata e o óleo utilizado nas frituras. A lavagem é realizada em equipamentos especiais rotativos ou em tanques, onde ocorre a imersão das batatas para a remoção de pedras, argila grossa e de outros sólidos que possam ter vindo do campo. Ainda na lavagem as batatas são descascadas por abrasão com o uso de lixa grossa, do tipo carborundum, onde ocorrem, simultaneamente, o contato com a superfície abrasiva da lixa e a aspersão de jatos de água sob pressão, para a retirada da parte superficial da casca (GOMES et al., 2005). Um aspecto interessante é o de que a água, uma vez contaminada, pode ser tratada e reutilizada. Particularmente para a água residuária do processamento de batata (água de lavagem), pode-se ainda, separar o amido e reaproveitá-lo (GOMES et al., 2005).

Baseado no exposto e levando em consideração a importância da caracterização e reuso de águas residuárias agroindustriais, este trabalho como finalidade a análise o teor de sólidos da água residuária do processamento de batatas palha da empresa Palha Leve, localizada no município de Viçosa-MG.

MATERIAL E MÉTODOS:

Foi utilizada água residuária da primeira lavagem de batatas (ARPL) coletada na empresa Palha Leve localizada à Rua Conceição, 970, Bairro Bom Jesus - Viçosa, MG.

As análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Água do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa-MG.

A caracterização de água residuária de batata foi realizada em três etapas, as quais seguiram as metodologias descritas segundo APHA, 2005:

- **Sólidos sedimentáveis:** foi utilizado um cone de Imhoff. O cone foi cheio com a amostra homogeneizada de água residuária de batata até a marca de 1L. Depois de um período de sedimentação de 45 min, a amostra das bordas superiores do cone foi agitada cuidadosamente com o auxílio de um bastão de vidro (cerca de três voltas com o bastão), ficando em sedimentação por mais 15 min. Decorrido o período de 1 h de

sedimentação, o volume de sedimentos acumulados no fundo do cone de Imhoff foi determinado;

- Sólidos totais, fixos e voláteis: um cadinho seco (em estufa a 103-105°C), vazio e limpo foi pesado (em balança analítica) e em seguida, foi preenchido com um volume de 100 mL de ARPL e levado para banho-maria a 97°C por cerca de 6 horas (a temperatura foi mantida cerca de 2°C abaixo do ponto de ebulição da água para evitar perdas por espirramento), procedimento este que ocorreu dentro da capela de exaustão. Após a desidratação, levou-se o material residual do cadinho para a estufa para secagem a 103-105°C, até atingir massa constante. Após isso, a amostra ficou alocada em dessecador com o intuito de se atingir a temperatura ambiente, seguida de pesagem e obtenção massa associada à Sólidos Totais (ST). A amostra então seguiu para queima em mufla a 550 - 600°C. Os sólidos remanescentes dessa queima são os fixos totais. Após esta etapa o cadinho retirado da mufla, resfriou inicialmente em condições do ambiente e posteriormente, foi transferido para o dessecador, seguido de determinação de massa da amostra que correspondeu à Sólidos Totais Fixos (STF);
- Sólidos em suspensão e dissolvidos: determinou-se a massa do papel-filtro de fibra de vidro, que possui 0,47 µm de diâmetro de poros, o qual foi colocado em um funil. Foi adicionado ao sistema 5 mL da ARPL para filtração à vácuo. Durante essa etapa ocorreram lavagens com água destilada para otimização da filtragem. O filtro com amostra retida (ainda úmida) foi retirado com uma pinça, colocado em uma placa de Petri e levado para secar em estufa (103 - 105°C), por duas horas e em seguida determinou-se a massa do filtro com os sólidos – Sólidos Suspensos Totais (SST). O cálculo de Sólidos Dissolvidos Totais (SDT) é dado pela diferença entre os Sólidos Totais e Sólidos Suspensos Totais. Para encontrar o teor de Sólidos Suspensos Fixos (SSF), o filtro seco (retirado da estufa) foi levado para à mufla a 550 °C, por 15 minutos, seguido de resfriamento à temperatura ambiente em dessecador e determinação de massa.

O esquema (Figura 1) a seguir descreve as possíveis classificações a serem caracterizadas em águas residuárias.

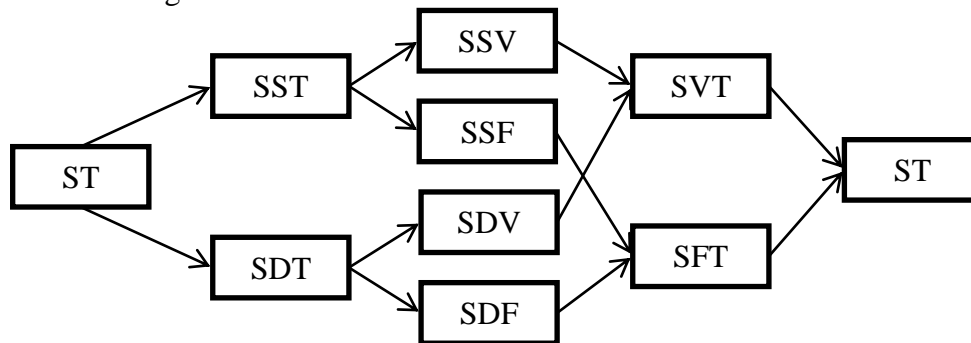


Figura 1. Esquematisação da caracterização relacionados à sólidos contidos em águas residuárias

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A seguir será apresentada uma tabela (Tabela 1) resumo de resultados.

Tabela 1. Resumo do teor de sólidos encontrados na amostra de ARPL

Tipo de sólido	Concentração (mL. L ⁻¹)
Sólidos Sedimentáveis (SS)	148
	Concentração (mg.L ⁻¹)
Sólidos totais (ST)	23250
Sólidos Fixos Totais (SFT)	11952
Sólidos Voláteis Totais (SVT)	11258

Sólidos Suspensos Totais (SST)	21520
Sólidos Suspensos Fixos (SSF)	10660
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)	1730
Sólidos Solúveis Voláteis (SSV)	10860
Sólidos Dissolvidos Voláteis (SDV)	398
Sólidos Dissolvidos Fixos (SDF)	1292

Os resultados dos testes de SST são usados rotineiramente para avaliar o desempenho do tratamento convencional (juntamente com a DBO- Demanda Bioquímica de Oxigênio) para efeitos de controle de processo (TCHOBANOGLIOUS, 2003). Sólidos Dissolvidos são constituídos principalmente de sais inorgânicos, além de pequenas quantidades de matéria orgânica. São os sólidos em solução verdadeira e os que estão em estado coloidal, não retidos em filtração (ABNT NBR 14550, 2000).

Os resultados deste trabalho mostram que a água residuária da primeira lavagem da batata apresenta concentrações elevadas de SDT, não atendendo a legislação do CONAMA (BRASIL, 2005), que estabelece os parâmetros para lançamento de efluentes em corpos hídricos. Portanto é necessário realizar um tratamento antes de descartá-lo em afluentes ou ainda pode ser reaproveitado utilizando a técnica de fertirrigação.

CONCLUSÕES:

Verifica-se que os valores encontrados para SDT, na água residuária de primeira lavagem da batata, não atendem a legislação do CONAMA, que estabelece os parâmetros para lançamento de efluentes em corpos hídricos. Dessa forma, será necessário realizar um tratamento antes de descartá-lo em corpos d'água ou utilizar alguma forma de reaproveitamento.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION; AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION; WATER ENVIRONMENT FEDERATION (APHA; AWWA; WEF). Standard methods for examination of water and wastewater. 21 th ed. Washington: American Water Works Association, p. 1.368, 2005.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - RESOLUÇÃO Nº. 54, de 28 de novembro de 2005. Estabelece critérios gerais para reuso de água potável. Publicada no DOU em 09/03/06.

FORTES, G. R. L.; PEREIRA, J. E. S. Classificação e descrição botânica. In: O cultivo da batata na região sul do Brasil. EMBRAPA. Informação tecnológica. Brasília, Distrito Federal, 2003.

GOMES, C.A.O.; JUNIOR, M.F.; ALVARENGA, A.L.B.; MACHADO, R.L.P. Batata Frita. EMBRAPA. Informação tecnológica. Brasília, Distrito Federal, 2005.

SEAPA- SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO DE MINAS GERAIS, SUBSECRETARIA DO AGRONEGÓCIO. Batata. Disponível em www.agricultura.mg.gov.br. Acesso em 18 de março de 2016.

TCHOBANOGLIOUS G, BURTON FL, DAVID-STENSEL H. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse In: Metcalf & Eddy, Inc. 4th ed. New York McGraw-Hill Companies. (McGraw-Hill Series in Civil and Environmental Engineering). p.1819, 2003.