

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensino de ciências e educação matemática [recurso eletrônico] /
Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e
educação matemática – v.1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-076-6

DOI 10.22533/at.ed.766192501

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática”, em seu primeiro volume, contém vinte e quatro que abordam as Ciências sob uma ótica de Ensino nas mais diversas etapas da aprendizagem.

Os capítulos encontram-se divididos em seis seções: Ensino de Ciências e Biologia, Ensino de Física, Ensino de Química, Educação Matemática, Educação Ambiental e Ensino, Ciência e Tecnologia.

As seções dividem os trabalhos dentro da particularidade de cada área, incluindo pesquisas que tratam de estudos de caso, pesquisas bibliográficas e pesquisas experimentais que vêm contribuir para o estudo das Ciências, desenvolvendo propostas de ensino que podem corroborar com pesquisadores da área e servir como aporte para profissionais da educação.

No que diz respeito à Educação Matemática, este trabalho pode contribuir grandemente para os professores e estudantes de Matemática, por meio de propostas para o ensino e aprendizagem, que garantem o avanço das ciências exatas e também fomentando propostas para o Ensino Básico e Superior.

Indubitavelmente esta obra é de grande relevância, pois proporciona ao leitor um conjunto de trabalhos acadêmicos de diversas áreas de ensino, permeados de tecnologia e inovação.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UMA PROPOSTA DE MODELO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	
Silvania Pereira de Aquino	
DOI 10.22533/at.ed.7661925011	
CAPÍTULO 2	5
A AULA DE CAMPO NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elaine Patrícia Araújo	
Emanuele Isabel Araújo do Nascimento	
Edcleide Maria Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7661925012	
CAPÍTULO 3	14
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS FINALISTAS DA FEBRACE 2016	
Alexandre Passos da Silva	
María Elena Infante-Malachias	
DOI 10.22533/at.ed.7661925013	
CAPÍTULO 4	22
A (RE)CONSTRUÇÃO DOS SABERES: ULTRAPASSANDO AS BARREIRAS DA LINHA ABISSAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Marcela Eringe Mafort	
Aníbal da Silva Cantalice	
Marcelo Nocelle de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.7661925014	
CAPÍTULO 5	32
O SISTEMA RESPIRATÓRIO E AS SÉRIES INICIAIS: DESPERTANDO O PEQUENO CIENTISTA	
Marcelo Duarte Porto	
Everson Inácio de Melo	
Nayara Martins de Mattos	
Mariana de Moraes Germano	
Paloma Oliveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7661925015	
CAPÍTULO 6	37
PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 3ª ANO DO CENTRO DE ENSINO MÉDIO DE TEMPO INTEGRAL FRANKLIN DORIA SOBRE FORMIGAS URBANAS	
Sandra Ribeiro da Silva	
Carolina Vieira Santos	
Gisele do Lago Santana	
Luciana Carvalho Santos	
Marcelo Bruno Araújo Queiroz	
Luciana Barboza Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7661925016	

CAPÍTULO 7 53

COMO A UTILIZAÇÃO DE UM EXPERIMENTO DIDÁTICO PODE MELHORAR AS NOTAS DE ALUNOS EM FÍSICA: CONSTRUINDO UM COLETOR SOLAR COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

Nieldy Miguel da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7661925017

CAPÍTULO 8 66

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DE PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS EM SISTEMAS DE ESCOAMENTO

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

Allysson Macário de Araújo Caldas

Cristiano Miranda Correia Lima.

DOI 10.22533/at.ed.7661925018

CAPÍTULO 9 76

DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE CINEMÁTICA POR MÉTODO DE STOKES ATRAVÉS DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE VISCOSÍMETRO AUTOMATIZADO

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Allysson Macário de Araújo Caldas

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

DOI 10.22533/at.ed.7661925019

CAPÍTULO 10 87

O ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE TECNOLOGIAS FACILITADORAS DE APRENDIZAGEM

Marcela dos Santos Barbosa

João Batista Félix de Souza

DOI 10.22533/at.ed.76619250110

CAPÍTULO 11 101

USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR

Tayanne Andrade Dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250111

CAPÍTULO 12 112

A “QUÍMICA NAS OLIMPÍADAS”: DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Christina Vargas Miranda e Carvalho

Luciana Aparecida Siqueira Silva

Joceline Maria da Costa Soares

Scarlett Aldo de Souza Favorito

Letícia Gomes de Queiroz

Renan Bernard Gléria Caetano

DOI 10.22533/at.ed.76619250112

CAPÍTULO 13	121
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO AUXILIAR NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS	
Aryanny Irene Domingos de Oliveira Evelise Costa Mesquita Christina Vargas Miranda e Carvalho Luciana Aparecida Siqueira Silva Débora Astoni Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.76619250113	
CAPÍTULO 14	134
A MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CACHOEIRA DO SUL (RS)	
Ivonete Pereira Amador Ricardo Fajardo	
DOI 10.22533/at.ed.76619250114	
CAPÍTULO 15	146
DISCUSSÃO SOBRE O USO DE RECURSOS CONCRETOS E TECNOLÓGICOS COMO OPÇÃO METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CURVAS CÔNICAS	
Italo Luan Lopes Nunes Bruno Fernandes de Oliveira Abigail Fregni Lins	
DOI 10.22533/at.ed.76619250115	
CAPÍTULO 16	155
MATEMÁTICA NO COTIDIANO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UM ENTRELAÇAMENTO RICO PARA A APRENDIZAGEM	
Rosa Lúcia da Silva Santana	
DOI 10.22533/at.ed.76619250116	
CAPÍTULO 17	160
MAPEAMENTO DE PESQUISAS ENVOLVENDO A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: DURANTE O PERÍODO DE 2007 A 2016	
Aécio Alves Andrade Cintia Aparecida Bento dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.76619250117	
CAPÍTULO 18	172
A EJA NO IMAGINÁRIO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	
Rayane de Jesus Santos Melo Maria Consuelo Alves Lima	
DOI 10.22533/at.ed.76619250118	
CAPÍTULO 19	184
AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS – ANÁLISE DO PLANO DIRETOR, EIA/RIMA E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE O EMPREENDIMENTO: UM CASO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cibele Pimenta Tiradentes Leonora Aparecida dos Santos Valeska Gouvêa Novais	
DOI 10.22533/at.ed.76619250119	

CAPÍTULO 20 193

ENSINO DE ZOOLOGIA E SENSIBILIZAÇÃO JURÍDICO-AMBIENTAL MEDIADOS PELA OBSERVAÇÃO DA MALACOFUNA INTERTIDAL EM RECIFES DO RIO GRANDE DO NORTE

Roberto Lima Santos
Clécio Danilo Dias da Silva
Elineí Araújo de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.76619250120

CAPÍTULO 21 199

INTERDISCIPLINARIDADE, O QUE PODE SER?

Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli
Francieli Martins Chibiaque
Jaqueline Ritter

DOI 10.22533/at.ed.76619250121

CAPÍTULO 22 209

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE EM BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO CCTA – POMBAL/PB

José Valderisso Alfredo de Carvalho
Lucas Pinheiro
Renan Willer Pinto de Sousa
Elisângela Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.76619250122

CAPÍTULO 23 227

AVALIAÇÃO DO USO DO PHOTOMETRIX COMO FERRAMENTA DE DETECÇÃO EM MEDIDAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE LÍTIO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Karinne Grazielle Oliveira Silva
Janiele de Lemos Silva
Maria Alice Lira Nelo de Oliveira
Allan Nilson de Sousa Dantas

DOI 10.22533/at.ed.76619250123

CAPÍTULO 24 233

CRESCENTIA CUJETE: ASPECTOS FITOQUÍMICOS E ATIVIDADES BIOLÓGICAS – UMA REVISÃO

Maciel da Costa Alves
Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250124

CAPÍTULO 25 246

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA REAÇÃO DE ACETILAÇÃO DO EUGENOL (ACETATO DE 4-ALIL-2-METOXIFENIL)

Josefa Aqueline da Cunha Lima
Jadson de Farias Silva
Romário Jonas de Oliveira
Cosme Silva Santos
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.76619250125

CAPÍTULO 26 255

EVIDÊNCIAS DA RELEVÂNCIA FITOQUÍMICA E BIOLÓGICA DA FAMÍLIA MYRTACEAE E DO GÊNERO SYZYGIUM

Yanna Carolina Ferreira Teles

Wallison dos Santos Dias

Ewerton Matias de Lima

Edilene Dantas Teles Moreira

Camila Macaubas da Silva

Milen Maria Magalhães de Souza Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.76619250126

SOBRE O ORGANIZADOR..... 266

AVALIAÇÃO DO USO DO PHOTOMETRIX COMO FERRAMENTA DE DETECÇÃO EM MEDIDAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE LÍTIU EM SOLUÇÃO AQUOSA

Karinne Grazielle Oliveira Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Nova Cruz-RN

Janiele de Lemos Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Nova Cruz-RN

Maria Alice Lira Nelo de Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Nova Cruz-RN

Allan Nilson de Sousa Dantas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Nova Cruz-RN

RESUMO: O PhotoMetrix (versão 1.2.1) realiza tratamento de dados por meio da utilização de imagens digitais. O aplicativo utiliza os pixels das imagens para aplicações analíticas empregando técnicas de correlação linear simples para análises univariadas ou multivariadas. Seu uso está baseado nos sistemas de cores RGB bem como nos sistemas HSV, HSL e HSI. Para aquisição e tratamento dos dados um smartphone equipado com câmera de 12Mp foi utilizado juntamente com um suporte confeccionado com materiais de baixo custo. Para investigação do melhor canal

para avaliação da linearidade, uma faixa de concentração de 1,0 a 100 mgL⁻¹ foi estudada. Os resultados mostraram que o canal que apresentou os resultados mais proeminentes foi o B, com um coeficiente de correlação de 0,996, seguido dos canais individuais I (R² = 0,970), R (R² = 0,969) e H (R² = 0,951). Os outros canais de cores não apresentaram bons valores de correlação. A metodologia desenvolvida apresentou Limites de Detecção e Quantificação (LOD e LOQ) para a determinação do teor de lítio de respectivamente 3,15 e 10,5 mgL⁻¹. Os resultados obtidos neste trabalho mostram a possibilidade de utilização da fotometria de emissão com chama e o tratamento de imagens digitais como uma nova ferramenta analítica que possibilita uma nova gama de estudos e aplicações analíticas, com real possibilidade de redução de custos relacionados à instrumentação analítica.

PALAVRAS-CHAVE: Photometrix, Imagens Digitais, Validação Analítica.

ABSTRACT: A PhotoMetrix (version 1.2.1) application performs data processing using digital images. The application uses image pixels for analytical applications employing simple linear correlation techniques for univariate or multivariate analyzes, based on the building of color histograms in RGB and/or HSI scales. For data acquisition and processing a smartphone

equipped with a 12Mp camera was used together with a support made from low cost materials. To investigate the best channel for linearity evaluation, a concentration range of 1.0 to 100 mgL⁻¹ was studied. Results showed that the channel with the most prominent results was B, with a correlation coefficient of 0.996, followed by individual channels I (R² = 0.970), R (R² = 0.969) and H (R² = 0.951). The other color channels did not show good correlation values. The developed methodology presented Limits of Detection and Quantification (LOD and LOQ) to determine the lithium content of respectively 3.15 and 10.5 mgL⁻¹. The results obtained in this work show the possibility of using flame emission photometry and the treatment of digital images as a new analytical tool that allows a new range of studies and analytical applications, with a real possibility of reducing costs related to analytical instrumentation.

KEYWORDS: Photometrix, Digital Imaging, Analytical Validation.

1 | INTRODUÇÃO

O PhotoMetrix é um aplicativo utilizado para realizar análises de dados por meio da utilização de imagens capturadas pela câmera de celulares smartphones. A quantidade de pixels das imagens, associadas aos canais de cores podem ser utilizadas para uma infinidade de aplicações analíticas empregando técnicas de correlação linear simples para análises univariadas, ou ainda multivariadas para investigar relações de agrupamento ou até mesmo calibrações com um grande número de variáveis (HELFER *et al.*, 2017). A percepção de cores está baseada na hipótese que afirma que as células fotossensíveis da retina percebem as cores em três grupos que apresentam picos de sensibilidade diferentes em torno de vermelho (R, do inglês *Red*), verde (G, do inglês *Green*) e azul (B, do inglês *Blue*) (EL-SAYED, 2011). Assim, o conjunto de cores percebidas pelo olho humano são combinações de intensidades de estímulo recebidas por cada um desses tipos de células fotossensíveis. Embora RGB seja o modelo de cores mais usado, existem outros modelos que podem ser gerados a partir dele, como matiz, saturação e valor (HSV), matiz, saturação e leveza (HSL) e matiz, saturação e intensidade (HSI). Matiz é o que a maioria das pessoas entende por cor, por exemplo, distinção entre vermelho e amarelo. Saturação é a quantia da cor que está presente, por exemplo, a distinção entre vermelho e rosa. Valor, leveza ou intensidade é a quantidade de luz, como a distinção entre vermelho escuro e vermelho claro ou entre cinza escuro e cinza claro. Valor é definido como a quantidade máxima de R, G ou B, intensidade como a média da quantidade de R, G e B e leveza como a média das quantidades máxima e mínima de R, G ou B (HELFER *et al.*, 2017; EL-SAYED, 2011).

Neste contexto, o uso deste aplicativo associado à popularização dos smartphones torna o emprego desta ferramenta uma possibilidade para análises químicas rápidas e de baixo custo, com total ou significativa redução de resíduos químicos. Assim, este trabalho teve como objetivo investigar a viabilidade do uso do PhotoMetrix como

ferramenta de detecção simples, de baixo custo e desempenho analítico satisfatório para determinação de íons Lítio em meio aquoso.

2 | METODOLOGIA

Todas as vidrarias e frascos volumétricos utilizadas nessa pesquisa foram, previamente ao uso, lavados e descontaminados em banho de HNO_3 10%, e após com água destilada. Para os estudos espectroscópicos foi utilizado um Fotômetro de Chama (Benfer, BFC150), alimentado com gás GLP e Ar à uma vazão de $1,5 \text{ Kgfc} \cdot \text{m}^{-2}$. Para aquisição e tratamento das imagens digitais das chamas foi utilizado o aplicativo gratuito para smartphone (PhotoMetrix versão 1.2.1), instalado em um aparelho Smartphone Motorola MotoX4 modelo XT1900-6, equipado com câmera de 12Mp. O Software foi programado no modo de análise univariada com uma região de interesse de 96×96 pixels e 6 padrões de calibração.

Soluções e aquisição das imagens digitais

Uma solução estoque (100 mL) contendo 1000 mgL^{-1} de Li^+ foi preparada a partir do sal LiCl (Vetec). A partir desta amostra, foram preparados padrões por meio de diluições utilizando tubos do tipo Falcon® de $15,0 \text{ mL}$. A faixa de trabalho estudada foi de $1,0$ a 100 mgL^{-1} do analítico. Para aquisição das imagens, o aplicativo Photometrix (versão 1.2.1) foi utilizado. Para mapeamento da chama, foi realizado um estudo preliminar para determinar qual o melhor ângulo de coleta da imagem, como pode ser observado na Figura 1. Um suporte confeccionado utilizando isopor, papelão e ímãs foi posicionado junto ao equipamento para permitir a aquisição das imagens mantendo sempre a mesma posição e ângulo de incidência de luz, garantindo assim a reprodutibilidade das imagens coletadas.



Figura 1. (A) Chama com as seis regiões escolhidas para estudo de sensibilidade na análise de Li; (B) Suporte utilizado para aquisição das imagens digitais utilizando o smartphone em um suporte confeccionado com materiais de baixo custo como isopor e papelão.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O software PhotoMetrix versão 1.2.1 possui funções intuitivas e de fácil uso por parte do operador. Para os estudos iniciais de uso do mesmo, um suporte com materiais de baixo custo foi confeccionado para permitir o uso do smartphone junto ao equipamento para aquisição das imagens digitais. Deste modo, foi necessário realizar um alinhamento da câmera do smartphone com a chama, de acordo com o que foi apresentado na Figura 2. Isso se faz necessário em função da mudança de sensibilidade por parte dos analitos na chama. A Figura 3 apresenta o comportamento de uma solução de Li^+ na concentração de 100 mgL^{-1} no canal de cor B. Pode-se observar que a sensibilidade máxima foi obtida se deu na zona de aquisição 5, onde foi obtido um valor de cerca de $28 \pm 1,8$ pixels no respectivo canal. Todas as soluções foram analisadas em triplicata. Para as demais regiões, os valores obtidos se mostraram inferiores ao obtido na região 5, sendo esta adotada para o prosseguimento do trabalho.

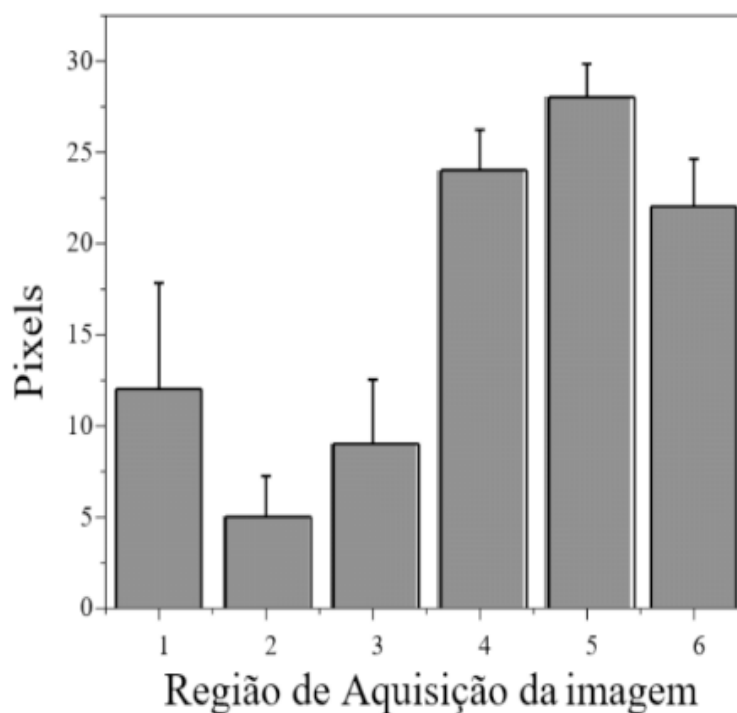


Figura 2. Valores em pixel para as imagens digitais obtidas para uma solução de 100 mgL^{-1} de Li^+ por meio do uso do PhotoMetrix 1.2.1 instalado em um smartphone.

Para investigação do melhor canal para avaliação da linearidade, uma faixa de concentração de $1,0$ a 100 mgL^{-1} foi estudada, de modo que os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1. De acordo com os resultados observados nesta tabela, pode-se observar que o canal que apresenta resultados mais proeminentes é o B, com um R^2 de $0,996$, seguido dos canais I ($R^2 = 0,970$), R ($R^2 = 0,969$) e H ($R^2 = 0,951$). O mesmo não foi observado com outros canais de cores, os quais apresentaram relações negativas, não sendo adequados para estudos de determinação do analito de interesse deste trabalho.

Canal	Curva	R ²
B	$Y = 0,095X + 18,804$	0,996
I	$Y = 0,0001X + 0,079$	0,970
R	$Y = 0,111X + 6,714$	0,969
H	$Y = 0,363X + 141,898$	0,951
S	$Y = -0,004X + 0,819$	-0,947
L	$Y = 0,0001X + 0,082$	0,911
G	$Y = -0,058X + 34,924$	-0,820
V	$Y = -0,000X + 0,137$	-0,815

Tabela 1. Relação entre os canais de cores e os coeficientes de correlação na determinação de Lítio em solução aquosa por meio do tratamento de imagem digital com auxílio do PhotoMetrix.

A Figura 3 apresenta a curva entre o teor de Li⁺ versus os pixels analisados no canal de cores B.

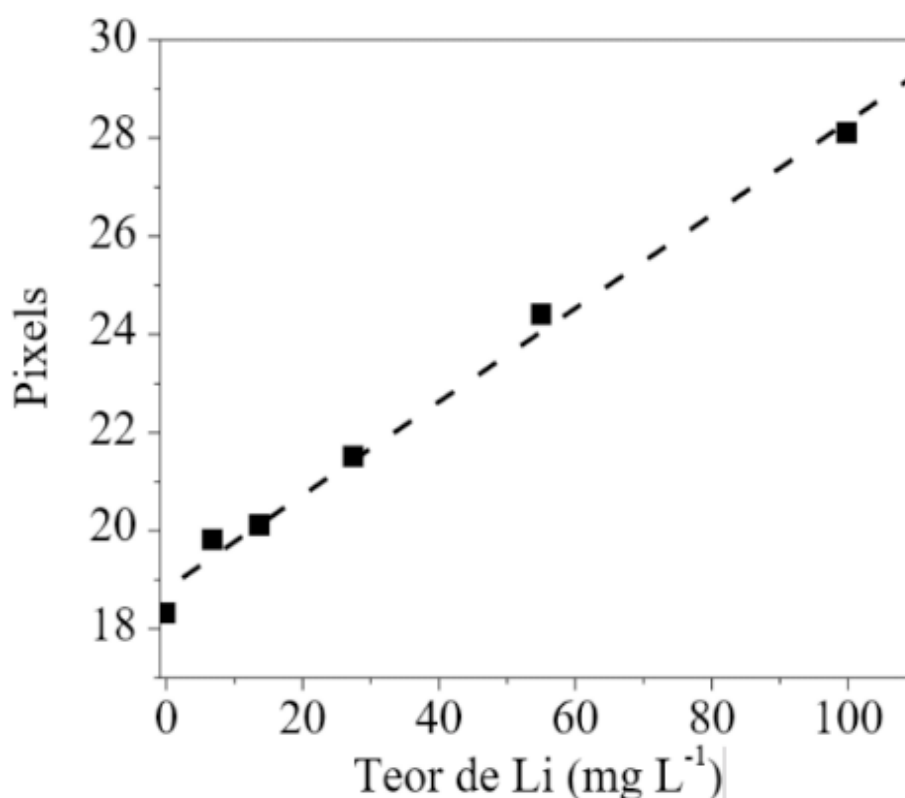


Figura 3. Curva de calibração entre o teor de Li⁺ versus os pixels analisados pelo canal de cores B (do inglês Blue) por meio do uso do PhotoMetrix 1.2.1 instalado em um smartphone.

Os parâmetros Limite de Quantificação (LOQ, do inglês *Limit Of Quantification*) e Limite de Detecção (LOD, do inglês *Limit Of Detection*) obtidos para a determinação do teor de lítio foram determinados por meio das equações $LOD = 3s$ e $LOQ = 10s$ (OKUMURA, 2004), onde “s” é o desvio padrão de 10 medidas consecutivas do branco analítico, sendo os valores respectivamente de 3,15 e 10,5mgL⁻¹.

Devido à simplicidade do método em estudo, pode-se fazer uso dela para análise de quaisquer compostos laboratoriais, como o Lítio. Assim, destaca-se a

potencialidade do uso desta ferramenta, tendo em vista a redução de custos em termos de instrumentação analítica, que ainda representam grandes dificuldades, principalmente em tempos de redução orçamentária para investimento em pesquisa e aquisição de material permanente.

4 | CONCLUSÃO

De acordo com o trabalho apresentado, foram obtidos resultados promissores por meio do tratamento de imagens digitais para calibração univariada na determinação de Lítio em solução aquosa. O canal mais promissor obtido neste estudo foi o B, com valores de R^2 de 0,996. Ressalta-se que outros parâmetros de validação ainda necessitam ser estudados, como a faixa linear, faixa de trabalho, robustez e estudos de recuperação, tendo em vista que um dos objetivos futuros do trabalho é quantificar o teor de Lítio em medicamentos ansiolíticos.

REFERÊNCIAS

EL-SAYED, M.A. **A New Algorithm Based Entropic Threshold for Edge Detection in Images.** International Journal of Computer Science, 8 (2011) 71 – 78.

HELFER, G.A.; MAGNUS, V.S.; BÖCK, F.C.; TEICHMANN, A.; FERRÃO, M.F.; COSTA, A.B.; **PhotoMetrix: an application for univariate calibration and principal components analysis using colorimetry on mobile devices.** Journal of Brazilian Chemical Society, 28 (2017) 328 – 335.

OKUMURA, F.; CAVALHEIRO, E.T.G.; NÓBREGA, J.A. **Experimentos simples usando fotometria de chama para ensino de princípios de espectrometria atômica em cursos de química analítica.** Química Nova, 27 (2004) 832 – 836.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-076-6

