DECLARAÇÃO DE ACEITE

A Atena Editora, inscrita no CNPJ sob o número 26.080.637/0001-29, com sede na cidade de Ponta Grossa/PR, declara que, após avaliação cega por pares realizada pelos membros do Conselho Editorial, o livro intitulado "Projetos Integradores em Química: Ensino, Pesquisa e Extensão na UEMG-Ituiutaba", de autoria de ADRIANA APARECIDA BOSSO TOMAL, ALEXSANDRO NUNES COLIM, ANANDA FAGUNDES GUARDA, BRUNA CLÁUDIA LOURENÇÃO, BRUNA MARQUES NUNES, CARLA MARIA SILVA ALVES, DANIEL DE OLIVEIRA NASCIMENTO, DAYANA ALVES RODRIGUES, EVELINE SOARES COSTA, GABRIELA MARA DE PAIVA CAMPOS, HELLEN FRANCIANE GONÇALVES BARBOSA, HENDRICK VICTOR FRANCO DA COSTA, HENRIQUE SOARES SILVA, IGOR ADRIANO SANTOS SILVA, JOÃO PAULO TREVIZAN BAÚ, JOÃO VITOR FERRAZ PARO, KAREN ARAÚJO BORGES, LARISSA PEREIRA CAETANO, LAURA MOTA SOARES RIBEIRO, PATRÍCIA ALVES CARDOSO DE ABREU, RAFAEL DE OLIVEIRA PEDRO, RENAN GUSTAVO COELHO DE SOUZA DOS REIS, STELLA HERNANDEZ MAGANHI, WILLIAM GOMES BERNARDO, foi aprovado e encontra-se no prelo para publicação, com previsão de divulgação para o mês de setembro de 2025.

Agradecemos por escolher a Atena Editora como meio de divulgação do trabalho ao público científico e acadêmico, e parabenizamos os autores pela aprovação para publicação.

Fico à disposição para qualquer esclarecimento adicional.

Ponta Grossa, 18 de junho de 2024.

Prof.ª Antonella Carvalho de Oliveira
Doutora em ensino de ciência e tecnologia
Editora Chefe | Atena Editora

Atena Editora
@atenaeditora | atenaeditora.com.br
atendimento@atenaeditora.com.br

CAPÍTULO 13. REAPROVEITAMENTO DE COLA BRANCA APREENDIDA PELA RECEITA FEDERAL: DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS SUSTENTÁVEIS

Eveline Soares Costa
Alexsandro Nunes Colim
Carla Maria Silva Alves
João Vitor Ferraz Paro
Willian Gomes Bernardo

Palavras-chaves: *Slime* educativo, tinta ecológica, tijolos sustentáveis.

INTRODUÇÃO

A busca por soluções sustentáveis tem se tornado imprescindível diante dos desafios ambientais contemporâneos, como o acúmulo de resíduos e a exploração desmedida de recursos naturais (Machado; Garrafa, 2020). Nesse contexto, projetos que promovem a reutilização de materiais apreendidos pela Receita Federal surgem como alternativas viáveis para reduzir impactos ecológicos, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, em especial ao ODS 12, que prevê "consumo e produção responsáveis" (IPEA, 2019).

A iniciativa de transformar produtos apreendidos em insumos para pesquisa e extensão universitária exemplifica como a economia circular pode ser aplicada na prática, convertendo passivos ambientais em oportunidades de inovação.

Dentre os materiais reaproveitados nessa iniciativa, destaca-se a doação de cola branca pela Receita Federal, que teve sua apreensão em uma fábrica clandestina de cigarros. Esse insumo, que seria descartado, tornou-se matéria-prima fundamental para três projetos de pesquisa aplicada: (1) Desenvolvimento de slime educativo, (2) Formulação de tinta ecológica e (3) Fabricação de tijolos sustentáveis. A utilização da cola nesses projetos demandou inicialmente sua caracterização físico-química, já que o material não possuía especificações técnicas. Esse processo exemplifica o potencial transformador da economia circular quando articulada com pesquisa acadêmica, onde mesmo materiais de origem e composição indeterminadas podem ser revalorizados através de metodologias científicas (Gerolli *et al.*, 2021).

METODOLOGIA

CAPÍTULO 14. DO DESCARTE A OPORTUNIDADE: O PODER DO REAPROVEITAMENTO DE BEBIDAS ALCOÓLICAS E PERFUMES

Hellen Franciane Gonçalves Barbosa

Alexsandro Nunes Colim

Eveline Soares Costa

Palavras-chave: Destilação; Sustentabilidade; Reaproveitamento.

INTRODUÇÃO

A parceria estabelecida entre a Delegacia da Receita Federal do Brasil (RFB) em Uberlândia e a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – Unidade Acadêmica de Ituiutaba) fez com que diversas alternativas socioeducacionais e sustentáveis fossem desenvolvidas para converter um grande volume de bebidas alcoólicas e perfumes entre outros produtos em diversos materiais.

Desde então, frequentemente a Universidade do Estado de Minas Gerais vem recebendo alguns materiais apreendidos durante operações de repressão ao contrabando e descaminho na região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e parte do noroeste de Minas Gerais. O chamado projeto transformação da RFB que busca desenvolver tecnologia junto às instituições de ensino superior, pensando sempre em alternativas sustentáveis para as mercadorias apreendidas e impróprias para o uso e consumo humano. Essas ações permitem uma importante experiência na formação profissional dos discentes, pois eles podem acompanhar e participar ativamente dos processos de transformação desses produtos por meio das atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidos dentro da universidade. Dentre os projetos desenvolvidos no departamento de ciências exatas e da terra envolvendo a participação de discentes e docentes do curso de licenciatura em Química temos a destilação de um grande volume de uísque e de perfumes que foram submetidos as transformações visando extrair álcool etílico e essências para produzir produtos de interesse para a comunidade acadêmica.

Bebidas destiladas como o uísque são produzidas a partir da fermentação de grãos de cereais como a cevada, milho, centeio ou trigo que apresentam cerca de 40 a 90% da massa seca constituída de amido, e no Brasil estas bebidas devem conter um teor alcoólico entre 38 e 54% v/v à 20°C (Almeida *et al.*, 2020). O processo de fabricação do uísque envolve três principais etapas, sendo elas a fermentação, a

CAPÍTULO 15. QUANTIFICAÇÃO DA ACIDEZ TOTAL EM VINHOS: UMA ABORDAGEM PRÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ANALÍTICA

Bruna Cláudia Lourenção

Hellen Franciane Gonçalves Barbosa

Alexsandro Nunes Colim

Palavras-chave: Parâmetros Físico-Químicos; Análise de Vinho; MAPA.

INTRODUÇÃO

No final de 2023, a UEMG, Unidade Acadêmica de Ituiutaba, recebeu uma expressiva doação de vinhos apreendidos pela Receita Federal do Brasil (RFB). Esses produtos foram confiscados durante operações de combate ao contrabando e descaminho na região do Triângulo Mineiro. De acordo com informações da RFB, os vinhos foram apreendidos por apresentarem rotulagem em desacordo com as normas brasileiras, como a ausência de identificação do importador e do número de registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) ou por estarem desacompanhados de nota fiscal.

Por serem introduzidos no mercado nacional sem o devido controle dos órgãos competentes, esses produtos não oferecem garantias quanto à sua autenticidade e qualidade. Dessa forma, tornou-se necessária a realização de análises físico-químicas para avaliar suas características e segurança para consumo (Brasil, 2023).

Grande parte das amostras foi aberta e misturada para a descaracterização. No entanto, algumas garrafas foram preservadas intactas, mantendo-se lacradas, para utilização em pesquisas acadêmicas.

Com o intuito de avaliar a qualidade dos vinhos não descaracterizados, foi desenvolvido, no Departamento de Ciências Exatas e da Terra, o projeto de pesquisa intitulado "Segurança alimentar em foco: avaliação físico-química da qualidade de vinhos tintos". A iniciativa contou com a participação de professores e estudantes dos cursos de Licenciatura em Química e Ciências Biológicas, resultando no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) "Análise de Parâmetros Físico-Químicos de Vinhos Tintos Importados", além do projeto de iniciação científica com bolsa, intitulado "Avaliação da qualidade de vinhos apreendidos pela Receita Federal do Brasil por meio de análises físico-químicas" (Lourenção *et al.*, 2024).

AMOSTRAGEM EXPLORATÓRIA DO ATERRO SANITÁRIO DE ITUIUTABA-MG VIA ESPECTRÔMETRO DE FLUORECÊNCIA DE RAIOS X PORTÁTIL (PXRF)

Gabriel G. P. Santos[2], Isabella F. Araujo[2], Alexsandro N. Colim[1], Henrique A. Machado[2], Douglas S. Freitas[2], Eveline S. Costa[1*]

[1] *Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Ituiutaba, Minas Gerais, CEP 38302-192*
[2] *Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Agrárias e Naturais, Ituiutaba, Minas Gerais, CEP 38302-192*

***e-mail:** eveline.costa@uemg.br

Os problemas ambientais estão cada vez mais evidenciados perante a visão da sociedade e poder público, em virtude de suas consequências na saúde humana. O crescimento populacional e a expansão urbana ao longo das décadas, proporcionou significativo aumento na produção de resíduos[1]. O aterro sanitário de Ituiutaba, localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro - MG, está sob gestão terceirizada desde 2018, mas até o momento não foram realizados estudos sobre a presença de metais pesados em seu entorno. Este trabalho tem como objetivo avaliar o impacto ambiental do aterro sanitário de Ituiutaba através de análises químicas de seu solo. Para isso, inicialmente, foi utilizado um espectrômetro de fluorescência de raios X portátil (PXRF) para a detecção rápida dos elementos Cd, Ni, Pb, Cr, Cu, Zn, Mn, Hg e Sb. Essa abordagem exploratória visa identificar áreas de maior relevância ambiental, que serão avaliadas com maior precisão por espectrometria de absorção atômica de alta resolução com fonte contínua (HR-CS AAS), que apresenta menores limites de quantificação, embora a um custo mais elevado. Nessa fase inicial, foram analisados 15 pontos dentro do aterro sanitário e 4 pontos fora do perímetro de estudo, todos com profundidade de 20 cm. Os dados obtidos foram comparados com os critérios e valores de referência estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009, que regulamenta a qualidade do solo em função da presença de substâncias químicas. Esses valores são fundamentais para garantir que a disposição de resíduos sólidos no aterro sanitário não comprometa a integridade do solo e das águas subterrâneas, minimizando potenciais contaminações ambientais.

mg/kg	Cd	Ni	Pb	Cr	Cu	Zn	Mn	Hg	Sb
VP*	1,3	30,0	72,0	75,0	60,0	300,0	-	0,5	5,0
VI*	20,0	130,0	900,0	400,0	600,0	200,0	-	70,0	25,0
Amostras**	< 9,0	30,7	18,0	154,0	81,2	165,1	569,1	< 10,0	< 47,0
Controle***	< 9,0	77,5	16,0	419,7	91,3	83,7	356,2	< 10,0	< 47,0

*VP - Valor de Prevenção e VI - Valor de Investigação para áreas industriais; ** Valor médio das análises individuais de 15 pontos dentro do aterro sanitário; ***Valor médio das análises individuais de 4 pontos fora do aterro sanitário.

A análise exploratória do PXRF mostrou que a maioria dos metais analisados apresentaram concentrações abaixo dos Valores de Prevenção (VP), com exceção do Cr e Cu. Para os metais Cd, Sb e Hg, será essencial a análise por HR-CS AAS, pois o limite de detecção do PXRF não atinge os VP exigidos. Esse estudo permitiu a identificação de áreas prioritárias para futuras investigações. A utilização do PXRF demonstrou ser uma metodologia de baixo custo, rápida e não destrutiva, sem a necessidade de transportar as amostras ao laboratório.

Agradecimentos: FAPEMIG Edital 09/2022, Edital PAPq 01/2024; Minas Solos; Universidade do Estado de Minas Gerais.

[1] Ferreira, M. C., Lopes, , J. F. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 6 (2), 2020, 188.

OFICINAS ECOPEDAGÓGICAS: PROMOVENDO A SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM VASOS ECOLÓGICOS

Alexsandro N. Colim[1*], Daniela M. Mortate[1], Eveline S. Costa[1]

[1] *Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Departamento de Ciências Exatas e da Terra - DCET, Ituiutaba, MG, Brasil, 38302-192.*

e-mail: alexsandro.colim@uemg.br

A gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) tem se tornado uma questão crítica que impacta diretamente a sustentabilidade e agrava a resolução dos desafios ambientais globais. A geração de RSU atinge atualmente cerca de 2 bilhões de toneladas anuais, mas as estimativas de crescimento populacional projetam um aumento de 350% até 2050 [1]. Diante desse cenário alarmante, este trabalho descreve uma oficina ecopedagógica com foco na transformação de resíduos orgânicos em vasos ecológicos, buscando promover a sustentabilidade e a conscientização ambiental entre os participantes. Para isso, a oficina foi estruturada em duas etapas principais: *(I) Coleta e Preparação dos Materiais:* Resíduos orgânicos de bagaço de cana-de-açúcar, proveniente de usina local, e folhas de coqueiro coletadas no campus da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) de Ituiutaba, foram secos e moídos. Uma cola branca à base de acetato de polivinila (PVAc), fornecida pela Receita Federal do Brasil após apreensão, foi fundamental no processo. *(II) Produção dos Vasos e Sensibilização Ecopedagógica:* Cerca de 250 participantes, incluindo funcionários e estudantes da UEMG Ituiutaba, estudantes de escolas públicas e membros da comunidade local, foram envolvidos na produção dos vasos. Os participantes aprenderam a combinar os resíduos orgânicos com a cola PVAc para criar uma biomassa, posteriormente utilizada na modelagem dos vasos ecológicos. Além disso, foram instigados a discussão de temas como sustentabilidade, reciclagem e a importância do manejo adequado dos resíduos sólidos. Os resultados das oficinas foram amplamente positivos. A atividade de pôr a "mão na massa" foi capaz de proporcionar uma experiência que, além de reforçar conceitos teóricos, contribuiu para a formação cidadãos mais conscientes e preocupados com as questões ambientais. Comentários como "Agora eu entendo como o meu trabalho interfere no meio ambiente", "Gostei de aprender a fazer coisas úteis com lixo", "Eu não sabia que dava pra fazer um vaso de planta só com folha seca" e "Vou mostrar pra minha mãe como se faz pra gente fazer lá em casa" foram frequentes. Segundo Nepomuceno e Lindino (2022), a ecopedagogia oferece uma abordagem integrada que promove a educação ambiental de forma mais eficaz, solidificando o entendimento dos alunos sobre a sustentabilidade. Esses resultados são reforçados pelo estudo de Santos e Silva (2021), que evidenciam o aumento da conscientização ambiental em ambientes escolares através de oficinas educativas. Alguns desafios foram identificados, como a necessidade de ajustar o conteúdo para diferentes faixas etárias e a limitação de recursos em algumas escolas, sugerindo a importância de um planejamento mais detalhado para futuras edições. Observou-se ainda que a colaboração entre instituições de ensino e a comunidade é fundamental para a implementação de estratégias eficazes, pavimentando o caminho para um futuro mais sustentável.

Agradecimentos: Receita Federal do Brasil, agência Ituiutaba/MG e PAEx/UEMG (Edital 01/2024).

[1] ONU. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. United Nations, 2018. DOI: 10.18356/b9e995fe-en.

[2] **Nepomuceno, Ana; Lindino, Carla.** A ecopedagogia como abordagem integrada na promoção da educação ambiental. *Agricultural Systems*, v. 193, p. 103137, 2022.

[3] **Santos, Maria; Silva, João.** Aumento da conscientização ambiental em ambientes escolares através de oficinas educativas. *Environmental Education Research*, v. 27, n. 2, p. 225-238, 2021.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VINHOS APREENDIDOS PELA RECEITA FEDERAL DO BRASIL POR MEIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Data de submissão: 01/10/2024 *Data de aceite: 01/11/2024*

Bruna Claudia Lourenção
Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais, Ituiutaba – MG.
http://lattes.cnpq.br/0205548799348406

Hellen Franciane Gonçalves Barbosa
Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais, Ituiutaba – MG.
http://lattes.cnpq.br/8799063050335983

Alexsandro Nunes Colim
Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais, Ituiutaba – MG.
http://lattes.cnpq.br/3625853714790767

Yasmyn Samara Souza
Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais, Ituiutaba – MG.
http://lattes.cnpq.br/4841223573209701

Leilane Vitoria Braga Silva Borges
Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade do Estado de Minas Gerais, Ituiutaba – MG.
http://lattes.cnpq.br/1304630912918041

RESUMO: O presente estudo visa avaliar a qualidade físico-química de vinhos apreendidos pela Receita Federal do Brasil, verificando sua conformidade com as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As amostras foram selecionadas a partir de apreensões de vinhos que entraram no país de forma irregular e sem rotulagem adequada, durante operações de combate ao contrabando e descaminho na região do Triângulo Mineiro. As análises foram realizadas na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) Unidade Acadêmica Ituiutaba, utilizando métodos físico-químicos consagrados, como a determinação de teor alcoólico, acidez total, pH, cloretos, sulfatos, açúcares redutores, extrato seco e cinzas. Os resultados mostram que, embora a maioria das amostras estivessem dentro dos limites estabelecidos pela legislação, irregularidades foram detectadas. As amostras C e F apresentaram teor alcoólico superior ao permitido para vinhos finos, enquanto a amostra F excedeu o limite de sulfatos em 42%, sugerindo possíveis adulterações ou práticas inadequadas na correção de acidez. Esses desvios ressaltam a importância de uma fiscalização rigorosa para garantir a conformidade dos vinhos

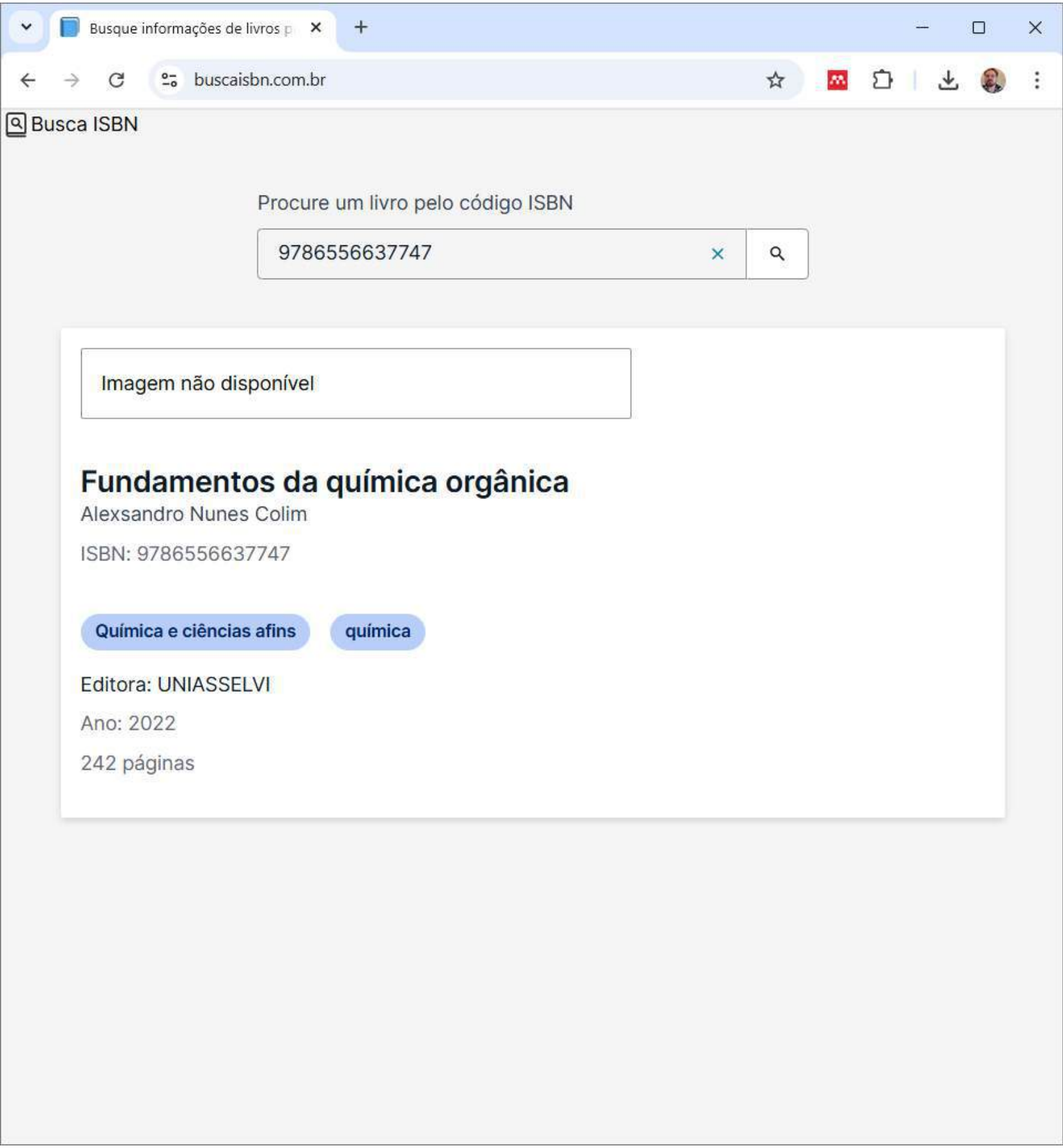
CAPÍTULO 3

PROMOVENDO SUSTENTABILIDADE E ECOPEDAGOGIA ATRAVÉS DA TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS EM VASOS ECOLÓGICOS

Alexsandro Nunes Colim
Eveline Soares Costa
Henrique José Lopes dos Santos
William Gomes Bernardo
Daniela Mendes Mortate
Doi: 10.48209/978-65-5417-328-2

Introdução

Os problemas ambientais contemporâneos, como as mudanças climáticas, a poluição e a perda de biodiversidade, representam sérias ameaças ao ambiente e à vida em sociedade como um todo. À medida que os desafios ambientais globais se intensificam, observa-se cada vez mais a importância de desenvolver e aplicar práticas sustentáveis. As mudanças climáticas, impulsionadas principalmente pela emissão de gases de efeito estufa, resultaram (e ainda resultam e resultarão) em eventos climáticos adversos. Além disso, a poluição do ar, água e solo, juntamente com a perda de biodiversidade, são questões críticas que afetam a saúde humana, a segurança alimentar e os ecossistemas naturais (Lomborg, 2020). Essas questões representam grandes desafios para a sociedade moderna e para o planeta, agravando a pobreza e a desigualdade, já que


Busque informações de livros p
buscaisbn.com.br
Busca ISBN
Procure um livro pelo código ISBN
9786556637747
Imagem não disponível
Fundamentos da química orgânica
Alexsandro Nunes Colim
ISBN: 9786556637747
Química e ciências afins
química
Editora: UNIASSELVI
Ano: 2022
242 páginas

Busque informações de livros p
buscaisbn.com.br
Busca ISBN
Procure um livro pelo código ISBN
9786556636726

Imagem não disponível

Química analítica ambiental

Alexsandro Nunes Colim Grace Jenske

ISBN: 9786556636726

Química e ciências afins Química-analítica-ambiental

Editora: UNIASSELVI

Ano: 2021

200 páginas

Neste Livro didático, aprenderemos conceitos, definições, propriedades e exemplos que serão essenciais para a sua formação profissional.

Chromatographia
https://doi.org/10.1007/s10337-019-03709-w

ORIGINAL

Reversed-Phase High-Performance Liquid Chromatography for the Determination of 15 Rare Earth Elements in Surface Water Sample Collected in a Mining Area from Lavras do Sul/RS, Brazil

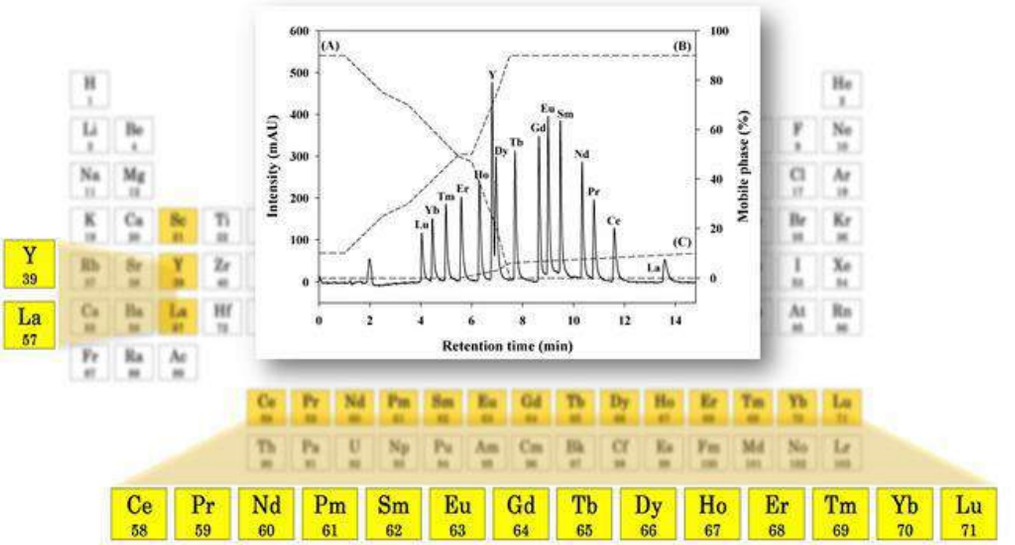
Alexsandro Nunes Colim[1] · Paulo Cícero do Nascimento[1] · Bruna Avila Wiethan[1] · Franciéle Rovasi Adolfo[1] · Lucielle Codeim Dresch[1] · Leandro Machado de Carvalho[1] · Denise Bohrer[1] · Marcelo Barcellos da Rosa[1]

Received: 6 December 2018 / Revised: 10 March 2019 / Accepted: 12 March 2019
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019

Abstract

A methodology was developed to assay 15 rare earth elements (REE) (La to Lu and Y) in a surface water sample from a mining area. The samples were collected in the mining area of Lavras do Sul, RS, Brazil. Reversed phase high-performance liquid chromatography employing α-hydroxyisobutyric acid (HIBA), sodium dodecyl sulfate as the ion interaction reagent, and acetonitrile as the organic modifier was used. Analytical detection was performed by spectrophotometry after post-column derivatization with 4-(2-pyridylazo)-resorcinol (PAR). Different chromatographic parameters such as ionic interaction reagent, HIBA concentration, pH, and PAR reagent concentration were studied to achieve the best conditions for the individual separation of REE. The method was validated in terms of the main analytical characteristics (linearity, limits of detection and quantification, precision, interferences, and accuracy). A method for sample cleanup was discussed. Under optimized conditions, it was possible to separate 15 REE (La to Lu and Y) in less than 15 min, with resolution of peaks Y and Dy. The cleanup procedure ensured the selectivity required to determine REE in natural water samples. The accuracy was assessed by regression analysis against measurements by ICP-MS. The calculated quantification limits ranged from 0.07 to 0.48 µg mL^{-1}, for the most sensitive (Dy) to least sensitive (La), respectively.

Graphical Abstract



Extended author information available on the last page of the article

Published online: 20 March 2019

ANALYTICAL LETTERS
https://doi.org/10.1080/00032719.2019.1593430

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

ATOMIC SPECTROSCOPY

Check for updates

Determination of Rare Earth Elements in Natural Water Samples by Rapid Sequential High-Resolution Continuum Source Flame Atomic Absorption Spectrometry (HR CS FAAS) and inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS)

Bruna Avila Wiethan, Paulo Cícero do Nascimento, Alexsandro Nunes Colim, Ananda Fagundes Guarda, Franciele Rovasi Adolfo, Marcelo Barcellos da Rosa, Leandro Machado de Carvalho, and Denise Bohrer

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

ABSTRACT

A method was developed to sequentially assay ten rare earth elements by high-resolution continuum source flame atomic absorption spectrometry. The rare earth elements Nd, Sm, Eu, Tb, Ho, Er, Tm, Yb, Y, and Sc were assayed in environmental water samples which were also analyzed by a reference inductively coupled plasma-mass spectrometry protocol. The samples did not require pretreatment or preconcentration. Interferences for the method were evaluated. Experimental parameters, including the flame composition, burner height, ionization buffers and number of pixels, were optimized. The volume necessary to run measurements in triplicate was only 15 mL per sample. The accuracy, precision and linear range were evaluated. The limits of detection ranged from 0.003 to 0.473 μg mL^{-1} for the most sensitive (Yb) to the least sensitive (Tb) element.

ARTICLE HISTORY
Received 13 November 2018
Accepted 7 March 2019

KEYWORDS
High-resolution continuum source flame atomic absorption spectrometry (HR CS FAAS); inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS); low sample consumption; rare earth elements; sequential determination

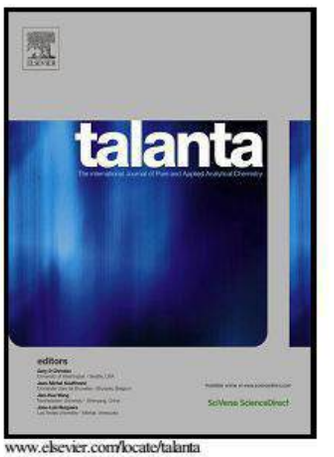
Introduction

Rare earth elements are very important for the manufacture of new materials and for several technological advances. Their use has been growing in many areas and the determination of these elements in various types of samples has been reviewed elsewhere (Rao and Biju 2000). Their toxicity for humans and for the environment is still of great concern (Rim, Koo, and Park 2013; Gonzalez et al. 2014).

The determination of rare earth elements in many kinds of samples is still a complex analytical task, mainly due to their chemical similarities (Gupta and Krishnamurthy, 2004), low concentrations in the samples and interferences from other concomitant elements. Separation and preconcentration procedures such as liquid–liquid extraction, coprecipitation, solid phase extraction, and ion exchange have already been proposed (Hoogerstraet et al. 2013; Tajabadi, Yamini, and Sovizi 2013; Yang et al. 2013; Li et al. 2014; Su et al. 2014; Zheng, Yang, and Henderson 2015; Li et al. 2016; Attallah et al.

CONTACT Paulo Cícero do Nascimento pcn1954@gmail.com Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria–Campus, Caixa postal 5051, 97110–970, Santa Maria/RS, Brasil.
Color versions of one or more of the figures in the article can be found online at www.tandfonline.com/lanl.
© 2019 Taylor & Francis Group, LLC

Author's Accepted Manuscript



www.elsevier.com/locate/talanta

Simultaneous determination of iron and nickel as contaminants in multimineral and multivitamin supplements by solid sampling HR-CS GF AAS

Franciele Rovasi Adolfo, Paulo Cícero do Nascimento, Gabriela Camera Leal, Denise Bohrer, Carine Viana, Leandro Machado de Carvalho, Alexsandro Nunes Colim

PII: S0039-9140(18)31277-3
DOI: https://doi.org/10.1016/j.talanta.2018.12.010
Reference: TAL19358

To appear in: *Talanta*

Received date: 15 September 2018
Revised date: 4 December 2018
Accepted date: 5 December 2018

Cite this article as: Franciele Rovasi Adolfo, Paulo Cícero do Nascimento, Gabriela Camera Leal, Denise Bohrer, Carine Viana, Leandro Machado de Carvalho and Alexsandro Nunes Colim, Simultaneous determination of iron and nickel as contaminants in multimineral and multivitamin supplements by solid sampling HR-CS GF AAS, *Talanta,* https://doi.org/10.1016/j.talanta.2018.12.010

This is a PDF file of an unedited manuscript that has been accepted for publication. As a service to our customers we are providing this early version of the manuscript. The manuscript will undergo copyediting, typesetting, and review of the resulting galley proof before it is published in its final citable form. Please note that during the production process errors may be discovered which could affect the content, and all legal disclaimers that apply to the journal pertain.

Current Nutrition & Food Science, 2020, *16*, 75-82

RESEARCH ARTICLE

Mineral Composition of *Connarus* (*Connarus perrottetii var. angustifolius*) and *Mansoa* (*Mansoa alliacea*) Species

Carolina B. Dolwitsch[1], Fernanda B. Pires[1], Alexsandro N. Colim[2], Bruna A. Wiethan[2], Valéria Dal Prá[1], Viviane M. Schneider[2], Augusto Maciel[3] and Marcelo B. da Rosa[1,2,*]

[1]*Post-Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Federal University of Santa Maria, Camobi Campus, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil;* [2]*Post-Graduate Program in Chemistry, Federal University of Santa Maria, Camobi Campus, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil;* [3]*Department of Statistics, Federal University of Santa Maria, Camobi Campus, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil*

ARTICLE HISTORY

Received: February 17, 2018
Revised: July 04, 2018
Accepted: July 28, 2018

DOI:
10.2174/1573401314666180910131524

Abstract: ***Background*:** This paper provides an overview of mineral composition of the medicinal species *Connarus perrottetii* var. *angustifolius* and *Mansoa alliacea* collected in 2012, 2013 and 2014, using atomic absorption spectrometry as analytical technique.

***Methods*:** Statistical tests were performed aiming to identify the similarities and the differences between the different sampling years.

***Result*:** It was found a variation in the content of the elements for the three years of sampling, but with no uniform behavior.

***Conclusion*:** *Connarus perrottetii* var. *angustifolius* and *Mansoa alliacea* showed low concentrations of metals that may be toxic above specific concentrations (Cr, Ni, As, Pb, Cd and Hg). Accordingly, a regular consumption of these species cannot cause intoxication. On the other hand, we should consider the mineral contribution of other foods on the daily diet.

Keywords: Analytical technique, atomic absorption spectrometry, mineral composition, sampling, statistical tests, uniform behavior.

1. INTRODUCTION

The use of plants for therapeutic purposes, whether used for the prevention, treatment or cure of diseases, is one of the oldest forms of medical practice reported in history. According to the World Health Organization [1], approximately 65-80% of the population living in developing countries resorts to the use of medicinal plants to address their health care needs [2].

Brazil is home to an extensive area of the Amazon rainforest, which has a wide variety of native flora. Hence, the use of alternative medicine is widespread in this country. Although Amazonian plants are extensively used by the population with medical purpose, scientific knowledge on mineral composition and its influence on the phytochemical properties of the species are still modestly approached. This often leads to unfounded consumption enabling changes in their pharmacological properties [3].

*Address correspondence to this author at the Post-Graduate Program in Pharmaceutical Sciences, Federal University of Santa Maria, Camobi Campus, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil and Post-Graduate Program in Chemistry, Federal University of Santa Maria, Camobi Campus, Santa Maria, RS 97105-900, Brazil; Tel: +55-55-3220-8066;
E-mail: marcelobdarosa@gmail.com

The species *Connarus perrottetii* var. *angustifolius* Radlk. (Connaraceae) and *Mansoa alliacea* (Lam.) A. Gentry (Bignoniaceae) are amongst the many vegetable classes of medicinal interest. Both are extensively used by the population, but the scientific data on these species are limited. The literature review, conducted by consulting the database available in the last 30 years, revealed the existence of some works aiming the study of organic compounds present in *Connarus perrottetii* var. *angustifolius* and *Mansoa alliacea*. Zoghbi *et al*. [4] in his paper presented an overview of the uses, chemical and biological properties of *Mansoa alliacea*. Paracampo [5] prepared a document containing botanical information, chemical and pharmacological related to *Connarus*. However, these studies do not include information about the mineral composition of these plants.

Connarus perrottetii var. *angustifolius* is an Amazon rainforest native species as well as an endemic species of Brazil. It is often administered in the form of tea, syrup, bath or an infusion composed by a mix of different plants ("garrafada"). It is popularly used in the treatment of genito-urinary infections in women, uterine bleeding, vaginal discharges, headache, gastric disorders and cough [6].

Another Amazon rainforest native species is *Mansoa alliacea*, whose extracted compounds present anti-

2212-3881/20 $65.00+.00 © 2020 Bentham Science Publishers

Current Nutrition & Food Science

Talanta 147 (2016) 241–245

Contents lists available at ScienceDirect

Talanta

journal homepage: www.elsevier.com/locate/talanta

Simultaneous determination of cobalt and nickel in vitamin B12 samples using high-resolution continuum source atomic absorption spectrometry

Franciele Rovasi Adolfo, Paulo Cícero do Nascimento*, Denise Bohrer, Leandro Machado de Carvalho, Carine Viana, Ananda Guarda, Alexsandro Nunes Colim, Patricia Mattiazzi

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Maria, 97111-900 Santa Maria, RS, Brasil

ARTICLE INFO

Article history:
Received 25 July 2015
Received in revised form
25 September 2015
Accepted 29 September 2015
Available online 1 October 2015

Keywords:
Continuum source AAS
Simultaneous determination
Contamination
Vitamin B12
Cobalt
Nickel

ABSTRACT

Nickel and cobalt were simultaneously assayed in vitamin B12 formulations by using atomic spectrometry. The proposed method is based on a compromise between the proximity of specific Ni and Co spectral lines and the relative abundances of the analytes in the samples. The analytes were found in concentrations ranging from 9.48 to 26.20 μg L^{-1} (Ni) and from 156.90 to 279.25 mg L^{-1} (Co) in the commercial samples of vitamin B12. The limits of detection and quantification were 1.21 and 3.64 mg L^{-1} for Co and 0.39 and 1.19 μg L^{-1} for Ni. Sample cleanup was not necessary for the determinations, and the interferences were discussed.

© 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Cobalt is an essential element for plants, animals and humans, and as a part of vitamin B12, it plays a role in several important biochemical processes, including the synthesis of nucleic acids and amino acids and the formation of erythrocytes [1,2].

The recommended daily intake of vitamin B12 for adults is 2.4 μg/day, which corresponds to ca. 0.1 μg of cobalt [3,4], although there are no recommendations for daily ingestion of Co [5]. The natural source of cobalt in the human diet includes animal foods, especially liver and kidney [4,6]. Plant foods contain negligible concentrations of cobalamin [4,7]. Therefore, in the case of restricted vegetarian diets, the low intake of vitamin B12 can be compensated by the use of oral or intramuscular supplements [1].

Most vitamins are commercially produced via chemical synthesis. However, this is not the case for the industrial production of Vitamin B12. It is obtained exclusively via biosynthetic fermentation processes because its production via chemical synthesis is very complex due to the large number of chemical reactions involved [6,8–10]. In this process, the addition of small amounts of cobalt to the culture medium are necessary to increase the yield because it is not obtainable via fermentation reactions [10,11]. The ^{59}Co is frequently found in nature associated with nickel and other elements. In the industry, it is normally obtained as a by-product of the extraction of nickel. Therefore, after the production of cobalt, nickel impurities may be present in the final product. The hydroxocobalamin is obtained via the hydrogenation of cyanocobalamin at room temperature with the aid of Raney-nickel, a solid catalyst composed of nickel-aluminum [9]. Consequently, nickel waste may be present in the final product because the presence of heavy metals in drugs is usually associated with the existence of these elements in the raw material and/or in the production process of the drug [12].

This vitamin and other nutrients have been the subject of several studies because they are essential to human health. The cobalamins have been determined in various types of analytical matrices, including medications, using various methods, such as high efficiency liquid chromatography, chemiluminescence, fluorimetry, capillary electrophoresis, atomic absorption spectrometry, and microbiological methods [6]. However, there have been few studies on the inorganic impurities that may be present in the dosage forms of this vitamin. The determination of impurities is important to prevent risks to the population because some

* Corresponding author.
E-mail address: pcn1954@gmail.com (P.C. do Nascimento).

http://dx.doi.org/10.1016/j.talanta.2015.09.073
0039-9140/© 2015 Elsevier B.V. All rights reserved.