

III PRÊMIO SBPC/GO
DE POPULARIZAÇÃO
DA CIÊNCIA



Universidade Federal de Goiás

Reitor

Orlando Afonso Valle do Amaral

Vice-Reitor

Manoel Rodrigues Chaves

Pró-Reitora de Graduação

Gisele Araújo Prateado Gusmão

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Jesiel Freitas Carvalho

Pró-Reitora de Pesquisa e Inovação

Maria Clorinda Soares Fioravanti

Pró-Reitora de Extensão e Cultura

Giselle Ferreira Ottoni Candido

Pró-Reitor de Administração e Finanças

Carlito Lariucci

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional e Recursos Humanos

Geci José Pereira da Silva

Pró-Reitor de Assuntos da Comunidade Universitária

Elson Ferreira de Moraes



Conselho Deliberativo do CEGRAF/ UFG

Conselho Deliberativo

Alberto Gabriel da Silva

Aloisio das Dores Neiva

Antonio Carlos Novaes

Antônio Corbacho Quintela - Diretor

Daniel Ancelmo

Igor Kopcak

José Luiz Rocha

José Vanderley Gouveia

Maria Lucia Kons

Revalino Antonio de Freitas

Sigeo Kitatani Júnior

III PRÊMIO SBPC/GO
DE POPULARIZAÇÃO
DA CIÊNCIA

2016



Editoração eletrônica
Géssica Marques

Capa
Julyana Aleixo

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P9253a Prêmio SBPC/GO de Popularização da Ciência (3. : 2016. : Goiás)

Anais do III Prêmio SBPC/GO de Popularização da Ciência. – Goiânia:
Gráfica UFG, 2017.

172 p. : 34 il.

Inclui referências

ISBN: 978-85-495-0159-2

1. Ciências agrárias. 2. Ciências da saúde.

3. Projeto de Extensão "Socializar" UFG. I. Título.

CDU 373.6::373.546

Catalogação na fonte: Natalia Rocha CRB1 3054

SUMÁRIO

- 9 Preâmbulo
- 11 Apresentação

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA (INCLUI ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS)

- 23 1º Desenvolvimento de microchips químicos descartáveis para ensaios clínicos
 Autora: Ellen Flávia Moreira Gabriel
 Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro
- 31 2º Análise colorimétrica da decomposição de S-NITROSOTIÓIS em amostras de soro utilizando dispositivos analíticos à base de papel
 Autores: Marillya de Oliveira Araújo, Abdul Ismail, Cyro Lucas Silva Chagas, Fethi Bedioui
 Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro
- 39 3º Popularização da química por meio do estudo etnobotânico e avaliação do potencial antioxidante da espécie *Hymenaea Stigonocarpa* (Jatobá-do-Cerrado)
 Autoras: Andréia Pereira dos Santos, Tainara da Fonseca Rosa, Núbia Mariano Teixeira Pires
 Orientadora: Vanessa Gisele Pasqualotto Severino
- 45 4º Determinação de lítio em amostras reais usando microssistemas eletroforéticos com detecção condutométrica sem contato
 Autores: Simone Bernadino Lucas, Roger Cardoso Moreira
 Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

- 55 1º Avaliação da modulação da resposta imune induzida por vacina contra tuberculose: RBCG-CMX
Autores: Adeliane Castro da Costa, Danilo Pires de Resende, Bruno de Paula Oliveira Santos, Sarah Veloso Nogueira, André Kipnis
Orientadora: Ana Paula Junqueira Kipnis
- 63 2º Análise do gene *KELCH-13* em amostras de *Plasmodium Falciparum* da Amazônia Legal, Brasil, demonstra ausência de mutações de resistência à Artemisinina
Autores: Francesca G. G. Chapadense, Ricardo L. D. Machado, Giselle M. T. Viana, Marinete M. Póvoa, Mariano G. Zalis, André L. L. Areas, Renato B. Machado, Juliana Rodrigues, Moisés Morais Inácio
Orientador: Pedro V. L. Cravo
- 69 3º Efeito do polinizador no sucesso reprodutivo de *Solanum Pimpinellifolium* L
Autora: Saturnina da Costa
Orientadora: Edivani Villaron Franceschinelli
Coorientador: Carlos de Melo e Silva Neto
- 75 4º Produção de linfócitos TH17 na ausência de Interferon-Gamma
Autores: Stella Francy Vicente De Assunção, André Kipnis, Adeliane Castro da Costa, Monalisa Martins Trentini
Orientadora: Ana Paula Junqueira Kipnis

CIÊNCIAS DA SAÚDE

- 85 1º “Surto Midiático”: representações sociais sobre Dengue, Chikungunya e Zika na imprensa
Autora: Tracy Martina Marques Martins
Orientadora: Edlaine Faria de Moura Villela
- 93 2º Identificação de fármacos contra *Trypanosoma cruzi* através de estratégia de quimiogenômica por reposicionamento
Autores: Wanessa Moreira Goes, Juliana Rodrigues, Renato B. Machado, Taizy L. Tavares, Francesca G. G. Chapadense, Moisés Morais Inácio
Orientador: Pedro Vitor Lemos Cravo

- 101 3º Lactose e a sua relação com a saúde humana
Autora: Maria Cristina da Mota Toméi
Orientadora: Mara Reis Silva
- 107 4º Soroprevalência e fatores de risco para a toxoplasmose em gestantes na região metropolitana de Goiânia-GO
Autor: Murilo Barros Silveira
Orientadora: Juliana Boaventura Avelar
Coorientadora: Flávia Martins Nascente

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

- 115 1º Sociedade carioca oitocentista: o negro-cativo, o negro-alforriado e o negro-abandonado em Machado de Assis
Autor: Murilo Chaves Vilarinho
Orientador: Francisco Chagas Rabelo Evangelista
- 121 2º Na capa do jornal: deslegitimação das mulheres enquanto fontes científicas
Autora: Marina Muniz Mendes
Orientador: João de Melo Maricato
- 127 3º Jornalismo compartilhado como emancipação da prática comunicativa
Autora: Ludmila Pereira de Almeida
Orientador: Nilton José dos Reis Rocha
- 135 4º Implantação da instrução secundária na província de Goyas oitocentista
Autora: Alessandra de Oliveira Santos
Orientadora: Diane Valdez

MÚSICA E ARTES

- 143 1º Híbridos locais e processos identitários: O rap em Goiânia e Aparecida de Goiânia
Autora: Maria Cristina Prado Fleury Magalhães
Orientadora: Ana Guiomar Rêgo Souza

- 149 2º A saudade de José: uma experiência teatral e pedagógica com crianças e adolescentes da associação sócio-cultural Cidade Livre no município de Aparecida de Goiânia
Autora: Yasmin Carolina Ribeiro Silva
Orientadora: Natássia Duarte Garcia Leite de Oliveira Côrte Real
- 157 3º Costurando corpo, arte e educação: “entrelinhas” na Escola Municipal João Braz
Autora: Maria Lúcia da Silva
Orientadora: Noeli Batista dos Santos
Co-orientador: Quéfren Trindade M. Crillanovick
- 163 4º Musas - de Gregas a Hollywoodianas
Autora: Letícia Araújo Luiz
Orientador: Márcio Alves Rocha

PREÂMBULO

É com imensa alegria que a SBPC-GO traz ao público em geral a coletânea de trabalhos premiados na terceira edição do Prêmio SBPC/GO de Popularização da Ciência, 2016, seguindo a sua tradição em realizar diversos trabalhos em prol da Popularização da Ciência no estado de Goiás. Os trabalhos publicados na primeira e segunda coletânea, foram divulgados em escolas da rede pública estadual e municipal de Goiânia, integrando atividades do Projeto de Extensão “SOCIALIZAR” da Universidade Federal de Goiás (UFG) em parceria com a SBPC/GO, apoiado financeiramente pelo edital PROEXT do MEC/SESu. Durante a execução das ações nas escolas foi possível perceber claramente a satisfação das escolas participantes ao terem contato com o conhecimento produzido pelas Universidades Goianas. Este projeto envolveu acadêmicos de diferentes cursos da UFG, os quais durante a execução das ações lançaram mão de diversos recursos didático-pedagógicos, possibilitando a divulgação efetiva dos conteúdos dos trabalhos premiados. Ao exemplo da primeira e segunda coletânea – 2014/2015, esta terceira coletânea também será disponibilizada na extensão PDF para acesso e cópia gratuita na nossa página: www.sbpccoias.org na aba de publicações. Durante o ano de 2017 estas ações de extensão universitária terão continuidade através do “SOCIALIZAR”, havendo intenção de ambas as partes (SBPC-GO/UFG) que esta ação seja continuada por um futuro porvindouro. Nesta perspectiva, a SBPC/GO continuará com mais essa proposta de atuar em diferentes ações de modo a criar mecanismos eficientes de descentralização do conhecimento.

No presente momento, a SBPC/GO e a coordenação do SOCIALIZAR agradecem a todos os envolvidos na realização desse Prêmio e conta com a sua participação futura (orientadores, co-orientadores, orienta-

dos, parceiros de trabalho, comissão organizadora, avaliadores) para que a continuidade deste projeto seja uma realidade concreta.

Prof^o Dr. Reginaldo Nassar Ferreira
Secretário Regional da SBPC/GO

Prof^a Dr^a Rosália Santos Amorim Jesuíno
Coordenadora do Projeto de Extensão “SOCIALIZAR”
Coordenadora Geral da Comissão Organizadora do III Prêmio - 2016

PRÊMIO SBPC/GO DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA - EDIÇÃO 2016

Com o intuito de promover a Popularização da Ciência e do Conhecimento, atenuando a distância entre a produção dos saberes científicos e a população do nosso estado, a Regional de Goiás da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência lança a 3ª edição do PRÊMIO SBPC/GO DE POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA concedido como reconhecimento e estímulo aos estudantes de graduação e pós-graduação das instituições de Ensino Superior goianas, estendido aos egressos dos cursos no período de até um ano após a conclusão. Valorizando-se a importância social deste Prêmio, a SBPC/GO atingiu com o primeiro e o segundo prêmio, o público-alvo formado por professores e alunos do Ensino Médio do nosso estado em uma linguagem criativa e acessível, considerando as seguintes áreas de conhecimento:

- Ciências Exatas e da Terra (inclui Engenharias e Ciências Agrárias)
- Ciências Biológicas
- Ciências da Saúde
- Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
- Letras e Linguística
- Música e Artes

Apresentam-se nesse livro, os melhores trabalhos de cada uma das áreas de conhecimento premiadas nesta edição e avaliados pela comissão.

COMISSÃO AVALIADORA

Alessandra Rejane Ericsson de Oliveira Xavier (UNIMONTES)
Eliane Saluri Miyag (UFG)
Eline Jonas (PUC-GO)
Elizabeth Pereira Mendes (UFG)
Flávio Pereira Diniz (UFG)
Juarez Patrício de Oliveira Junior (UFG)
Juliane Aparecida Ribeiro Diniz (UNIFAN)
Leandro Viana de Almeida (IF)
Márcia Cristina Hizim Pelá (UNIFAN)
Michele Giacomet (UNIFAN)
Nusa de Almeida Silveira (UFG)
Patricia Maria Ferreira (UFG)
Reginaldo Nassar Ferreira (UFG)
Renato Cirino (UFG)
Rosália Santos Amorim Jesuino (UFG)
Tomás de Aquino Portes e Castro (UFG)
Francieli Colussi (UFG)
Rosângela Vieira Viana (UFG)
Wagner Alceu Dias (UNIFAN)
Paulo Winicius Teixeira de Paula (UFG)
Francispaula Luciano (UNIFAN)
Gustavo Santana Miranda Brito (UFG)

COMISSÃO ORGANIZADORA

Elizabeth Pereira Mendes (UFG)
Flávio Pereira Diniz (UFG)
Márcia Cristina Hizim Pelá (UNIFAN)
Marijara de Lima (UNIFAN)
Nusa de Almeida Silveira (UFG – Vice – Coordenadora do Projeto “Socializar”)
Reginaldo Nassar Ferreira (UFG)
Romão da Cunha Nunes (UFG)
Rosália Santos Amorim Jesuíno (UFG – Coordenadora do Projeto “Socializar”)

COORDENAÇÃO GERAL DO PRÊMIO – EDIÇÃO 2016

Rosália Santos Amorim Jesuíno

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
(INCLUI ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS)

1º DESENVOLVIMENTO DE MICROCHIPS QUÍMICOS
DESCARTÁVEIS PARA ENSAIOS CLÍNICOS
Autora: Ellen Flávia Moreira Gabriel
Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro

2º ANÁLISE COLORIMÉTRICA DA DECOMPOSIÇÃO DE
S-NITROSOTIÓIS EM AMOSTRAS DE SORO UTILIZANDO
DISPOSITIVOS ANALÍTICOS À BASE DE PAPEL
Autores: Marillya de Oliveira Araújo, Abdul Ismail,
Cyro Lucas Silva Chagas, Fethi Bedioui
Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro

3º POPULARIZAÇÃO DA QUÍMICA POR MEIO DO ESTUDO
ETNOBOTÂNICO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE
DA ESPÉCIE *HYMENAEA TIGONOCARPA* (JATOBÁ-DO-CERRADO)
Autoras: Andréia Pereira dos Santos, Tainara da Fonseca Rosa,
Núbia Mariano Teixeira Pires
Orientadora: Vanessa Gisele Pasqualotto Severino

4º DETERMINAÇÃO DE LÍTIO EM AMOSTRAS REAIS
USANDO MICROSSISTEMAS ELETROFORÉTICOS COM
DETECÇÃO CONDUTOMÉTRICA SEM CONTATO
Autores: Simone Bernadino Lucas, Roger Cardoso Moreira
Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

1º AVALIAÇÃO DA MODULAÇÃO DA RESPOSTA IMUNE
INDUZIDA POR VACINA CONTRA TUBERCULOSE: RBCG-CMX
Autores: Adeliane Castro da Costa, Danilo Pires de Resende, Bruno
de Paula Oliveira Santos, Sarah Veloso Nogueira, André Kipnis
Orientadora: Ana Paula Junqueira Kipnis

2º ANÁLISE DO GENE KELCH-13 EM AMOSTRAS DE *PLASMODIUM*
FALCIPARUM DA AMAZÔNIA LEGAL, BRASIL, DEMONSTRA
AUSÊNCIA DE MUTAÇÕES DE RESISTÊNCIA À ARTEMISININA
Autores: Francesca G. G. Chapadense, Ricardo L. D. Machado, Giselle
M. T. Viana, Marinete M. Póvoa, Mariano G. Zalis, André L. L. Areas,
Renato B. Machado, Juliana Rodrigues, Moisés Morais Inácio
Orientador: Pedro V. L. Cravo

3º EFEITO DO POLINIZADOR NO SUCESSO
REPRODUTIVO DE *SOLANUM PIMPINELLIFOLIUM* L.
Autora: Saturnina da Costa
Orientadora: Edivani Villaron Franceschinelli
Coorientador: Carlos de Melo e Silva Neto

4º PRODUÇÃO DE LINFÓCITOS TH17 NA
AUSÊNCIA DE INTERFERON-GAMMA
Autores: Stella Francy Vicente de Assunção, André Kipnis,
Adeliane Castro da Costa, Monalisa Martins Trentini
Orientadora: Ana Paula Junqueira Kipnis

CIÊNCIAS DA SAÚDE

1º “SURTO MUDIÁTICO”: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE DENGUE,
CHIKUNGUNYA E ZIKA NA IMPRENSA
Autora: Tracy Martina Marques Martins
Orientadora: Edlaine Faria de Moura Villela

2º IDENTIFICAÇÃO DE FÁRMACOS CONTRA
TRYPANOSOMA CRUZI ATRAVÉS DE ESTRATÉGIA DE
QUIMIOGENÔMICA POR REPOSICIONAMENTO
Autores: Wanessa Moreira Goes, Juliana Rodrigues, Renato B. Machado,
Taizy L. Tavares, Francesca G. G. Chapadense, Moisés Morais Inácio
Orientador: Pedro Vitor Lemos Cravo

3º LACTOSE E A SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE HUMANA
Autora: Maria Cristina da Mota Toméi
Orientadora: Mara Reis Silva

4º SOROPREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO PARA A TOXOPLASMOSE
EM GESTANTES NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA- GO
Autor: Murilo Barros Silveira
Orientadora: Juliana Boaventura Avelar
Coorientadora: Flávia Martins Nascente

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

1º SOCIEDADE CARIOCA OITOCENTISTA: O
NEGRO-CATIVO, O NEGRO-ALFORRIADO E O NEGRO-
ABANDONADO EM MACHADO DE ASSIS

Autor: Murilo Chaves Vilarinho

Orientador: Francisco Chagas Rabelo Evangelista

2º NA CAPA DO JORNAL: DESLEGITIMAÇÃO DAS
MULHERES ENQUANTO FONTES CIENTÍFICAS

Autora: Marina Muniz Mendes

Orientador: João de Melo Maricato

3º JORNALISMO COMPARTILHADO COMO
EMANCIPAÇÃO DA PRÁTICA COMUNICATIVA

Autora: Ludmila Pereira de Almeida

Orientador: Nilton José dos Reis Rocha

4º IMPLANTAÇÃO DA INSTRUÇÃO SECUNDÁRIA
NA PROVÍNCIA DE GOYAS OITOCENTISTA

Autora: Alessandra de Oliveira Santos

Orientadora: Diane Valdez

MÚSICA E ARTES

1º HIBRIDAÇÕES LOCAIS E PROCESSOS IDENTITÁRIOS:

O RAP EM GOIÂNIA E APARECIDA DE GOIÂNIA

Autora: Maria Cristina Prado Fleury Magalhães

Orientadora: Ana Guiomar Rêgo Souza

2º A SAUDADE DE JOSÉ: UMA EXPERIÊNCIA TEATRAL

E PEDAGÓGICA COM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

DA ASSOCIAÇÃO SÓCIO-CULTURAL CIDADE LIVRE

NO MUNICÍPIO DE APARECIDA DE GOIÂNIA

Autora: Yasmin Carolina Ribeiro Silva

Orientadora: Natássia Duarte Garcia Leite de Oliveira Côrte Real

3º COSTURANDO CORPO, ARTE E EDUCAÇÃO:

“ENTRELINHAS” NA ESCOLA MUNICIPAL JOÃO BRAZ

Autora: Maria Lúcia da Silva

Orientadora: Noeli Batista dos Santos

Coorientador: Quéfren Trindade M. Crillanovick

4º MUSAS - DE GREGAS A HOLLYWODIANAS

Autora: Letícia Araújo Luiz

Orientador: Márcio Alves Rocha

**CIÊNCIA EXATAS E DA TERRA
(INLCUI ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS)**

DESENVOLVIMENTO DE MICROCHIPS QUÍMICOS DESCARTÁVEIS PARA ENSAIOS CLÍNICOS

Autora: Ellen Flávia Moreira Gabriel

Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro

Introdução

No âmbito nacional e internacional, os avanços tecnológicos vêm proporcionando uma verdadeira revolução na instrumentação da analítica moderna. Perante a miniaturização em Química Analítica, há a necessidade de desenvolver sistemas analíticos miniaturizados minimamente instrumentados, mediante a utilização de métodos de fabricação que forneçam simplicidade, rapidez, acessibilidade e possibilidade de obtenção de dispositivos descartáveis e portáteis (CASTRO; MANZ, 2015). Neste contexto, os dispositivos analíticos à base de papel (μ PADs) se destacam como ferramentas poderosas, agregando todas as vantagens supracitadas e podendo ser aplicadas nas mais diferentes áreas da química e bioquímica (SANTHIAGO et al., 2014). O uso do papel para fabricação dos μ PADs foi proposto no final da década de 2000 pelo grupo de pesquisa do professor George M. Whitesides, da Universidade de Harvard (MARTINEZ et al., 2007), e desde então extensivamente utilizado por diferentes pesquisadores de todo o mundo. Os μ PADs têm sido principalmente associados ao sistema de detecção colorimétrico e extensivamente aplicados no diagnóstico envolvendo espécie clinicamente importante (MARTINEZ et al., 2009; GARCIA et al., 2014). Apesar das inúmeras vantagens relacionadas a esta plataforma, algumas características, sobretudo relacionadas ao sistema de detecção, têm comprometido o seu avanço nas pesquisas. A principal problemática citada ocorre em virtude da falta de homogeneida-

24 de ou uniformidade de cor gerada na zona de detecção, o que dificulta a interpretação dos dados analíticos, podendo até fornecer resultados muitas vezes errôneos. Essa falta de uniformidade de cor é decorrente da falta de interações específicas entre os reagentes e o substrato de papel (YETISEN; AKRAM; LOWE, 2013). Na tentativa de corrigir esse problema, o trabalho apresenta alternativas para a escolha do melhor substrato de papel para a fabricação dos μ PADs bem como para modificação química utilizando nano e biomateriais, visando melhorar o desempenho geral dos dispositivos e, principalmente, a sua confiabilidade analítica.

Metodologia

Os μ PADs utilizados foram fabricados pelo método de carimbagem e corte a laser de CO_2 conforme descrito por Garcia (GARCIA et al., 2014) e Evans (EVANS et al., 2014), respectivamente. Basicamente, os dois sistemas consistem em delimitar a geometria desejada dos dispositivos, entre canais microfluídicos e zona de detecção, sobre a superfície do papel. Após o processo de fabricação, os μ PADs foram modificados quimicamente mediante a utilização de nanopartículas de sílica (SiO_2NP) e quitosana. As SiO_2NP foram anteriormente tratadas com uma solução de 3-aminopropiltrietoxissilano (APTES), e uma solução de quitosana (0,5% m/v) foi previamente preparada em ácido acético 2% v/v. Após o processo de modificação, os demais reagentes necessários para os ensaios colorimétricos de glicose, lactato, glutamato e ácido úrico foram adicionados. Concluída a etapa reacional, a detecção das espécies foi realizada colorimetricamente utilizando um scanner de bancada (Hewlett-Packard, modelo Scanjet G4050). A correlação entre a intensidade de cor e concentração das espécies de interesse foi feita por meio da converção das imagens para uma escala de cor de 24-bits (canal RGB), analisadas através do *software* Corel Photo-Paint™.

Resultados e Discussões

Primeiramente, foi realizada uma seleção racional do melhor tipo de papel empregado para a fabricação dos μ PADs. Seis diferentes tipos de papel (papel filtro Whatman grade 1F, 3F e 4F e papel cromatográfico grade 1CHR, 3MM e 4CHR) foram selecionados e estudados quanto à espessura, porosidade, velocidade da capilaridade e correção na uniformidade e homogeneidade de cor gerada na zona de detecção. De modo geral, o papel cromatográfico apresenta menor espessura e é menos poroso. A capilaridade foi avaliada em função do tipo de papel e das dimensões dos microcanais. Notou-se que, independentemente do tipo de papel selecionado, a solução movimentou-se mais rapidamente por canais mais largos. Este comportamento era de alguma forma esperado, visto que canais maiores fornecem uma menor resistência fluídica. Apesar de o comportamento se repetir para todos os tipos de papéis, eles apresentaram diferença entre si nos valores de velocidade. Os menores valores de velocidade foram obtidos para os papéis grade 3F e 3MM do papel filtro e cromatográfico, respectivamente. Uma vez selecionado o melhor tipo de papel (cromatográficos), eles foram avaliados quanto ao desempenho analítico, em relação à uniformidade e à intensidade de cor gerada a partir de uma reação colorimétrica em que se utilizou a glicose como analito-modelo. De modo geral, foi observado que o papel grade 1CHR forneceu a melhor resposta analítica (Figura 1A), pois foi encontrado o maior valor de intensidade cor em pixel (177 ± 3 AU) e obtido o menor valor em relação gradiente de cor (7 ± 1 AU).

Além da seleção racional de papel para fabricação destes dispositivos de baixo custo, os μ PADs fabricados com o substrato indicado foram modificados quimicamente, com nanos e biomateriais. Primeiramente, a superfície dos dispositivos à base de papel foi modificada com nanopartículas de sílica. As SiO_2 NP foram previamente modificadas com grupamentos aminos e em seguida imobilizadas sobre a estrutura porosa do papel. O processo de deposição das nanopartículas foi realizado via imersão, o qual garantiu uma deposição mais homogênea das SiO_2 NP sobre toda superfície e o preenchimento de todos os poros do papel. A avaliação de uniformidade e

26 intensidade de cor foi feita utilizando-se a glicose, o lactato e o glutamato como analito-modelo. Os resultados encontrados foram comparados ao dispositivo nativo, ou seja, sem modificação. Como pode ser observado na Figura 1B, um melhoramento significativo na intensidade e homogeneidade da cor foi obtido quando as nanopartículas de sílica foram empregadas como suporte para adsorção das enzimas. O melhoramento nos dois parâmetros (intensidade e uniformidade) pode ser explicado pela consideração de que as nanopartículas incorporadas na estrutura tridimensional da celulose podem promover uma superfície sólida para imobilizar a enzima e, assim, minimizar a migração da enzima e/ou indicador, que estão fracamente ligados ao dispositivo, para as bordas das zonas de detecção.

Além da modificação com as SiO_2NP , os dispositivos à base de papel foram também modificados com quitosana, um biopolímero natural obtido pelo processo de desacetilação a partir da quitina. A quitosana foi previamente preparada em meio ácido (ácido acético 2%) e adicionada sobre a superfície do papel. Todo um processo de caracterização superfície foi realizado. Os dados demonstraram que a quitosana estava completamente incorporada à superfície do papel. O processo de incorporação entre quitosana-celulose ocorreu por meio de interações eletrostáticas e não eletrostáticas. As interações eletrostáticas ocorreram em virtude da presença de carga positiva presente na quitosana e carga negativa no papel. As não eletrostáticas ocorreram via ligações de hidrogênio entre os dois polímeros (celulose e quitosana), dada a similaridade estrutural que eles apresentam. O desempenho analítico dos dispositivos modificados com quitosana também foi avaliado, e para este estudo os analitos glicose e ácido úrico foram utilizados como analito-alvo. Assim como para as nanopartículas, a quitosana melhorou significativamente a resposta colorimétrica fornecida pelo processo reacional (Figura 1C). O desvio padrão relativo (DPR) relacionado à medida de gradiente de cor, o qual representa o parâmetro de uniformidade, reduziu de 46% para 11% e de 54% para 12%, para glicose e ácido úrico, respectivamente. A melhora nestes parâmetros pode ser explicada por se considerar que a quitosana recobre completamente as fibras de celulose e fornece um melhor suporte reacional, distribuindo mais homogeneamente os reagentes (enzima e agente cromógeno) sob a superfície e assegurando

uma área mais reativa. Além disso, a formação do filme de quitosana na superfície do papel proporciona um microambiente adequado para a direta transferência de elétrons (DTE) entre a enzima e a superfície reativa.

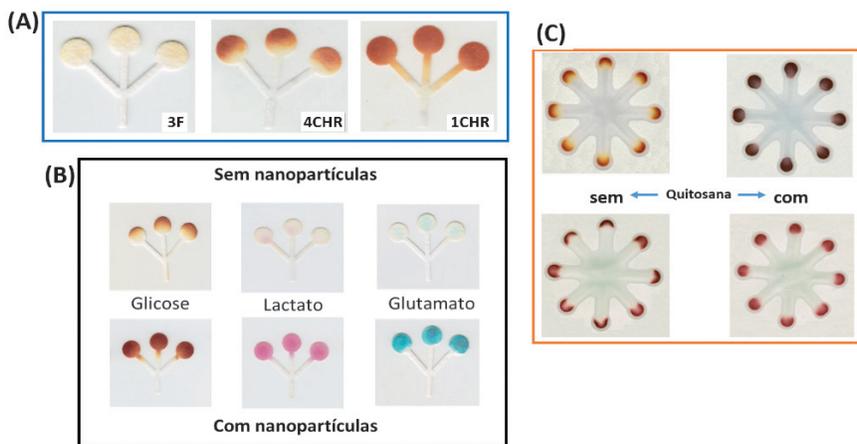


Figura 1 - Diferentes alternativas propostas para melhorar o desempenho analítico dos dispositivos à base de papel. (A) Diferentes tipos de papéis aplicados nas reações colorimétricas de glicose. (B) e (C) Comparação do desempenho analítico dos μ PADs modificados quimicamente com nanopartículas e quitosana em relação aos dispositivos sem modificação.

A melhora em relação à intensidade de cor foi uma das principais vantagens conquistadas pelo processo de modificação com a quitosana. A redução dos limites de detecção para escala micro permitiu a investigação de glicose em amostra de lágrima. Foram avaliadas quatro amostras de lágrima de pacientes saudáveis (sem diabetes). Com a relação entre intensidade de pixels e concentração do analito, os níveis de glicose encontrados nas quatro amostras de lágrimas foram iguais a 190 ± 10 (#1), 380 ± 10 (#2), 250 ± 10 (#3) e 130 ± 10 (#4) μ M. De acordo com os valores de referência, os níveis obtidos encontram-se dentro dos valores de normalidade.

28 Conclusões

Em resumo, foram apresentadas diferentes metodologias para a melhora do desempenho geral dos μ PADs, as quais foram publicadas em periódicos internacionais de alto impacto. Algumas etapas são de extrema importância, como a seleção do substrato ideal para fabricação dos dispositivos e a otimização de todas as etapas experimentais. Estratégias de modificação química também foram apresentadas empregando-se diferentes nanos e biomateriais. De um modo geral, os dois processos de modificação propostos trouxeram melhoras para a resposta colorimétrica em termos de homogeneidade de cor gerada na zona de detecção e na intensidade da cor. A melhora nestes dois parâmetros é de suma importância, uma vez que aumenta a confiabilidade analítica do sistema e torna o μ PADs uma ferramenta poderosa para ser utilizada na identificação e no monitoramento de espécies clinicamente relevantes.

Referências

CASTRO, E. R.; MANZ, A. Present state of microchip electrophoresis: state of the art and routine applications. *Journal of Chromatography A*, v. 1382, p. 66-85, 2015.

EVANS, E.; GABRIEL, E. F. M.; BENAVIDEZ, T. E.; COLTRO, W. K. T.; GARCIA, C. D. Modification of microfluidic paper-based devices with silica nanoparticles. *Analyst*, v. 139, p. 5560-5567, 2014.

GARCIA, P. T.; CARDOSO, T. M. G.; GARCIA, C. D.; CARRILHO, E.; COLTRO, W. K. T. A handheld stamping process to fabricate microfluidic paper-based analytical devices with chemically modified surface for clinical assays. *RSC Adv.*, v. 4, p. 37637-37644, 2014.

MAKARAM, P.; OWENS, D.; ACEROS, J. Trends in nanomaterial-based non-invasive diabetes sensing technologies. *Diagnostics*, v. 4, p. 27-46, 2014.

MARTINEZ, A. W.; PHILLIPS, S. T.; BUTTE, M. J.; WHITESIDES, G. M. Patterned paper as a platform for inexpensive, low-volume, portable bioassays. *Angewandte Chemie International Edition*, v. 46, p. 1318-1320, 2007.

MARTINEZ, A. W.; PHILLIPS, S. T.; WHITESIDES, G. M.; CARRILHO, E. Diagnostics for the developing world: microfluidic paper-based analytical devices. *Analytical Chemistry*, v. 82, p. 3-10, 2009.

SANTHIAGO, M.; NERY, E. W.; SANTOS, G. P.; KUBOTA, L. T. Microfluidic paper-based devices for bioanalytical applications. *Bioanalysis*, v. 6, p. 89-106, 2014. 29

YETISEN, A. K.; AKRAM, M. S.; LOWE, C. R. Paper-based microfluidic point-of-care diagnostic devices. *Lab on a Chip*, v. 13, p. 2210-2251, 2013.

Agradecimento ao CNPq pela bolsa concedida (processo nº167384/2013-9) e ao suporte financeiro FAPEG and INCTBio (nº573672/2008-3).

Nota sobre a autora:

A autora do trabalho é bacharel em Química pela Universidade Federal de Goiás (2010), possui mestrado (2012) e doutorado (2016) em Química pela mesma Universidade. Realizou estágio de doutorado no exterior (*sandwich*) na University of Texas at San Antonio sob supervisão do Prof. Dr. Carlos D. Garcia (2013-2013). O desenvolvimento do trabalho está diretamente vinculado ao projeto em desenvolvimento intitulado como “Fabricação de sistemas microfluídicos descartáveis para diagnósticos clínicos com detecção colorimétrica”.

ANÁLISE COLORIMÉTRICA DA DECOMPOSIÇÃO DE S-NITROSOTIÓIS EM AMOSTRAS DE SORO UTILIZANDO DISPOSITIVOS ANALÍTICOS À BASE DE PAPEL

Autores: Marillya de Oliveira Araújo, Abdul Ismail,
Cyro Lucas Silva Chagas, Fethi Bedioui

Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro

Os S-nitrosotióis (RSNOs) são biomoléculas importantes como forma de armazenamento de óxido nítrico (NO). Eles são responsáveis por muitos efeitos fisiológicos como vasodilatação (MELLION et al., 1983), agregação antiplaquetária (MELLION et al., 1983), antimicrobiano (SOUZA et al., 2006). Além disso, atuam em funções fisiopatológicas como doença neurodegenerativas, tais como Alzheimer e Parkinson (DORHEIM et al., 1994), apoptose (BUTLER; RHODES, 1997), doença pulmonar crônica obstrutiva (BEEH et al., 2004), diabetes (MILSOM et al., 2002). Com base no seu peso molecular, eles podem ser classificados como RSNOs de alto (HMW) ou baixo (LMW) peso molecular. No sistema biológico, RSNOs de alto peso molecular são principalmente S-nitrosoalbumina (AlbSNO) no plasma e S-nitrosohemoglobina (HbSNO) nos glóbulos vermelhos, ao passo que RSNOs de baixo peso molecular são principalmente S-nitrosoglutationa (GSNO) e S-nitrosocisteína (CysNO) (ISMAIL et al., 2015).

Na literatura existem vários métodos para detectar RSNOs (HETTRICK; SCHOENFISCH, 2009), tais como amperometria, espectrofotometria, fluorescência, cromatografia líquida acoplada com UV (ISMAIL et al., 2015). A quantificação dos RSNOs pode ser feita diretamente (ISMAIL et al., 2015) sem quebrar a ligação entre o tiol (RS) e NO, ou in-

32 diretamente por detecção de produtos secundários (NO, nitrito ou fração de tionilo) após a quebra da ligação RS-NO (HETRICK; SCHOENFISCH, 2009) dependendo do método de detecção. Dispositivos analíticos microfluídicos à base de papel (μ PADs) juntamente com detecção colorimétrica tornaram-se muito populares para análise de compostos com importância clínica incluindo espécies reativas de nitrogênio (CARDOSO et al., 2015; CARRILHO et al., 2009). Nesse contexto, é importante o desenvolvimento de um método capaz de quantificar S-nitrosotióis de forma eficaz, porém simples, de baixo custo e acessível quando comparado com os métodos já existentes. A partir dessa nova metodologia, a decomposição simultânea de diferentes RSNOs em μ PADs usando LEDs (UV, luz visível e IV) bem como íon mercúrio (Hg^{2+}) permite a análise com uma quantificação rápida e eficiente, uma vez que a detecção e a quantificação destes analitos por colorimetria nunca foram reportadas na literatura.

Informações sobre fabricação de μ PADs por meio de tecnologia de impressão à cera e procedimento para medições colorimétricas usando um scanner foram descritos em vários estudos (CARDOSO et al., 2015; CARRILHO et al., 2009). LEDs foram posicionados a uma distância fixa do μ PAD usando um dispositivo polimérico 3D impresso (Figura 1). Assim, uma decomposição de GSNO, CySno e AlBSNO foi realizada utilizando as luzes UV, Vis e IV, bem como o íon mercúrio em pH fisiológico. Em amostras de plasma humano foi desenvolvida uma etapa de desproteíntização para a obtenção de uma amostra clara, visando se detectar RSNO usando o reagente de Griess.

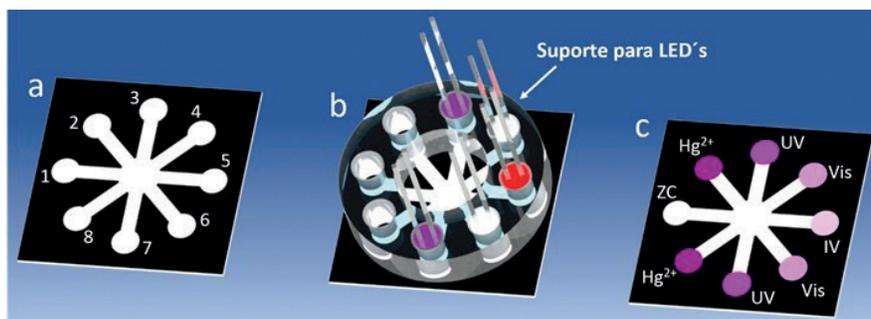


Figura 1 - Representação do a) dispositivo microfluídico de papel contendo 8 zonas, b) acoplamento do suporte 3D para LEDs (UV, luz visível e IV) e c) resultado do dispositivo com desenvolvimento de cor.

Uma curva de calibração de nitrito foi empregada como referência para todas curvas de decomposição de RSNOs, visto que um RSNO pode fornecer no máximo um nitrito. A sensibilidade observada no produto de decomposição de GSNO utilizando Hg^{2+} (Figura 2A) exibiu um valor similar ao obtido com nitrito ($0,34 \pm 0,01 \text{ UA} \cdot \mu\text{M}^{-1}$ vs $0,36 \pm 0,01 \text{ UA} \cdot \mu\text{M}^{-1}$), indicando uma decomposição total e instantânea para nitrito. A decomposição de GSNO com UV (Figura 2A) feita após 25 minutos de iluminação foi menos eficaz ($0,22 \pm 0,01 \text{ UA} \cdot \mu\text{M}^{-1}$), indicando que apenas 60% de GSNO são decompostos em nitrito. Entretanto, a porcentagem (36%) de decomposição de GSNO em nitrito por luz visível durante 25 min foi menor do que a obtida pelo Hg^{2+} e de UV (Figura 2A). A sensibilidade de detecção foi de $0,13 \text{ UA} \cdot \mu\text{M}^{-1}$. Os valores encontrados para LODs de GSNO decomposto por Hg^{2+} , UV e luz visível foram 4, 6 e 11 μM , respectivamente.

Foram usados procedimentos experimentais semelhantes para CySNO (Figura 2B). Verificou-se que a decomposição de mercúrio é a mais eficiente ($0,35 \text{ UA} \cdot \mu\text{M}^{-1}$), levando a decomposição total de CySNO semelhante ao que foi observado no GSNO. A curva de calibração obtida por decomposição com UV teve um declive de $0,32 \pm 0,01 \text{ AU} \cdot \mu\text{M}^{-1}$, maior do que a GSNO ($0,22 \pm 0,01 \text{ AU} \cdot \mu\text{M}^{-1}$), o que confirma que estes dois RSNOs se comportam de forma diferente sob à luz UV. A decomposição de CySNO por luz visível mostrou uma inclinação também mais elevada em relação ao

- 34 GSNO ($0,22 \pm 0,01 \text{ AU} \cdot \mu\text{M}^{-1}$ vs $0,13 \pm 0,01 \text{ AU} \cdot \mu\text{M}^{-1}$). Os LODs alcançados para CysNO decomposto por Hg^{2+} , UV e luz visível foram de 5, 5 e $7 \mu\text{M}$, respectivamente.

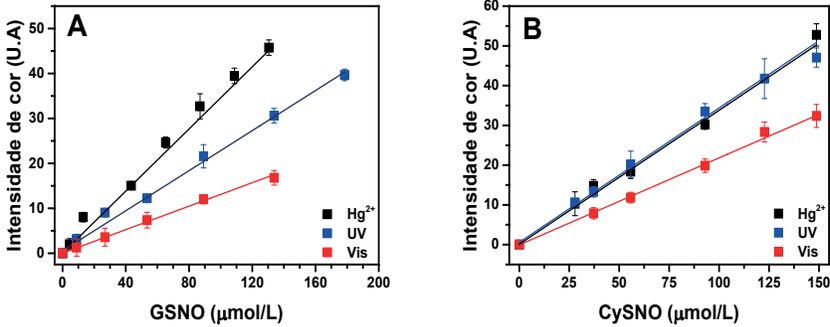


Figura 2 - Curva de calibração para a) GSNO e b) CysNO decomposto com Hg^{2+} , UV e Vis. Ambos solubilizados em tampão PBS (0,1 M + pH 7,4) contendo 0,5 M EDTA.

Foi realizada também a decomposição de AlbsNO por Hg^{2+} (Figura 3), apresentando um declive de $0,36 \pm 0,01 \text{ UA} \cdot \mu\text{M}^{-1}$, indicando uma decomposição completa quando comparado à curva de referência (nitrito). Nenhuma decomposição foi obtida utilizando fontes de luz.

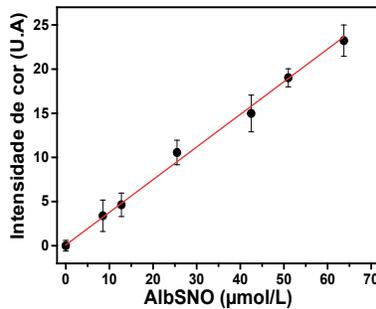


Figura 3 - Curva de calibração de AlbsNO decomposto por Hg^{2+} (10 mM), pH < 1.

Foi realizada também a decomposição de CySNO, GSNO e AlbsNO usando luz infravermelha. Para CySNO, nenhuma coloração foi detectada mesmo em concentrações altas (0,5 mM), indicando que essa via não é eficiente. Por sua vez a decomposição de GSNO por IV forneceu uma sensibilidade mais baixa (0,06 AU. μM^{-1}) em comparação com outros processos de decomposição Hg^{2+} , UV e luz visível.

Com base nestes resultados e os de Hunter e Schoenfish (2015), uma correlação entre o tamanho do RSNO e a sua sensibilidade para a decomposição de luz pode ser sugerida. RSNOs de baixo peso molecular são mais propensos à ligação RS-NO. Logo, em AlbsNO existe apenas uma cisteína para decompor os RSNOs de alto peso molecular.

Foram realizados ensaios de detecção de RSNOs no plasma (Figura 4) e não houve diferença na coloração quando o reagente de Griess foi usado com ou sem Hg^{2+} no plasma após a desproteíntização. Isto indica que os níveis de RSNO de baixo peso molecular estavam abaixo do limite de detecção do método em comparação com o nitrito, o que está em conformidade com os valores relatados na literatura (concentração nanomolar) (GOW et al., 2007). A decomposição com HgCl_2 antes da desproteíntização (RSNO de alto peso molecular e RSNO baixo peso molecular) levou à variação na coloração, o que corresponde a concentrações na faixa de 5 a 16 μM (dependendo da amostra de plasma). Esta variação corresponde a RSNOs de alto peso molecular, principalmente AlbsNO. Estes valores estão próximos aos obtidos por Stamler et al. (1992). A concentração de nitrito de sódio encontrada foi entre 37 e 58 μM , o que demonstra que este método, descrito como semiquantitativo, pode ser usado para estimar LMW e HMW RSNOs acima de 3 μM .

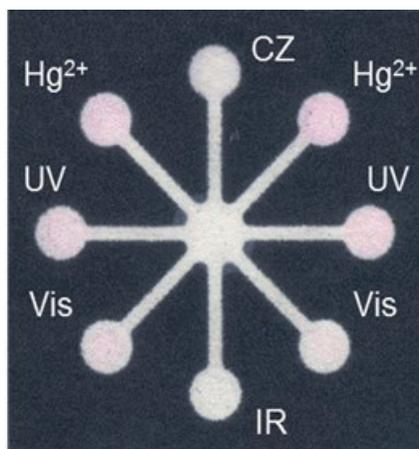


Figura 4 - Imagem real do dispositivo microfluídico de papel após ensaio colorimétrico, contendo plasma humano.

O método analítico apresentado representa o primeiro ensaio colorimétrico em μ PADs para detectar RSNOs por meio dos diferentes tipos de decomposição tanto como Hg^{2+} quanto radiação de luz, assim é possível diferenciar RSNOs de baixo peso molecular dos de alto peso molecular.

Referências

BEEH, K. M. et al. Increased glutathione disulfide and nitrosothiols in sputum supernatant of patients with stable COPD. *Chest*, v. 126, n. 4, p. 1116-1122, 2004.

BUTLER, A.R.; RHODES, P. Chemistry, analysis, and biological roles of S-nitrosothiols. *Analytical Biochemistry*, v. 249, n. 1, p. 1-9, 1997.

CARDOSO, T. M. G. et al. Colorimetric determination of nitrite in clinical, food and environmental samples using microfluidic devices stamped in paper platforms. *Analytical Methods*, v. 7, n. 17, p. 7311-7317, 2015.

CARRILHO, E. et al. Understanding wax printing: a simple micropatterning process for paper-based microfluidics. *Analytical Chemistry*, v. 81, n. 16, p. 7091-7095, 2009.

DORHEIM, M. A. et al. Nitric-oxide synthase activity is elevated in brain microvessels in Alzheimers-disease. *Biochem and Biophysical Research Communications*, v. 205, n. 1, p. 659-665, 1994.

GOW, A. et al. S-nitrosothiol measurements in biological systems. *Journal of Chromatography B-Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, v. 851, n. 1-2, p. 140-151, 2007.

HETRICK, E. M.; SCHOENFISCH, M. H. Analytical chemistry of nitric oxide. In: ANNUAL REVIEW OF ANALYTICAL CHEMISTRY. *Annual Reviews*, Palo Alto, v. 2, p. 409-433, 2009.

HUNTER, R. A.; SCHOENFISCH, M. H. S-nitrosothiol analysis via photolysis and amperometric nitric oxide detection in a microfluidic device. *Anal Chem*, v. 87, n. 6, p. 3171-3176, 2015.

ISMAIL, A. et al. Capillary electrophoresis coupled to contactless conductivity detection for the analysis of S-nitrosothiols decomposition and reactivity. *Electrophoresis*, v. 36, n. 16, p. 1982-1988, 2015.

MELLION, B.T. et al. Inhibition of human platelet aggregation by S-nitrosothiols. Heme-dependent activation of soluble guanylate cyclase and stimulation of cyclic GMP accumulation. *Molecular Pharmacology*, 23 (3):653-664, 1983.

MILSOM A. B. et al. Abnormal metabolic fate of nitric oxide in Type I diabetes mellitus. *Diabetologia*, v. 45, n. 11, p. 1515-1522, 2002.

SOUZA G. F. P. et al. Leishmanicidal activity of primary S-nitrosothiols against *Leishmania major* and *Leishmania amazonensis*: implications for the treatment of cutaneous leishmaniasis. *Nitric Oxide-Biol Chem*, v. 15, n. 3, p. 209-216, 2006.

STAMLER, J. S. et al. S-nitrosylation of proteins with nitric oxide: synthesis and characterization of biologically active compounds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 89, n. 1, p. 444-448, 1992.

Agradecimentos

CNPq, FAPEG, CAPES

Nota sobre a autora:

Graduanda em Farmácia na Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Aluna de Iniciação Científica do Grupo de Métodos Eletroforéticos no Instituto de Química da UFG, desde 2013. Atuou no desenvolvimento de dispositivos descartáveis para aplicações bioanalíticas incluindo testes rápidos e diagnósticos clínicos. Atualmente trabalha no desenvolvimento de metodologias analíticas para análise de glicóis e aminas quaternárias.

POPULARIZAÇÃO DA QUÍMICA POR MEIO DO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE DA ESPÉCIE *HYMENAEA STIGONOCARPA* (JATOBÁ-DO-CERRADO)

Autoras: Andréia Pereira dos Santos, Núbia Mariano
Teixeira, Tainara da Fonseca Rosa

Orientadora: Vanessa Gisele Paqualotto Severino

Resumo

As plantas medicinais sempre foram muito importantes para a manutenção das condições de saúde de diversas comunidades rurais em todo o Brasil. A partir do resgate do conhecimento popular, o objetivo deste trabalho foi promover a interação entre a Comunidade Rural, a Universidade e a escola. A metodologia utilizada foi um levantamento etnobotânico, sobre a espécie *Hymenaea stigonocarpa* na comunidade rural Coqueiros, Catalão, GO. Seguiu avaliação do potencial antioxidante do extrato etanólico de várias partes da planta, a fim de se descobrir qual delas apresenta maior potencial medicinal. Dentre os usos terapêuticos relatados nas entrevistas, a principal aplicação citada foi na alimentação, utilizando a farinha do fruto. Com relação ao potencial antioxidante, a amostra que apresentou maior atividade foi o caule e a menor foi a farinha do fruto. Posteriormente, os resultados deste estudo foram levados de volta à comunidade, por meio de uma palestra promovida em uma escola da região, para mostrar aos alunos a importância do trabalho desenvolvido na Universidade para a sociedade.

40 Introdução

As plantas compõem os pilares da medicina tradicional e, neste contexto, o Brasil se destaca por apresentar seis principais domínios fitogênicos, dentre eles o Cerrado, o qual apresenta importância elevada, por abrigar um terço da biodiversidade. É formado por mais de 10.000 espécies vegetais, das quais 4.400 são endêmicas^[1,2]. Grande parte dessas espécies é utilizada na medicina popular por diversas comunidades rurais em todo o Brasil.

Apesar de toda biodiversidade disponível, ainda há necessidade de mais estudos voltados para a identificação de plantas com potencial medicinal, e uma ferramenta empregada com eficiência na busca de novas fontes de princípios bioativos é o estudo etnobotânico. A principal prioridade de um estudo dessa natureza é contribuir para o conhecimento científico das espécies vegetais, bem como devolver as informações fornecidas a sua própria comunidade, compartilhando o conhecimento com quem o gerou e possibilitando a melhoria da qualidade de vida das populações^[3,4].

Inserido neste contexto, o presente trabalho teve como objetivos: a) a abordagem do estudo etnobotânico sobre plantas utilizadas por membros da comunidade Coqueiros, situada em Catalão, GO, com foco no jatobá-do-cerrado; b) a avaliação do potencial antioxidante das partes desta planta, dado que muitas pessoas utilizam em particular a farinha do fruto desta planta como suplemento alimentar; e c) a promoção da interação entre a sociedade e a Universidade, por meio de socialização dos conhecimentos.

No que tange à popularização da Ciência e do conhecimento, este trabalho apresenta importância social, uma vez que busca o resgate dos saberes populares de plantas do Cerrado, em particular o jatobá-do-cerrado, para uso medicinal. Ademais, a realização desta pesquisa oportunizou aos professores e alunos do Ensino Médio o contato com o mundo científico. Afora isso, em outras escolas, os temas aqui abordados poderão ser discutidos em sala de aula como forma de tornar a disciplina de Química ou de Ciências mais contextualizada, estimulando o ingresso em cursos superiores e o desenvolvimento de pesquisas científicas.

Metodologia

O levantamento etnobotânico realizado na comunidade rural Coqueiros foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFG (nº 863.234) e envolveu entrevistas do tipo “entrevista estruturada”, em que é planejado um questionário, mas utilizado de modo mental pelo entrevistador (e não preenchido pelo entrevistado) ^[5]. Diversas espécies foram relatadas como medicinais a partir do levantamento, sendo estas nativas do Cerrado. No entanto, neste projeto focou-se na *Hymenaea stigonocarpa*, conhecida popularmente como “jatobá-do-cerrado”. Em etapa posterior às indicações medicinais, as partes da planta foram coletadas na Comunidade, com autorização de acesso e de remessa de amostra de componente do patrimônio genético nº. 010698/2013-2, identificada pelo Prof. Hélder N. Consolaro (UFG) e depositada no Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia sob o número GD 046. No laboratório de Produtos Naturais da UFG foram preparados os extratos vegetais, por meio da maceração de cada parte vegetal em etanol. Para o desenvolvimento do processo de análise química do potencial antioxidante, utilizou-se o método de captura do radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil).

Os resultados obtidos foram correlacionados com as utilizações medicinais pela comunidade Coqueiros e com informações da literatura. Posteriormente, esse estudo foi apresentado e discutido com alunos de uma escola pública da região de Catalão.

Resultados e Discussões

Pela análise dos dados etnobotânicos, observou-se que o jatobá-do-cerrado é usado tanto como cicatrizante (emplastro da resina) quanto para tratamento de doenças respiratórias, utilizando a entrecasca na forma de xarope.

Além das aplicações descritas pela Comunidade, na literatura são reportadas as seguintes utilizações: combate de febre (utilização das cascas em infusão) e tratamento de doenças respiratórias (resina fervida). Outros relatos indicam o emprego da casca do caule na forma de chá para tratar dores gástricas, úlcera, diarreia e como anti-inflamatório ^[6-8].

42 Entretanto, a maior utilização desta espécie relatada tanto na literatura como pela Comunidade é na alimentação com a farinha do fruto, por ser rica em fibras e nutrientes; é largamente utilizada *in natura* e na elaboração de pães, bolos, biscoitos e *cookies* [9].

A utilização de plantas como alimentos e para tratamentos medicinais é parcialmente atribuída à sua atividade antioxidante, proveniente, na maioria das vezes, de produtos naturais (PNs) como compostos fenólicos e os carotenoides, além das vitaminas C e E [10]. Neste contexto, o jatobá-do-cerrado despertou interesse de novas investigações, em virtude das classes de PNs que ele produz (flavonoides e diterpenoides). Assim, a capacidade antioxidante dos extratos etanólicos das diversas partes da planta foi testada e expressa em termos de IC_{50} ($\mu\text{g}/\text{mL}$). Os resultados foram: caule ($IC_{50} = 90,964$), flores ($IC_{50} = 515,109$), folhas ($IC_{50} = 496,713$), raízes ($IC_{50} = 232,293$), cascas do fruto ($IC_{50} = 110,486$), sementes do fruto ($IC_{50} = 122,476$), farinha do fruto ($IC_{50} = 956,977$).

Amostras com os valores de IC_{50} altos indicam que a amostra não possui potencial antioxidante promissor, pois quanto menores os valores de IC_{50} maior a atividade antioxidante. As amostras foram comparadas entre si e com o padrão ácido gálico (IC_{50} de $90,643 \mu\text{g}/\text{mL}$). Os resultados mostram que a parte da planta que apresentou maior atividade antioxidante foi o caule e a que obteve menor atividade antioxidante, e maior IC_{50} , foi a farinha do fruto. Estudos realizados no caule identificaram a presença de flavonoides, possivelmente relacionados com a atividade encontrada [11].

As partes do fruto como cascas e sementes apresentaram atividade antioxidante promissora; na literatura [12] há dados que relacionam esta atividade antioxidante à presença de compostos como os flavonoides e polifenóis. Observou-se que muitas pessoas usam a farinha na alimentação; no entanto, pela análise da atividade antioxidante nota-se que esta parte da planta pode não conter compostos como flavonoides e fenólicos, substâncias essas consideradas fundamentais na promoção da saúde e prevenção de doenças.

Após as investigações científicas, com o intuito de compartilhar tanto o conhecimento quanto as técnicas empregadas nesta pesquisa com um público-alvo composto por professores e estudantes do Ensino Médio, os resultados lhes foram apresentados, por meio de uma palestra promovida em

uma escola na região de Catalão, GO. As informações foram bem recebidas pelo público-alvo. Todos participaram ativamente da palestra, expondo suas dúvidas e curiosidades, tornando a atividade interessante e muito dinâmica. Uma vez que a extensão é uma via de mão dupla entre Universidade e a sociedade, os alunos compreenderam a importância do trabalho desenvolvido, correlacionando a temática deste projeto com assuntos abordados em suas aulas, especialmente na disciplina de Química. A equipe executora deste projeto observou a motivação dos alunos para o ingresso em um curso superior a partir do momento em que tomaram conhecimento das diversas atividades que podem ser desenvolvidas em uma universidade.

Conclusão

Com a realização do projeto observou-se a importância dos saberes populares para a valorização e avanço da Ciência. Com relação ao estudo do potencial antioxidante, os resultados obtidos contribuem para ampliar o conhecimento químico desta espécie, tanto para a Ciência quanto para a comunidade que gerou o conhecimento. Com base nos resultados expostos, é possível afirmar que este projeto atingiu seu objetivo, promovendo a interação entre a sociedade e a Universidade e despertando o interesse dos jovens para o trabalho científico.

Referências

ESPINDOLA-DARVENNE, L. S. Cerrado: fonte de descoberta de novos medicamentos. *Brasília Médica*, v. 44, n. 3, p. 193-198, 2007.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press, 2002.

DE LIMA, R. X. *Estudos etnobotânicos em comunidades continentais da área de proteção ambiental de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil*. 1996. 123 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, 1996.

TULER, A. C. *Levantamento etnobotânico na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, MG, Brasil*. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, 2011.

44 CAMEJO RODRIGUES, J. S. *Contribuição para o estudo etnobotânico das plantas medicinais e aromáticas no Parque Natural da Serra de S. Mamede*. Relatório de Estágio. Lisboa: ICN-PNSSM, FCUL, 2001.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. *Acta Botânica Brasileira*, v. 17, n. 561, 2003.

GRANDI, T. S. M.; TRINDADE, J. A. D.; PINTO, M. J. F.; FERREIRA, L. L.; CATELLA, A. C. Plantas medicinais de Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasileira*, v. 3, n. 185, 1989.

RODRIGUES, P. O. et al. *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne: a Brazilian medicinal plant with gastric and duodenal anti-ulcer and antidiarrheal effects in experimental rodent models. *Journal of Ethnopharmacology*, Unesp, v. 143, p. 81-90, 2012.

CHING, J.; LIN, H. S.; TAN, C. H.; KOH, H. L. Quantification of α - and β -amyrin in rat plasma by gas chromatography-mass spectrometry: application to preclinical pharmacokinetic study. *J. Mass Spectrom.*, v. 46, p. 457-464, 2011.

HALLIWELL, B. Free radicals and antioxidants: a personal view. *Nutrition Reviews*, New York, v. 52, n. 8, p.253-265, 1994.

ORSI, P. R. *Atividade anti-inflamatória intestinal e anti-ulcerogênica gástrica e duodenal de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne*. 2014. 159 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

FIGUEIREDO, P. A. *Avaliação do potencial antioxidante, citotóxico e fotoprotetor de extratos de *Hymenaea courbaril* L. e *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne*. 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado em Biociências) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Assis, 2014.

Nota sobre a autora:

Cursando licenciatura em Química pela Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. Aluna bolsista de iniciação científica (PIBIC) do laboratório de Orgânica – Produtos Naturais, sob a orientação da Profa. Dra. Vanessa Gisele Pasqualotto Severino. Projeto desenvolvido cujo título é “Estudo químico e avaliação antioxidante do extrato etanólico, frações e substâncias isoladas das flores de *Hymenaea stigonocarpa* (Fabaceae)”.

DETERMINAÇÃO DE LÍTIO EM AMOSTRAS REAIS USANDO MICROSSISTEMAS ELETROFORÉTICOS COM DETECÇÃO CONDUTOMÉTRICA SEM CONTATO

Autores: Simone Bernadino Lucas, Roger Cardoso Moreira

Orientador: Wendell Karlos Tomazelli Coltro

Introdução

Um dos quadros nosológicos mais consistentes ao longo da história da medicina é o transtorno bipolar. Suas formas típicas, mania e depressão, são doenças de caracterização e reconhecimento efetivo, o que permite um diagnóstico precoce e confiável (MORENO; MORENO; RATZKE, 2005). Nos últimos anos, o interesse nestes quadros tem aumentado e recentemente novas opções terapêuticas melhoraram o tratamento dos pacientes (BOEVING et al., 2005).

O carbonato de lítio (Li_2CO_3) é um composto predominantemente utilizado de forma terapêutica na psiquiatria, sendo o medicamento de primeira escolha para o favorecimento da estabilização do humor e a melhoria da irritabilidade nos casos de transtorno bipolar (LIMA, 2004).

Entres as técnicas da química clínica utilizadas para a confirmação ou exclusão de um determinado diagnóstico médico encontra-se a eletroforese. Esta técnica de separação baseia-se na migração de espécies iônicas ou ionizáveis quando estas estão sob influência de um campo elétrico (SPUDEIT; DOLZAN; MICKE, 2012).

Com o advindo da miniaturização, a eletroforese passou a ser empregada em microdispositivos, levando a vantagens como a redução da escala de ma-

46 cro para micro, o que gerou uma redução de volume de reagentes e amostras, um baixo custo e a diminuição do tempo de análise. Sendo assim, a aplicação da eletroforese em microchips no campo de análise clínica tem sido muito estudada nos últimos anos, pois a partir da determinação de alguns íons é possível diagnosticar doenças de forma rápida e com baixo custo.

Atualmente o lítio é utilizado no tratamento de várias condições neuropsiquiátricas, atuando como agente neurotrópico, neuroprotetor e estabilizante de humor. Medicamentos à base deste composto são utilizados em pacientes com transtornos bipolares, fase depressiva e hiperatividade psicomotora. Como a concentração terapêutica é no intervalo de 0,4 a 1,5 mM, a fronteira entre a concentração terapêutica máxima e envenenamento de lítio é relativamente estreita, e, portanto, um método analítico para a sua determinação é necessário (KUBÁN et al., 2008).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo explorar o uso da eletroforese em microchips com detecção condutométrica sem contato (ME-C⁴D) para a determinação dos níveis de concentração de lítio em amostras reais, uma vez que este composto está presente em uma classe considerável de medicamentos psiquiátricos.

Metodologia

Todos os experimentos foram realizados no Laboratório de Métodos Eletroforéticos do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, na cidade de Goiânia. No procedimento analítico realizado foi utilizado um sistema de ME-C⁴D comercializado pela eDAQ (Figura 1). Este sistema possui uma fonte de alta tensão, modelo Sequencer ER 230, e um detector modelo C⁴D System 225.



(A)



(B)



(C)

Sequencer v1.3.3 - COM7 - C:\Users\edAQ\Documents\Dados\Simone\2015\condicionamento floating naoh.hvseq (unsaved)

ER230 HV Sequencer

Aimed

Read I -129 μ A

Output 1 Disconnect

Set V 130 μ A 501 V

Output 2 Disconnect

Outputs [Icons]

Run Time: 37 [More...]

Time	Motor 1	Motor 2	Output 1	Output 2	Digital Out	Special
0	Disconnect	Disconnect	Disconnect	Disconnect	High/Clos...	
1	Read I	Disconnect	Set V	500	Disconnect	
501	Disconnect	Read I	Disconnect	Set V	800	
1201	Disconnect	Disconnect	Disconnect	Disconnect	Low/Open	
1801						

(D)

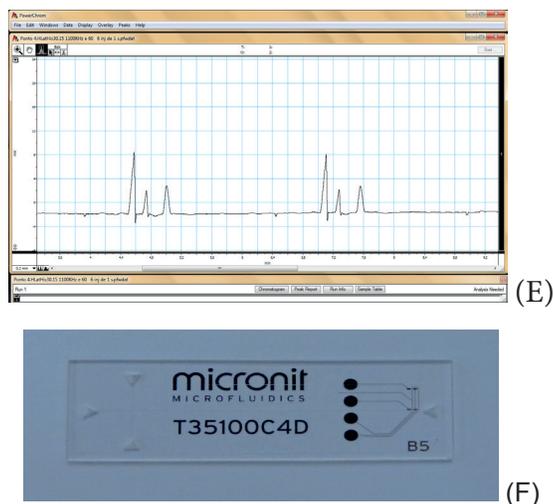


Figura 1 - (A) Fonte de alta tensão modelo ER 230. (B) C⁴D System modelo ER225 eDAQ. (C) Plataforma Microfluidica ET 225. (D) Sequencer – *software* controlador da fonte de alta tensão. (E) Powe Chrom – *software* para controle do detector e aquisição dos dados. (F) Microchip de vidro Micronit (ET145).

O microchip utilizado é comercial e de vidro (modelo ET145) com comprimento total igual a 45 mm, com canal de dimensões 100 x10 μm (largura x altura) e eletrodos integrados. O microdispositivo foi conectado a plataforma microfluídica, modelo ET 225, permitindo o controle automatizado dos potenciais aplicados aos microcanais por meio da utilização do Sequencer – *software* controlador das fontes de alta tensão. Também se utilizou outro *software* para controle do detector e aquisição dos dados (PoweChrom).

Resultados e Discussões

O procedimento eletroforético foi realizado utilizando o modo de injeção *gated*, pois este permitiu um controle preciso do volume de amostra introduzido nos microcanais. As condições de análise foram otimizadas e utilizou-se como eletrólito um sistema tampão MES/His 20 mmol/L, com pH= 6,1; tempo de injeção de 1 s; os potenciais aplicados foram 800

V para a injeção e separação de 1000 V, sendo os parâmetros de detecção 900 kHz, 20 V_{pp}.

Para a construção da curva analítica foram analisadas soluções de cloreto de lítio (LiCl) na faixa de concentração de 10 a 50 $\mu\text{mol/L}$. A partir dos eletroferogramas obtidos com a análise das soluções de LiCl (Figura 2), construíram-se duas curvas analíticas.

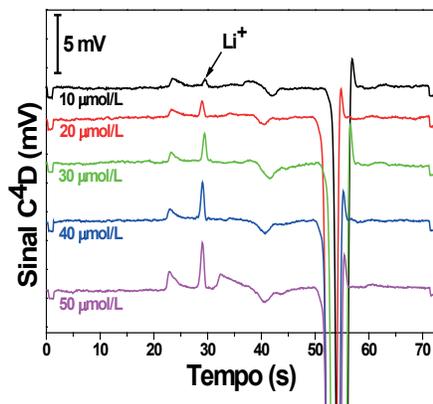
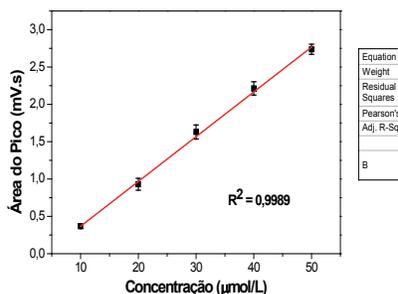


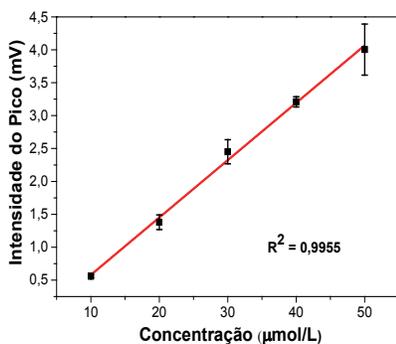
Figura 2 - Eletroferogramas para a curva analítica de diferentes concentrações de Lítio. O pico positivo é referente ao Li^+ e o negativo é referente ao marcador do marcador neutro (água).

A curva analítica relacionando a área do pico *versus* a concentração de íons lítio (Figura 3.A) apresentou equação de reta: $\text{Área} = -0,2317 + 0,0600 \cdot [\text{Li}^+]$. O coeficiente de correlação desta curva analítica foi $R^2 = 0,9989$, o que representa uma boa correlação e evidencia a eficiência do método empregado, cujo limite de detecção correspondeu a $1,2 \mu\text{mol/L}$. Com relação à curva de Intensidade \times Concentração (Figura 3.B), a equação de reta obtida foi $\text{Intensidade} = -0,3244 + 0,0884 \cdot [\text{Li}^+]$, sendo $R^2 = 0,9955$ e $\text{LD} = 3,68 \mu\text{mol/L}$.

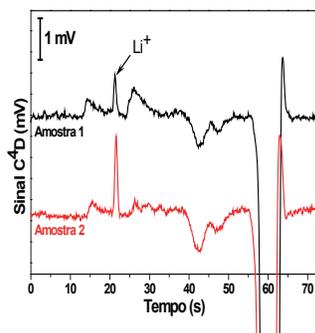
A partir da curva analítica Área do Pico \times Concentração foi possível determinar a concentração de amostras sintéticas preparadas a partir de um medicamento à base de Li_2CO_3 , cujas concentrações estavam na faixa onde foi observada a linearidade, como pode ser observado no eletroferograma da Figura 3.C.



(A)



(B)



(C)

Figura 3 - (A) Curva analítica Área do Pico \times Concentração. (B) Curva analítica Intensidade do Pico \times Concentração. (C) Eletroferogramas mostrando diferentes concentrações de Li^+ em amostra de medicamento à base de Li_2CO_3 . O pico positivo é referente ao Li^+ e o negativo é referente ao marcador do marcador neutro (água).

Os resultados obtidos podem ser observados na Tabela 1, os quais foram satisfatórios, sendo necessário aumentar a faixa de análise em etapas futuras.

Tabela 1 - Dados da determinação de íons Li^+ em amostra de medicamento à base de carbonato de lítio.

Amostra	Concentração de Li^+ ($\mu\text{mol/L}$)	Área do pico (mV.s)	Concentração pela curva de calibração ($\mu\text{mol/L}$)
1	10	$0,54 \pm 0,08$	$12,87 \pm 5,18$
2	20	$1,36 \pm 0,05$	$26,60 \pm 4,62$

Conclusões

A ME- C^4D mostrou-se um método eficaz para a detecção e determinação de íons lítio, apresentando boa linearidade. A técnica empregada apresenta vantagens em virtude da redução da escala de macro para micro, utilizando um baixo volume de amostra e reagentes. A análise apresenta baixo custo e pode ser realizada em aproximadamente 70 segundos.

Assim, este método pode ser empregado na determinação do teor de íons lítio em amostras reais de pacientes que fazem uso de medicamentos à base de carbonato de lítio, bem como na correlação da presença deste íon com diagnóstico de outros quadros clínicos.

Referências

BOEVING, A.; CUBAS, E.R.; SANTOS, C.M.C.; CARVALHO, G. A.; GRAF, H. O uso de carbonato de lítio no tratamento da tireotoxicose induzida por amiodarona. *Arq Bras Endocrinol. Metab.*, v. 49, p. 991-995, 2005.

KUBÁN, P.; HAUSER, P. C. Evaluation of microchip capillary electrophoresis with external contactless conductivity detection for the determination of major inorganic ions and lithium in serum and urine samples. *Lab Chip*, v. 8, p.1829-1836, 2008.

LIMA, D. Depressão e doença bipolar na infância e adolescência. *J. Pediatr*, v. 80, p.11-20, 2004.

- 52 MORENO, R. A.; MORENO, D.H.; RATZKE, R. Diagnóstico, tratamento e prevenção da mania e da hipomania no transtorno bipolar. *Rev. Psiq. Clín.*, v. 32, p. 39-38, 2005.
- SPUDEIT, D. A.; DOLZAN, M.D.; MICKE, G. A. Conceitos básicos em eletroforese capilar. *Scientia Chromatographica*, v. 4, p. 287-297, 2012.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq –, pela concessão da bolsa da primeira autora e pelo financiamento do projeto. Ao Instituto de Química da UFG, Campus II, e aos integrantes do Laboratório de Métodos Eletroforéticos, que contribuíram para a realização deste trabalho.

Nota sobre a autora:

Aluna do curso de graduação em Química Industrial pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Possui formação em Técnico em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Inhumas. Faz parte do grupo de pesquisa Métodos Eletroforéticos, no qual atua como bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica da UFG no projeto intitulado “Desenvolvimento de plataformas microfluídicas para aplicações analíticas e bioanalíticas”.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AVALIAÇÃO DA MODULAÇÃO DA RESPOSTA IMUNE INDUZIDA POR VACINA CONTRA TUBERCULOSE: RBCG-CMX

Autores: Adeliane Castro da Costa, Danilo Pires de Resende, Bruno de Paula Oliveira Santos, Sarah Veloso Nogueira, André Kipnis

Orientadora: Ana Paula Junqueira Kipnis

Resumo

A Tuberculose (Tb) é uma doença infectocontagiosa, causada por *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb), o qual provoca milhões de mortes por ano. Uma das medidas que previnem a transmissão de Mtb é o desenvolvimento de novas vacinas que inibam o estabelecimento e a progressão da TB em humanos. Com este intuito, o objetivo deste trabalho foi avaliar a proteção e a modulação da resposta imune induzida por BCG recombinante expressando epítomos imunodominantes Ag85c, MPT-51 e HspX de Mtb induzida em modelo murino. A inserção da proteína CMX na vacina BCG recombinante (rBCG-CMX) favorece a indução de resposta Th1 e Th17, além de células polifuncionais que possivelmente foram responsáveis pela redução das lesões inflamatórias no pulmão de camundongos BALB/c, e carga bacilar em comparação com imunização com BCG Moreau. Além disso mostramos que a proteína rCMX modula a vacina BCG e ativa a imunidade inata para a indução de uma melhor resposta protetora por uma via em que parece haver a participação de TLR-4. *In vivo* isso reflete em um mecanismo em que a vacina rBCG-CMX depende de TLR-2 e TLR-4 para induzir respostas Th1 e Th17, após imunização de camundongos com esta vacina. Estes dados nos levaram a hipotetizar que a proteína CMX pode modular a resposta imune inata e adaptativa, por

- 56 uma via em que há a participação do TLR-4, vindo a favorecer uma boa resposta protetora em animais desafiados com Mtb.

Introdução

A Tuberculose (Tb) é uma doença infectocontagiosa, causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb). Apesar de ser uma doença antiga, a Tb continua sendo um dos principais problemas de saúde pública. A Organização Mundial de Saúde acredita que cerca de um terço da população mundial está infectado com Mtb, gerando milhões de mortes por ano. Uma das medidas para evitar e bloquear a transmissão de Mtb é o desenvolvimento de novas vacinas que previnam o estabelecimento e a progressão da Tb em humanos. Embora exista a vacina BCG, que é eficiente contra formas graves de TB na infância, ela não protege o indivíduo adulto contra o desenvolvimento da doença ativa (WHO, 2015).

Neste sentido, nosso grupo realizou a construção da rCMX, uma proteína de fusão composta por epítomos imunodominantes dos antígenos Ag85c, MPT51 e HspX inteiro de Mtb, os quais representam tanto a fase ativa quanto a fase de latência da Tb. Foi demonstrado que essa construção manteve a imunogenicidade dos epítomos em camundongos e se mostrou antigênica em indivíduos com TB ativa (DE SOUZA et al., 2012). Quando a proteína rCMX foi expressa por vetor vivo *Mycobacterium smegmatis* (*mc²-CMX*), mostrou-se boa indutora de resposta imune do tipo Th1 e Th17 em pulmão de camundongos imunizados, com proteção similar à BCG Moreau. Esta construção também foi boa indutora da produção de anticorpos IgG1 e IgG2a importantes no controle da TB (JUNQUEIRA-KIPNIS et al., 2013). No contexto atual da TB e da BCG, é necessário o desenvolvimento de uma vacina que tenha melhor desempenho que a BCG usada atualmente. Com este intuito, o objetivo deste trabalho foi avaliar a proteção e a modulação da resposta imune induzida por rBCG expressando epítomos do Ag85c, MPT-51 e HspX de Mtb em modelo murino.

Material e Métodos

Animais: Foram utilizados camundongos BALB/c, C57BL/6, TLR-4^{-/-} e TLR-2^{-/-} de 4 a 8 semanas de idade, do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da UFG e da Faculdade de Farmácia da USP. Os animais foram manipulados de acordo com as orientações da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL – COBEA). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética para Uso Animal (CEUA: Comitê de Ética no Uso de Animais; #229/11) da UFG. Macrófagos derivados de Medula Óssea (BMM): BMM foram diferenciados por dez dias em meio completo RPMI na presença de GM-CSF. Em seguida os macrófagos foram ressuspensos e cultivados em placa de 96 wells. Imunização, Infecção e CFU: Os camundongos foram divididos em três grupos: Controle, BCG Moreau e rBCG-CMX. Aliquotas das vacinas rBCG-CMX e BCG Moreau foram retiradas do *freezer* -80°C e diluídas em PBS Tween 80 a 0,05% na concentração de 1x10⁶ UFC/mL. 100 µL da vacina foram administradas pela via subcutânea. O grupo salina recebeu 100µL de PBS, Tween 80 a 0,05%. Para infecção, a cepa H37Rv foi diluída em PBS, na concentração de 10⁶ UFC/ mL, sendo administrados 100 µL por via intravenosa noventa dias após a imunização com as vacinas rBCG-CMX e BCG Moreau). Após 45 dias de infecção, os camundongos desafiados foram eutanasiados, e os lobos pulmonares foram coletados, homogeneizados e plaqueados em meio 7H11 suplementado com OADC. Em seguida, as placas foram incubadas por 21 dias a 37°C, sendo determinada a carga bacteriana a partir da contagem das UFC. Análise Estatística: Os dados foram analisados utilizando Microsoft Office Excel 2011 e o *software* Prism. Os resultados foram avaliados pelo teste One-Way Anova seguido de Dunnett's. Os valores com p<0.05 foram considerados significativos.

Resultados

A imunização com a vacina rBCG-CMX induziu um maior número de linfócitos Th1 específico para CMX em baço e pulmões de camundongos BALB/c trinta dias após a vacinação, em relação à BCG Moreau (p<0,05).

58 Da mesma forma, rBCG-CMX induziu altos níveis de células Th17 específicas, um importante grupo de células envolvidas na proteção contra o Mtb e o desenvolvimento de memória, em baço e pulmões ($p < 0,05$). Com o objetivo de verificar a capacidade protetora da vacina rBCG-CMX, os camundongos imunizados foram desafiados com Mtb e, após 45 dias, foi observada a carga bacilar. Os camundongos imunizados com rBCG-CMX tinham uma carga bacteriana significativamente mais baixa nos pulmões do que os camundongos não imunizados. Para testar se a proteção poderia ser melhorada em uma estratégia *prime-boost*, os camundongos imunizados com rBCG-CMX foram impulsionados trinta dias mais tarde, com a vacina de subunidade proteica contendo rCMX e CPG, sendo posteriormente desafiados com Mtb. Surpreendentemente, um impulso com a vacina de subunidade rCMX mostrou a carga bacteriana pulmonar menor em 45 dias após a infecção Mtb.

Para compreender o papel da CMX na indução de células Th17, os níveis de TGF- β , que é a principal citocina envolvida na indução de Th17, foram avaliados. Os níveis de TGF- β foram medidos em tecidos de pulmão homogeneizados a partir de camundongos BALB/c imunizados intranasalmente, demonstrando que camundongos imunizados com rBCG-CMX apresentaram maiores níveis de TGF- β em relação aos camundongos imunizados com BCG ($p < 0,05$). Além disso, rBCG-CMX induz maior quantidade de macrófagos F4/80⁺CD11b^{high} que BCG ($p < 0,05$). Os macrófagos F4/80⁺CD11b^{high} induzidos por rBCG-CMX ou BCG expressam níveis semelhantes de CD86. No entanto, rBCG-CMX induz nesses macrófagos maior expressão de CD206 ($p < 0,05$), demonstrando que a vacina rBCG-CMX é capaz de ativar a imunidade inata de maneira diferenciada, provavelmente em decorrência da presença da CMX.

Com o intuito de demonstrar a capacidade da CMX sozinha em ativar a imunidade inata, macrófagos foram estimulados com esta proteína, e demonstrou-se que altos níveis de IL-6 e TGF- β foram induzidos, em relação a macrófagos não estimulados ($p < 0,05$). Por meio de experimento *in vitro* foi possível observar que a produção de IL-6 induzida por CMX depende da ativação de NF- κ B e do receptor TLR-4 em macrófagos.

Posteriormente, tentamos elucidar se a indução de Th17 por rBCG-CMX dependia dos receptores TLR-2 ou TLR-4. Para isso, camundongos tipo selvagem, TLR2^{-/-} e TLR4^{-/-}, foram vacinados com BCG ou rBCG-CMX. Após trinta dias, a indução de Th17 específicas para CMX foi avaliada em esplenócitos dos camundongos. Os resultados demonstram que não houve indução de Th17 específica para CMX, nos animais vacinados com BCG. Em contraste, a vacinação com rBCG-CMX induziu células Th17 específicas para CMX. A vacinação dos animais TLR2^{-/-} e TLR4^{-/-} com BCG-CMX não gerou células Th17 específicas ($p < 0,05$). Esses dados demonstram que a vacina rBCG-CMX depende de TLR-2 e TLR-4 para induzir resposta Th17.

Neste trabalho postulamos que a proteína CMX pode modular a resposta imune inata e adaptativa, por uma via em que há a participação do TLR-4. Esta pode ser a via pela qual a CMX, quando expressa por BCG, favorece uma boa resposta protetora em animais desafiados com Mtb.

Discussão

No presente trabalho observou-se uma indução tanto de células Th17 quanto de células Th1 pela vacina rBCG-CMX. A proteção induzida pelas duas vacinas é semelhante, porém quando se utiliza o *booster* com a proteína de fusão rCMX a proteção melhora consideravelmente (DA COSTA et al., 2014). O *booster* com a proteína de fusão pode ter induzido a proliferação de células Th1 e Th17, proporcionando melhor eficácia da vacina, bem como o aumento no *pool* de células de memória (LI CAUSI et al., 2015).

Com o intuito de demonstrar se existe alguma relação entre a interação de CMX com TLRs e a capacidade de indução de Th1 e Th17 por rBCG-CMX, realizamos imunização de camundongos C57BL/6, TLR-2 KO e TLR-4 KO. Nossos resultados demonstram que, ao ser expressa pela vacina rBCG após imunização, a proteína CMX induz linfócitos Th1 e Th17 em baço de camundongos C57BL/6, porém na ausência de TLR-2 e TLR-4 não há indução dessas populações celulares. Anteriormente demonstramos que a proteína CMX interage com o TLR-4 mas não com

- 60 o TLR-2 para induzir IL-6, porém não havíamos observado se o TLR-4 e TLR-2 estava relacionado com a indução de outras citocinas importantes para indução de Th1 e Th17, como IL-12 e TGF- β (HASAN et al., 2005). Esse dado poderia justificar a importância dos receptores TLR-2 e TLR-4 na indução dos linfócitos Th1 e Th17 após imunização com a vacina rBCG-CMX. Apesar de não possuímos esses dados, tem sido demonstrado na literatura que Mtb depende do TLR-2 e 9 para induzir resposta Th1, sendo que esses receptores podem estar relacionados com a resistência de Mtb (BAFICA et al., 2005). Isto posto, podemos inferir que a proteína CMX depende de TLR-2 e TLR-4 para promover a indução de Th17 quando expressa por rBCG-CMX.

Referências

- BAFICA, A. et al. TLR9 regulates Th1 responses and cooperates with TLR2 in mediating optimal resistance to *M. tuberculosis*. *J. Exp. Med.*, v. 202, p.1715-1724, Dec. 2005.
- DA COSTA, A. C. et al. A new recombinant BCG vaccine induces specific Th17 and Th1 effector cells with higher protective efficacy against tuberculosis. *PLoS One*, v. 9, n. 11, p. e112848, Nov. 2014.
- DESOUZA, E. M. et al. Immunogenicity of a fusion protein containing immunodominant epitopes of Ag85C, MPT51, and HspX from *M. tuberculosis* in mice and active TB infection. *PLoS One*, v. 7, p. e47781, Mar. 2012.
- HASAN, M. et al. Activation of TGF- β -inducing non-SMAD signaling pathways during Th17 differentiation. *Immunol Cell Biol*, v. 93, n. 7, p. 662-72, Aug. 2015.
- JUNQUEIRA-KIPNIS, A. P. et al. NK cells respond to pulmonary infection with *M. tuberculosis*, but play a minimal role in protection. *J Immunol*, v.171, n.11, p. 6039-45, Dec. 2003.
- LI CAUSI, E. et al. Vaccination expands antigen-specific CD4+ memory t cells and mobilizes bystander central memory t cells. *PLoS One*, v. 10, n. 9, p. e0136717, Jan. 2015.
- WHO – World Health Organization. *Global tuberculosis control*. Witzerland: WHO, 2015.

Nota sobre a autora:

61

Biomédica pela Universidade Católica de Goiás. Mestrado e Doutorado em Imunologia pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás – UFG. **Projeto de Pesquisa vinculado ao Doutorado:** “Construção e avaliação da imunogenicidade de uma vacina BCG recombinante expressando os epítomos dominantes dos antígenos Ag85c, MPT-51 e HSP-X de *Mycobacterium tuberculosis*. Agências de Fomento: FAPEG, CNPQ e CAPES.

ANÁLISE DO GENE KELCH-13 EM AMOSTRAS DE PLASMODIUM FALCIPARUM DA AMAZÔNIA LEGAL, BRASIL, DEMONSTRA AUSÊNCIA DE MUTAÇÕES DE RESISTÊNCIA À ARTEMISININA

Autores: Francesca G. G. Chapadense, Ricardo L. D. Machado, Giselle M. T. Viana, Marinete M. Póvoa; Mariano G. Zalis, André L. L. Areas, Renato B. Machado, Juliana Rodrigues, Moisés Morais Inácio

Orientador: Pedro V. L. Cravo.

Introdução

A Terapia Combinada com Artemisinina (ACT) é usada como primeira linha de tratamento do *Plasmodium falciparum* em áreas endêmicas. ACT tem sido responsável pelo sucesso notável no controle global da malária em anos recentes, existindo, portanto, um amplo consenso de que proteger a eficácia dessas combinações de medicamentos é uma prioridade urgente (WHO, 2011).

No entanto, a resistência à Artemisinina (ART) e seus derivados já foi documentada no Sudeste Asiático (DAS et al, 2009) e mais tarde em outras partes da região como Tailândia (KYAW et al., 2013; ASHLEY, 2014) e Mianmar (PHYO et al., 2012; ASHLEY et al., 2014), originando receios de que essa resistência possa se alastrar globalmente ou evoluir independentemente em outras áreas geográficas.

O fenótipo da resistência a ACT tem sido associado à presença de polimorfismos no domínio hélice do gene *kelch-13* (*k13*) de *P. falciparum*, que podem ser usados como marcadores moleculares para o monitoramento do surgimento e propagação da resistência.

64 Justificativa e Relevância Social

Aproximadamente 40% da população mundial residem em áreas onde a malária é transmitida, afetando 350 a 500 milhões de pessoas e causando a morte de mais de um milhão delas anualmente. No contexto da malária em território brasileiro, foram recentemente divulgados indícios de que a resistência está emergindo em áreas de garimpo ilegal da Guiana Francesa, fronteiriças com o Brasil, e onde a ausência de uma verdadeira fronteira permite o livre fluxo de indivíduos portadores de parasitas (WHO, 2011). Assim, perante a real eminência do surgimento de resistência, o monitoramento desta se configura como uma estratégia essencial para auxiliar em tomadas de decisão para escolha dos tratamentos apropriados em áreas endêmicas. Sendo assim, o rastreamento e o monitoramento de populações de parasitas por meio do emprego de informação genética via utilização de marcadores moleculares de resistência configuram-se em uma das formas mais eficientes de controle.

Objetivo do Estudo

Com base na hipótese acima formulada, o trabalho teve como objetivo identificar possíveis polimorfismos no gene *k13* de *P. falciparum* em regiões da Amazônia Legal que possam estar associados à resistência à ACT como primeira linha de tratamento.

Metodologia

As amostras utilizadas no trabalho foram coletadas pelo grupo de pesquisa do Instituto Evandro Chagas (IEC), Belém, PA. Trinta e nove amostras de *P. falciparum* de 2003-2005 (n=34) e de 2015 (n= 5) foram coletadas de adultos com infecção por *P. falciparum* confirmada em diferentes regiões da Amazônia Legal (Figura 1).



Figura 1 - Mapa dos locais de coleta das amostras de sangue.

As amostras foram submetidas a ensaios moleculares no Laboratório de Biologia Molecular da UFRJ. No respectivo laboratório realizaram-se: extração, purificação e quantificação do DNA de *P. falciparum* das 39 amostras. Em seguida, foi feita a amplificação do DNA utilizando PCR convencional. Os produtos resultantes foram em seguida aplicados sobre o gel de agarose a 2% para confirmação da amplificação do DNA. Os produtos de PCR serviram de molde para obtenção das sequências completas do gene *k13* de *P. falciparum* por meio do método de Sanger (Figura 2).

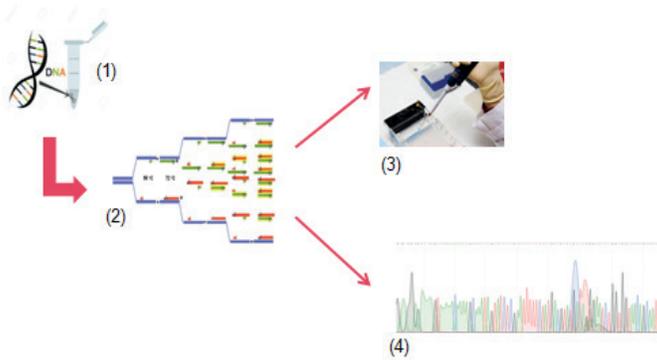


Figura 2 - Representação das etapas dos ensaios moleculares: 1) extração de DNA das amostras; 2) amplificação do DNA por meio do uso do PCR convencional; 3) visualização do produto de PCR em gel de agarose; e 4) visualização das sequências após o sequenciamento dos produtos.

As sequências obtidas foram alinhadas e comparadas com a sequência do gene de referência da cepa 3D7 (*PF3D7_1343700*), utilizando-se o recurso Multialign Interface Page (CORPET, 1988) para identificação de todos os polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs) e potenciais inserções/deleções (indels) constituintes do fundo genético da população dos parasitas em estudo. Adicionalmente, todas as sequências de DNA foram traduzidas para a sua sequência peptídica *in silico* usando a interface “Sequence Manipulation Suite” (STOTHARD, 2000), no intuito de ser determinado quais dos polimorfismos genéticos (SNPs ou indels) resultam em mutações sinônimas ou não sinônimas.

Resultados

Um polimorfismo não sinônimo foi identificado no resíduo 189 (K189T) (Figura 3), fora do domínio hélice do gene *K13*, em 41% das amostras coletadas em 2003- 2005 e 80% das amostras referentes a 2015. Nenhuma das principais mutações (C580Y, R539T, Y493 e M476I) que foram associadas à resistência à ART no Sudeste Asiático foi observada.

Apesar de o polimorfismo K189T já ter sido identificado previamente em isolados de África e da Ásia, o seu papel nas respostas à ART não foi ainda amplamente avaliado.

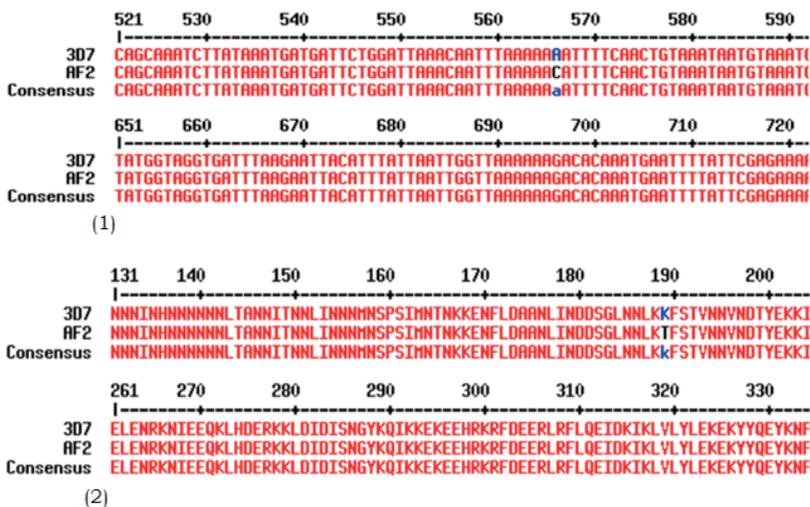


Figura 3 - Polimorfismo não sinônimo identificado no resíduo 189 (K189T): 1) sequência nucleotídica; 2) sequência peptídica.

Conclusões e Implicações

Os resultados indicam não existirem mutantes resistentes à ART nas áreas estudadas, ainda que o tamanho amostral seja insuficientemente representativo da população de parasitas da Amazônia Legal.

Referências

- ASHLEY, E. et al. Spread of artemisinin resistance in *Plasmodium falciparum* malaria. *N. Engl. J. Med.*, v. 371, p. 411-423, 2014.
- CORPET, F. Multiple sequence alignment with hierarchical clustering. *Nucl. Acids Res.*, v. 16, n. 22, p. 10881-10890, 1988.

68 DAS, D. et al. Artemisinin resistance in *Plasmodium falciparum* malaria. *N. Engl. J. Med.*, v. 361, p. 455-467, 2009.

KYAW, M. P. et al. Reduced susceptibility of *Plasmodium falciparum* to Artesunate in Southern Myanmar. *PLoS One*, v. 8, 2013.

PHYO, A. P. et al. Emergence of artemisinin-resistant malaria on the western border of Thailand: a longitudinal study. *Lancet*, v. 379, p. 1960-1966, 2012.

STOTHARD, P. The sequence manipulation suite: JavaScript programs for analyzing and formatting protein and DNA sequences. *Biotechniques*, v. 28, p. 102-1104, 2000.

WHO – World Health Organization. Global Plan For Artemisinin Resistance Containment. Switzerland: WHO, 2011.

Nota sobre a autora:

Graduada em Ciências Biológicas (2006-2010) pela Universidade Estadual de Goiás, Mestre em Medicina Tropical e Saúde Pública pela Universidade Federal de Goiás (2012-2014) e doutora pela Universidade Federal de Goiás (2014-2018). Desenvolve o projeto intitulado “Análise do gene *kelch-13* em amostras de *Plasmodium falciparum* da Amazônia Legal, Brasil”, em que demonstra a ausência de mutações de resistência à artemisinina. Apoio financeiro: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

EFEITO DO POLINIZADOR NO SUCESSO REPRODUTIVO DE *SOLANUM* *PIMPINELLIFOLIUM* L.

Autora: Saturnina da Costa

Orientadora: Edivani Villaron Franceschinelli

Coorientador: Carlos de Melo e Silva Neto

Introdução

A polinização mediada por animais é uma interação ecológica importante para plantas e animais, sendo o primeiro passo para a reprodução sexual da maioria das espécies de plantas (MURCIA, 1996). Mesmo possuindo cultivares autógamos, as flores do tomateiro são visitadas por abelhas nativas, que movimentam seus músculos torácicos, vibrando as anteras poricidas e liberando seus grãos de pólen. Diversas variedades de tomate já tiveram seus sistemas de polinização estudados. Porém, nenhum estudo ainda foi feito sobre a importância das visitas das abelhas na polinização das flores do tomate-cereja e na produção de seus frutos. Marcas necróticas deixadas pelas mandíbulas das abelhas são visíveis nas anteras das flores visitadas do tomateiro. Espécies de abelhas de diferentes tamanhos deixam marcas em diferentes alturas das anteras. Com isso, é possível inferir o tamanho da abelha que visitou uma determinada flor mediante a marca em suas anteras. Neste estudo, nós sugerimos que pode haver uma relação direta entre a quantidade de grão de pólen no estigma da flor com a presença e distância das marcas nas anteras. Dessa forma, foram testadas as seguintes hipóteses neste trabalho: (1) As flores com marca de polinizadores em suas anteras têm estigmas com mais grãos de pólen do que as flores

- 70 sem marcas porque as abelhas auxiliam na retirada dos grãos de pólen das anteras e na polinização de seus próprios estigmas; (2) Quanto maior a distância da marca à abertura da antera, maior é a carga polínica no estigma da flor, pois abelhas maiores devem ser mais eficientes na polinização; (3) A visita da abelha a uma flor pode aumentar o peso e o número das sementes de seu fruto, uma vez que ela deve aumentar a carga polínica do estigma visitado.

Materiais e Métodos

Para testar as duas primeiras hipóteses, foram coletadas cem flores para verificar a presença e distância das marcas nas anteras, relacionando com a carga polínica no estigma. Os estigmas das flores foram corados com carmim acético a 5% por trinta minutos, e depois foram levados ao microscópio ótico para contagem dos grãos de pólen corados em três campos de visualização com aumento de quarenta vezes (DAFNE; PACINI; NEPI, 2005). Para testar a terceira hipótese, duas inflorescências em estágio de botão por planta em vinte plantas foram marcadas. Uma das inflorescências de cada planta foi ensacada com sacos de tecido organza para evitar contato com os polinizadores, enquanto a outra foi deixada acessível a visitas. Após quarenta dias de desenvolvimento dos frutos, estes foram colhidos e levados ao laboratório para sua pesagem e contagem de suas sementes. Foram colhidos somente os primeiros tomates das inflorescências (três de cada inflorescência que produziu fruto) dos dois tratamentos, para evitar diferenças em virtude do posicionamento do fruto na inflorescência (KEVAN et al., 1991). Foram feitos o teste t simples para testar a primeira hipótese, a análise de regressão linear simples para testar a segunda hipótese e teste t pareado para terceira hipótese. Todas as análises foram feitas no Excel com nível de significância de 5%.

Resultados

O número médio de grãos de pólen nos estigmas das flores com marcas de polinização foi maior do que nas sem marcas. As flores com marcas

apresentaram cerca de $40 \pm 2,09$ grãos de pólen, e as flores sem marca de polinizadores apresentaram cerca de $25,1 \pm 37,4$ grãos de pólen, ($t=2,09$; gl.32; $p=0,02$). A análise de regressão verificou uma relação negativa entre as distâncias da marca deixada pelos polinizadores no estigma da flor e o número de grãos de pólen. Dessa forma, quanto maior a distância da marca deixada pelos polinizadores no cone das anteras menor é o número de grãos de pólen no estigma da flor. Com isso a nossa hipótese não foi corroborada ($F= 5,058$; gl. 17; $r^2= 0,192$; $p=0,03$; $y = - 6,964 * x + 68,057$). Foram colhidos 89 tomates oriundos dos dois tratamentos. Uma vez que nem todas as inflorescências produziram frutos e que para realização de análise estatística foram usados somente os tratamentos pares, para a pesagem foram usados treze pares dos dois tratamentos. E para contagem das sementes foram usados 22 pares. Frutos de flores oriundas dos tratamentos não diferiram na sua massa média ensacada ($5,026 \pm 1,39$ g) e média não ensacada ($5,458 \pm 2,58$ g, $t= -0,523$; gl.12; $p= 0,30$), porém frutos de flores oriundas de tratamentos não ensacadas apresentam em média mais sementes do que os frutos de inflorescências ensacadas (média ensacada = $80,272$ sementes, média não ensacada = $91,227$ sementes, $t= 1,186$; gl. 21; $p=0,03$).

Discussão

Foi corroborada a hipótese de que as flores com marca de mandíbula de abelhas apresentam maior número de grãos de pólen em seus estigmas em relação às que não apresentaram marcas. Isso, provavelmente, porque houve uma interferência do agente polinizador na transferência do pólen das anteras para o estigma da flor, nas flores marcadas e visitadas. As flores que apresentaram marcas foram provavelmente visitadas por diferentes espécies de abelhas, de diferentes tamanhos, uma vez que essas marcas se encontram em diferentes alturas das anteras. Já nas flores que não apresentaram a marca, a quantidade de grãos de pólen foi menor, mesmo sendo flores de uma espécie autógama. Dessa forma, a visita dos polinizadores ajuda a aumentar a carga polínica no estigma da flor, o que colabora para o aumento do número de sementes (SILVA-NETO et al., 2013). Essas

72 marcas podem ser um bom indicador para monitorar a taxa de visitas nas espécies cultivadas e espécies silvestres.

Nossos resultados mostraram que, quanto maior a distância das marcas nas anteras, menor é o número de grão de pólen depositado no estigma da flor. A distância da marca encontrada na flor refere-se ao tamanho da abelha. Foi encontrado maior número de grãos de pólen no estigma das flores que apresentaram marca perto da abertura da antera, em relação às flores que apresentaram marca longe da abertura da antera. Por meio dessa marca podemos inferir que tipo de abelha esteve naquela flor. As abelhas maiores deixam marcas a distâncias maiores nas anteras (KEVAN et al., 1991). As abelhas grandes como *Eulaema nigrita* e *Bombus morio* apresentam dificuldade em pousar na flor e com isso as visitas são mais curtas. As abelhas do gênero *Exomalopsis*, que são abelhas menores (0,8 cm), conseguem se agarrar bem no tubo de estames para fazer vibrá-los, o que lhes assegura visitas mais longas e polinização mais efetiva, deixando uma grande quantidade de grãos de pólen nos estigmas das flores (SILVA-NETO et al., 2013). Nossos resultados mostraram um aumento de número de semente oriundo de frutos não ensacados em relação aos ensacados. Num cultivo aberto de tomate no México, um aumento no número de semente com visitas de abelhas nativas também foi encontrado (MACIAS-MACIAS et al., 2009). Também em plantações da variedade Saladete da região de Goianópolis, GO, Silva-Neto et al. (2013) encontraram um aumento ainda maior de números de sementes de frutos não ensacadas em relação aos ensacados.

Não foi observada diferença de peso do tomate entre flores ensacadas e não ensacadas. Resultados diferentes foram observados por Silva-Neto et al. (2013), que constataram um aumento de 50,21% da massa fresca dos frutos de flores em relação às ensacadas em tomate da variedade Saladete.

Conclusão

Concluimos que as flores que receberam a visita dos polinizadores têm um maior número de grãos de pólen depositados no estigma, em relação às flores que não foram visitadas. Também podemos concluir que a marca necrótica deixada pelas abelhas nas anteras tem relação com a quantidade

de grãos de pólen depositado no estigma da flor. É possível concluir que a visita dos polinizadores à flor do tomateiro-cereja ajuda a aumentar o número de sementes nos frutos. Os resultados deste trabalho mostram a importância das abelhas nativas para a prestação de serviços ecossistêmicos para os produtores de tomates. Em trabalhos futuros, esses experimentos poderão ser feitos também com espécies nativas silvestres que pertencem ao gênero *Solanum* para verificar se existem as marcas necróticas nas suas anteras, e qual é a relação dessas marcas com a carga polínica dos estigmas.

Referências

DAFNI, A.; PACINI, E.; NEPI, M. Pollen and stigma biology. *Practical Pollination Biology Enviroquest Ltd.*, p. 83-142, 2005.

KEVAN, P. G.; STRAVER, W. A.; OFFER, M.; LAVERTY, T.M. Pollination of greenhouse tomatoes by bumblebees in Ontario. *Proceedings of the Entomological Society of Ontario*, v. 122, p. 15-19, 1991.

MACIAS-MACIAS, O.; CHUC, J.; ANCONA-XIU, P.; CAUICH, O.; QUEZADA-EUÁN, J.J.G. Contribution of native bees and Africanized honey bees (Hymenoptera: Apoidea) to Solanaceae crop pollination in tropical México. *Journal of Applied Entomology*, v. 133, n. 6, 2009.

MURCIA, C. *Forest fragmentation and the pollination of neotropical plants: forest patches in tropical landscapes*. Washington, DC, USA: Island Press, 1996.

SILVA-NETO, C. M.; LIMA, F. G.; GONÇALVES, B. B.; BERGAMINI, L. L.; BERGAMINI, B.A.R.; ELIAS, M.A.S.; VILLARON-FRANCESCHINELL, E. Native bees pollinate tomato flowers and increase fruit production. *Journal of Pollination Ecology*, v. 11, p. 41-45, 2013.

Agradecimento

Ao CNPq, pela concepção da bolsa de iniciação científica. Também a José Neto Neiva e Leonardo Bergamini, pelas contribuições valiosas.

74 Nota sobre a autora:

Graduanda em Ecologia e Análise Ambiental pela Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. Desenvolve o projeto “Agrotóxicos e seus efeitos na riqueza, abundância, e na taxa de mortalidade de polinizadores nativos do tomateiro”.

PRODUÇÃO DE LINFÓCITOS TH17 NA AUSÊNCIA DE INTERFERON-GAMMA

Autores: Stella Francy Vicente de Assunção, André Kipnis, Adeliane Castro da Costa, Monalisa Martins Trentini

Orientadora: Ana Paula Junqueira Kipnis.

Resumo

A Tuberculose (TB) é tão antiga quanto a história da humanidade. Apesar disso, apenas a vacina BCG é utilizada no controle dessa doença e tem se mostrado pouco eficaz. O desenvolvimento de novas vacinas que apresentem melhor eficácia e o conhecimento dos mecanismos imunes induzidos pelo *Mtb* são importantes para permitir o direcionamento dessas vacinas para a resposta duradoura desejada. Diante disso, reconhecendo as células Th17 como importantes geradoras de resposta vacinal protetora contra o *Mycobacterium tuberculosis* (*Mtb*), agente causador da TB, este estudo avaliou a população de células Th17 induzidas na ausência de interferon-gamma (IFN- γ), após estímulo com vacina mc²-CMX recombinante. Grupos de camundongos C57BL/6 e de camundongos nocauteados para IFN- γ (IFN- γ KO) receberam inoculações subcutâneas de salina e da vacina recombinante. Os camundongos IFN- γ KO quando vacinados induziram células Th17 específicas para a proteína CMX recombinante, no entanto em níveis inferiores aos gerados pelos camundongos C57BL/6. Os resultados apresentados neste trabalho mostram que a presença de IFN- γ é importante para a geração de células Th17 específicas para a vacina recombinante mc²-CMX.

76 Introdução

Dentre as doenças infectocontagiosas, a TB é a principal causa de morte em todo o mundo. Estratégias de prevenção e controle têm se mostrado ineficazes, pois essa doença acomete cerca de um terço da população mundial e apresenta uma incidência superior a 9 milhões de casos por ano. A BCG é a única vacina utilizada contra a TB e apresenta variações de até 80% em sua eficácia. Uma das principais estratégias da Organização Mundial de Saúde (OMS) é o desenvolvimento de novos imunoterápicos, a fim de proteger indivíduos contra o Mtb (WHO, 2015).

Conhecer todos os aspectos envolvidos na resposta imune contra um agente permite o aprimoramento biotecnológico de imunoterápicos voltados para proteção e tratamento de doenças. Sabe-se que linfócitos Th1 e Th17 estão envolvidos na proteção contra Mtb, e acredita-se que o IFN- γ produzido pelas células Th1 seja limitante para diferenciação de células Th17 (MILLS, 2008). Nesse sentido, estimular a resposta imune com um agente capaz de induzir boa resposta Th1 e Th17 em camundongos não produtores de IFN- γ demonstraria aumento na população de células Th17, uma vez que o fator limitante para sua diferenciação, o IFN- γ , estaria ausente. Para tanto, a vacina *Mycobacterium smegmatis* expressando a proteína de fusão CMX (mc²-CMX) desenvolvida por Junqueira-Kipnis et al. (2013) foi selecionada.

Materiais e métodos

Animais

Camundongos IFN- γ KO e C57BL/6 com idade entre 4-8 semanas, provenientes do biotério do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da UFG, foram utilizados. Cada linhagem de camundongo foi distribuída aleatoriamente em dois grupos, em gaiolas com água e dieta *ad libitum*, compostos por cinco camundongos cada.

Imunização

Camundongos de um grupo foram imunizados com a vacina recombinante mc²-CMX e camundongos do outro grupo receberam apenas salina. Após quinze dias, os camundongos imunizados com a vacina receberam uma segunda dose dessa vacina.

Obtenção de Células

Após a eutanásia de cada camundongo, foram coletados os pulmões e os baços, os quais foram desfragmentados e centrifugados para obtenção do sedimento. Depois desse processo, as células de cada órgão (pulmão e baço) de cada camundongo foram contadas individualmente.

Plaqueamento e Marcação

Foram pipetadas suspensões de células pulmonares e esplênicas. As células foram incubadas com controles positivo, negativo ou com o teste por seis horas, sendo então foram marcadas com anticorpos marcadores de cada tipo celular (T CD4 Th1, produtoras de IFN- γ , ou T CD4 Th17, produtoras de IL-17). Foi realizada a aquisição de todas as amostras em Citômetro de Fluxo FACS-VERSE (BD Bioscience).

Análise Estatística

Os resultados obtidos foram tabulados usando o programa Microsoft Office Excel 2011, Software Prism (versão 5.0c, GraphPad) e FlowJo. Os grupos foram comparados utilizando-se teste OneWay Anova com análise *pos test* de Bonferroni, pareando os grupos. Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados

A porcentagem de células T CD4+ produtoras de interleucina (IL) - 17 observada no baço dos camundongos IFN- γ KO foi inferior à porcenta-

78 gem da mesma população em camundongos C57BL/6 após estímulo com a vacina mc^2 -CMX (Figura 1A), mas a porcentagem de células T $CD4^+$ produtoras de IL-17 aumentou no pulmão de camundongos IFN- γ KO (Figura 1B). No entanto, quando o número de células Th17 foi avaliado, na ausência de IFN- γ , esta população celular estava significativamente reduzida tanto no baço quanto no pulmão dos camundongos vacinados com mc^2 -CMX (IFN- γ KO; Figura 2).

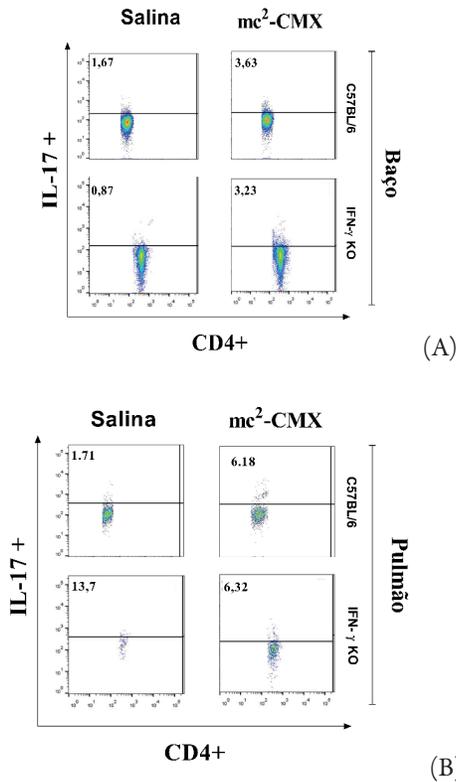


Figura 1 - Porcentagem de células T $CD4^+$ produtoras de IL-17. As figuras A e B mostram a dispersão dos linfócitos selecionados por tamanho e granulosidade e as porcentagens das células T $CD4^+ IL-17$ positivas no quadrante superior.

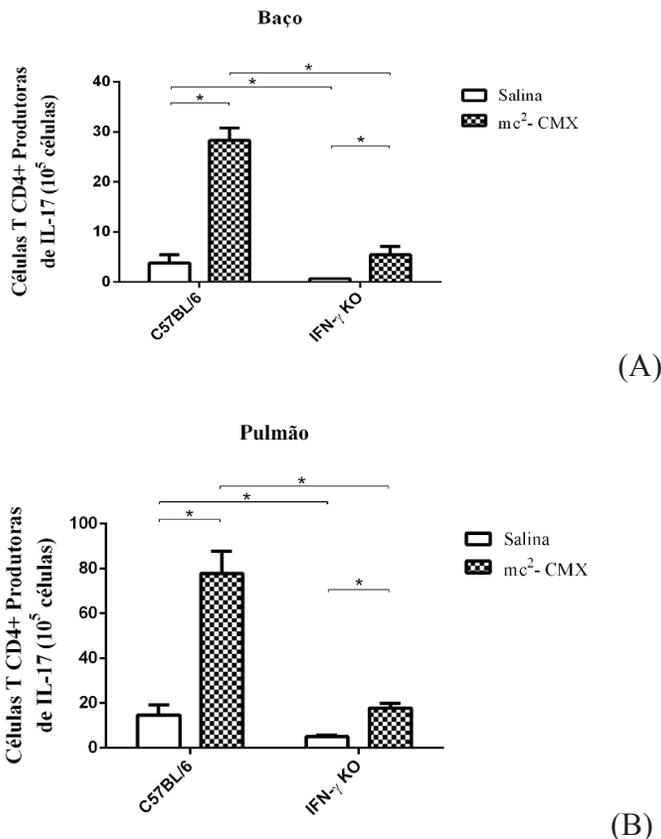


Figura 2 - Níveis de células T CD4⁺ produtoras de Il-17 no baço e pulmão de camundongos C57BL/6 e IFN- γ KO. As figuras A e B mostram os linfócitos T CD4⁺ IL-17 positivos no baço (A) e no pulmão (B) dos camundongos vacinados e seus controles (*valores de $p < 0,05$).

Discussões

Após infectar o indivíduo via respiratória, uma vez no parênquima pulmonar, os bacilos de *Mtb* infectam e se multiplicam nos macrófagos residentes, resultando na apoptose destes e na apresentação cruzada desse antígeno e as células dendríticas (CDs), que, se produtoras de uma subuni-

80 dade chamada IL-12p40, seguem para linfonodos drenantes (LDs), órgãos linfoides secundários, onde ocorre indução da resposta imune adaptativa (COOPER; KHADER, 2006),

O Mtb induz produção de linfócitos Th1 e Th17. As células Th1 produzem IFN- γ , o qual atua no desenvolvimento de hipersensibilidade tardia com formação de granulomas que contêm os focos de infecção, ao passo que as células Th17 estimulam a produção de IL-12 por células apresentadoras de antígenos (APCs), resultando no estímulo para diferenciação de mais células Th1 (KHADER; COOPER, 2007; O’GARRA et al., 2013). A indução de células T CD4+ produtoras de IFN- γ ocorre por ativação da via intracelular JAK2-STAT4, que induz produção de IL-12, a qual estimula a diferenciação do fenótipo Th1; e a indução de células T CD4+ produtoras de IL-17 ocorre por ativação da via intracelular JAK2-STAT3, que induz a produção de IL-23 e que por sua vez estimula a diferenciação do fenótipo Th17 (BETTCELLI et al., 2008).

A IL-12 é composta por duas subunidades, a IL-12p35 e a IL-12p40. Esta segunda subunidade, em conjunto com a IL-23p19, é componente da IL-23. Além disso, essas duas interleucinas compartilham uma subunidade de seus receptores na superfície celular, a IL-12R β 1, sendo o receptor da IL-12 composto pelas subunidades IL-12R β 1 e IL-12R β 2, e o receptor da IL-23 composto pelas subunidades IL-12R β 1 e IL-23R. As subunidades dos receptores são expressas na forma de monômeros, unindo-se em heterodímeros somente quando ocorre ligação da citocina (TENG et al., 2015).

Muito se especulou sobre a possibilidade de competição entre essas interleucinas por compartilharem subunidades em suas composições e em seus receptores. No entanto, neste trabalho, observou-se que a população de células Th17 específicas para a vacina mc²-CMX foi reduzida na ausência de IFN- γ , sugerindo que esta interleucina não seria um fator limitante para diferenciação de células Th17, mas atuaria de maneira sinérgica, induzindo sua produção. E o que estaria por trás desse sinergismo?

Se a produção de IL-12p40 por CDs é essencial para sua migração para LDs e ativação da resposta imune adaptativa, quanto maior a indução dessa subunidade, seja pela via STAT3, ou pela via STAT4, maior a indução de diferenciação de células T CD4. Sabendo-se que o IFN- γ produzido pelas

células Th1 induz a produção de IL-12 pelas CDs, a indução de IL-12p40 e o consequente aumento de CDs migrando para os LDs seriam favorecidos. Além disso, a IL-12 induz a produção de p19, componente da subunidade IL-23p19 da IL-23, o que também aumentaria a disponibilidade deste, favorecendo a produção de IL-23 quando necessário (COOPER; KHADER, 2006; TORRADO; COOPER, 2010; VIGNALI; KUCHROO, 2012). Estes fatos permitem sugerir que, talvez, com a ausência de IFN- γ ocorreria diminuição de IL-12, indiretamente de IL-23, e consequentemente a estimulação para indução de células Th17 estaria reduzida, bem como sua produção, como o que ocorreu neste modelo experimental.

Os resultados apresentados neste trabalho mostram que a presença de IFN- γ é importante para a geração de células Th17 específicas para a vacina recombinante mc²-CMX e que as células Th1 atuam de maneira sinérgica com as células Th17. Este fato é de extrema importância para a compreensão da resposta imune contra o Mtb e, portanto, poderá ser auxiliar no desenvolvimento de novos imunoterápicos contra TB.

Referências

BETTELLI, E. et al. Induction and effector functions of Th17 cells. *Nature Reviews*, v. 453, p.1051-1057, jun. 2008.

COOPER, A.; KHADER, S. A. IL-12p40: an inherently agonistic cytokine. *TRENDS in Immunology*, v. 28, p. 33-38, nov. 2006.

JUNQUEIRA-KIPNIS A. P. et al. Prime-boost with *Mycobacterium smegmatis* recombinant vaccine improves protection in mice infected with *Mycobacterium tuberculosis*. *PLoS One*, v. 8, nov. 2013.

KHADER, S. A.; COOPER, A. M. IL-23 and IL-17 in tuberculosis. *Cytokine*, v. 41, p. 78-83, nov. 2007.

MILLS, K. H. G. Induction, function and regulation of IL-17-producing T cells. *European Journal of Immunology*, v. 38, p. 2636-2649, 2008.

O'GARRA, A. et al. The immune response in Tuberculosis. *The Annual Review of Immunology*, v. 31, p. 475-527, 2013.

82 TENG, M. W. L. et al. IL-12 and IL-23 cytokines: from discovery to targeted therapies for immune-mediated inflammatory diseases. *Nature Medicine*, v. 21, p. 719-729, jul. 2015.

TORRADO, E.; COOPER, A. M. IL-17 and TH17 cells in tuberculosis. *Cytokine & Growth Factor Reviews*, v. 21, p. 455-462, nov. 2010.

VIGNALI, D. A. A.; KUCHROO, V. K. IL-12 family cytokines: immunological playmakers. *Nature Immunology*, v. 13, p. 722-728, ago. 2012.

WHO – World Health Organization. *Global Tuberculosis Report*. Switzerland, 2015.

Nota sobre a autora:

Graduanda em Medicina Veterinária, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás. Plano de Trabalho: “Análise da população de células Th17 em camundongos C57BL/6 e IFN- γ KO imunizados com a vacina mc 2 –CMX”.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

“SURTO MIDIÁTICO”: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS SOBRE DENGUE, CHIKUNGUNYA E ZIKA NA IMPRENSA

Autora: Tracy Martina Marques Martins

Orientadora: Edlaine Faria de Moura Villela

Introdução

Doenças emergentes infecciosas podem ressurgir e desaparecer em diferentes momentos da história, passando a ser conhecidas como reemergentes. Os novos casos destas doenças nas populações podem ser pela introdução do agente infeccioso em um hospedeiro diferente, mutações genéticas em vírus e bactérias, mudanças climáticas e ambientais que culminam na disseminação destas doenças como dengue e febre de Chikungunya (GRISOTTI, 2010; VASCONCELOS, 2015). A tríplice epidemia Dengue, Chikungunya e Zika vem se destacando por serem doenças reemergentes de grande importância médica. Mosquitos pertencentes ao gênero *Aedes* são os responsáveis pela transmissão destas viroses (RODRIGUEZ-MORALES, 2015). O vetor mais conhecido é a espécie *Aedes aegypti*, o principal vetor, seguido pelo *Aedes albopictus*, de importância secundária (BRAGA; VALLE, 2007).

Um grande desafio para a Saúde Pública Brasileira é diagnosticar e diferenciar as viroses conhecidas como “*dengue-like*”, que são aquelas doenças com sintomatologia parecida (“próxima”) à dengue como a febre de Chikungunya e a Zika. Assim essas epidemias virais simultâneas exigem maior preparo das equipes de saúde para se identificar, diagnosticar, notificar e prevenir essas doenças emergentes, uma vez que ainda não exis-

86 te vacina distribuída para a população (DONALISIO; FREITAS, 2015; VASCONCELOS, 2015).

Os veículos de comunicação vêm tratando essas arboviroses de diversas formas, mas todas com caráter alarmante. Dessa forma, pode-se inferir que o produto da mídia é a geração de um espectador modelo, no qual os meios de comunicação predizem sobre os modos de viver e sobre as interações sociais dos indivíduos. Essa mediação da sociedade acarreta novos processos interacionais, que mais uma vez ressalta a importância da centralidade do papel da mídia produtora de informações, conceitos, modelo e marca (LERNER; SACRAMENTO, 2014).

Objetivo

Descrever o perfil epidemiológico nacional da tríplice epidemia de novembro de 2015 a maio de 2016 e analisar a comunicação midiática regional, nacional e internacional sobre o tema neste período.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo, foram analisados dados secundários do Ministério da Saúde, Secretaria de Saúde estadual e municipal, por meio de Boletins Epidemiológicos e documentos oficiais emitidos. Foram feitas a coleta e a análise de 143 notícias veiculadas pela mídia, em meio digital, com o intuito de traçar o perfil epidemiológico e midiático da dengue, chikungunya e, principalmente, a infecção pelo zika vírus, por meio da análise documental. O período de estudo foi de novembro de 2015 a maio de 2016. Notícias eram resgatadas semanalmente por meio dos seguintes descritores: dengue; chikungunya; zika; epidemia; vetor. O diferencial deste trabalho foi o uso do método do Discurso do Sujeito Coletivo – DSC (LEFÈVRE; LEFÈVRE; TEIXEIRA, 2000). Este método é caracterizado por organizar os dados qualitativos de natureza verbal e analisar o material coletado por meio da seleção de respostas retiradas de notícias. Os trechos significativos apresentam expressões-chaves e estas são nomeadas ideias centrais. Estas ideias permitem o agrupamento de respostas dos con-

teúdos semelhantes, de forma que dão origem aos discursos-síntese, assim os pensamentos de um grupo apresentam-se como se fossem o discurso de um indivíduo. Dessa forma a técnica visa evidenciar um discurso formado pela coletividade, excluindo ideias e falas individuais. Os dados obtidos foram tabulados no Qualiquantisoft.

Resultados e Discussão

Durante o período de coleta, foram coletadas 143 notícias divulgadas em meio digital, as quais foram compartilhadas em redes sociais e também notícias veiculadas em jornais *online*. Os grupos formados foram: Mídia internacional, Mídia nacional, Mídia estadual e Mídia local. Foram 62 notícias de mídia internacional (44%); 72 notícias de mídia nacional (50%); 6 notícias estaduais (4%); 3 notícias de mídia local (2%). A mídia brasileira focou durante o período de estudo em publicar notícias alarmantes sobre a possível epidemia causada pelo zika vírus e relacionar com o aumento de casos de microcefalia notificados. A construção dos DSC sobre o zika vírus visou analisar qualitativamente notícias midiáticas acerca das informações repassadas aos leitores. Com utilização dessa técnica foi possível avaliar afirmações feitas pelas autoridades sanitárias e governamentais, por instituições de pesquisa e pela população. Inicialmente, para cada pergunta de interesse deste estudo, formaram-se categorias com sentido coletivo para posteriormente se gerar o DSC. Essas categorias foram formadas de acordo com a disponibilidade de notícias veiculadas na mídia. Em seguida, são apresentadas as perguntas da pesquisa e discussões com base nas categorias formadas:

88 **Pergunta 1:** A mídia foca em educação em saúde ou foca em notícias alarmantes?

A preocupação da mídia é focar na prevenção da gestação, e não levar informações educativas a fim de evitar novos focos do mosquito transmissor e novos casos de infecção pelo zika vírus. O pronunciamento preocupou-se em evitar futuras gestações e gerações com microcefalia, mostrando que a mídia é sensacionalista. De acordo com Focosi et al. (2016), ministros de diversos países da América Latina têm recomendado que as mulheres em idade fértil evitem a gravidez nos próximos seis meses. Há recomendações que evidenciam a necessidade de evitar a gravidez pelos próximos dois anos. Mesmo com a publicação do Protocolo de Atenção à Saúde e Resposta à Ocorrência de Microcefalia, as brasileiras seguem sem o direito e a autonomia de decidir pelo aborto de fetos microcefálicos. Mesmo assim o aborto inseguro e ilegal é uma realidade no Brasil. A criminalização do aborto no país gera grandes problemas de saúde pública, uma vez que as complicações desses acarreta mais de 200 mil atendimentos de emergência. As autoridades devem se atentar para um possível aumento da ocorrência de práticas ilegais de aborto (BAUM et al., 2016).

Pergunta 2: Qual foi o papel exercido pelas autoridades políticas e sanitárias diante da epidemia?

Singh et al. (2016) salientam que, além de as alterações climáticas mundiais favorecerem o aumento de mosquitos vetores, outro fator que poderia aumentar os números de transmissão do zika vírus pelo mundo é a formação de grandes aglomerados populacionais. Esses aglomerados que se formam em grandes eventos mundiais como a Copa do Mundo de Futebol e as Olimpíadas devem receber atenção dos órgãos de saúde pública. Com isso destacam que o zika vírus criou certo pânico nos turistas que viriam para o Brasil prestigiar os Jogos Olímpicos. Por isso as Olimpíadas estão sendo foco de tantas especulações, uma vez que as autoridades de saúde brasileiras estão sendo alertadas sobre as condutas e cuidados a serem adotados com a chegada dos atletas de todo o mundo.

Pergunta 3: Como foi abordada a bioecologia do vetor na situação epidemiológica atual?

O Brasil indiscutivelmente enfrenta a tríplice epidemia viral transmitida pelo *Aedes aegypti*, contudo esse panorama tem perspectiva de mudanças. As políticas de saúde buscam cada vez mais a eliminação do mosquito vetor. Contudo essa eliminação é uma meta que se tenta atingir desde os anos 1980, quando ocorreram as primeiras epidemias de dengue. A eliminação do mosquito *Aedes aegypti* em países tropicais é extremamente difícil, uma vez que esse mosquito originário do continente Africano se habituou bem ao clima brasileiro. Vale ressaltar que o Brasil se tornou um grande criadouro do vetor, tanto pelas calçadas e ruas com muitos buracos, solo com pouca permeabilidade e muitas construções inacabadas. Apesar do grande esforço que o Brasil tem para eliminar o vetor do zika vírus, o sucesso é limitado. Dessa forma, não seria utopia dizer que um país com as dimensões geográficas do Brasil é capaz de eliminar o *Aedes aegypti*?

Pergunta 4: Quais os sinais e sintomas, tratamento e formas de diagnóstico?

A criação de testes diagnósticos confiáveis para a detecção do zika vírus é o primeiro passo para se ter a dimensão real da epidemia instalada. Atualmente a dificuldade em diagnosticar o zika vírus é um dos tópicos responsáveis por subnotificações e propagação do vírus, uma vez que a transmissão por via sexual é um fato. Em Goiás, as medidas governamentais permitiram que grande parte dos imóveis e residências fosse revistada com a finalidade de eliminar o mosquito vetor. O que ainda é uma incógnita para os pesquisadores é se o zika vírus tem apenas um sorotipo e se a eficácia da vacina vai ser comprovada.

Pergunta 5: Como foi a promoção de ações educativas?

A mídia tem o papel de informar a população por meio de notícias das mais variadas formas, e estas devem ser rápidas e eficientes, bem como conter o maior número de informações possíveis. Entretanto, na maioria das vezes, essa rapidez faz com que as notícias sejam incompletas e até mesmo

- 90 incorretas, ou seja, pouco fundamentadas, de forma que a credibilidade de algumas instituições seja reduzida (VILLELA, 2012).

Conclusão

Com a utilização da técnica do DSC, ao analisar os discursos formados, percebeu-se que a maioria dos pronunciamentos diverge, principalmente quando se fala da causa da microcefalia e a não gravidez das mulheres, de adiar a gestação e dos prazos de teste e produção da vacina contra o zika vírus. Sabendo que a mídia tem o papel social de informar, esclarecer e garantir a popularização da ciência, foi possível verificar que, na maioria das vezes, não informa com qualidade e clareza, já que um dos pontos negativos encontrados neste trabalho foi a forma como trataram gestantes e mulheres em período fértil. O enfoque dado pelas autoridades sanitárias foi prioritariamente direcionado para a eliminação de criadouros do vetor. Assim, nota-se que a mídia se preocupou em deixar a população em alerta, fornecendo informações inconclusivas e errôneas, em vez de se aproximar da educação em saúde, divulgando medidas preventivas de relevância social para o momento que a população brasileira está vivenciando.

Referências

- BAUM, P.; FIASTRO, A.; KUNSELMAN, S.; VEGA, C.; RICARDO, C.; GALLI, B.; NASCIMENTO, M. Garantindo uma resposta do setor de saúde com foco nos direitos das mulheres afetadas pelo vírus Zika. *Caderno Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 32, n. 5, p. 1-2, 2016.
- BRAGA, I. A.; Valle, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 16, n. 2, p.113-118, 2007.
- DONALISIO, M. R.; FREITAS, A. R. R. Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 283-285, 2015.
- FOCOSI, D.; MAGGI, F.; PISTELLO, M. Zika vírus: implications for public health. *Clinical Infectious Diseases Advance*, Oxford, p.1-19, 2016.

GRISOTTI, M. Doenças infecciosas emergentes e a emergência das doenças: uma revisão conceitual e novas questões. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 15, n.1, p.1095-1104, 2010.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C; TEIXEIRA, J. J. V. O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa. In: _____. *O discurso do sujeito coletivo: uma nova abordagem metodológica em pesquisa qualitativa*. Caxias do Sul: Educs, 2000.

LERNER, K.; SACRAMENTO, I. Doença, mídia e subjetividade: algumas aproximações teóricas. In: _____. *Saúde e jornalismo: interfaces contemporâneas*. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz, 2014. p. 151-161.

RODRIGUEZ-MORALES, A. J. No era suficiente con dengue y chikungunya: llegó también Zika. *Archivos de Medicina*, v. 11, n. 2-3, p. 1-4, 2015.

SINGH, R. K.; DHAMA, K.; MALIK, Y. S.; RAMAKRISHNAN, M. A.; KUMARAGURUBARAN, K.; TIWARI, R.; SAURABH, S.; SACHAN, S.; JOSHI, S. K. Zika vírus: emergence, evolution, pathology, diagnosis, and control: current global scenario and future perspectives – a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*, p.1-43, 2016.

VASCONCELOS, P. F. da C. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v. 6, n. 2, p. 9-10, 2015.

VILLELA, E. F de. M. *Representações sociais sobre dengue na mídia impressa: informação epidemiológica, educativa ou política?* 2012. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

Nota sobre a autora:

A autora é graduada em Biomedicina pela Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí (2014) – e atualmente desenvolve seu projeto de mestrado em Ciências da Saúde, nessa mesma instituição.

IDENTIFICAÇÃO DE FÁRMACOS CONTRA *TRYPANOSOMA CRUZI* ATRAVÉS DE ESTRATÉGIA DE QUIMIOGENÔMICA POR REPOSICIONAMENTO

Autores: Wanessa Moreira Goes, Juliana Rodrigues, Renato B. Machado,
Taizy L. Tavares, Francesca G. G. Chapadense, Moisés Morais Inácio

Orientador: Pedro Vitor L. Cravo.

Introdução

A doença de Chagas, causada pelo protozoário da espécie *Trypanosoma cruzi*, é responsável por, aproximadamente, de 10.000 a 14.000 óbitos na América do Sul, onde está presente de forma endêmica (OMS, 2010). Pertence ao grupo de doenças negligenciadas e apresenta apenas dois fármacos para seu tratamento, nifurtimox e benzonidazol, classificados como quimioterápicos por suas propriedades químicas (PÉREZ-MOLINA et al., 2009; RASSI; RASSI; MOLIN-NETO, 2010). Não há também nenhuma vacina eficaz sendo comercializada, o que potencializa a necessidade de busca por novos tratamentos terapêuticos. Portanto, este estudo teve como objetivo identificar fármacos já aprovados e disponíveis para uso clínico em humanos e que apresentam potencial para serem reposicionados para o tratamento contra a doença de Chagas.

Metodologia

Na busca por novos fármacos antitripanossomais, um delineamento experimental baseado, inicialmente, em uma estratégia de genômica comparativa para a priorização de possíveis alvos terapêuticos de *T. cruzi*, a

94 partir da base de dados TriTrypDB, foi definido. As sequências primárias das proteínas resultantes foram usadas para interrogar os bancos de dados DrugBank, TTD e STITCH, baseando-se em critérios previamente definidos. Posteriormente, todas as sequências em questão (de *T. cruzi* e dos bancos de dados) foram submetidas a filtros que verificavam a similaridade entre as sequências e o grau de conservação dos resíduos. Por último, uma busca bibliográfica foi feita para identificar quais dos fármacos previstos já foram avaliados previamente, possibilitando a construção de uma lista final de fármacos candidatos ao reposicionamento (Figura 1).



Figura 1 - Fluxograma resumindo a estratégia de reposicionamento por quimiogenômica *in silico*.

Resultados

Os resultados mostraram que 8.277 alvos terapêuticos estavam presentes exclusivamente em *T. cruzi* e que, destas, 4.761 eram proteínas hipotéticas e 983 pseudogenes, restando apenas 2.533 alvos, que foram submetidos aos três bancos de dados citados. Os resultados obtidos para cada um deles, bem como para a análise BLAST, verificação de resíduos conservados e busca bibliográfica encontram-se resumidos na Figura 2.



Figura 2 - Fluxograma resumindo os resultados correspondentes a cada um dos filtros utilizados neste estudo. As caixas verdes representam os resultados obtidos resumidos em cada fase do estudo.

A lista final dos 10 fármacos que possivelmente apresentam atividade contra alvos de *T. cruzi* foram tabulados com outras informações complementares (Figura 3).

Alvos dos Fármacos (DrugBank,TTD e STICH)	Fármacos Classes	Alvos de <i>T. cruzi</i>
Ribonucleosídeo-difosfato redutase subunidade maior	Gemcitabina - Antiviral Fludarabina - Antineoplásico	Ribonucleosídeo-difosfato redutase cadeia maior, putativa
Calmodulina	Aprindina - Anti-arrítmico Trifluoperazina - Anti-psicótico	Calmodulina (CALA2)
Troponina C	Levosimendan- Antibiótico	Calmodulina (CALA2)
Chaperona molecular HSP73 73-kDa	Gentamicina - Antiviral	Proteína de choque térmico 70 (hsp70), putativa (fragmento)
Óxido nítrico sintase, induzível	Hidrocortisona- Antinflamatório	p450 redutase, putativa
DNA topoisomerase II (T. brucei)	Etoposídeo - Antineoplásico Novobiocina - Antibiótico	DNA mitocondrial topoisomerase II, putativa
Fumarato redutase NADH-dependente (FRDm1) (T. brucei)	Tetraciclina -Antibiótico	Fumarato redutase NADH-dependente, putativa

Figura 3 - Lista final de potenciais fármacos ao reposicionamento e seus respectivos alvos.

Dentre estes, a Trifluoperazina, Levosimendan e Novobiocina apresentam estudos prévios a respeito de sua atividade antitripanossomal, porém insuficientes.

Discussão

A sequência cronológica e a escolha dos métodos realizados neste estudo tiveram como objetivo prever quais dos alvos de *T. cruzi* podem ser considerados drogáveis para os fármacos já disponíveis e aprovados comercialmente (AL-LAZIKANI et al., 2007). Para tanto, os alvos do parasita foram considerados drogáveis quando apresentavam valor estatístico $E\text{-value} \leq 10^{-10}$, por comparação genômica, com alvos de fármacos, quando obtinham uma cobertura da sequência $\geq 80\%$ em relação a seus correspondentes alvos homólogos previstos, e quando apresentavam um grau de conservação $\geq 60\%$.

Alguns dos fármacos finais, não protegidos por patente, com estudos prévios ausentes ou insuficientes e não classificados como antineoplásicos

(apresentam elevada toxicidade, o que pode acabar inviabilizando o uso como antitripanossomal) foram descritos detalhadamente neste estudo para avaliar a necessidade de testes *in vitro* e *in vivo*.

Trifluoperazina

Classificado como antipsicótico, em doses abaixo de 100 μM , apresenta efeito inibitório no crescimento e na motilidade de epimastigotas e na dose igual a 200 μM , inibe a motilidade e infectividade de tripomastigotas metacíclicos (LACUARA et al., 1991). A diferenciação de epimastigotas também é bloqueada por este fármaco, porém esses efeitos estavam mais associados a danos mitocondriais do que propriamente ao efeito anticalmodulina [6], o qual é sugerido pela análise de drogabilidade sugerida neste trabalho.

Novobiocina

É um antibacteriano que se liga a DNA girase (DNA topoisomerase II) – validado neste trabalho como potencial alvo terapêutico de *T.cruzi* – e bloqueia a atividade da ATPase. Além disso, está descrito como inibidor da diferenciação de epimastigotas em tripomastigotas metacíclicos e de amastigotas em tripomastigotas (GONZALES-PERDOMO et al., 1990).

Gentamicina

Antibiótico aminoglicosídico produzido por *Micromonospora purpurea* formado pela combinação de três componentes principais chamados de Gentamicina C1, C1a e C2 (TANGY et al., 1985). Pode atuar por ligação à chaperona molecular HSP73 73-kDa (também validada como potencial alvo terapêutico), provocando uma alteração conformacional e diminuição da atividade da mesma (REQUENA; JIMENEZ-RUIZ; SOTO, 1992).

98 Tetraciclina

Refere-se à família das tetraciclinas, que são utilizadas como antibióticos, cujo mecanismo de ação se baseia na inibição da síntese proteica. Outro papel das tetraciclinas, principalmente em *Trypanosoma brucei* (*T. brucei*, modelo de estudos), é modificar a atividade da enzima Fumaratoredutase NAPH-dependente, cuja função essencial é a de acceptor de elétrons e também de produção de succinato, alvo também identificado no banco de dados STITCH e validado pelas análises de alinhamento e de conservação funcional (STITES; TERR; PARSLOW, 1997).

Conclusão

Os 10 fármacos aprovados por este estudo indicam que futuras triagens *in vitro* e *in vivo* poderão fornecer outros dados sobre a atividade deles como antitripanossomais. Se realmente confirmado, estes fármacos fornecerão também pistas para dar início a novos procedimentos de identificação e otimização de novos fármacos com potencial terapêutico, podendo, dessa forma, substituir ou completar a lista atualmente composta apenas pelo benzonidazol e nifurtimox, com a vantagem adicional de uma menor toxicidade para humanos.

Referências

- AL-LAZIKANI, B.; GAULTON, A.; PAOLINI, G. et al. The molecular basis of predicting druggability. In: LENGAUER, T. (Ed.). *Bioinformatics: from genomes to therapies*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH, 2007.
- LACUARA, J.L.; BARIOGLIO, S.R. de; de OLIVA, P.P. et al. Disruption of mitochondrial function as the basis of the trypanocidal effect of trifluoperazine on *Trypanosoma cruzi*. *Experientia*, v. 47, n. 6, p. 612-616, 1991.
- GONZALES-PERDOMO, M.; CASTRO, S. L. de; MEIRELLES, M. N. et al. *Trypanosoma cruzi* proliferation and differentiation are blocked by topoisomerase II inhibitors. *Antimicrob Agents Chemother*, v. 34, n. 9, p. 1707-1714, 1990.

OMS – Organização Mundial de Saúde. Chagas disease (American trypanosomiasis) fact sheet. 2010. Disponível em: <<http://www.who.int/wer/2010/wer8534.pdf?ua=1>>. Acesso em: 19 dez. 2015.

PÉREZ-MOLINA, J. A.; PÉREZ-AYALA, A.; MORENO, S. et al. Use of benznidazole to treat chronic Chagas disease: a systematic review with a meta-analysis. *J. Antimicrob Chemother*, v. 64, n. 6, p. 1139-1147, 2009.

RASSI, Jr. A.; RASSI, A.; MARIN-NETO, J. A. Chagas disease. *Lancet*, v. 375, n. 9723, p. 1388-1402, 2010.

REQUENA, J. M.; JIMENEZ-RUIZ, A.; SOTO, M. Regulation of hsp70 expression in *Trypanosoma cruzi* by temperature and growth phase. *Mol. Biochem. Parasitol.*, v. 53, n. 1-2, p. 201-211, 1992.

STITES, D. P.; TERR, A. I.; PARSLOW, T. G. *Medical immunology*. São Francisco: Appleton & Lange, 1997.

TANGY, F.; MOUKKDEM, M.; VINDIMIAN, E. et al. Mechanism of action of gentamicin components characteristics of their binding to *Eschevichiu coli* ribosomes. *Eur J Biochem*, v. 147, n. 2, p. 381-386, 1985.

Nota sobre a autora:

Graduada em Biotecnologia pela Universidade Estadual de Goiás no ano de 2016. Identificação de fármacos contra *Trypanosoma cruzi* através de estratégia de quimiogenômica por reposicionamento.

LACTOSE E A SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE HUMANA

Autora: Maria Cristina da Mota Toméi

Orientadora: Mara Reis Silva

Introdução

A lactose é o açúcar predominante no leite de mamíferos, com exceção do leão-marinho, e é muito utilizada nas indústrias farmacêuticas e dietéticas, tendo, dentre outras, a função, no organismo humano, de contribuir para o aporte energético, auxiliar a absorção de cálcio e o crescimento de uma microbiota intestinal gram positiva por meio de sua fermentação (IZQUIERDO; AGUADO; GARCÍA, 2011; MISSELWITZ et al., 2013). Atualmente, é comum encontrar indivíduos privando-se de leite e derivados, ou, ainda, consumindo produtos isentos de lactose sem diagnóstico clínico de intolerância confirmado. A adesão por uma alimentação sem lactose, em muitos casos, é baseada em subjetivismos e empirismos, sem qualquer fundamentação científica sólida (SZILAGYI, 2015). Diante do exposto, justifica-se a realização de uma revisão crítica de literatura a respeito do tema.

Objetivo

Revisar criticamente a importância da lactose na alimentação humana e a influência da intolerância à lactose nos hábitos alimentares e na saúde.

102 Metodologia

A fundamentação teórica foi realizada por meio de levantamento bibliográfico de artigos científicos publicados nas bases de dados virtuais: Scientific Electronic Library (SciELO), United States National Library of Medicine (PubMed), Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (Capes), consulta a dissertações e a publicações da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (SBAN), entre março e julho de 2016.

Resultados e Discussões

A lactose é sintetizada nas células epiteliais das glândulas mamárias pela proteína alfa-lactoalbumina e pela enzima N-acetil-galactosil-transferase (MISSELWITZ et al., 2013). A lactose tem uma participação importante na absorção de cálcio, considerando a capacidade de digestão desse dissacarídeo. Para indivíduos que digerem a lactose, sua hidrólise em glicose e galactose pela ação da enzima lactase libera ácidos orgânicos, que reduzem o pH intestinal e promovem o transporte e absorção de íons de cálcio no intestino, sob a forma de gluconato de cálcio (ZHANG; NI; KOKOT, 2016). No entanto, em indivíduos que não digerem a lactose, sua fermentação pela flora bacteriana produz ácidos graxos de cadeia curta, que são absorvidos no cólon e podem contribuir para a diminuição do pH do cólon, aumento da solubilidade do cálcio ionizado e da atividade da vitamina D (RANGEL et al., 2015; GRENOV et al., 2016).

A inadequada ingestão de cálcio é observada em estudos realizados no Brasil e em outros países, relacionando-se ao baixo consumo de leite e derivados, que são suas principais fontes alimentares (SBAN, 2015). O cálcio é um nutriente essencial em funções biológicas, como contração muscular, mitose, coagulação sanguínea, transmissão do impulso nervoso e o suporte estrutural do esqueleto.

Estudos identificaram correlação negativa entre o consumo de cálcio e doenças como osteoporose, hipertensão arterial, obesidade e câncer de cólon (MARTINI et al., 2009; SBAN, 2015; SZILAGYI, 2015). Alguns alimentos não digeridos apresentam potenciais benefícios à saúde humana

pelo estímulo do crescimento ou ativação de bactérias benéficas no cólon (bifidobactérias e lactobacilos), sendo chamados de prebióticos. A lactose pode ser considerada prebiótico em indivíduos que apresentam baixa degradação desse dissacarídeo no intestino delgado.

A enzima lactase, encontrada na borda em escova da mucosa do intestino delgado, é codificada pelo gene (LCT), localizado no cromossomo 2 ou 2q21 (CORELLA et al., 2011; RANGEL et al., 2015; SZILAGYI, 2015). A produção da enzima é determinada geneticamente, de modo recessivo autossômico, pelo gene localizado no cromossomo 2 (REIS; MORAIS; FAGUNDES NETO, 1999). O LCT tem transcrição controlada por um gene (MCM6) em posição cis no éxon 13, cerca de 14 kb a montante do gene lactase.

A capacidade em adultos para digerir a lactose é um traço dominante conhecido como persistência da lactase (LP) (normolactasia). Aqueles que não conseguem digeri-la (característica recessiva) são descritos como não persistentes à lactose (LNP) (hipolactasia) (SZILAGYI, 2015). A atividade da lactase em humanos de diferentes grupos étnicos declina em proporções variadas durante a vida (MATTAR et al., 2013).

Existem diversos métodos de detecção de intolerância ou má digestão da lactose que podem ser utilizados de acordo com o estágio de vida ou nível de confiança dos testes: ensaio de galactose na urina, testes genéticos, biópsias duodenais, teste de acidez nas fezes, análise da curva glicêmica e teste do hidrogênio no ar expirado (BULHÕES, 2006; ITAN et al., 2010).

Em indivíduos intolerantes, a lactose não é hidrolisada e absorvida no intestino delgado, chega ao intestino grosso, onde retém água do lúmen intestinal, causando a diarreia osmótica (GRENOV et al., 2016). Os produtos da digestão bacteriana da lactose podem levar à diarreia secretora e formação de gases, distendendo o intestino, eventos que levam aos sintomas clínicos (MISSELWITZ et al., 2013).

A intolerância à lactose difere da alergia à proteína do leite, que é uma reação adversa desenvolvida pelo organismo, dependente de mecanismos imunes e não tem relação direta com a lactose (ANVISA, 2016).

Um novo método em estudo para tratamento de intolerância e má digestão da lactose é a adaptação da microbiota intestinal em LNP. Quan-

104 do esses indivíduos consomem leite e alimentos lácteos contendo lactose regularmente, durante períodos prolongados, pode ocorrer adaptação da microbiota intestinal, com redução dos sintomas resultantes da intolerância (SZILAGY, 2015; ZHANG; NI; KOKOT, 2016).

A noção de consequências de intolerância à lactose é muitas vezes exagerada na opinião pública. Em indivíduos que acreditam que são intolerantes, pequenos traços psicológicos são predominantes (SZILAGYI, 2015). Nicklas (2011) relatou que adolescentes que se achavam intolerantes ao leite tinham ingestão significativamente baixa do alimento e apresentaram baixo conteúdo mineral ósseo da coluna vertebral (por provável deficiência de cálcio); no entanto, 50% destas meninas que se achavam intolerantes não o eram de fato. Indivíduos que se consideram intolerantes à lactose podem consumir produtos lácteos sem experimentar os sintomas característicos da intolerância, chegando a tolerar duas xícaras de aproximadamente 474 mL de leite por dia, sem sintomas significativos, quando consumido com as refeições. Além disso, muitos indivíduos com intolerância diagnosticada por testes específicos ainda podem consumir alimentos lácteos para atender às recomendações nutricionais, com orientação nutricional adequada e educação alimentar específica (NICKLAS et al., 2011).

Tratamentos para indivíduos intolerantes à lactose incluem produtos alternativos de laticínios com quantidade de lactose reduzida (SZILAGYI, 2015). O desenvolvimento de produtos sem lactose é uma tendência no mercado, no entanto, o valor calórico desses produtos não é alterado, visto que a lactose não é retirada, apenas hidrolisada em glicose e galactose, seus dois açúcares constituintes, contradizendo *o marketing* indiscriminado para perda de peso por meio de dietas com restrição de lactose.

Conclusão

A lactose pode ter correlação direta com a biodisponibilidade de cálcio, saúde intestinal e prevenção de doenças. Diagnósticos de intolerância à lactose baseados em empirismos e autorrelatos podem privar indivíduos de nutrientes importantes e trazer consequências negativas para a saúde. O desenvolvimento de produtos sem lactose é uma tendência no mercado, no

entanto, a ingestão desses produtos de maneira indiscriminada pode não contribuir para a saúde e nutrição. 105

Referências

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia para Alegações. Gerência Geral de Alimentos. *Perguntas e respostas sobre rotulagem de alimentos alergênicos*. Brasília: Anvisa, 2016.

BULHÕES, A.C.S. *Análise molecular do gene da lactase-florizina hidrolase em indivíduos tolerantes e intolerantes à lactose*. 2006. 118 f. Dissertação (Pós-Graduação em Medicina) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

CORELLA, D.; ARREGUI, M.; COLTELL, O.; PORTOLÉS, O.; SÁIZ, P.G.; CARRASCO, P.; SORLI, J. V.; ORTEGA-AZORIN, C.; GONZÁLES, J.I.; ORDOVÁS, J.M. Association of the LCT-13910C>T Polymorphism With Obesity and Its Modulation by Dairy Products in a Mediterranean Population. *Obesity (Silver Spring)*, Malden, v.19, n.8, p.1707-1714, 2011.

GRENOV, B.; BRIEND, A.; SANGLID, P.T.; THYMAN, T.; RYTTER, M.H.; HOTHER, A.L.; MOLGAARD.; MICHAELSEN, K. Undernourished children and milk lactose. *Food and Nutrition Bulletin*, Tokyo, v. 37, n.1, p.1-15, 2016.

ITAN, Y.; JONES, B.L.; INGRAM, C.J.; SWALLOW, D.M.; THOMAS, M.G. A worldwide correlation of lactase persistence phenotype and genotypes. *BioMed Central Evolutionary Biology*, London, v. 36, n.10, p.1-11, 2010.

IZQUIERDO, E.L.O.; AGUADO, I.C.; GARCÍA, F.J.P. Situación actual de la intolerancia a la lactosa em la infancia. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, Madrid, v. 13, n. 50, p. 271-278, 2011.

MARTINI, L.A.; PEREIRA, G.A.P.; GENARO, P.S.; PINHEIRO, M.M.; SZEJNFELD,V.L. Cálcio dietético: estratégias para otimizar o consumo. *Revista Brasileira de Reumatologia*, São Paulo, v. 49, n. 2, p.164-180, 2009.

MATTAR, R.; BASILE FILHO, A.; KEMP, R.; SANTOS, J.S. Comparison of Quick Lactose Intolerance Test in duodenal biopsies of dyspeptic patients with single nucleotide polymorphism LCT-13910C>T associated with primary hypolactasia/lactase-persistence. *Acta Cirúrgica Brasileira*, São Paulo, v. 28, n.1, p.77-82, 2013.

106 MISSELWITZ, B.; POHL, D.; FRUHAUF, H.; FRIED, M.; VAVRICKA, S.R.; FORX, M. Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. *United European Gastroenterology Journal*, London, v.1, n.3, p.151-159, 2013.

NICKLAS, T.A.; QU, H.; HUGHES, S.O.; MENGYING, H.E.; WAGNER, S.E.; FOUSHEE, H.R.; SHEWCHUK, R.M. Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.94, n.1, p.191-198, 2011.

RANGEL, A.H.N.; SALE, D.C.; URBANO, S.A.; GALVÃO JÚNIOR, J.G.B.G.; ANDRADE NETO, J.C.; MACEDO, C.S. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology*, Campinas, v. 36, n. 2, p. 179-187, 2015.

REIS, J.C.; MORAIS, M.B.; FAGUNDES NETO, U. Teste do H₂ no ar expirado na avaliação de absorção de lactose e sobre crescimento bacteriano no intestino delgado de escolares. *Arquivos de Gastroenterologia*, São Paulo, v. 36, n.4, p.169-176, 1999.

SBAN – Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição (Brasil). *A importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro*. São Paulo: SBAN, 2015.

SZILAGYI, A. Adult lactose digestion status and effects on disease. *Canadian Journal of Gastroenterology & Hepatology*, Oakville, v. 29, n.3, p.149-156, 2015.

ZHANG, Q.; NI, Y.; KOKOT, S. Competitive interactions between glucose and lactose with BSA: which sugar is better for children? *The Royal Society of Chemistry*, London, v. 141, n. 7, p.2218-2227, 2016.

Nota sobre a autora:

Maria Cristina da Mota Toméi é graduada em Nutrição pela Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás. Título de sua pesquisa: “Lactose e a sua relação com a saúde humana”. Revisado pela orientadora.

SOROPREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO PARA TOXOPLAMOSE EM GESTANTES NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA, GO

Autores: Murilo Barros Silveira, Juliana Boaventura Avelar

Orientadora: Flávia Martins Nascente

Introdução

A toxoplasmose é uma zoonose distribuída mundialmente, sendo seu agente etiológico o protozoário *Toxoplasma gondii* (FRENKEL; DUBREY; MILLER, 1970). Normalmente a infecção cursa de forma benigna, sendo que aproximadamente 90% dos casos são oligoassintomáticos (FRENKEL, 2005). A transmissão ocorre principalmente por meio do consumo de carne crua e/ou mal-cozida que contenham cistos com bradizoítos, ingestão de oocistos liberados pelos gatos infectados, presentes na água e alimentos e por taquizoítos por via transplacentária (LEBEC et al., 1999; SCHMIDT et al., 2006).

A maior relevância da toxoplasmose ocorre quando a infecção se desenvolve no período gestacional, pois pode se dar a transmissão vertical. Os riscos na gestação podem ser tanto imediatos como tardios (BARBARESCO et al., 2014). As consequências imediatas incluem a morte neonatal, aborto espontâneo e consequências tardias como nascimento prematuro ou sequelas no feto, que ocorrem nos dois primeiros trimestres de gestação (JOINNER; DUBREMET, 1993).

O diagnóstico precoce no pré-natal ou neonatal seguido de tratamento é essencial para reduzir as manifestações da doença e evitar sequelas secundárias. O diagnóstico pré-natal da infecção é realizado por testes sorológicos para a pesquisa de anticorpos Anti-*Toxoplasma gondii* das classes IgG e IgM.

108 O objetivo do estudo é avaliar a soroprevalência de anticorpos Anti-*T. gondii* por meio da sorologia por ELISA em gestantes do SUS e os fatores de risco para Toxoplasmose mediante a aplicação do questionário socioeconômico em gestantes na região Metropolitana de Goiânia, GO.

Metodologia

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de Goiás com o parecer de nº36980714.5.0000.0037. Foi realizado um estudo corte transversal, com amostras coletadas de 1.007 (mil e sete) gestantes, no município de Goiânia e região metropolitana. As pacientes eram provenientes do Sistema Único de Saúde (SUS) e foram atendidas nos serviços de saúde do CAIS Nova Era, no município de Aparecida de Goiânia, GO, no PSF da Vila Mutirão, no Hospital e Maternidade Dona Iris em Goiânia, GO, e na Secretaria de Promoção Social localizada na cidade de Inhumas, GO, no período de outubro de 2014 a janeiro de 2016.

A seleção das gestantes foi feita de forma aleatória, incluindo todas as gestantes que concordaram em participar da pesquisa e assinaram o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) contendo os dados da pesquisa. Aplicou-se um questionário socioeconômico para avaliação dos hábitos alimentares, fatores demográficos, comportamentais e obstétricos. Todas as perguntas realizadas foram relacionadas com os possíveis fatores de risco para adquirir a toxoplasmose, como origem dos alimentos, da água e destino do esgoto, com relação à criação de animais domésticos (cães e gatos), hábitos de higiene, e dados obstétricos como idade gestacional e histórico de aborto. Logo após foi feita a coleta de sangue das gestantes.

Avaliou-se o perfil sorológico pela técnica de ensaio imunoenzimático (ELISA) para pesquisa de anticorpos das classes IgG e IgM. Os exames foram realizados seguindo orientações do fabricante (SERION ELISA classic[®]). Foi feito o controle de qualidade da sorologia e todos os testes foram validados.

A análise estatística foi realizada pelo programa BioEstat versão 5.1, por meio de OR (*oddsratio*), com o intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e nível de significância de 5% ($p < 0.005$).

Resultados

Neste estudo foram incluídas 1.007 gestantes. Dessas, 421 (41.8%) gestantes apresentaram sorologia positiva para imunoglobulinas da classe IgG; 60 (6%) apresentaram sorologia positiva para imunoglobulinas da classe IgM, sendo uma possível infecção ativa. Do total das gestantes, 586 (58.2%) apresentaram susceptibilidade à doença, ou seja, não tinham anticorpos das classes IgG e IgM.

A faixa etária, estado civil, local da residência, grau de escolaridade, número de pessoas em casa e o número de abortos não foram significativamente relacionados com a sororreatividade para a doença, porém gestantes que recebiam até um salário mínimo apresentaram uma chance maior de infecção pelo *Toxoplasma gondii*, comparadas às gestantes que recebiam entre um a três salários mínimos. A probabilidade foi calculada em 2.6 vezes mais de adquirir a infecção (IC95% 2.0-3.5 e $p < 0.001$).

A ocupação, ou seja, a atuação profissional dessas gestantes, era significativamente na área da limpeza doméstica, em que chance de ocorrência da doença foi calculada em 2.1 vezes (IC95% 1.3-3.5 e $p = 0.002$), e na área da limpeza da indústria, cuja chance de adquirir a doença foi calculada em 3.0 vezes mais (IC95% 1.5-8.0 e $p < 0.002$).

Em relação ao número de gestações, a terceira gestação (multigesta) apresentou mais chances de ocorrer a doença em comparação com as primeiras gestações (1.9 vezes mais) (IC95% 1.3-2.7 e $p < 0.001$). Não se evidenciou associação significativa entre as condições de saneamento (origem da água de consumo, destino do esgoto e destino do lixo), convívio com animais como gatos e cães entre as gestantes presentes no estudo. Os hábitos alimentares (ingerir carne crua ou malpassada, tipo da carne, ingerir quibe cru, churrasco mal-passado, frutas e verduras e preparação de alimentos) não foram associados à sororreatividade para *Toxoplasma gondii* em gestantes.

110 A análise mostrou que beber leite de vaca da fazenda não apresenta risco, porém beber leite sem ferver é um fator de risco. A chance para ocorrer a doença no caso de não ferver o leite é 7.0 vezes maior (IC95% 3.2-15.0 e $p < 0.001$). Outro fator importante foi o hábito alimentar de ingerir linguiça artesanal, sendo que a chance de contrair a infecção foi 1.5 vezes maior em comparação com gestantes que não comem (IC95% 1.1-1.9 e $p = 0.003$).

Nas gestantes com uma possível infecção ativa, na análise das características socioeconômicas, demográficas e obstétricas, 26 de 60 possuíam renda de um salário mínimo, cinco gestantes estavam na terceira gestação, seis gestantes trabalham na área de limpeza doméstica e cinco gestantes atuam na indústria. Analisando os hábitos alimentares e comportamentais, 21 de 60 das gestantes relataram o consumo de linguiça artesanal e 7 de 60 fazem o consumo de leite da fazenda, sendo que 3 de 7 não possuíam o hábito de ferver o leite.

Conclusão

Este estudo permitiu identificar a sororreatividade para toxoplasmose em gestantes atendidas no SUS por meio da sorologia por ELISA e identificar os fatores de risco mediante a aplicação do questionário socioeconômico. Verificou-se que a sororreatividade para *Toxoplasma gondii* na região metropolitana de Goiânia, GO, foi de 41.8% e a susceptibilidade de 58.2%, o que serve como um alerta para a população em geral. Diante desses resultados, convém reforçar informações sobre profilaxia e monitorar o perfil sorológico das gestantes na região Metropolitana de Goiânia, GO.

Referências

BARBARESCO, A. A. et al. Infecções de transmissão vertical em material abortivo e sangue com ênfase em *Toxoplasma gondii*. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*, v. 36, n. 1, p.17-22, 2014.

FRENKEL, J. K.; DUBEY, J.P.; MILLER, N.L. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocysts. *Science*, v. 167, p. 893-896, 1970.

FRENKEL, J. K. Toxoplasmose. In: FOCACCIA, R.; VERONESI, R. *Tratado de infectologia*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 1633-1652. 111

JOINER, K. A.; DUBREMET, J.F. *Toxoplasma gondii*: a protozoan for the nineties. *Infection and Immunity*, v. 62, p. 1169-1172, 1993.

LEBEC, M. et al. Feasibility of neonatal screening for toxoplasma infection in the absence of prenatal treatment. *Lancet*, v. 353, p. 1834-1837, 1999.

SCHMIDT, D. R. et al. The national neonatal screening programme for congenital toxoplasmosis in Denmark: results from the initial four years. *Arch Dis Child*, v. 91, p. 661-666, 2006.

Fontes Financiadoras: Empresa *virion \serion*

Nota sobre o autor:

Graduado em Ciências Biológicas: Modalidade Médica pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Foi monitor voluntário na disciplina de Bacteriologia/Micologia, durante 2 anos. Foi membro da Liga Acadêmica de Imunologia (LAI) da PUC-GOÍÁS. Ex-membro do Núcleo de Ensino e Pesquisa Imunológica (NEPI) da PUC-Goiás. Foi estagiário no Laboratório São Marcos, executando tarefas como coleta venosa e arterial, triagem, atuação nas seções de bioquímica, hematologia, uroanálise, microbiologia, parasitologia e imunologia. Atualmente é Residente Multiprofissional em Infectologia no Hospital de Doenças Tropicais.

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS

SOCIEDADE CARIOCA OITOCENTISTA: O NEGRO-CATIVO, O NEGRO-ALFORRIADO E O NEGRO-ABANDONADO EM MACHADO DE ASSIS

Autor: Murilo Chaves Vilarinho

Orientador: Francisco Chagas Evangelista Rabelo

O negro tem sido assunto de estudo e de discussão no meio acadêmico, desde há muito tempo. As décadas de 1930 e 1950 evidentemente foram caracterizadas por significantes pesquisas científicas sobre as relações raciais. Desse modo, a Escola Paulista, um dos redutos nacionais de *intelligentsia*, por exemplo, concluiu que o Brasil é um país em que vige o preconceito de cor e onde o negro experienciou um cotidiano árduo e violento. Em contraposição a essa concepção, o academicismo de Recife e o da Bahia confirmaram que, no Brasil, o preconceito racial tendeu ao esmorecimento.

Estudos sobre o negro desdobraram-se ao longo dos anos, sendo, ainda hoje, aspecto de crucial importância para o debate das relações raciais, no campo das Ciências Sociais, haja vista que compreender esse grupo significa aprofundar-se na origem da própria identidade nacional, considerando-se a realidade miscigenada brasileira. Assim sendo, um povo que não se atenta à sua formação social, racial dificilmente se constituirá como povo coeso em termos de nacionalidade.

Diversas são as fontes empíricas capazes de fornecer informações substanciais sobre o negro. Entre essas, a literatura pode ser identificada como uma das mais expressivas, já que, por meio dela, é possível não só mergulhar nas sendas da história de uma sociedade, mas também captar das personagens (suas representações na trama textual) aspectos físicos e psíquicos de tipos sociais que existiram.

116 Ricoeur (1997, 2007), filósofo francês, acredita que o texto literário é uma pretensão à verdade. Além disso, por meio da narrativa, um elemento de memória do passado, é possível interpretar (hermenêutica), reconstruir e recontar os passos do Outro.

Antônio Candido (2006), intelectual brasileiro, aponta que a literatura pode representar, mesmo que de modo ficcional, traços do cotidiano de um povo, entendimento caro para a Sociologia da Literatura.

Em face disso, verifica-se que tanto o pensamento de Ricoeur quanto o de Candido corroboram a perspectiva de que o texto literário é fonte de representação do real. Nesse sentido, para o estudo sobre o negro, consideram-se os escritos realistas de Machado de Assis, literato carioca, do Brasil dezenovesco, pois podem contribuir, imensamente, para a conformação de tipos sociais capazes de refletir, de modo ideal-real, o dia a dia e a condição de indivíduos pertencentes à população de cor, expressão cunhada por Florestan Fernandes (1965).

Para Jon Gledson (2003), estudioso das obras do autor, a produção de Machado de Assis evidenciou a vida do Brasil do começo do século XIX, estendendo-se até a do Brasil dos primeiros anos da República. Nota-se, desse modo, que a literatura machadiana, em termos de representação do real e de correlação com a temporalidade, é mais expressiva do que a de outros autores, no mesmo período, considerando-se a figura do negro, porque perpassou dois momentos relevantes, no que concerne à vida da população de cor, isto é, a escravidão e a contextura pós-abolicionista (CHALHOUB, 2003).

Em se tratando desses períodos da história brasileira, bem como de alguns textos literários realistas do escritor, os quais foram produzidos entre 1881, ano de publicação de *Memórias Póstumas de Brás Cubas*, e 1908, ano de sua morte, estruturaram-se três tipos sociais representantes do negro. Dois comuns, a saber, o negro-cativo, que vivenciou o cotidiano da chibata, do pelourinho, da senzala, da lavoura; o negro-alforriado, livre por meio da Lei Áurea, e o negro-abandonado, aquele que acreditou que a República de 1889 lhe traria a verdadeira liberdade, igualdade e inserção social; mas que, na verdade, lhe legou o abandono por parte dos poderes públicos.

Esses três tipos aparecem representados, contendo, cada qual, traços diferentes, em se considerando as personagens negras na obra machadiana. Além disso, por meio das várias obras machadianas (romances, crônicas e contos), é possível constatar uma identidade e representação para a população de cor em obras escritas em temas de escravidão ou que se referem ao mesmo período; outra identidade em obras produzidas, em momento posterior à abolição, e, por conseguinte, uma outra identidade para trabalhos redigidos, após a Proclamação da República.

Dentre as composições literárias, em termos de estilo e de forma, as crônicas realistas são as mais destacadas, no que diz respeito à relação entre tipo social, identidade e condição do negro, temporalidade e personagens. Também, as crônicas, diferentemente dos romances e dos contos, são caracterizadas pelo aspecto diário de publicação. Desse modo, a pauta basilar era marcada por temas pontuais, materiais queridos pela cronística, perspectiva textual que revela, de modo alusivo, a proximidade entre ficção e realidade social.

A crônica de 27 de setembro de 1887, publicada na *Gazeta de Hollanda*, representa o tipo social negro-cativo. Por meio dessa, é presumível interpretar o escravo vivendo na Corte, um reflexo do negro brasileiro, antes de 13 de maio de 1888. Na crônica, a brutalidade desferida pelo senhor em relação a Pai Silvério retrata a sociedade brasileira escravista.

O tipo social negro-alforriado pode ser perscrutado quando a Princesa Isabel assinou a Lei Áurea. Nesse sentido, sabe-se que o Império de D. Pedro II brevemente entraria em colapso, pois o movimento republicano ganharia mais um aliado, a classe dos aristocratas donos de terras e de escravos, traídos pela “má” administração da Casa dos Bragança.

Apesar de a abolição ter emancipado o negro, esse ainda continuou a sofrer, pois a mentalidade da sociedade, até aquele momento, era respaldada pelo sistema escravista secular, contemplando violência, opressão, preconceito, submissão, ou seja, tudo o que esse sistema pudesse representar em relação à população de cor, até então cativa; por isso, no Brasil, houve um período de interregno até a Proclamação da República, quando se esperou que a condição do negro e a sua identidade fossem observadas com circunspeção.

118 A crônica de 26 de junho de 1888, publicada alguns dias após a abolição, na *Gazeta de Notícias*, na série *Bons Dias!*, apresenta ao leitor como o alforriado (liberto pelo Império) passou a ser identificado pela sociedade que deixava de ser escravista. Na crônica, o negro é comparado à “alma morta”, metáfora que fora empregada por Gogol, escritor da Rússia czarista, para quem “alma morta” era a representação do servo da terra, que vivia em regime de servidão e que confirmava a riqueza de seu senhor. Os alforriados, nesse sentido, seriam como “almas mortas”, isto é, apesar de livres, ainda eram mercadejados. Era lucrativa esta operação: os senhores de terras apresentavam ao governo as almas (negros-alforriados) que tinham como posse, com a finalidade de serem ressarcidos por meio de indenização. Havia aqueles que as compravam ficticiamente, para lucrarem com a indenização de algo quimérico.

Evidentemente, a crônica exterioriza a mentalidade da sociedade, após a Lei Áurea, quando a sociedade deveria, em tese, considerar o negro como livre. Em oposição a isso, o negro, embora estivesse alforriado, continuou a ser estigmatizado e a ser visto como objeto de lucro, vertentes que conformam o tipo social negro-alforriado no interregno entre abolição e República.

O cenário do texto da crônica de 16 de outubro de 1888, publicada em *A Semana*, cronologicamente se situa no Rio de Janeiro da República recém-proclamada, antiga Corte e capital da República dos bestializados – moderna, cheia de transformações, destituída do regime imperial e escravocrata, conforme o pensamento de José Murilo de Carvalho (1987).

A crônica, escrita como se fosse uma fábula, apresenta ao leitor dois burros em diálogo, proseando sobre a chegada do bonde elétrico, o qual substituiria a condução puxada por animais. Além disso, Machado de Assis, por meio de seu tom irônico, deixa entrever, conforme a conversa dos animais, que o burro será desprezado no Brasil moderno. Além disso, o escrito revela, considerando-se as falas dos bichos, que esses serão soltos, tendo a liberdade de apodrecerem sozinhos e, caso morram, serão, por conseguinte, descartados como carcaça, destituída de qualquer valor.

Esse texto machadiano categoricamente exprime a sorte do negro (burro, no sentido de animal irracional, que era considerado) durante os primeiros tempos da República. Esperou-se que essa redundaria em inclusão e em

inserção do negro na sociedade brasileira, todavia esse foi abandonado, de acordo com a crônica e com Florestan Fernandes (1965), para quem Estado e Igrejas não assumiram quaisquer responsabilidades em relação ao negro-alforriado. Esse transformou-se no tipo social negro-abandonado, largado ao seu próprio destino e responsável por sua reeducação e incorporação aos novos padrões e ideais, advindos com o regime republicano e capitalista.

A discussão exposta trata-se de assunto pesquisado e refletido em tese doutoral, desenvolvida em âmbito de Programa de Pós-Graduação em Sociologia. Nessa tese, buscou-se pensar tipos sociais que intentam representar o negro do Brasil escravocrata, da sociedade brasileira pós-abolicionista e da primeira década republicana. Considerou-se, finalmente, por meio da literatura realista machadiana, material empírico de que se fez uso, a existência de três tipos sociais, que viveram nos períodos supracitados, o negro-cativo, o negro-alforriado e o negro-abandonado.

A literatura é fonte primorosa que consegue subsidiar estudos sobre representações sociais. O ficcional e o real ganham contornos expressivos em termos de detalhamento e de interpretação do Outro e do Ontem. O negro, nesse sentido, foi o objeto contemplado, em se tratando de sapiências que enriquecem o debate da cultura, da identidade, no campo das relações raciais, área cortejada pelas Ciências Sociais ainda hoje.

Referências

ASSIS, Machado de. *Gazeta de Notícias*, Rio de Janeiro, 27 set. 1887. “Gazeta de Holanda”. In: _____. *Obras completas de Machado de Assis*. v. 4. Rio de Janeiro; São Paulo; Porto Alegre: W.M.Jackson Inc., 1970.

ASSIS, Machado de. *Gazeta de Notícias*, Rio de Janeiro, “A Semana!” (1892-1900). In: COUTINHO, Afrânio (Org.). *Obra completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1994. v. 3. Disponível em: <<http://www.machadodeassis.ufsc.br/obras/cronicas/CRONICA,%20A%20semana,%201892.htm>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

ASSIS, Machado de. *Gazeta de Notícias*, Rio de Janeiro, 26 jun. 1888. “Bons Dias!”. In: GLEDSON, John (Org.). *Bons Dias!:* crônicas (1888-1889). São Paulo: Unicamp, 2008.

CANDIDO, Antonio. *Literatura e sociedade*. 8. ed. São Paulo: T.A. Queiroz/Publifolha, 2006.

120 CARVALHO, José Murilo de. *Os bestializados: o Rio Janeiro e a República que não foi*. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

CHALHOUB, Sidney. *Machado de Assis: historiador*. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

FERNANDES, Florestan. *A integração do negro na sociedade de classes*. v. 2. São Paulo: Ática, 1965.

GLEDSON, John. *Machado de Assis: ficção e história*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

RICOEUR, Paul. *Tempo e narrativa III*. Campinas: Papyrus, 1997.

RICOEUR, Paul. *A memória, a história, o esquecimento*. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 2007.

Nota sobre o autor:

Graduado em Relações Internacionais pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). É mestre e doutor em Sociologia pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Durante o doutoramento, como bolsista da Capes, desenvolveu a tese intitulada *A sociedade carioca dezenovesca: o negro-cativo, o negro-alforriado e o negro-abandonado no realismo machadiano (1881-1908)*.

NA CAPA DO JORNAL: DESLEGITIMAÇÃO DAS MULHERES ENQUANTO FONTES CIENTÍFICAS

Autora: Marina Muniz Mendes

Orientador: João de Melo Maricato

Em que medida o jornalismo populariza a ciência no âmbito de questões rurais? A investigação é realizada a partir de reportagens que são relevantes para a discussão de assuntos relativos, ao mesmo tempo, à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e agropecuária.

Metodologicamente, utiliza-se a técnica da pesquisa bibliográfica, documentação indireta, de fontes secundárias. O *corpus* trata de matérias informativas (reportagens) divulgadas pelo Suplemento do Campo, do jornal *O Popular*. O método empregado para análise de texto é análise de conteúdo. A pesquisa é quali quantitativa.

A escolha do jornal leva em consideração que *O Popular* é o mais antigo periódico goiano em circulação, divulgando desde 3 de abril de 1938 uma “ampla cobertura regional, nacional e internacional com destaque para Goiânia”. O jornal contribui para a formação de opinião de parte significativa da população do Estado e da Capital.

O universo é formado por 1.420 edições do Suplemento do Campo, de 1988 a 2015, abarcando desde seu início até descontinuação. A amostragem estatística é composta por 265 edições, seguindo a análise aleatória probabilística com nível de confiança superior a 90% e erro amostral de 5%.

As análises restringiram-se às reportagens de capa do suplemento – incluindo chapéu, título, subtítulo, reportagem, intertítulo e correlatas – considerando tratar-se do assunto de maior destaque do jornal, o de maior impacto.

O aspecto da hegemonia de entrevistados homens chama a atenção. Tal verificação incide na revelação de quais grupos o jornalismo científico es-

122 especializado em agropecuária válida para a posição de líderes de opinião, bem como os valores e estereótipos. O objetivo é investigar a política implícita na seleção das fontes.

Após um exame apurado das reportagens do Suplemento do Campo, notou-se que a base das matérias é a exposição de declarações por meio de entrevistas, utilizando raras vezes material documental. Em linhas gerais, por exemplo, a respeito de pesquisa, a tônica é dar voz ao pesquisador, não à pesquisa.

Para focalizar na fonte de informação, este trabalho considerou, na categoria entrevistado, toda pessoa cujas declarações originaram citação – direta ou indireta – no corpo da matéria. Sendo que, independente do número de citações, cada pessoa foi contabilizada apenas uma vez como entrevistado, ou seja, contagem simples.

Nas 265 reportagens analisadas, 847 entrevistados deram voz a seus posicionamentos ou compartilharam conhecimentos, resultando em uma média de pouco mais de três entrevistados por matéria (mais precisamente, em média, 3,19 entrevistados por matéria).

Em que medida o jornalismo populariza a ciência no âmbito de questões rurais também diz respeito à pluralidade de vozes. Afinal, “a comunicação jornalística precisa apresentar as diferentes vozes e visões da sociedade” (MONTEIRO, 2016, p. 3).

Portanto, necessário escarafunchar vícios identificados pelo jornalismo. Até porque a politização do leitor perpassa também pela representatividade nas reportagens. Assim, a tímida presença de mulheres nas reportagens torna-se indagação relevante.

Em virtude da notável disparidade, são fortes os indícios de preferência por entrevistados homens. Considerando a amostra, dentre o total de 847 pessoas entrevistadas, apenas 116 foram mulheres. Ou seja, 86,31% dos entrevistados são homens, enquanto 13,69% são mulheres. A partir dessa constatação, surge uma série de indagações sobre a desconsideração das mulheres nas reportagens.

Simbólico perceber que a edição 412 do Suplemento do Campo, com matéria de capa intitulada “À margem da Previdência” e subtítulo “A unificação do sistema previdenciário, não foi suficiente para garantir a devida

assistência ao trabalhador rural. Ainda há sérias distorções, por exemplo, 123 com relação à aposentadoria e ao salário maternidade” não conta com entrevistada mulher, mesmo debatendo direitos previdenciários específicos para mulheres. Afinal, a paridade de gênero passa também pela seleção de mulheres como fontes de informação.

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio, divulgada pelo IBGE em 2013, indica que 51,4% da população brasileira é constituída por mulheres; sendo que Goiás também repete a lógica de maioria de mulheres, com 2.510.790 mulheres residentes no Estado e 2.492.438 homens.

Apesar de esses recortes demonstrarem uma maioria quantitativa, as vozes das mulheres são pouco escutadas pelo jornalismo, tornando-as minorias. Não há diversificação de fontes em relação ao gênero, e a falta de diversidade é prejudicial à sociedade e à democracia.

O debate de gênero pode se fundamentar sob diversas abordagens, como o da cidadania científica. Costumeiramente, a cidadania científica foca no público, no direito ao acesso às informações científicas. Este trabalho toma a iniciativa de desdobrar os questionamentos da cidadania científica com ênfase nos atores envolvidos na mediação da ciência.

Moura (2012, p. 19) frisa que a cidadania científica dialoga com as controvérsias produzidas pelos atores da ciência, bem como com desdobramentos éticos, políticos e mercantis da democratização da ciência.

Logo, torna-se importante destacar que a invisibilidade da mulher como fonte também é um obstáculo na democratização científica. Afinal, instauram-se, quase exclusivamente, homens como grupo especializado no pensar e isso desdobra para o entendimento de mulheres como as fadadas ao obedecer.

Não só o Estado está vinculado aos deveres visando à cidadania, o jornalismo, essencialmente, tem esse papel, basta conferir o código de ética, assim como diversos documentos que regem a profissão.

O código de ética dos jornalistas brasileiros, no Capítulo 2, sobre a conduta profissional do jornalista, define preocupação com a diversidade de gênero. O Artigo 11 aponta o dever do jornalista em “defender os direitos do cidadão, contribuindo para a promoção das garantias individuais e coletivas, em especial as das crianças, dos adolescentes, das mulheres, dos

124 idosos, dos negros e das minorias”. O Artigo 19 complementa que se deve “combater a prática de perseguição ou discriminação por motivos sociais, econômicos, políticos, religiosos, de gênero, raciais, de orientação sexual, condição física ou mental, ou de qualquer outra natureza”.

Portanto, é dever do jornalismo fomentar a diversidade, o que inclui a escolha das fontes. Uma escolha variada de fontes é necessária para expor diferentes perspectivas e múltiplos pontos de vista. Não entrevistar representantes de, praticamente, metade da população brasileira é questão de (anti)ética.

O jornalismo precisa se ater a um conjunto de princípios morais que incluem, entre outros, a representatividade das fontes, a diversificação de entrevistados e não pode se pautar pela deslegitimação de mulheres como líderes ou formadoras de opinião.

Ademais, também há a função cultural do jornalismo científico, de valorização de diversidades. Equidade de gênero é distante na ciência, na agropecuária, bem como no jornalismo que reporta agropecuária e ciência, que reforça ainda mais a exclusão.

Na produção de reportagens que unem agropecuária e CT&I, as mulheres desaparecem. Há indícios de silenciamento por gênero, visto que a disparidade é gritante. O fato de ser mulher parece deslegitimar a voz, ou pelo menos a escolha do entrevistado, seja de pesquisadoras, de agricultoras ou de outras.

O machismo não se manifesta apenas no jornalismo, tanto que, este ano, a ONU lançou a iniciativa global “Por um planeta 50-50: um passo decisivo pela igualdade de gênero”, que firma compromissos em relação aos direitos humanos das mulheres, “unindo os esforços das Nações Unidas, dos governos, da sociedade civil e do setor privado”.

O estereótipo de cientista é homem, apesar de a palavra ser comum de dois, designando tanto mulheres quanto homens. Basta digitar a palavra “cientista” no Google Imagens para perceber que a imensa maioria das imagens retrata homens. A ausência é um sintoma do problema.

Tanto que é necessário promover programas dedicados a mulheres cientistas, como o L’Oréal-Unesco For Women in Science, que, desde 1998,

mantém “firme convicção de que o mundo precisa de ciência e a ciência precisa de mulheres” . 125

A respeito dos atores rurais, a imagem também é predominantemente masculina. Ainda no Google Imagens, ao procurar por agronegócio ou agropecuária, surgem figuras de animais, máquinas, propriedades e de homens. A aparição de mulheres é exceção, fruto de uma contracorrente. Em agricultura familiar há mais diversificação de gênero, não para tanto leva o nome familiar.

A democratização da comunicação passa por essa questão de diversificação, então, por que a popularização da ciência não deveria também passar? Emudecer as mulheres ou deixá-las em segundo plano contribui para a perpetuação da desigualdade de gênero. E isso ocorre em meio à obrigação moral do jornalismo exigir pluralidade de vozes.

O termo popularização está ligado à ideia de participação popular. Assim, uma das medidas de popularização da ciência está na deslegitimação de mulheres como fontes de informação. Falar em popularizar a ciência também é falar de quem são os atores fontes dessa popularização. Isto posto, retomando a questão-problema, nesse quesito, o Suplemento do Campo promove uma popularização científica de base excludente e machista.

Considerando a análise de conteúdo, com alta margem de confiabilidade, esta investigação indica que o Suplemento do Campo, durante seus 27 anos, relatou seguindo determinados padrões de entrevistados.

Observou-se que o Suplemento do Campo é um destaque na roda que faz girar informações especializadas em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Teoricamente, o jornalismo em *agribusiness* é a denominação do jornalismo científico focado no agronegócio e, empiricamente, foi verificada transcienceficidade nas reportagens de capa do Suplemento do Campo. Mas a passagem para um modelo de popularização científica apresenta-se como um grande desafio.

O Suplemento do Campo não gira a roda de informações de CT&I rumo ao sentido estrito de popularização científica, de redução das desigualdades, cidadania científica ou responsabilidade social da ciência e do jornalismo. É uma democratização limitada ao conhecimento científico.

126 Reconhece-se a importância do Suplemento do Campo. Mas muito ainda é preciso avançar para que a imprensa goiana em *agribusiness* assuma as funções do jornalismo científico, além da informativa. As funções social, cultural, econômica e, particularmente, a político-ideológica são essenciais para que o jornalismo científico assuma a posição de cão de guarda tanto da sociedade quanto da ciência.

Referências

MONTEIRO, Maria Graça. Compartilhamento de saberes retoma essência da comunicação. *Jornal UFG*, Goiânia, ano X, n. 76, p. 3, mar. 2016.

MOURA, Maria Aparecida (Org.). *Educação científica e cidadania: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores* Belo Horizonte: UFMG / PROEX, 2012.

Nota sobre a autora:

A autora é jornalista, mestre em Comunicação pela Faculdade de Informação e Comunicação, da Universidade Federal de Goiás. Título da dissertação de mestrado, defendida em 20 de junho de 2016, e apoiada com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás: *Na capa do jornal: ciência, tecnologia e inovação no jornalismo goiano em agribusiness*.

JORNALISMO COMPARTILHADO COMO EMANCIPAÇÃO DA PRÁTICA COMUNICATIVA

Autoras: Ludmila Pereira de Almeida, Auricélia Guimarães Ferreira

Orientador: Nilton José dos Reis Rocha

A noção de propriedade corroborada pelo sistema capitalista patriarcal construiu um mundo marcado por cercas e fronteiras não só físicas, mas, principalmente, epistemológicas (lentes de conhecimento), de forma que, inclusive, as interações se tornaram limitadas por normas que impedem dados sujeitos sociais de serem vistos democraticamente. Essa questão se encontra ancorada por uma metanarrativa/metarrelato universal que compõe a ideia de modernidade e que nos conduz a experiências sociais hegemônicas como a única forma de vida possível (LANDER, 2005). Isso culmina em estilos de composição de realidades e sistemas de inteligibilidade mediante modelos de pensamento tidos como lógicos e “verdadeiros” para explicar o funcionamento do mundo e da vida, estruturando, então, a ciência. Esta, inicialmente, ao ser formulada por intelectuais europeus, se fortalece e se determina como o caminho superior para o conhecimento e o “avanço, o progresso político/econômico/tecnológico”, que tem como método de análise a objetividade e a neutralidade. Isso isola e direciona os resultados a fins normativos/naturais, que selecionam, enquadram e desmembram a produção de saber dentro de “caixas” – Ciências exatas, biológicas, sociais, humanas.

E as ciências sociais surgem nesse cenário organizadas por noções de mundo excludentes, provindas dos métodos de análise das ciências biológicas, com uma metodologia limitada e estagnada, que engessa a leitura do social, que é dinâmico, complexo, transitório. Lander (2005), então, aponta outros olhares para as ciências sociais, propondo a emancipação dos métodos exatos para dar conta da percepção das ações e da mobilidade das

128 posições sociais dos sujeitos. Isso porque, segundo o autor, a divisão eurocêntrica das ciências coloca as sociais em papel de derrota dos movimentos sociais populares, já que, pelo pressuposto objetivo de se fazer ciência, com finalidades político-econômicas, por um objeto estável, poda a experiência e leitura empírica. E, ainda, leva esse campo social a uma desvinculação do sujeito, o interpretante, ao objeto, a palavra. Porém, a proposta de reformulação para a prática científica crítica das ciências sociais proporciona um aporte para se pensar em/por outras realidades, unindo sujeito-objeto, para resultados que observem os trânsitos dialógicos do saber e as pluralidades de interpretação situada.

Nessa atitude contra-hegemônica o campo da comunicação encontra destaque como sendo uma ponte para a retomada do diálogo e para a construção/distribuição transdisciplinar da produção científica por outras visões de mundo, quando possibilita a emergência de outros discursos para a divisão do poder. Emergindo narrativas históricas silenciadas, o saber tradicional e popular, como ação que desestrutura a comunicação que serve ao capital, fomenta outras epistemologias, por meio de uma “gnose liminar” (MIGNOLO, 2003), um conhecimento marginal e crítico do mundo colonial/moderno em que estamos. E, assim, a opinião popular, as crenças, os modos de saber cultural/linguístico mobilizam produções autônomas a partir de contextos específicos.

A ação comunicativa que parte dessa “gnose liminar” constrói experiências por uma socialização do estranhamento, já que esse movimento revela uma tentativa de neutralização dos saberes sociais em direção a pensar a partir da separação/partição do mundo ocidental por relações de poder coloniais/imperiais. Nesse contexto, a emancipação deve se iniciar pela prática compartilhada, contrária à separação e em favor da união dos marginalizados e sua visibilização na produção política democrática, em especial no processo jornalístico, que se instrumentaliza pelo popular, para se tornar pauta do debate comunitário e que resulta na troca compartilhada de conhecimento. O jornalismo, ao ser uma prática de comunicação midiática, favorece impactos de representação em ampla escala, compondo-se como uma “trincheira”, em que lutas por espaço e de agenciamento de sujeitos compõem a disputa pela fala.

Por isso, se torna necessária uma perspectiva teórico-metodológica que ultrapasse uma leitura de mundo e cujos significados não estejam atrelados às palavras, mas às relações entre o uso das palavras e o seu contexto. Assim, o ato de ler, de produzir conhecimento, deve despertar um entendimento crítico sobre o mundo e suas diferenças (FREIRE, 2001). Isso exige partir, então, de um caminho constituído pela “observação observadora que é mais “participante” da ação, mas que observa também a si própria como sujeito que observa o contexto” (CANEVACCI, 1942, p. 31). Para tanto, a leitura de mundo neste trabalho se concebe pela participação no projeto Berra Lobo, por meio da revista *Becos Comunicantes*, do Coletivo Magnífica Mundi. Trata-se de uma nova vontade política que une universidade e movimentos sociais populares e em que o produto é coconstruído, partindo do domínio comunitário e coletivo das técnicas e tecnologias de comunicação, pela edificação de uma rede social e de conhecimentos mobilizados pela dinâmica campo-cidade (ROCHA; VIEIRA; COLETIVO MAGNÍFICA MUNDI, s.d.).

Esse movimento entre as esferas articuladoras de diálogos se consolida na prática por estações de rádios comunitárias (Rádio Comunitária Oziel), oficinas de capacitação e formação em escolas de assentamento e acampamento do MST (Escola Municipal Bandeirantes e a Escola Estadual Oziel Alves Pereira), pelas rodas de conversa, grupo de mulheres, rodas de viola, pelas publicações e os dois livros que dessas vivências resultaram (pela socialização mediada pela comunicação jornalística compartilhada). Refere-se a espaços e métodos de transformação de ignorâncias pela partilha (RANCIÈRE, 2008) do poder/saber entre a UFG e sujeitos camponeses. E “quando nossa experiência vivida da teorização está fundamentalmente ligada a processos de auto recuperação, de libertação coletiva, não existe brecha entre a teoria e a prática” (HOOKS, 2013, p. 86). De maneira que o encontro realiza uma descolonialidade, outro olhar, da percepção ideológica acadêmica e das apropriações da mídia hegemônica de termos como popular e comunitário, para realizar um jornalismo da distância, que apenas relata e que destrói o diálogo.

Tal perspectiva, que não tem como método o compartilhamento e que retém o poder e o controle da informação, culmina no que Paulo Freire

130 (2001) aponta como atos comunicados, de maneira que não pode ser considerada uma comunicação, pois não há ação comum, não há troca/trânsito informativo, só há transmissão de informação de uma parte dominante para outra ouvinte/receptora. Portanto, a proposta de jornalismo compartilhado é uma estratégia articulada e articuladora entre as necessidades sociais e a reivindicação em espaços democráticos, pela tomada da palavra por sujeitos silenciados e a construção e controle de suas próprias mídias. Sendo assim, a reciprocidade, que só pode agir mediante a interação, o contato, a convivência, conduz a uma prática jornalística onde se compartilham formas de vida, de afetos, pois é isso que constitui a comunicação como um ato de partilha que visa à troca de inteligências de conhecimento local.

Diante disso, o processo comunicativo como uma forma política de intervenção no mundo torna o estranhamento recorrente, pois é por esse ato de questionar o que é tido como correto, familiar, natural, civilizado e normal nas redes simbólicas (GEERTZ, 2004) culturais que se podem produzir novas realidades. E a inserção e a socialização em espaços como o segundo maior assentamento do Brasil, denominado Oziel Alves Pereira, situado em Baliza, GO, onde estão assentadas quase 600 famílias, despertam a percepção do quanto os movimentos sociais populares, como o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), apostam, também, na visibilidade de suas lutas por direitos fundamentais. Uma das bandeiras desse movimento é a reforma agrária, que se atrela a redes históricas das quais a luta pela terra não se dissocia da luta por igualdade racial, de gênero, de fala, de comunicação, de educação e de democracia, pois são categorias apagadas de pautas e das práticas jornalísticas não compartilhadas, que massificam o público e sujeitos não autorizados a falar.

E o projeto Berra Lobo implica uma intervenção social da Universidade Federal de Goiás pelos aportes da comunicação compartilhada, ao contribuir na construção de meios comunitários que assegurem a voz social do que é oprimido e dos processos de vida sustentável, na compreensão de disputas também simbólicas como a reforma agrária. O projeto também conta com ciclos de debates, como as Jornadas Magnífica Mundi, trazendo para a UFG sujeitos sociais antes invisíveis, para atuarem e coordenarem o funcionamento de atividades compartilhadas, a relatarem suas experi-

ências, realizarem oficinas e alimentar reflexões em painéis e mesas. Por 131
isso, além de uma reforma agrária, ampla e justa, camponeses e camponesas
começam a reivindicar, também, uma “reforma agrária do ar” (MACHA-
DO; MAGRI; NEGRI, 1987), das formas de se fazer comunicação, de
unir jornalismo e movimentos sociais para a promoção da democracia, de
todos os direitos. É um movimento inverso ao discurso dominante, pois
que o protagonismo é movente e não hierarquizante (MARTINS, 2004).

O MST partilha de objetivos como uma sociedade mais justa e frater-
na em prol da socialização das terras e das riquezas, contra a lógica neo-
liberal/capitalista. No entanto, a realidade do Brasil atual ainda mostra
a forte concentração de riquezas nas mãos de poucos, o que interfere na
vida social (na comunicação, na educação, na convivência, nas ideologias,
no sistema, na fala). Segundo a Comissão Pastoral da Terra (CPT),¹ que
monitora a violência no campo há trinta anos, o Brasil lidera pelo quarto
ano consecutivo a lista de países que mais tiveram ativistas ambientais e
agrários assassinados. Essa violência se arquiteta também pela reiteração
da ideia de colonialidade do poder (QUIJANO, 2005), do domínio do
território e sua privatização, como percebemos pelos dados do Atlas da
Terra Brasil 2015, feito pelo CNPq/USP.

Esse aponta que cerca de 175 milhões de hectares no Brasil são impro-
dutivos, os minifúndios caíram de 8,2% para 7,8% da área total de imóveis;
as pequenas propriedades, de 15,6% para 14,7%; e as médias, de 20% para
17,9%. Porém as grandes propriedades privadas e públicas foram de 56,1%
para 59,6% da área total. Os resultados da pesquisa de 2015 feita pela Ox-
fam International, uma confederação de dezessete organizações e mais de
3.000 parceiros, que atua em mais de cem países na busca de soluções para
o problema da pobreza e da injustiça, apontam que apenas 1% da popula-
ção mundial detém toda a riqueza. Essa desigualdade, que culmina inclu-
sive na derrocada do meio ambiente, tem como cúmplice a comunicação
de cunho capitalista. De acordo com Talga e Mainieri (2016), a grande
maioria dos grandes conglomerados midiáticos está diretamente ligada às
megacorporações transnacionais fabricantes de agrotóxicos e a políticos
ligados à bancada ruralista.

132 Por isso, o controle do que pode ser dito em matérias jornalísticas, a fim de preservar a colonialidade do saber (QUIJANO, 2005), mediante modos de conhecimento excludentes, de narrativas únicas, se torna visível quando termos pejorativos como “invasão”, “vandalismo”, “violência” são recorrentes para descrever, por exemplo, as ações do MST. Nessas matérias, a vítima é demonizada e o colonizador e os valores que preservam a política do jornal são exaltados. De acordo com o relatório intitulado *Vozes Silenciadas*² (2011), a mídia hegemônica, ao ter o MST como pauta, o coloca, na maioria das vezes, como autores de atos violentos (42,5%), com uma angulação da matéria para o campo do conflito (92,7%), fazendo uso de termos negativos (59,1%) e o MST assina apenas 1% das matérias. Esse silenciamento pela nomeação pejorativa de sujeitos que não compactua com o sistema político capitalista produz modos de conhecer o mundo que naturaliza cercas simbólicas que imobilizam e prejudicam vidas consideradas não sujeitos, como a(o) camponesa(ês)/pobre/não escolarizado.

E o processo a partir do contato com o outro não intelectual instiga a reconhecer nossa ignorância para, então, quebrar paradigmas hierárquicos, paredes simbólicas, como rural/urbano, universidade/campo a favor de uma comunicação sem barreiras, que conecta saberes e que atenda e seja constituído pelo povo e não somente por/para um grupo social. Por conseguinte, no processo compartilhado o exercício do encontro com a cultura popular, com sujeitos marginalizados, inclusive adolescentes e crianças, constitui-se numa caminhada em conjunto ao conhecimento. De forma que relação entre estudantes universitários e produtores/sujeitos populares configura um saber científico que parte de múltiplas formas de vida, posto que ambos se tornam divulgadores da ciência e dos conhecimentos que são articulados e criados.

Portanto, dialogar, trocar e fazer jornalismo necessita da ação compartilhada para promover uma intervenção política a favor da democracia da informação e do saber. Com isso, construir redes populares de comunicação e conhecimento só se torna possível pela proposta e método do “compartilhar”, que lança luz sobre locais esquecidos pela ciência dominante e liga perspectivas de mundo diferentes. Vale dizer que o contato e a partilha de vivências enriquecem nossa compreensão social e nos emancipam da ceguei-

ra para a complexidade cultural e desenvolvimento, não só acadêmico, mas humano entre a universidade e o mundo. 133

Referências

CANEVACCI, Massimo. A comunicação urbana. In: _____. *A cidade polifônica: ensaio sobre a antropologia da comunicação urbana*. São Paulo: Studio Nobel, 2004.

FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. São Paulo: Cortez, 2001.

GEERTZ, Clifford. *A interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

HOOKS, Bell. *Ensinando a transgredir: a educação como prática da liberdade*. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013.

MACHADO, Arlindo; MAGRI, Caio; MASAGÃO, Marcelo; NEGRI, Caio. *Rádios livres e a reforma agrária no ar*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987.

MARTINS, Heloisa Helena T. S. Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio-ago. 2004.

MIGNOLO, Walter. *Histórias locais/projetos globais: colonialidade, saberes subalternos e pensamento liminar*. Trad.: Solange Ribeiro de Oliveira. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2003. p. 297-339.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo (Org.). *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais*. Trad.: Julio Cesar Casarin Barroso Silva. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – Clacso, 2005.

RANCIÈRE, Jacques. Espectador emancipado. Trad.: Daniele Avila Small. *Questão de Crítica*, v. I, n. 3, maio 2008. Disponível em: <<http://www.questaodecritica.com.br/2008/05/o-espectador-emancipado>>. Acesso em: 15 maio 2016.

ROCHA, Nilton J. R.; VIEIRA, Pedro I.; COLETIVO MAGNÍFICA MUNDI. *As batalhas simbólicas, das praças e da guerra no ciberespaço: a hora e a vez da comunicação compartilhada*. Disponível em: <http://www.pedrivo.com.br/as_batalhas_simbolicas_das_pracas_e_da_guerra_no_ciberespaco.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2016.

TALGA, Dagmar Olmo; MAINIERI, Tiago. Dose diária de veneno midiático: a grande mídia e as relações com os agrotóxicos. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA

134 COMUNICAÇÃO NA REGIÃO CENTRO-OESTE, 18., Goiânia. *Anais...* Goiânia: PUC-GO, 19-21 maio 2016.

Notas

- 1 Disponível em: <<http://www.cptnacional.org.br/index.php/component/jdownloads/send/56-dados-2015/14021-release-assassinatos-no-campo-explodem-em-2015-cpt-assessoria-de-comunicacao>>. Acesso em: 8 jun.2016.
- 2 Disponível em:<<http://intervozes.org.br/arquivos/interliv003vozmst>>. Acesso em: 30 maio 2016.

Nota sobre a autora:

Mestranda em Comunicação na linha de pesquisa Mídia e Cultura, pela Universidade Federal de Goiás. Licenciada em Letras com habilitação em Língua Portuguesa e Letras – Bacharelado em Estudos Linguísticos pela Universidade Federal de Goiás. Participante do projeto em desenvolvimento “Berra Lobo: Becos comunicantes – Coletivo Magnífica Mundi” (FIC/UFG).

IMPLANTAÇÃO DA INSTRUÇÃO SECUNDÁRIA NA PROVÍNCIA DE GOYAS OITOCENTISTA

Autora: Alessandra Oliveira Santos

Orientadora: Diane Valdez

Na historiografia da educação brasileira recente, encontramos pistas, em distintas pesquisas, que buscam desconstruir interpretações que descharacterizam, ou ignoram, as ações educativas no Brasil oitocentista. Esta visão, defendida e construída por alguns autores republicanos do fim do século XIX e pelos renovadores da educação da década de 1920, nega as realizações ocorridas durante o período imperial, influenciando, como já sabemos, o pensamento educacional. Assim, parece que, após a expulsão dos padres da Companhia de Jesus no final do século XVIII até a subida dos republicanos ao poder, em fins do século XIX, as práticas educacionais estavam sem lugar, em uma espécie de limbo, aguardando as luzes republicanas para dar continuidade aos processos considerados relevantes.

Diversos pesquisadores, principalmente após a década de 1980, analisaram o século XIX como um período de intensos debates e realizações no campo educacional brasileiro. Mais do que isso, o período imperial brasileiro vem se afirmando como um momento em que a escola contemporânea começou a ser gestada, algo que se evidencia em diferentes etapas de ensino, especialmente na etapa eleita para este estudo, o ensino secundário. Foi durante o Império que as principais medidas em relação à instrução do ensino secundário foram pensadas, experimentadas, debatidas, iniciadas. E, com todas as tentativas de avanços e recuos, foi um período imprescindível para constituir uma etapa de ensino.

A Província de Goiás, com todas as suas particularidades, assim como em outros lugares, vivenciou no período imperial, como ressaltou Faria Filho (2008, p.137), uma instrução entendida “[...] como um mecanismo de

136 governo [permitindo] não apenas indicar os melhores caminhos a serem trilhados por um povo livre, mas também [evitando] que esse mesmo povo se desviasse do caminho traçado”. De toda forma, a referência pessimista e desesperançosa em relação ao que se passava no chão goiano não estava posta somente para a instrução, pois pesquisas apontam que isso se estendia para outras práticas, em uma terra tida como aparentemente isolada, pobre e sem as luzes de outras províncias do litoral.

Neste estudo apresentamos alguns elementos da história da instrução secundária na Província de Goiás oitocentista, tomando como referência o Lyceu de Goyaz. Partimos da hipótese de que essa construção não foi perpassada apenas pelo caos, mas que, a despeito das inúmeras dificuldades atribuídas, contidas nos documentos oficiais do período, a implantação e o funcionamento desse espaço serviriam de referencial para a instrução secundária na província. Defendemos a hipótese de que esta modalidade e este lugar tiveram características próprias.

Certamente que os percalços na criação e na manutenção de estabelecimentos educativos formais no período existiram. Porém, este estudo, realizado com base em análises de documentos como os relatórios dos Inspectores de Instrução Pública, sugere que, junto com os enfrentamentos, havia manifestações importantes que podem indicar outros caminhos a serem averiguados. É possível fazer outras perguntas aos documentos, lançar outros olhares aos relatos feitos pelos Inspectores de Instrução Pública, e por outros. Como não se pode perder de vista que são relatos de homens de seu tempo, não consideramos viável um olhar único para a história, desconsiderando debates, homens, práticas e outros elementos.

Talvez Chaul (1997) responda à questão referente à pobreza e à ignorância do povo goiano, em seu estudo sobre a população goiana do século XIX. O autor destaca característica de um universo cultural próprio do homem do sertão, característica que não foi exclusividade de Goiás, embora a historiografia tradicional, inspirada pelas visões europeizantes, reduza a população com estereótipos. Certamente é comum associar a pobreza à falta de educação, não sendo isso próprio do período, visto que esta perspectiva curta se mantém ainda nos dias atuais. No entanto, é preciso pensar como isso estava posto no período.

Destacamos que a opção pela utilização do termo “instrução secundária” se deu em função de a nomenclatura estar presente em toda a documentação do período imperial. O termo “instrução pública”, assim como suas variáveis “instrução primária” e “instrução secundária”, foi usado durante todo o período do Império brasileiro. O termo “educação” só seria utilizado mais tarde, no período republicano. Portanto, entende-se que as palavras instrução secundária e ensino secundário, nos diferentes textos legais, vão aparecer referidas como sinônimos. Neste estudo, é entendido como tipo de ensino, correspondendo àquele ministrado em instituições educativas formais que, no Brasil,

[...] têm sido chamadas de colégios, liceus, ginásios, institutos, ateneus e cujo currículo tem concretizado uma conciliação [...] entre a tradição pedagógica anterior do século XIX e as novas condições e necessidades do mundo moderno. [...] literalmente, a expressão ensino secundário designa um grau ou nível do processo educativo, e, dessa forma, teria ela o significado de ensino médio, de segundo grau ou pós-primário. (SILVA, 1969, p. 198-199).

Elegemos para esta investigação o período correspondente à segunda metade do século XIX, em especial as décadas de 1860 e 1880, por ser o de maior evidência da instrução secundária como objeto de discussão nos relatórios, legislações e outras fontes que escolhemos para esta pesquisa. E também por ter sido o período de vigência da Inspeção da Instrução Pública e, portanto, do cargo de Inspetor de Instrução durante o período imperial em Goiás.

Os documentos revelam, a respeito da instalação do Lycêo, que a instituição foi criada por meio da Lei nº. 9, de junho de 1846, e instalado em janeiro de 1847, pelo então Presidente da Província, Joaquim Ignácio de Ramalho. É evidente, também, que a instrução secundária ocupava espaço, como é possível observar na mensagem enviada à Assembleia no primeiro ano de governo do Presidente D. José de Assis Mascarenhas:

[...] eu quisera apresentar-vos hum Plano de Estudos, e lembrar-vos a vantagem de hum Lycêo, em que estivessem reunidas as diferentes Aulas (cadeiras Avulsas), e donde sahissem os Mestres para as Escolas da Província: hum tal estabelecimento seria de grande utilidade [...]. (MASCARENHAS, 1847).

138 Veja-se como esta afirmação é definidora do espaço ocupado nos debates pela oficialização de uma instituição de instrução secundária nesse período e nesse lugar. A partir dela, e de outras inúmeras fontes, é possível reconhecer então uma outra possibilidade em torno da ideia já tão afirmada em torno do povo de Goiás do século XIX, de um povo “miserável e sem cultura”, pois em outra direção é possível perceber na documentação que este mesmo povo ansiava por escolas e, neste caso específico, por uma escola secundária.

Assim se faz necessário, como alerta Chaul (1997), sair da imagem de decadência, tão erroneamente solidificada na história de Goiás por relatórios de governo e de viajantes com uma visão eurocêntrica, e extrapolar o olhar sobre o Goiás dos oitocentos para além desse desinteresse e descaso, considerando o universo cultural próprio dessa sociedade em seu tempo histórico.

Contextualizando a citação anterior, percebemos que, na opinião do presidente da província, havia condições favoráveis para receber uma instituição secundária nos mesmos moldes de outras províncias, já que o planejamento em torno destas serviria de modelo. Dessa maneira, aprovado o projeto, publicou-se a Lei, em junho de 1846, que criava o LG. A denominação dada à instituição foi Lycêo da Província de Goyaz na sua criação, passando depois para Lycêo de Goyaz. Para a instalação desse estabelecimento, o presidente Joaquim Ignácio de Ramalho defrontou-se com três “questões”: 1. nomeação do diretor e professores; 2. organização dos estatutos; 3. escolha de uma casa apropriada para sediar o Lycêo. São ações inerentes à criação de uma instituição pública. Logo após a confirmação da criação, aprovou-se o Estatuto e foram providenciadas três salas em um espaço público, na Casa da Tesouraria, na Praça do Palácio Provincial.

A dificuldade, que já havia sido reconhecida, foi logo solucionada, porque todos os cargos foram providos. O mesmo ocorreu em relação ao prédio onde deveria funcionar o Lycêo, pois certamente havia dificuldades para instalar, em um prédio único, várias aulas que antes eram ministradas em vários espaços diferentes, em geral nas residências dos professores.

Esses primeiros dados indicam algumas questões para serem mais bem apreciadas, permitindo-nos traçar outra perspectiva a respeito da implantação da instrução secundária na Província de Goiás. Não se pode perder

de vista que o surgimento de instituições escolares de instrução secundária, como o Lycêo, nos oitocentos, está inserido em um processo que obrigava a criação de uma estrutura administrativa que pudesse assegurar um eficaz funcionamento burocrático e uma regular escolha e canalização de informações de que o Estado em construção necessitava.

As transformações que ocorriam inicialmente nesse período se traduziram essencialmente numa nova organização institucional e não tanto em reformulações pedagógicas ou didáticas, ou seja, o que esteve em causa foi uma mudança na teia de condições, de normas, de práticas e de regulamentações que envolviam o funcionamento das salas de aula e mais do que do ensino propriamente dito.

Nessa direção, é possível perceber que a implantação da instrução secundária fazia parte de um modelo almejado por toda a sociedade brasileira e, como seus congêneres, o Lycêo enfrentou dificuldades. Essas dificuldades, que defendemos como próprias do período, não podem ser tomadas como características únicas desse processo. Uma nova forma de organização institucional precisa de tempo para se estruturar, pois substituir práticas anteriores, como das aulas avulsas, implicou uma significativa transformação nesta modalidade de ensino.

Referências

CHAUL, N. F. *Caminhos de Goiás: da construção da decadência aos limites da modernidade*. Goiânia: Ed. UFG, 1997.

FARIA FILHO, L. M. de. Instrução Elementar no século XIX. In: LOPES, E.M.T; FARIA FILHO, L.M.; VEIGA, C.G. *500 anos de educação no Brasil*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SILVA, G. B. *A educação secundária: perspectiva histórica e teórica*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969. v. 94. (Atualidades Pedagógicas).

MASCARENHAS, José de Assis. *Relatório à Assembleia Legislativa de Goyaz*. Goyaz, Typographia Provincial, 1847.

140 Nota sobre a autora:

Graduada em História pela Universidade Federal de Goiás e Mestra em Educação pela Faculdade de Educação dessa mesma universidade, professora efetiva da SEDUCE-GO. Projeto desenvolvido no mestrado: “Entre afirmações e caos: Lycêo de Goyaz e a instrução secundária oitocentista”.

MÚSICA E ARTES

HIBRIDAÇÕES LOCAIS E PROCESSOS IDENTITÁRIOS: O RAP EM GOIÂNIA E APARECIDA DE GOIÂNIA

Autora: Maria Cristina Prado Fleury Magalhães

Orientadora: Ana Guiomar Rêgo Souza

Apresentação

Como um movimento que hibrida – desde a sua gênese nos guetos estadunidenses – características das culturas caribenha, africana e norte-americana, o hip-hop pode ser definido como uma cultura de rua que contempla em seus quatro elementos constituintes – DJ, MC, grafite e *break* – diversas formas de expressão: música, poesia, artes visuais e dança. Assim, o hip-hop firma-se como um movimento articulador de quatro campos de produção artística, conseguindo comunicar-se por meio de diferentes manifestações que se encontram imbricadas e comungam de uma mesma ideologia.

A união de dois dos elementos do movimento hip-hop (o DJ e o MC) constitui o rap, gênero musical eleito como objeto deste trabalho – que é fruto de um recorte da investigação realizada durante o curso de Mestrado em Música (área de concentração: Música na Contemporaneidade) e insere-se na linha de pesquisa “Música, Cultura e Sociedade”. Assim, tem como objetivo investigar o rap produzido em Goiânia e Aparecida de Goiânia, focando sua natureza originalmente híbrida em diálogo com aspectos culturais regionais, com vistas a elucidar os processos de representação da identidade goiana e do sentimento de pertencimento à cidade ou bairro/território em que habitam os jovens praticantes dessa cultura.

144 Caminhos da pesquisa: fundamentação, desenvolvimento e análise

Dada a trajetória histórica do rap permeada por processos de hibridação, buscou-se identificar representações identitárias nos elementos musicais da produção do rap em Goiânia e Aparecida de Goiânia, além de investigar a presença de elementos da cultura local incorporados/hibridados ao rap produzido nessas cidades, apontando como isso ocorre no que diz respeito à organização sonora.

Para tanto, as investigações tiveram como fundamentação teórica as categorias de análise de *identidade cultural*, definida por Hall (2006), *representações coletivas*, abordada por Chartier (1990), e *hibridação cultural*, trabalhada por García Canclini (2003) e por Burke (2003). Segundo Hall (2006), a identidade na pós-modernidade não é de simples e imediata identificação. Ao contrário, é um processo politizado em constante movimento, no qual identificações podem surgir ou se perder conforme o sujeito é interpelado ou representado. Por seu lado, Chartier (1990) entende as representações coletivas como classificações que organizam formas de apreensão do mundo social que se colocam como categorias de percepção do real, e, não dotadas de neutralidade, situam-se na esfera da concorrência, em que tentam impor determinada concepção de mundo que é afirmada pelo poder simbólico.

O conceito de hibridação cultural, por sua vez, auxilia o estudo e entendimento dos encontros culturais e fornece subsídios à interpretação das relações de sentido que se reconstróem nas misturas. Assim, partiu-se da ideia de que não existe cultura em estado de pureza para analisar os processos de hibridação envolvidos no surgimento do rap como gênero musical, e, posteriormente, para investigar a presença de elementos musicais locais no rap produzido em Goiânia e Aparecida de Goiânia.

Para tal, realizaram-se pesquisas documentais – em que foram coletadas gravações musicais, vídeos de shows, fotografias e letras de rap de grupos musicais goianienses e aparecidenses, que serviram como documentos originais – e pesquisas de campo – por meio de entrevista semiestruturada e observação participante em meio aos eventos culturais realizados por esses

coletivos, objetivando apreender informações que auxiliassem no processo de compreensão do fenômeno e que subsidiassem a análise do conteúdo das letras e da configuração musical das criações. 145

O levantamento da produção dos grupos de rap em atividade em Goiânia e Aparecida de Goiânia e também a pesquisa documental em registros fonográficos produzidos nessas cidades (gravados entre os anos 1999 e 2014) levaram à identificação de formas de representação identitária que se manifestam, na maioria das vezes, por meio das informações contidas nas letras dos raps e, em alguns casos, nos elementos musicais que compõem as bases e efeitos sonoros dessas criações, como é possível verificar no exemplo a seguir, em análise musical do rap “Nossa Cidade”, que integra o CD “Apruma-te” (2007), do grupo Testemunha Ocular.

A partir da audição da faixa “Nossa Cidade” constatou-se que o toque de viola utilizado na base da música adota um típico recurso idiomático da viola caipira: o uso de uma melodia aguda, duetada em terças paralelas, em modo maior. Apesar disso, a audição leva a crer que o trecho gravado não corresponde ao som de uma viola caipira (com cordas duplas), e sim ao som de um violão de cordas de aço simples, executando uma condução típica da viola. Ou seja, independente de se tratar de um violão, a relevância está na intenção da representação. Uma vez que se procurou reproduzir o som de uma viola (por meio da apropriação de recursos idiomáticos característicos desse instrumento), verifica-se a intenção de representação do referido instrumento na música, de maneira a aproximar o universo rural e caipira (tido como representativo da cultura goiana) do universo do hip-hop e do rap.

Sob a melodia da gravação analisada surge uma base harmônica feita também por um violão com cordas de aço, que executa um ritmo que se refere aos toques da viola caipira própria do cururu (forma de desafio cantado e improvisado, relacionado às festas religiosas no plano da louvação popular nos estados de Mato Grosso, Goiás e São Paulo) e da catira (dança rural também conhecida como “cateretê”, muito difundida entre a cultura popular dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás). O grupo utilizou sons de palmeados e sapateados típicos da catira na composição de uma “batida rítmica” característica do rap. Assim, criou-se uma tí-

146 pica base de rap, porém com o timbre emitido pela coreografia da referida dança rural. Para tanto, substituiu-se o que estaria a cargo do bumbo e da caixa da bateria eletrônica/sintética (tradicionais no rap) pelo som dos pés que batem no chão e o som das palmas, respectivamente. O resultado lembra, no entanto, uma base tradicional de rap, pois o bater de pés no chão é associado ao bumbo (ambos possuem som grave), enquanto as palmas remetem à caixa (ambas possuem som agudo). De fato, uma hibridação de elementos musicais que torna o resultado sonoro bastante interessante e que está transcrita a seguir (ver exemplo 1).

EXEMPLO 1

The musical score for Example 1 consists of four staves, all in 2/4 time. The first staff, 'Violão aço solo', is in G major and contains a melodic line. The second staff, 'Violão aço harmonia', shows a sequence of chords: F, B \flat , C, and B \flat . The third staff, 'Palmas', shows a rhythmic pattern of quarter notes. The fourth staff, 'Sapateados', shows a rhythmic pattern of eighth notes.

Em relação à letra da composição, observa-se que o grupo destila percepções pessoais a respeito de uma identidade ligada à cidade de Goiânia ou ao estado de Goiás. Os versos evidenciam o fato de que a mistura de “rap com catira” é o diferencial do grupo goiano. Os MC’s demonstram orgulho por se verem como nativos, construindo um discurso verborrágico repleto de elementos de pertencimento, evidenciando que “diamante, pra mim, é o nosso fruto pequi. Joia rara é a cultura que só se encontra aqui”. Além disso, apesar de o rap ser um gênero originado nos Estados Unidos, o discurso do grupo goiano na música “Nossa Cidade” faz uma crítica aos que apenas reproduzem a fórmula norte-americana sem a inclusão de características próprias nas composições: “Rimadores pequizeiros, cabras-da- peste, maloqueiros, bota pra urrar americanizados, forasteiros”.

Durante o refrão da música utiliza-se um recurso muito comum no rap: delineia-se uma curta melodia que é executada por voz feminina. O que chama a atenção nesse trecho é o reforço proposital do sotaque típico dos goianos, enfatizado como mais uma forma de representação simbólica da cultura local. No trecho “melhor não há, bom lugar, ê ô luar, olhe por mim” a letra “r” do final das palavras é pronunciada com um som não gutural, em referência ao “dialeto” caipira com raízes no antigo *nheengatu* colonial.

Para além do exemplo de análise musical aqui exposto, as diversas análises musicais realizadas durante toda a pesquisa contemplaram também os aspectos subjetivos e extramusicais, apreendendo os processos de construção simbólica postos nessas composições. Assim, constatou-se que grupos de rap da grande Goiânia elegeram elementos tidos como representativos da cultura local como a viola, a catira e o sotaque, para conferir eloquência ao discurso textual e musical, objetivando a representação de uma identidade goiana unificada e coerente em suas produções.

Conclusão

Difundindo-se pelo mundo, o rap chegou ao Brasil e a Goiânia, trazendo consigo as hibridações originais que, a partir dos novos contatos culturais, geraram outros processos de hibridação que resultaram em novas práticas e em características diferenciadas e específicas. Notou-se que as particularidades são preservadas pela produção de rap de cada local, seja no conteúdo das letras, seja nas influências rítmicas/instrumentais/musicais peculiares a cada cultura, ou simplesmente no sotaque, que confere diferentes sonoridades a esse gênero.

A pesquisa realizada em Goiânia e em Aparecida de Goiânia mostrou a natureza originariamente híbrida desse gênero em diálogo com aspectos culturais regionais, bem como o importante papel dessa prática cultural na construção da identidade coletiva dos *rappers* goianos. Assim, constatou-se que esses *rappers* traduzem em suas configurações e em suas produções musicais um sentimento de identificação com a cidade ou mesmo com a comunidade/bairro em que moram.

148 Conclui-se ainda que o rap atua como mediador das representações de poder vivenciadas por jovens que habitam regiões periféricas de Goiânia e de Aparecida de Goiânia. Os elementos de representação são utilizados para demarcar e reforçar as diferenças e fronteiras existentes entre um grupo e outro. Porém, em uma visão macro, os grupos revelam semelhanças expressas pela valorização da identidade goiana, pela proclamação do orgulho negro (em muitos casos) e pelo sentimento de pertencimento a um território urbano marginalizado e a um grupo socialmente excluído.

Referências

BURKE, Peter. *Hibridismo cultural*. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2003.

CHARTIER, Roger. *A história cultural: entre práticas e representações*. Tradução de Maria Manuela Galhardo. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1990.

GARCÍA CANCLINI, Nestor. *Culturas híbridas: estratégias para entrar e sair da modernidade*. São Paulo: Edusp, 2003.

HALL, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2006.

Nota sobre a autora:

Maria Cristina Prado Fleury Magalhães possui Mestrado em Música pela Universidade Federal de Goiás –UFG– e atua na linha de pesquisa “Música, Cultura e Sociedade”. É graduada em Educação Musical –Licenciatura com habilitação em Ensino Musical Escolar – pela Universidade Federal de Goiás, em que foi aluna de iniciação científica (PIVIC) entre 2009 e 2010, integrando o grupo de pesquisa em Arte, Educação e Cultura da UFG. Também é graduada em Serviço Social pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

A SAUDADE DE JOSÉ: UMA EXPERIÊNCIA TEATRAL E PEDAGÓGICA COM CRIANÇAS E ADOLESCENTES DA ASSOCIAÇÃO SOCIOCULTURAL CIDADE LIVRE NO MUNICÍPIO DE APARECIDA DE GOIÂNIA

Autora: Yasmim Carolina Ribeiro Silva

Orientadora: Natássia Duarte Garcia Leite de Oliveira Côrte Real

O presente trabalho integra o projeto de pesquisa “Políticas Públicas e Educação da Infância em Goiás: história, concepções, projetos e práticas”,¹ vinculado ao Núcleo de Estudos e Pesquisas da Infância e sua Educação em Diferentes Contextos (Nepiec-FE-UFG), coordenado pela professora Dra. Ivone Garcia Barbosa. A pesquisa artística acadêmica vem sendo realizada conjuntamente com o Coletivo Integrado de Artes Terreiro da Infância,² coordenado e orientado pela professora Dra. Natássia Garcia³. Na oportunidade, relatamos de maneira analítica e crítica a experiência (teatral e pedagógica) com o processo de montagem do espetáculo *A Saudade de José*, desenvolvida desde 2014 junto às crianças e aos adolescentes da Associação Sociocultural Cidade Livre,⁴ coordenada por Takaiúna Correia e localizada no município de Aparecida de Goiânia, Estado de Goiás. O espetáculo em questão foi incitado pelo fanzine⁵ homônimo da historiadora Cristina Helou Gomide e do ilustrador Gazy Andraus.

O fanzine intitulado *A Saudade de José* nasceu de uma pesquisa histórica da autora, que investigou o sentimento das pessoas que presenciaram a transferência da capital do Estado de Goiás – da Cidade de Goiás para Goiânia – e permaneceram na antiga capital após a transferência. Para realizar essa pesquisa, Helou entrevistou, entre 1997 e 1999, idosos habitantes da Cidade de Goiás que vivenciaram o processo de transferência e

150 narraram as suas memórias de infância daquele tempo de mudança (década de 1930). Os relatos orais colhidos para a pesquisa serviram a Cristina Helou não só como fonte histórica para o seu trabalho, mas também como inspiração para a elaboração do conto que depois originou o fanzine. *A Saudade de José* conta a história da personagem José, uma criança que gostava de brincar nas ruas de pedra da Cidade de Goiás e, no entanto, foi forçada a mudar-se para a nova capital Goiânia com os pais, que precisavam trabalhar. Com tais circunstâncias, José também foi obrigado a se despedir dos avós, da casa em que morava, da amiga Maroca e das ruas onde brincava, alimentando assim uma saudade do tempo, do espaço e das relações afetivas cultivadas no território da antiga Vila Boa.

Nesta pesquisa objetivamos organizar, sistematizar, descrever e analisar os processos metodológicos que conduziram tanto o processo de criação quanto a montagem do espetáculo, fazendo uma breve contextualização acerca da transferência da capital do Estado de Goiás na década de 1930 – tema central do texto de Cristina Helou. À luz do método do materialismo dialético e sob a perspectiva sócio-histórico-cultural, ao relatarmos e analisarmos criticamente a experiência de montagem do espetáculo, buscamos dialogar teoricamente com alguns autores como: Walter Benjamin (1892-1840), em relação à tradição oral, à memória e à experiência; Bertolt Brecht (1898-1956), no que diz respeito a alguns aspectos do Teatro Dialético; e Augusto Boal (1931-2009), concernente à teoria do Teatro do Oprimido. O projeto transdisciplinar – especialmente entre os campos do Teatro, da História e da Educação – demonstrou que a concepção do espetáculo com as crianças e os adolescentes da Associação Sociocultural Cidade Livre poderia se converter numa configuração de trans(formação) cultural. Da mesma maneira, compreendemos que tal proposta concomitantemente poderia vir a possibilitar ou impossibilitar os sujeitos de formarem-se e transformarem-se por meio da experiência com a linguagem teatral. Então, cientes desta (im)possibilidade de (trans)formação cultural nos debruçamos sobre a práxis.

No capítulo que inicia o texto, “Ô lugar longe, não chega nunca...: trajetórias da mudança da capital”, expusemos no primeiro tópico um breve estudo histórico acerca da transferência da capital do Estado de Goiás na

década de 1930 e dos aspectos políticos, econômicos, culturais e sociais que fizeram com que a Cidade de Goiás perdesse o título de capital para Goiânia, tendo como fonte principal a dissertação de mestrado de Cristina Helou Gomide. No segundo tópico desse capítulo foi apresentado o fanzine *A Saudade de José*, escrito por Cristina Helou Gomide e ilustrado por Gazy Andraus. A partir dos dados das entrevistas realizadas com os autores, abordamos aspectos da elaboração do fanzine na visão deles próprios, bem como identificamos e consideramos suas respectivas referências para o constructo do material artístico- pedagógico. Ainda nesse tópico, trouxemos o conceito de experiência com base nos escritos de Walter Benjamin (1994), levando em conta as categorias de tradição oral e memória.

O segundo capítulo, “Memórias e narrativas infantojuvenis: método, metodologia e experiência com/na Associação Sociocultural Cidade Livre”, traz um relato analítico crítico sobre como se deu o processo de montagem do espetáculo no contexto da Associação Sociocultural Cidade Livre; como a instituição recebeu a proposta do Coletivo de Artes Integradas Terreiro da Infância; e detalhes dos procedimentos pedagógicos e metodológicos dos quais o grupo se serviu ao longo do processo até aqui. Para tanto, o primeiro tópico traz a história da Associação Sociocultural Cidade Livre e o trabalho que a entidade vem desenvolvendo no contexto em que está inserida. O segundo tópico expôs o trabalho de estudo, pesquisa, interação e investigação artísticas na/para a composição da metodologia proposta, apresentando alguns registros de experiências das crianças e dos adolescentes, relacionando-os com a noção de Teatro Dialético e Teatro Pedagógico presentes nas teorias de Walter Benjamin (1994) e Bertolt Brecht (1967).

O terceiro capítulo, “Meu pai tá na sala desmontando os móveis pra colocar na carroça – (des)montando a nossa carroça: montagem do espetáculo *A Saudade de José* no contexto da Associação – aspectos da dramaturgia e da encenação”, abordou aspectos da construção de uma dramaturgia e da encenação para o levantamento do espetáculo. Explicitamos como o trabalho segue em andamento, dentro de quais perspectivas e expectativas. Concluímos o método expositivo em “Meandros do Rio Vermelho: infância e teatralidade no encontro com a história e a formação cultural”, apresentando o teatro como potência de mediação, entretanto não meramente

152 rebaixado à instrumentalização. Juntamente a nossa práxis, ao revisitarmos a teoria e a prática de Augusto Boal (2013) e o Teatro do Oprimido, pudemos compreender que a arte da cena teatral constitui-se e é constituída na (im)possibilidade de trans(formação) do indivíduo e deve permanecer tencionando a relação entre sujeito e sociedade, trazendo a reflexão acerca do teatro como produção cultural humana contraditória.

A compreensão da cultura, da arte, do teatro, bem como o acesso à formação cultural efetiva, é um direito das crianças e dos adolescentes (KRAMER, 2011). Nosso trabalho é, portanto, o resultado de pesquisa acadêmica, a qual envolveu o campo de estágio e ações contínuas de extensão; e ainda um projeto artístico-participativo que deu voz e visibilidade às crianças e aos adolescentes da Associação Sociocultural Cidade Livre, entendendo-os como sujeitos de direitos. Com o projeto ainda em andamento e o espetáculo sendo apresentado em diversos espaços goianos almejamos trans-formar realidades por meio da experiência com a linguagem teatral e, ao mesmo tempo, trans-formar a realidade da linguagem teatral como (im)possibilidade de experiência.

Referências

AGAMBEN, Giorgio. *Infância e história: destruição da experiência e origem da história*. Tradução de Henrique Burigo. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.

ANDRAUS, Gazy. Publicações independentes do Brasil: os fanzines e revistas alternativas. *Revista de Comunicação, Cultura e Teoria da Mídia*, São Paulo, n. 4, p. 86-103, out. 2013. Disponível em: <<http://www.revista.cisc.org.br/ghrebh/index.php?journal=ghrebh&page=article&op=view&path%5B%5D=238&path%5B%5D=249>>. Acesso em: 7 fev. 2016.

ASSMANN, Aleida. *Espaços da recordação: formas e transformações da memória cultural*. Tradução de Paulo Soethe. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 2011.

BARBOSA, Ivone Garcia; SILVEIRA, Telma Aparecida Teles Martins. A organização social do trabalho no Estado capitalista. *Territorial*, v. 2, n 2, jan.-jun. 2012. Disponível em: <<http://www.cadernoterritorial.com/news/a-organiza%C3%A7%C3%A3o-social-do-trabalho-no-estado-capitalista-ivone-garcia-barbosa-e-telma-aparecida-teles-martins-silveira/>>. Acesso em: 6 fev. 2016.

BENJAMIN, Walter. *A obra de arte na época de sua reprodutibilidade técnica*. 153 Apresentação, tradução e notas de Francisco de Ambrosio Pinheiro Machado. Porto Alegre, RS: Zouk, 2014.

BENJAMIN, Walter. *Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre a literatura e história da cultura*. Tradução de Sérgio Paulo Rouanet. 7. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. (Obras Escolhidas, v. 1).

BOAL, Augusto. *Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas*. São Paulo: Cosac Naify, 2013

BONDÍIA, Jorge Larossa. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro: Anped, n. 19, jan.-abr, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2016.

BOSI, Alfredo. *Entre a literatura e a história*. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 2013.

BRECHT, Bertolt. *Teatro Dialético*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1967.

CHAUL, Nasr N. Fayad. *A construção de Goiânia e a transferência da capital*. Goiânia: Ed. UFG, 1988. (Coleção Documentos Goianos, 17).

DESGRANGES, Flávio. *A pedagogia do teatro: provocação e dialogismo*. São Paulo: Hucitec: Edições Mandacaru, 2006.

GOBBI, Maria Aparecida; PINAZZA, Mônica Apezatto (Org.). *Infância e suas linguagens*. São Paulo: Cortez, 2014.

GOMIDE, Cristina Helou. *Centralismo político e tradição histórica: cidade de Goiás (1930 – 1978)*. 1999. 114 f. Dissertação (Mestrado em História das Sociedades Agrárias) – Faculdade de História, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 1999.

GOMIDE, Cristina Helou. *História da transferência da capital: de Goiás para Goiânia*. Goiânia: AgepeL; UEG, 2002. (Coleção Histórias de Goiás).

GOMIDE, Cristina Helou; ANDRAUS, Gazy. *A Saudade de José*. Goiânia, 2015.

KRAMER, Sonia. Infância, memória e saber: considerações à luz da obra de Walter Benjamin. In: _____. *A criança e o saber*. Rio de Janeiro: Anna Nery, 1999. v. 1, p. 245-249.

154 KRAMER, Sonia. Infância, cultura contemporânea e educação contra a barbárie. In: BAZÍLIO, Luis Cavalieri; KRAMER, Sonia. *Infância, educação e direitos humanos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MARX, Karl. *Contribuição à crítica da economia política*. Tradução e introdução de Florestan Fernandes. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

MATTOS, Olgária. Memória e história em Walter Benjamin. In: _____. *O direito à memória: patrimônio histórico e cidadania*. São Paulo: DPH, 1992.

OLIVEIRA, Natássia Duarte Garcia Leite de. *Teatro Dialético em terras estranhas: a (in) diferenciação entre sujeito e objeto na formação cultural*. 2013. 279 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

OLIVEIRA, Natássia Duarte Garcia Leite de. Processos de montagem: experiência estética. In: BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior. Universidade Federal de Goiás. *Licenciatura em Artes Cênicas*. v. 3. p. 11-17. Goiânia: Funape: Ciar, 2010.

RIBEIRO, Miriam Bianca Amaral. *Família e poder em Goiás*. Goiânia: Agepel; UEG, 2002. (Coleção Histórias de Goiás).

RIZZO, Eraldo Pêra. *Ator e estranhamento: Brecht e Stanislavski, segundo Kusnet*. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2001.

VYGOTSKY, Lev V. *A formação social da mente*. Tradução de Mônica S. M. da Silva. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev V. *Imaginação e criatividade na infância*. Tradução de João Pedro Fróis. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

Notas

- 1 O projeto nº 004736 é devidamente cadastrado e foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Goiás, respeitando todas as normas previstas no trabalho com seres humanos.
- 2 Para mais informações sobre o Coletivo de Artes Integradas Terreiro da Infância, acessar a página no Facebook: <https://www.facebook.com/TerreiroDaInfancia/?fref=ts>; e o blog: <http://terreirodainfancia.wixsite.com/terreiro>

- 3 Neste texto optamos por utilizar o nome artístico Natássia Garcia, em substituição ao nome completo (Natássia Duarte Garcia Leite de Oliveira Côrte Real). 155
- 4 Para saber mais sobre a Associação Sócio-Cultural Cidade Livre, acesse: <http://ascpcidadelivre.wixsite.com/cidadelivre>
- 5 “O termo fanzine é um neologismo advindo da junção de duas palavras inglesas: fanatic + magazine (revista do fã)” (ANDRAUS, 2003, p. 90).

Nota sobre a autora:

Yasmin Carolina Ribeiro Silva é licenciada em Artes Cênicas pela Escola de Música e Artes Cênicas da Universidade Federal de Goiás (2016). É pesquisadora integrante do Núcleo de Estudos e Pesquisas da Infância e sua Educação em Diferentes Contextos (Nepiec), vinculado à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás, e professora de Arte, no Colégio Estadual Otoniel da Cunha (Professor Jamil, GO).

COSTURANDO CORPO, ARTE E EDUCAÇÃO: “ENTRELINHAS” NA ESCOLA MUNICIPAL JOÃO BRAZ

Autora: Maria Lúcia da Silva

Orientador: Noeli Batista dos Santos

Coorientador: Qyéfren Trindade M. Crillanovick

O presente trabalho buscou refletir sobre as maneiras pelas quais a arte pode proporcionar aprendizados, por meio de uma escuta sensível, na docência na Escola Municipal João Braz, espaço em que foi desenvolvida esta experiência investigativa. Nesse contexto, algumas problematizações acompanharam este percurso, tais como: a distância entre a família e o espaço escolar e a necessidade da criança em ficar nesse espaço, por não ter outros lugares de apoio, após o horário escolar. Também, destaca-se a importância de compreender a escola como ela é, considerando as dificuldades enfrentadas pelos alunos e profissionais que ali atuam. A partir das ações pedagógicas desenvolvidas na disciplina de Estágio Supervisionado III no ano de 2014, foi elaborada a questão investigativa desta pesquisa, desenvolvida no ano letivo de 2015. A fala da professora substituta da disciplina de Artes, ao enfatizar que “os alunos não queriam nada com nada”, nos aconselhando para escolhermos outra profissão, pois a sala de aula seria “perda de tempo”, foi um dos questionamentos que me instigou a fazer a seguinte reflexão: “Como o ensino de arte pode influenciar na aprendizagem desses alunos, despertando para a formação de cidadãos críticos e reflexivos?”

Tendo como fio condutor a abordagem metodológica estudo de caso etnográfico, construí diálogos com alguns autores, entre eles: André (1995), que aborda as três dimensões do espaço escolar: o institucional, o pedagó-

158 gico e o sociocultural; Faria (2007), que aborda a desqualificação da participação das famílias de camadas populares na instituição escolar; Paro (1996), que fala sobre a postura que a escola tem em relação a qualquer tipo de participação popular; Petronilo (2007), que trata da necessidade de um olhar mais atento e detalhado sobre as dificuldades dos alunos em relação à leitura e à escrita; Freire (1986), que confirma que é a partir da leitura e da escrita que o sujeito (aluno) tem autonomia, ao passar a perceber a conexão entre o texto (o que se lê e o que se escreve) e o contexto vivido; Alves (2000), que explica que o professor tem a responsabilidade de criar um ambiente na sala de aula acolhedor, afetivo e cheio de reciprocidade; Foucault (2013), que aborda as relações de poder e como tais relações influenciam a sociedade em que vivemos; Hall (2004), que enfatiza que a formação do indivíduo ocorre de forma consciente e também inconsciente.

Durante minha vivência na Escola Municipal João Braz, orientada pela questão investigativa, além de observar a realidade escolar, foi-me oportunizada a participação no *Projeto Mais Educação*, que atende aos alunos que ficam na Escola em período integral. Neste contexto, orientei-me pela investigação das relações sociais e do comportamento dos alunos que faziam parte desse programa, assim como pelas maneiras pelas quais seria possível atuar como professora de artes visuais neste espaço. Por meio de desenhos da figura humana e da construção de corpos de tecido, além de narrativas, na perspectiva de entender e conhecer a identidade sociocultural daqueles alunos e as experiências naquele ambiente escolar, busquei refletir sobre os aprendizados em minha formação docente de Licenciatura em Artes Visuais. A motivação em desenvolver meu trabalho naquele ambiente se deu a partir do momento em que me vi naqueles alunos, seja por meio das minhas dificuldades de aprendizado e a falta de apoio para o aprendizado, seja pela minha necessidade de aprender a ser professora, como no dia em que pedi a uma professora para me ensinar a ler e a escrever. Então, vi que a escola ainda continua distante do aluno, pois mesmo passados quarenta anos, percebi que as escolas ainda têm as mesmas dificuldades, continuam buscando alternativas, faltando, portanto, ainda muito para se alcançar um ensino promissor.

No *Projeto Mais Educação*, no decorrer de nove aulas, desenvolvi atividades com desenhos da figura humana, procurei construir com os alunos narrativas e de corpos em tecido, na perspectiva de entender e conhecer a identidade sociocultural daqueles alunos (Figura 1). Importante destacar o envolvimento e a interação com essa prática, o que possibilitou que as vozes desses estudantes fossem projetadas, em narrativas improvisadas, levando a sua imaginação a ser expandida, aguçando o seu imaginário e o seu desenvolvimento cognitivo. Durante as aulas, na construção dos bonecos foi possível perceber as necessidades dos alunos. Por meio dos bonecos, eles demonstraram seus medos, suas frustrações, atitudes de violência, a curiosidade sobre corpo, sentimentos, a interação com o outro, a sexualidade, as diferenças físicas, atitudes de solidariedade e os sonhos que preenchem o seu imaginário.

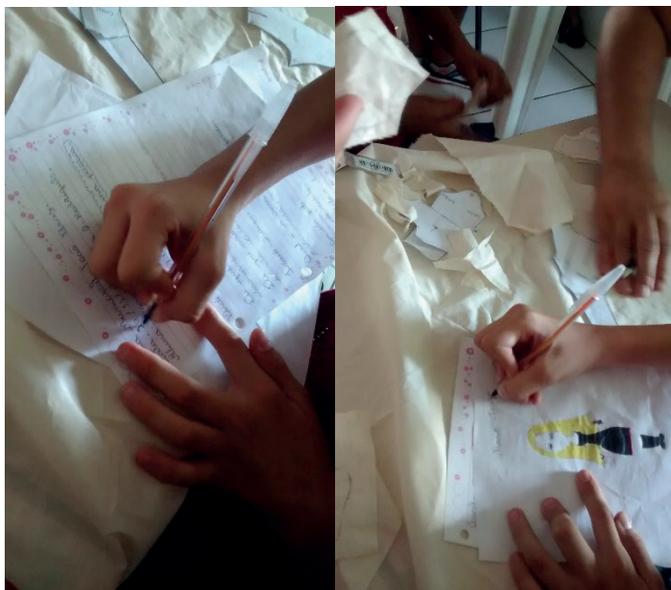




Figura 1 - Desenvolvimento das narrativas, desenhos e bonecos. Arquivo pessoal – 2015.

O aluno é um sujeito social, que traz para sala de aula experiências de vida e conhecimento acumulados, com dimensões cognitivas, físicas, emocionais, políticas, sociais, culturais, éticas e estéticas que interagem entre si no processo de construção do conhecimento. O professor, conhecendo o aluno e o contexto em que este vive, responde melhor a seus anseios e as suas necessidades. Isso possibilita que o processo de ensino-aprendizagem, entre aluno e professor, se torne mais fácil, mais objetivo, mais interessante e mais afetivo. Rubem Alves (1994, p. 28) assim diz:

Educação é isto: o processo pelo qual os nossos corpos vão ficando iguais às palavras que nos ensinam. Eu não sou eu: eu sou as palavras que os outros plantaram em mim. Como o disse Fernando Pessoa: “Sou o intervalo entre o meu desejo e aquilo que os desejos dos outros fizeram de mim”. Meu corpo é resultado de um enorme feitiço. E os feiticeiros foram muitos: pais, mães, professores, padres, pastores, gutas, líderes políticos, livros, TV. Meu corpo é um corpo enfeitado: porque o meu corpo aprendeu as palavras que lhe foram ditas, ele se esqueceu de outras, que, agora, permanecem.

O ensino de arte pode promover a interação do aluno com o mundo, possibilitando tanto a quem está aprendendo quanto a quem está ensinando interiorizar, aprender, construir e produzir novos conhecimentos. Por isso, pode-se dizer que a relação que se estabelece no ensino é de troca. O ensino deve estar ligado à vida do aluno, ao seu cotidiano. Precisa contar com presença de sua historicidade individual e coletiva, para possibilitar ao aluno a capacidade de entender que as formas de desenvolvimento e de organização da sociedade são passíveis de questionamentos.

Por meio do processo cognitivo, é possível estabelecer relação entre os conhecimentos prévios, construídos fora da sala de aula, e os novos conhecimentos, construídos durante as aulas. As experiências, vivências e a realidade do aluno devem ser aproveitadas e problematizadas durante as aulas, pois além conhecimento elas precisam propiciar também a interpretação das diferentes realidades, possibilitando, assim, uma formação mais cidadã e consciente. Todas as dificuldades apontadas e enfrentadas são o reflexo de que os alunos necessitam ser escutados, cuidados e apoiados, como se deu no exemplo do *Projeto Mais Educação* e na experiência desenvolvida com o grupo de estudantes, na construção de corpos mediados por suas

162 próprias narrativas. Por meio dessa experiência, compreendi que a escola necessita de mudanças nos currículos e nas formas de avaliação e que, mediante as ações desenvolvidas nas turmas, contribuí para o desenvolvimento dos alunos e, como troca, também cresci, diante de um cenário já conhecido, só que agora visto de outro ângulo.

Referências

ALVES, R. *A alegria de ensinar*. Campinas: Papirus, 2000.

ANDRÉ, M. E. D. A. de. *Etnografia da prática escolar*. Campinas, SP: Papirus, 1995.

FARIA, A. R. de. *Escola, família e movimento social: um estudo sobre a relação família-escola em um assentamento do MST em Minas Gerais*. 2007. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2007.

FOUCAULT, M. *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Petrópolis: Vozes, 2013.

FREIRE, P.; SHOR, I. *Medo e ousadia: o cotidiano do professor*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

HALL, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. 9. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

PARO, V. H. *Por dentro da escola pública*. São Paulo: Xamã, 1996.

PETRONILO, A. P. S. *Dificuldade de aprendizagem na leitura e na escrita*. (Especialização) – Centro de Educação à Distância da Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

Nota sobre a autora:

A autora é Licenciada em Artes Visuais, graduada pela Faculdade de Artes Visuais, na Universidade Federal de Goiás – FAV-UFG.

MUSAS: DE GREGAS A HOLLYWODIANAS

Autora: Letícia Araújo Luiz

Orientador: Márcio Alves Rocha

A mitologia grega, apesar de desacreditada com o passar dos séculos, com o surgimento de novas religiões e principalmente com a expansão das monoteístas, deixou uma marca que ainda está presente no mundo ocidental. Dos gregos herdamos a democracia e política de modo geral, filosofia, algumas palavras e a arte. E é esta que possui uma presença forte dos mitos.

Diferentemente do que se pensa, a influência não se deve majoritariamente aos deuses, mas aos filhos destes. Vemos, por exemplo, no cinema que diversos filmes retratam heróis filhos de deuses tais como Hércules ou o recente Percy Jackson, raramente do deus propriamente dito. Zeus, que é o deus máximo do Olimpo, teve inúmeros filhos com inúmeras mulheres, humanas ou não, mas é o fruto de seu relacionamento com a titã Mnemósine (personificação da memória) que nos interessa neste texto.

Após se deitar com a titã por nove noites consecutivas, teve nove filhas, as chamadas musas¹. Surge então a personificação das artes vigentes na época (apesar de não haver concordância entre todos os autores em relação a algumas): Calíope era a musa da poesia épica e da retórica; Clio, da história; Euterpe, da música (ou poesia lírica); Erato, da poesia lírica (ou poesia erótica/música); Terpsícore, da dança (às vezes dita como da música e poesia lírica); Melpômene, da tragédia; Tália, da comédia; Polímnia, dos hinos dedicados aos deuses (sublime hino); e Urânia, da astronomia.



Figura 1 - Mosaico das Musas. Ruínas romanas, Torre de Palmas (Lisboa). Patrimônio português.

As musas eram geralmente representadas como belas moças segurando um objeto que correspondesse a sua arte, como Melpômene, e uma máscara trágica, ou Urânia, um globo, muitas vezes acompanhadas do deus Apolo. Por vezes eram desafiadas no canto, naturalmente ganhando de quem quer que fosse, e punindo severamente os que perdessem. O caso mais conhecido das competições com as musas foi contra as sereias, que ao perderem tiveram as penas de suas asas retiradas, estas que aparecem adornando as musas em algumas imagens (as sereias, apesar de ligadas ao mar e viagens marítimas, não são entidades aquáticas originalmente, eram na verdade ditas e representadas como metade pássaro e metade mulher).

A forma como as nove filhas de Zeus foram representadas exerceu influência direta nas artes medievais, ditas “Sete Artes Liberais”, divididas em Trivium (gramática, retórica e dialética) e Quadrivium (aritmética, geometria, astronomia e música), pois eram semelhantemente representadas por sete belas mulheres segurando um objeto correspondente e que possuíam relação com a religião (cristã) – ainda que indiretamente nesse caso pelo fato de a arte estar limitada aos mosteiros no período –, apesar de hoje o *trivium* e o *quadrivium* estarem mais relacionados à maçonaria.



Figura 2 - Septem Artes Liberales. Cornelis Schut. 1635-1645. The British Museum.

Em 1752, Diderot e D'Alembert, em sua enciclopédia, colocaram o termo “belas artes”, que eram apenas quatro. Mais tarde Hegel ampliou para seis: arquitetura, escultura, pintura, música, dança e poesia. E no Manifesto de 1923, Ricciotto Canudo sugere mais uma arte, tornando-as sete novamente: o cinema. E daí vieram inúmeras musas mais.

Na Grécia Antiga, mesmo com inúmeras deusas, musas, ninfas, ideais do sexo feminino, a beleza era algo limitado aos homens. Não porque o corpo masculino fosse visualmente mais agradável, mas por questões hierárquicas: participar da política, filosofia e vida urbana entrava como “quesito”. E a vida das mulheres se limitava à casa, dessa forma não eram consideradas “belas”, mas “com bons pretendentes”. Helena de Troia, dita “de uma beleza irresistível”, por ser bela, levou à guerra. Um homem bonito era virtuoso e amado pelos deuses, uma mulher, por sua vez, era uma maldição, capaz de render um homem ou levar à destruição.

O nu, amplamente representado no masculino, era desprezado no feminino, digno de rejeição pela sociedade e de ser considerado ultrajante. Com o passar dos séculos o corpo de mulheres nuas passou a ser amplamente divulgado em pinturas, não por motivos de beleza, mas como per-

166 sonificação do pecado. Na Idade Medieval eram permitidas figuras de mulheres nuas apenas se acompanhadas de demônios ou tendo como cenário o inferno, enquanto as que apareciam vestidas eram santificadas. A partir daí a mulher se torna alvo de dois polos completamente distintos, a santa (Maria) e a pecadora (Eva), pendendo para o pecado.

No renascentismo houve o retorno de alguns padrões estéticos herdados dos greco-romanos: as medidas perfeitas de Vitruvius – que valiam apenas para os homens. No *II libro dell'arte*, escrito aproximadamente em 1400 e que servia de referência para os renascentistas, eram descritas as proporções ideais masculinas e finalizava-se afirmando que “as da mulher, eu não vou falar, porque não têm nenhuma medida perfeita” – e a aproximação da imagem da mulher com deusas e ninfas fugia do campo religioso cristão vigente. É durante este período que as representações femininas passam a ser mais reais, apesar de problemas com a proporção² e idealizações exageradas, por terem um visual volumoso e com curvas, se contrapondo ao século XIX, quando eram exageradamente magras, com olhos fundos e ar frágil, ressaltando a dependência que teriam de ter um homem, para lhes prover os cuidados necessários.

Após a Primeira Guerra Mundial, como os homens estavam ausentes, as mulheres passaram a ocupar vagas de empregos e brigar por seu espaço na vida urbana (de forma ainda mais intensa após a Segunda Guerra). E, assim, no ramo cinematográfico se fixam como o ideal de beleza, tomando o posto masculino. A mulher passa, então, a ser “bela” e começa a deixar para trás a expressão “recatada e do lar”. Muitas atrizes são chamadas hoje de musas, o que significa “mulher amada”, “inspiração”, “muito bela” e “que desperta desejo”, ainda que não sejam nove, como as originais, ou sete, como nas artes liberais, mas centenas.

No século XVIII ainda se discutia se as mulheres eram seres humanos como os homens ou se estavam mais próximas dos animais irracionais. Elas tiveram que esperar até o final do XIX para ver reconhecido seu direito à educação e muito tempo mais para ingressar nas universidades. (Perrot, 2007).

Dessa forma, vemos, por meio desta pesquisa, que um simples mito pouco conhecido ainda consegue deixar sua influência e legado, tanto no

que diz respeito às mudanças em relação às classificações das artes e suas representações, quanto na sociedade, no que se refere a seus padrões estéticos, mesmo após séculos. 167



Figura 3 - Marilyn Monroe (Foto: Getty Images)

Referências

ATSMÁ, Aaron. Mousai. 2016. Disponível em: <theoi.com/Ouranios/Mousai.html> (Projeto Theoi)>. Acesso em: 29 jul. 2016.

CARTWRIGHT, Mark. Muse. 2012. Disponível em: <ancient.eu/muse/>. Acesso em: 29 jul. 2016.

DOMINGUES, Joelza. A beleza na Grécia Antiga e hoje. 2015. Disponível em: <ensinarhistoriajoelza.com.br/a-beleza-na-grecia-antiga-e-hoje/>. Acesso em: 4 ago. 2016.

GÓIS, Ana. Das musas greco-romanas aos museus. 2012. Disponível em: <museusdesalvador.blogspot.com.br/p/das-musas-greco-romanas-aos-museus.html>. Acesso em: 28 jul. 2016.

HUGHES, Bettany. Você se encaixaria nos padrões de beleza da Grécia Antiga? 2015. Disponível em: <bbc.com/portuguese/noticias/2015/01/150111_beleza_antiguidade_lgb>. Acesso em: 4 ago. 2016.

168 RIBEIRO Jr., W. A. As musas. 1999. Disponível em: <greciantiga.org/arquivo.asp?num=0192>. Acesso em: 28 jul. 2016.

RIBEIRO Jr., W. A. As sereias. 1999. Disponível em: <greciantiga.org/arquivo.asp?num=0685>. Acesso em: 28 jul. 2016.

SICKELS, Daniel. General Ahiman Rezon. 1868. Disponível em: <sacred-texts.com/mas/gar/gar45.htm>. Acesso em: 29 jul. 2016.

Notas

- 1 Musa significa lembrança. Daqui vem a palavra “museu”, que era o templo dedicado às musas, “templo de lembranças”.
- 2 A Vênus, de “O Nascimento de Vênus”, de Botticelli, tem o pescoço exageradamente longo e inclinado, ombros estreitos e caídos.

Nota sobre a autora:

Leticia Araújo Luiz é estudante de *design* gráfico na Universidade Federal de Goiás. Pesquisa inicialmente tendo como tema a relação entre as musas gregas e as formas de classificação das artes. Posteriormente, por conta do rumo tomado, o foco passou para a evolução dos padrões estéticos femininos durante o tempo e sua relação com a Grécia e artes.

Título: III Prêmio SBPC/GO de Popularização
da Ciência

Direção-Geral: Antón Corbacho Quintela
Assessoria Editorial e Gráfica: Igor Kopcak
José Vanderley Gouveia
Revalino Antonio de Freitas
Sigeo Kitatani Júnior
Divisão Administrativa: José Luiz Rocha
Divisão de Revisão: Maria Lucia Kons
Divisão de Editoração: Alberto Gabriel da Silva
Divisão Gráfica: Alberto Gabriel da Silva
Divisão de Impressão e Acabamento: Daniel Ancelmo da Silva

SOBRE O LIVRO

Tipologia: Garamond Premier Pro
Papel: Off-set 75 g/m² (miolo)
supremo 250 g/m² (capa)
Tiragem: 200
Impressão e acabamento Cegraf UFG



Câmpus Samambaia, Goiânia, Goiás, Brasil - 74001-970
Fone: (62) 3521 - 1107
direcaocegrafufg@yahoo.com
www.cegraf.ufg.br

