

2019
21º SEMINÁRIO DE
PESQUISA E EXTENSÃO

artigos de pesquisa

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MINAS GERAIS

**ARTIGOS
DE
PESQUISA**

S471 Seminário de Pesquisa e Extensão (21. : 2019 : Belo Horizonte, MG)
[Anais] do XXI Seminário de Pesquisa e Extensão [recurso eletrônico] :
artigos de pesquisa / Coordenação: Magda Chamon e Moacyr Laterza
Filho. -- Belo Horizonte : UEMG, 2019.

Disponível em: <http://www.uemg.br/pesquisa/seminarios>

ISSN: 2236-6164

1. Seminários (Estudo). 2. Pesquisa. I. Chamon, Magda. II. Laterza Filho,
Moacyr. III. Universidade do Estado de Minas Gerais. IV. Título.

CDU 001.8

SUMÁRIO

Ambiente virtual e suas possibilidades clínicas para auxílio no tratamento de claustrofobia	3
O paralelismo psicofísico e sua ausência nas diferenças entre os sexos	20
A sub-bacia do rio Santo Antônio como possível área de referência da diversidade fitoplanctônica para a bacia do Rio Doce.....	35
Monitoramento da qualidade da água dos viveiros do Parque dos Lagos (Frutal-MG) no período de seca	51
Estudo sobre o sofrimento psíquico vivenciado pelas mulheres com câncer de mama....	71
Perspectivas de formação cidadã no projeto “Escola de Helena”	86
Análise dos hepatócitos de lambaris <i>astyanax bimaculatus</i> expostos a diferentes concentrações do inseticida organoclorado Thiodan	113
A iniciação científica e o ingresso de ex-bolsistas da UEMG Unidade Divinópolis-MG em programas de pós-graduação <i>stricto sensu</i>	130
A leitura crítica de informações por meio das redes sociais: análise de práticas pedagógicas no ensino médio da rede pública estadual de Minas Gerais	142
Análise de publicações realizadas no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências: o ensino de genética através de metodologias alternativas	158
Predição de ganho genético utilizando Índice de Seleção no quarto ciclo de seleção recorrente de famílias meios-irmãos em uma população de milho	171
Arenas e Mobilizações: uma investigação sobre a questão da exploração das águas no sul de Minas Gerais.....	191
Transcrição, para três violões, da Bachianas Brasileiras n. 4 de Heitor Villa-Lobos	206

AMBIENTE VIRTUAL E SUAS POSSIBILIDADES CLÍNICAS PARA AUXÍLIO NO TRATAMENTO DE CLAUSTROFOBIA¹

Graziela Siebert (Professora do Curso de Psicologia)
Priscila Queiroz Messias (bolsista do Curso de Psicologia)

RESUMO: Realidade Virtual (RV) possibilita instrumento auxiliar no processo de avaliação e tratamento de pacientes diagnosticados com algum tipo de transtorno, cuja incidência populacional é significativa, necessitando de intervenções que auxiliem tratamento e atendam à diversidade de quadros e sujeitos existentes. Essa pesquisa experimental traz a temática da RV em interseção com Psicologia, abordando testagem de ambiente em RV com vistas ao tratamento de pacientes claustrofóbicos, com delineamento do sujeito como próprio controle. O ambiente virtual demonstrou ser forma segura de exposição e aproximação ao estímulo fóbico. Como ferramenta cuja utilização encontra-se ancorada em um processo amplo fundamentado na técnica de dessensibilização sistemática, RV possui potencialidade de contribuir para extinção de respostas ansiosas frente aos estímulos de menor magnitude ansiogênica.

Palavras-chave: Realidade Virtual; Claustrofobia; Dessensibilização Sistemática.

VIRTUAL ENVIRONMENT AND ITS CLINICAL POSSIBILITIES FOR CLAUSTROFOBIA TREATMENT

ABSTRACT: Virtual Reality (VR) enables an auxiliary instrument in the evaluation and treatment process of patients diagnosed with some type of disorder, whose population incidence is significant, requiring interventions that help treatment and meet the diversity of existing conditions and subjects. This experimental research brings the theme of VR in intersection with Psychology, addressing environment testing in VR with a view to treating claustrophobic patients, with delineation of the subject as its own control. The virtual environment proved to be a safe form of exposure and approach to the phobic stimulus. As a tool whose use is anchored in a broad process based on the systematic desensitization technique, RV has the potential to contribute to the extinction of anxious responses to stimuli of lower anxiogenic magnitude.

Keywords: Virtual reality; Claustrophobia; Systematic Desensitization.

INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas, a Realidade Virtual (RV) tem se mostrado um instrumento auxiliar no processo de avaliação e tratamento de pacientes diagnosticados com algum tipo de transtorno (GUTIÉRREZ-MALDONADO; WIDERHOLD; RIVA, 2016). Visto que os transtornos ansiosos apresentam incidência significativa em parte da população atual, necessitando de intervenções que auxiliem no manejo e tratamento e atendam à diversidade de quadros e sujeitos existentes, e

¹ O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Apoio à Pesquisa - PAPq/UEMG.

considerando o crescente acesso por parte da sociedade a diversas tecnologias e a notória repercussão das mesmas no comportamento humano, torna-se de suma importância o emprego das possibilidades tecnológicas já existentes no campo da clínica terapêutica. A Psicologia, enquanto ciência e profissão, atualiza-se ao fazer uso das tecnologias como ferramentas auxiliares de trabalho, podendo ser uma maneira de intensificar a eficácia ou até mesmo estender as possibilidades de diagnóstico e práticas de tratamentos tradicionais (HAYDU, 2016). A presente pesquisa se justifica pela ampla potencialidade e vantagens clínicas que a realidade virtual vem apresentando ao campo da saúde, tais como: baixo custo, dispensabilidade de deslocamento, possibilidade de maior controle por parte do paciente e do psicólogo. Assim, na atual conjuntura técnico-científica, torna-se imperativa a interseção de diversas áreas do conhecimento, de forma a ampliar as possibilidades de produção científica. Dessa forma objetivou-se, com este trabalho, a testagem da tecnologia da realidade virtual no campo da clínica psicoterapêutica, de modo a viabilizar (ou não) o uso de tal ferramenta como complemento aos procedimentos terapêuticos tradicionais para tratamento da claustrofobia.

FOBIAS ESPECÍFICAS E CLAUSTROFOBIA

O medo é um estado interno (evento privado) que possibilita aos organismos evitarem situações que podem lhes causar danos e/ou prejuízos físicos e materiais. Assim, a apresentação de estímulos naturalmente aversivos, por constituir perigo à vida, seria seguida por respostas comportamentais de apreensão e evitação, e estas desempenham papel primordial na adaptação e na sobrevivência da espécie humana, levando-se em consideração a funcionalidade existente nas relações do organismo com os eventos externos.

Por essa razão, esse tipo de comportamento tem alto valor de sobrevivência. Sem esse estado nomeado como “medo”, diferentes animais, humanos e não humanos, não teriam sobrevivido aos eventos ambientais aversivos no decorrer da história ontogenética e filogenética da humanidade. Portanto, o medo é um dos diversos legados evolutivos vitais e deve ser entendido como “um atributo saudável, imprescindível e que protege o ser humano dos perigos que o cercam” (MARKS, 1987, p. 682).

Presente de maneira intensa nos Transtornos de Ansiedade de uma forma geral, o medo, embora considerado uma das emoções básicas inerente a todo ser

humano e um mecanismo de proteção e adaptação inato (SKINNER, 1982), passa a ser patológico quando se manifesta de modo persistente, irracional e desproporcional frente a um estímulo que, dentro de dada cultura ou faixa etária, não representa ou proporciona perigo real ao indivíduo, ou ainda quando ocorre como resposta à estímulos que não eliciariam esse tipo de comportamento na maior parte das pessoas, de modo a causar perdas no funcionamento psicossocial e/ou profissional e interferindo significativamente na qualidade de vida e bem-estar.

De acordo com a décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), os transtornos fóbico-ansiosos pertencem a uma subcategoria localizada nos Transtornos de Ansiedade. Tal quadro clínico pode ocasionalmente ser desenvolvido a partir de um evento traumático, no qual a ansiedade é induzida por situações específicas e bem delimitadas, que não representam perigo real à vida e integridade do indivíduo.

Na fobia, a situação temida é fonte de controle aversivo e tal padrão comportamental (conjunto de comportamentos operantes que envolvem a fuga/esquiva de uma situação aversiva e que garantem relativo sucesso em reduzir a ansiedade ou o desconforto) é adquirido com base no condicionamento clássico e mecanismos operantes de aprendizagem. O medo e a fobia são acompanhados por ansiedade e todas as reações reflexas fisiológicas eliciadas (condicionamento respondente), tais como tremor, taquicardia, rubor ou palidez, sudorese, tensão muscular etc (BARROS NETO, 2000).

Dentro da classificação dos transtornos fóbico-ansiosos, encontram-se as fobias específicas que, conforme exposto no DSM-V (2014), comporta os seguintes critérios diagnósticos, dentre outros:

- A) Medo ou ansiedade acentuados acerca de um objeto ou situação (p. ex., voar, alturas, animais, tomar uma injeção, ver sangue).
- B) O objeto ou situação fóbica quase invariavelmente provoca uma resposta imediata de medo ou ansiedade.
- C) O objeto ou situação fóbica é ativamente evitado ou suportado com intensa ansiedade ou sofrimento.
- D) O medo ou ansiedade é desproporcional em relação ao perigo real imposto pelo objeto ou situação específica e ao contexto sociocultural.
- E) O medo, ansiedade ou esquiva é persistente, geralmente com duração mínima de seis meses (p. 197).

A claustrofobia, uma das fobias específicas classificadas pelo CID-10 (2003), diz respeito a um medo patológico e em grande proporção na presença física de lugares fechados ou com pouca circulação de ar. No entanto, as situações em que cada pessoa sofre com esse transtorno são variáveis, o que gera variação nos sintomas, na gravidade e intensidade dos mesmos.

De acordo com o CID-10 (2003), a claustrofobia é considerada patológica quando é fonte de sofrimento significativo e afeta diretamente as atividades cotidianas do sujeito, produzindo incapacitações e limitações na tomada de decisão. As alterações fisiológicas que provoca são semelhantes às causadas por outros transtornos de ansiedade, sendo as mais específicas dessa fobia as seguintes: sensação de asfixia, sufocamento, ondas de calor ou calafrios, dor ou sensação de aperto no peito, sensação de que as paredes estão se movendo, o teto abaixando e o espaço diminuindo, percepção de aperto no ambiente, dentre outros. Como consequência do isolamento de pessoas e locais que aparentam contextos claustrofóbicos, os pacientes podem vir a desenvolver um quadro de depressão, recolhendo-se a lugares nos quais se sentem mais seguros e confiantes.

DESSENSIBILIZAÇÃO SISTEMÁTICA E TERAPIA DE EXPOSIÇÃO POR MEIO DA IMERSÃO EM REALIDADE VIRTUAL

Conforme Lotufo-Neto (2011), as intervenções terapêuticas nos casos de fobia passam por métodos psicológicos e comportamentais. Com o objetivo de promover a reestruturação cognitiva e adaptações comportamentais, as principais intervenções que vêm sendo pesquisadas e aplicadas no campo da clínica psicoterapêutica para tratamento dos transtornos de ansiedade são: dessensibilização sistemática, exposição (ao vivo e/ou imaginada), técnicas de relaxamento (por exemplo, o relaxamento progressivo) e treino de habilidades sociais, que focalizam as disfuncionalidades comportamentais existentes. Tais intervenções visam a diminuição da frequência das respostas fisiológicas e comportamentais que caracterizam a ansiedade. Nos últimos anos, a realidade virtual também soma esforços em contribuição a estas técnicas.

Proposta por Wolpe (1976), a dessensibilização sistemática é uma técnica de exposição/aproximação a situações/objetos temidos ou evitados fundamentada na extinção, no contracondicionamento e na habituação. Sua proposta envolve três percursos básicos: treinamento ao relaxamento físico, estabelecimento de uma

hierarquia de ansiedade em relação ao estímulo fóbico (partindo-se das situações menos ansiógenas às provocadoras de maior ansiedade) e contracondicionamento do relaxamento como uma resposta ao estímulo temido, visando eliminar os comportamentos de medo e evitação por parte do paciente.

Dessa forma, o tratamento é dividido em etapas que procuram a amenização ou extermínio da situação pela qual o paciente vivenciou e criou o trauma, respeitando o tempo individual de resposta aos procedimentos. Segundo Negrão (2011), a dessensibilização sistemática é uma técnica eficaz para atenuar o processo de extinção de um estímulo aversivo condicionado, dividindo-o em pequenos passos, e amenizar o sofrimento do indivíduo. Após a exposição repetida a um estímulo de baixa magnitude ansiogênica, dentro da hierarquia construída, a situação passa a não eliciar altos níveis de ansiedade e desconforto como anteriormente, permitindo então a passagem ao próximo item da lista de situações problemáticas, até que, gradualmente, todos eles sejam enfrentados.

A exposição ao vivo, alinhada com os princípios da técnica de dessensibilização sistemática, reside em expor o cliente gradativa e progressivamente aos estímulos que tem valores baixos na hierarquia de ansiedade até à exposição aos estímulos eliciadores de muita ansiedade (internos ou externos), com o objetivo de ocasionar habituação e extinção de respostas ansiosas (LOTUFO-NETO, 2011). A habituação consiste na diminuição progressiva e espontânea das respostas a um estímulo não nocivo, ou desagradável, mediante a apresentação repetida e o contato persistente com o estímulo em questão. Em razão do paciente poder ter suas reações fisiológicas prejudicialmente alteradas, tanto a exposição ao vivo quanto a imaginária devem ser monitoradas por um profissional da área de Psicologia, visando trazer maior segurança na submissão ao processo. Uma vez que a ansiedade, os medos e os rituais também resultam de aprendizagens, o modelo comportamental propõe que, além da exposição, o terapeuta modele a construção de novos comportamentos socialmente adequados, amplie seu repertório comportamental adaptativo e diminua o sofrimento e o prejuízo causados pelas fobias específicas (GERALDINI-FERREIRA, 2013). Devido ao fato das técnicas de exposição (ao vivo e imaginária) já terem se estabelecido e consolidado no tratamento de transtornos ansiosos, estas podem ser ampliadas a ambientes virtuais (método de intervenção crescente para fobias específicas), conforme as necessidades individuais de cada paciente (LOTUFO-NETO, 2011). Dessa forma, a terapia de exposição por meio da imersão em realidade

virtual (Virtual Reality Exposure Therapy [VRET]) é uma estratégia de intervenção crescente, e ainda em estudo, para fobias específicas. De acordo com Della Croche (2016), a realidade virtual é uma experiência fundamentalmente humana, uma evoluída forma de relação que possibilita ao paciente desfrutar de “outras realidades”. Desse modo, a VRET surge como um procedimento intermediário entre a exposição imaginária e a exposição ao vivo, ocupando uma etapa essencial no processo de exposição gradual ao estímulo fóbico. Para que a realidade virtual seja integrada ao processo de dessensibilização sistemática, é elaborada, juntamente com o paciente, uma lista contendo as situações e estímulos fóbicos de forma hierárquica, da mesma forma que ocorre nas exposições ao vivo e imaginária (HAYDU, 2016). Tais estímulos temidos indicados pelo paciente são incorporados ao ambiente virtual (com o uso de óculos específicos para a visualização), de forma a permitir a interação e o contato entre o paciente e o cenário fóbico em questão. Disposto frente às suas dificuldades, o paciente poderá agir da mesma maneira que agiria em um ambiente real (participação ativa) e, de forma análoga a um jogo de videogame, este vai subindo de nível. Ainda segundo Della Croche (2016), a implicação sensório-motora e a sensação de presença que os ambientes virtuais da exposição imaginária produzem viabilizam a experimentações de sensações mais vívidas que a construção de cenários pela própria imaginação poderia proporcionar. Por isso, a tecnologia se torna eficaz na fase de reconhecimento do medo e de enfrentamento do mesmo. Assim, a terapia de exposição por meio da imersão em realidade virtual guarda a potencialidade de reduzir a ruptura existente entre o espaço da imaginação e o mundo real, e melhorar a eficácia do tratamento precisamente através desta aproximação, tornando-se assim parte importante do processo de exposição gradual ao estímulo temido dentro da técnica de dessensibilização sistemática.

A realidade virtual firma-se como um meio tão efetivo quanto a realidade em induzir respostas emocionais. Isso porque os *softwares* de realidade virtual podem reproduzir situações ansiogênicas muito semelhantes à realidade, facilitando o envolvimento emocional. Para Santos (2016), a maior possibilidade de controle da situação situa-se dentre uma das vantagens da VRET, e esta possibilidade de controle, que potencialmente garante a segurança para exposições aos estímulos ansiogênicos, é uma alternativa para os pacientes que expressam dificuldade em imaginar cenas provocadoras de ansiedade ou manter-se imaginando-as. Logo, no campo da psicologia clínica, a realidade virtual é uma forma segura de exposição

e, provavelmente, em breve será uma ferramenta amplamente utilizada, uma vez que a qualidade dos ambientes vem aumentando gradativamente, tornando-se assim possível aperfeiçoar a tecnologia e sua aplicação (SANTOS, 2016).

Partindo-se da computação gráfica e suas possibilidades de aplicação, tal como da tentativa de popularização desse tipo de tratamento (envolvendo RV) a fim de torná-lo mais acessível às pessoas com fobia (caso sua viabilidade continue sendo afirmada por meio de pesquisas experimentais), é que se justifica a escolha do tema proposto, tendo sempre em vista a necessidade desta ferramenta ser utilizada sob orientação e prescrição de um profissional, de forma a garantir a segurança e cuidado indispensáveis para o aproveitamento da mesma em benefício da sociedade.

Do ponto de vista científico, a presente pesquisa se comprometeu a testar experimentalmente um ambiente em realidade virtual construído por Souza (2018), cujo trabalho teve por objetivo o desenvolvimento deste ambiente reproduzido em *smartphone* com o uso de um *headset* de imersão, para auxiliar no tratamento de claustrofobia, juntamente com outras técnicas já empregadas.

O ambiente virtual, que trata de um corredor com janelas e um elevador ao fundo, foi construído com recursos da engenharia de computação, sob orientações e diretrizes de um profissional da saúde devidamente qualificado, de modo a potencializar a sua eficiência no atendimento aos objetivos terapêuticos do tratamento da claustrofobia. Assim, a realidade virtual já concebida e programada por Souza e colaboradores (2018) passou, na etapa proposta pela presente pesquisa, pela oportunidade de avaliação quanto à sua real possibilidade de contribuição para a terapia no atendimento de transtornos ansiosos claustrofóbicos.

No recorte social, a presente pesquisa se justificou pela ampla potencialidade que a realidade virtual vem apresentando ao campo da saúde (sobressaindo a sua empregabilidade no tratamento de fobias, fundamentada na técnica de dessensibilização sistemática), assim como do significativo índice de aceitação deste dispositivo pelos pacientes, podendo configurar-se, nesse cenário, como um recurso a ser somado aos tratamentos tradicionais já existentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa experimental, em que a realidade virtual foi inserida como variável interventiva e o sujeito delineado como próprio controle. Para Gil (2007),

a pesquisa experimental tem como fim testar hipóteses a partir da determinação de um objeto de estudo e seleção das variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, ou seja, a pesquisa experimental, rigorosamente planejada, se fundamenta na determinação e formulação exata do problema e das hipóteses, na manipulação das variáveis relacionadas com o objeto escolhido e que atuam diretamente no fenômeno estudado.

A participante desse estudo, aqui denominada Aline, foi uma paciente indicada por profissional da saúde pública (psicólogo), clinicamente diagnosticada com claustrofobia de acordo com os critérios de diagnóstico descritos no DSM-V (2014) e/ou no CID-10 (2003) (critério de inclusão). Após exposição da natureza da participação e esclarecimento dos riscos envolvidos, a paciente que voluntariamente manifestou interesse e disposição para participar da pesquisa, aceitou se submeter à experimentação e assinou o termo de consentimento livre e esclarecido. Todas as etapas metodológicas foram realizadas na unidade da UEMG Ituiutaba, em local apropriado. Foram realizadas duas sessões experimentais, nas quais Aline teve a oportunidade de manipular o programa de realidade virtual expondo-se ao corredor e ao elevador, pelo tempo que lhe fosse confortável emocionalmente (para segurança, no máximo por 20 minutos). Após participação em cada sessão, ela respondeu a um questionário estruturado, cujo objetivo foi a mensuração dos sintomas de ansiedade ocorridos durante a sessão experimental, assim como o registro das etapas percorridas por ela naquela sessão. Além do questionário, ela pode verbalizar sua experiência em uma entrevista semiestruturada, conduzida pelos pesquisadores (o caráter foi escolhido devido ao fato de possibilitar maior flexibilidade na formulação das questões e, dessa forma, garantir uma melhor compreensão dos dados obtidos e do fenômeno estudado). Os dados de observação direta realizada pelos pesquisadores também foram anotados para complementação da avaliação do efeito da experiência da realidade virtual realizada pela participante. Assim, foram coletados dados qualitativos e quantitativos.

Para o tratamento dos dados qualitativos foi realizada a leitura do material e estes analisados a partir das respostas encontradas, transcritas em sua íntegra e aglutinadas em categorias. Para tratamento dos dados quantitativos obtidos pela aplicação do questionário foi realizada a seguinte sequência: a) estabelecimento de categorias; b) codificação; c) tabulação; d) análise percentual dos dados; e) avaliação

das generalizações obtidas com os dados; f) inferência de relações causais; g) interpretação dos dados (GIL, 1999).

Como o delineamento experimental foi do sujeito como próprio controle, os dados qualitativos e quantitativos foram comparados considerando os questionários e os dados das entrevistas semiestruturadas produzidos pela participante, comparando as sessões para estabelecimento da sua evolução.

A análise percentual num comparativo inter-sujeitos, inicialmente objetivada, não foi possível já que o estudo contou com a participação de apenas uma paciente. Outras três pessoas foram indicadas pelo psicólogo e contatadas pelos pesquisadores, mas não apresentaram disponibilidade de tempo para participar das sessões experimentais.

O ambiente em realidade virtual utilizado foi idealizado e construído por Souza (2018), programado de modo a apresentar um corredor com um elevador ao fundo, contendo uma porta movimentável para entrar e sair do mesmo. Tanto a movimentação do sujeito quanto a abertura da porta do elevador são feitas por meio do controle, que dispõe de dois botões responsáveis pela execução destas ações. Além disso, portas e janelas foram adicionadas para que o ambiente não se tornasse claustrofóbico em sua totalidade, apenas o interior do elevador, ao fundo (Figura 1).

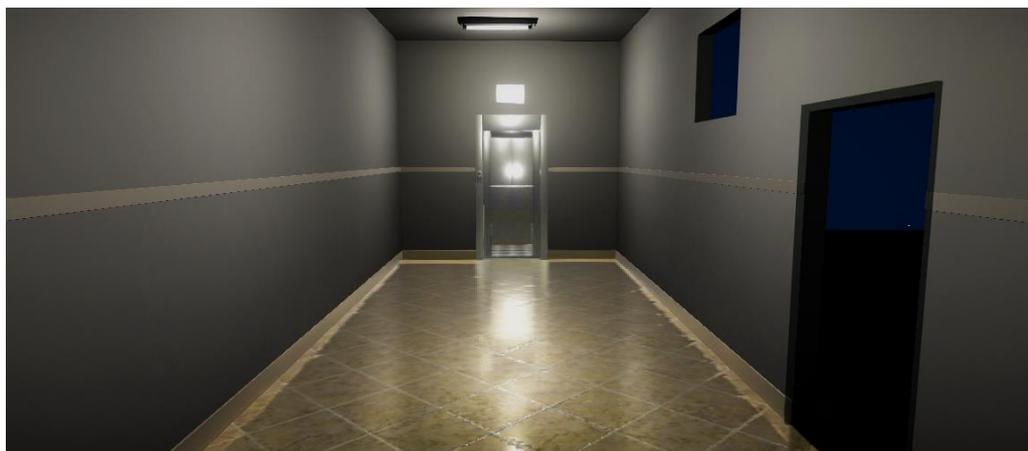


Figura 1 - Ambiente Virtual (SOUZA *et.al.*, 2018).

RESULTADOS

Aline, participante voluntária da pesquisa, teve a possibilidade de manipular o programa de realidade virtual no decorrer de duas sessões experimentais, expondo-se ativamente ao corredor e ao elevador pelo tempo que lhe foi confortável

emocionalmente em cada um desses espaços. Após a participação em cada sessão, a participante respondeu a um questionário estruturado cujo objetivo foi a mensuração dos sintomas de ansiedade ocorridos durante a sessão experimental (anteriormente, durante, e após a intervenção). As ações realizadas dentro do ambiente em realidade virtual foram baseadas nas próprias decisões da participante e a passagem de uma etapa à outra de maior dificuldade foi realizada com a certificação de que a etapa atual já não produzia sintomas de ansiedade, resguardando sua autonomia ao mesmo tempo em que sua integridade (física e mental) era cuidada. Além do questionário, a participante verbalizou sua experiência em uma entrevista semiestruturada, conduzida pelos pesquisadores. O procedimento de exposição em realidade virtual foi concebido e compreendido dentro dos fundamentos da técnica de dessensibilização sistemática, uma vez que a paciente foi gradualmente exposta a um nível maior de dificuldade ao estímulo considerado ansiogênico (local fechado).

SOBRE A GENERALIZAÇÃO DO ESTÍMULO FÓBICO: *se passasse alguém na televisão trancado em algum lugar eu saia de perto* (sic, Aline).

Analisando os dados obtidos nas sessões experimentais por meio dos questionários e das entrevistas semiestruturadas, temos um quadro inicial em que Aline sente um medo excessivo e persistente de elevadores, comportando-se de um modo embaraçoso socialmente (p. ex.: *Eu sinto vergonha de falar que não ando de elevador. As pessoas pensam 'tem medo disso daqui?'*) pela ansiedade e desempenho inadequado que a situação aversiva provoca (p.ex.: *Quando eu chego lá eu já começo a suar*).

Na ocasião da primeira sessão experimental, Aline relatou que as reações fóbicas (p. ex.: *Me dá uma sensação ruim, um peito fechado, parece que não tem ar ali dentro, parece que eu estou com falta de ar. Eu sinto desconforto e falta de ar*) se estendem à visualização de imagens de elevadores na televisão ou em fotos, processo que se deu através da generalização de estímulos ou formação de classes de estímulos equivalentes. Com a generalização, os comportamentos de fuga-esquiva ao estímulo fóbico foram transferidos (por associações respondentes) para outros eventos semelhantes à situação fóbica original (elevadores) e, dessa forma, não se faz necessário o contato direto com o estímulo ansiogênico original para que Aline reaja com comportamentos de evitação, como fuga e/ou esquiva.

Os comportamentos de esquiva de Aline eram reforçados e mantidos pelas

sensações corporais que produziam: alívio, satisfação em evitar o evento aversivo. Em função da suspensão de consequências aversivas, os comportamentos de fuga eram acompanhados de eventos encobertos, como os sentimentos de alívio, e por isso eram mantidos, mesmo mediante as situações prejudiciais de saúde a que se submetia no intuito de evitar o uso de elevadores (p. ex.: *É ruim porque eu tenho problema no joelho, o meu joelho bate osso com osso, não tem cartilagem mais, e eu prefiro subir escada do que pegar o elevador. Eu prefiro subir 50 escadas ou 100, do que elevador*).

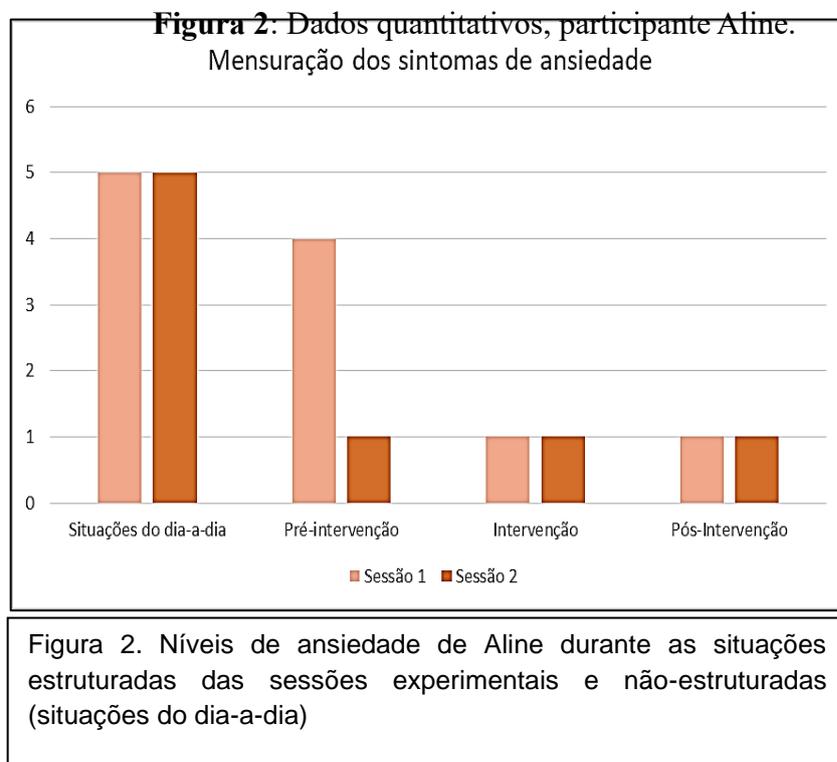
Por meio da análise dos dados qualitativos, foi possível constatar que houve diminuição nos sintomas de ansiedade relativos às situações como visualização de imagens e vídeos de pessoas em elevadores e em resposta à própria visualização mental (imaginação). A situação controlada de exposição ao estímulo fóbico interviu sobre o funcionamento social de Aline em seu ambiente natural ao nível das generalizações e pensamentos (p. ex.: *Se passasse alguém na televisão trancado em algum lugar eu saia de perto. Agora parece que eu estou sentindo que não é do jeito que eu pensava*).

SOBRE AS AUTOPERCEPÇÕES ANTECEDENTES DE ALINE SOBRE SEU DESEMPENHO: Antes eu estava mais ansiosa, estava sentindo o peito já bater, aquela ansiedade, aquela agonia, pensando assim *agora não vou dar conta (sic, Aline)*.

Deve-se levar em conta o papel das sensações corporais de ansiedade (p. ex.: *Só em pensamento já me dá pânico*) na emissão de comportamentos verbais encobertos (pensamentos), diante das diferentes demandas ambientais aversivas e na inibição de comportamentos socialmente esperados: no caso em específico, o uso de elevadores. Considera-se que o excesso de ansiedade e vieses interpretativos dos indivíduos com fobia, como autoavaliação e metapercepções negativas (p. ex.: *Eu pensava que eu não ia conseguir*), possam estar implicados nos déficits de desempenho comportamental apresentados por eles (ausência de repertório comportamental para enfretamento da situação aversiva), inibindo assim um desempenho socialmente competente em suas demandas cotidianas.

Os dados apresentados na Figura 2 demonstraram os níveis de ansiedade de Aline durante as situações estruturadas das sessões experimentais e não-estruturadas (situações do dia-a-dia). Em medidas comparativas entre as duas

sessões experimentais realizadas, houve redução dos sintomas de ansiedade durante o momento imediato anterior à intervenção (de 4 pontos para 1 ponto na escala). Os relatos verbais da primeira sessão experimental indicam que a autoavaliação de Aline assume função coercitiva adicional àquelas de origem ambiental, uma vez que demonstra uma tendência a uma autoavaliação e auto percepções negativas (p. ex. *Eu pensei assim: na hora de pôr [o equipamento RV] eu já vou ter que tirar, porque não vou dar conta*). Na segunda sessão experimental (cuja avaliação realizada por Aline indicou o menor nível de ansiedade da escala), contingências amenas e menos ansiogênicas pareceram estar em operação devido ao desempenho considerado satisfatório na primeira sessão (p. ex.: *Para mim foi normal, eu acho que já acostumei*). De ‘só de pensar eu já estava ansiosa’, observamos a modificação dos comportamentos verbais encobertos (devido aos reforçadores ambientais proporcionados pela experiência) para: ‘essa vez antes eu não senti nada, foi normal, me senti à vontade e mais acostumada já’. Tal relato indica uma adaptação (habituação) do organismo ao ambiente em realidade virtual, inicialmente desafiador, uma vez que houve diminuição significativa da frequência das respostas fisiológicas e comportamentais que caracterizam, para Aline, a ansiedade.



SOBRE A POSSIBILIDADE DE CONTRACONTROLE: *Ficou de positivo para mim que eu tenho a capacidade de conseguir* (sic, Aline).

Os dados quantitativos e qualitativos indicaram que Aline avaliou seu nível de ansiedade durante a exposição ao ambiente em realidade virtual e no momento após a imersão como o mínimo possível, nas duas sessões experimentais realizadas. Verbalizações como ‘não me deu angústia, sensação de pânico, nada’ e ‘me deu alívio de estar ali dentro, de ver que eu consegui’, demonstraram que a experiência com o ambiente em realidade virtual, além de proporcionar a quebra do efeito aversivo claustrofóbico, adquiriu caráter reforçador para Aline. Os comportamentos encobertos (sensações e pensamentos) que acompanharam os comportamentos de fuga e esquiva, produzidos por condições aversivas que foram eliciados no momento anterior à intervenção, deram lugar à emissão de comportamentos controlados por reforçamento positivo durante e após a experimentação do ambiente em realidade virtual. Dentre esses comportamentos estão os de autoavaliação, que passaram de construções negativas para uma perspectiva positiva sobre si e sobre as variáveis em operação: ‘Agora parece que eu estou sentindo que não é do jeito que eu pensava’. Entende-se que Aline foi submetida às contingências de reforçamento (p. ex.: *Aí eu senti um alívio de estar lá dentro e ter conseguido*), uma vez que estas diminuíram a eliciação de sintomas de ansiedade e produziram pensamentos de ‘autoconfiança e coragem’, que são eles próprios reforçadores positivos.

A seguinte verbalização de Aline (*Ficou de positivo para mim que eu tenho a capacidade de conseguir*) transmite certa disposição da mesma em exercer um maior controle sobre seu ambiente, ou seja, de ela se engajar em comportamentos que possam ser reforçados positivamente.

Além disso, as sessões experimentais solicitaram de Aline a aquisição de um novo repertório de comportamento, diferente dos comportamentos evitativos predominantes anteriormente. Assim, pode-se dizer que a ferramenta (RV) oportunizou a variabilidade comportamental de Aline. O fato de ela ter conseguido suportar uma situação antes ansiogênia, até mesmo em pensamento (p. ex.: foi um alívio muito grande, não me deu angústia, não me deu sensação de pânico, nada), de estar dentro de um elevador em realidade virtual, condição planejada para se assemelhar a uma situação natural, abre a possibilidade para um processo que deve se estender com o objetivo de estabelecer e reforçar diferentes classes de

comportamentos em seu repertório para lidar de maneira adequada com as demandas das situações claustrofóbicas em seu ambiente natural.

Os relatos de Aline muito dizem sobre os seus sentimentos e sobre a forma como ela percebe e pensa a vivência de imersão no ambiente em realidade virtual. Uma vez que tais modalidades de comportamentos encobertos - legítimos objetos de estudo - encontram-se funcionalmente relacionados aos comportamentos manifestos e a totalidade do organismo é que se altera na relação com o ambiente, então os eventos privados necessitaram ser contemplados na realização da análise proposta.

Em suma, os resultados demonstraram, por meio da testagem da tecnologia da realidade virtual no campo da clínica psicoterapêutica, a viabilização de uso desta ferramenta como complemento aos procedimentos terapêuticos tradicionais para tratamento da claustrofobia para a participante voluntária deste estudo.

Em contrapartida, a generalização dos resultados obtidos com a experiência em realidade virtual merece parcimônia, de forma a suscitar futura pesquisa específica para este objetivo. No presente trabalho, não houve diminuição dos sintomas de ansiedade para situações do dia-a-dia - utilização de elevadores (com níveis altos de ansiedade para a participante, 5 pontos). A verbalização dela: 'Eu não sei como vai ser no real, mas nesse [realidade virtual] eu estou me sentindo bem' alerta para o cuidado na generalização dos resultados. Estudos futuros podem se interessar pela continuidade dos achados até aqui, que vão desde o desenvolvimento do software por Souza e colaboradores (2018) até a testagem com uma voluntária no presente estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados experimentais demonstraram que a realidade virtual pode ser uma forma segura de exposição e aproximação ao estímulo fóbico e uma possível ferramenta cuja utilização encontra-se ancorada em um processo amplo fundamentado na técnica de dessensibilização sistemática. Apresenta, ainda, a potencialidade de contribuir para a extinção de respostas ansiosas frente à estímulos de menor magnitude ansiogênica (visualização de imagens, vídeos, visualização imaginária), dentro da escala de nível de ansiedade dos estímulos fóbicos. Apesar de não ter sido exposta ao elevador em si (estímulo fóbico 'original'), o uso da realidade virtual ofereceu à participante deste estudo fontes alternativas de reforçamento e novas possibilidades e modalidades de contato com estímulos ansiogênicos, que não

os mais clássicos, tais como a exposição imaginária ou a exposição real. Estes aspectos reafirmam a dispensabilidade do contato com o estímulo fóbico e a possibilidade de maior controle por parte do paciente e do psicólogo na situação de exposição como possível contribuição ao tratamento desta fobia específica.

As medidas comparativas entre as duas sessões experimentais realizadas demonstraram importante redução dos sintomas de ansiedade durante o momento imediato anterior à intervenção (de quatro pontos para um ponto na escala, segundo avaliação da própria participante). Tais resultados podem ser considerados promissores, funcionando como incentivo para novos desenhos experimentais que envolvam a RV e sua vasta possibilidade de aplicação no campo da Psicologia.

Neste sentido, seria possível e desejável a continuidade no desenvolvimento e estimulação das habilidades de enfrentamento no repertório comportamental da paciente, uma vez que, com base nos dados obtidos nas sessões experimentais, o uso do ambiente em realidade virtual também contribuiu para a construção de melhores condições psicológicas (autopercepções positivas, sensação de competência) para futuras intervenções psicossociais em seu ambiente natural.

Embora assumamos que os níveis de ansiedade diminuíram em uma situação planejada (experimental e virtual), que de alguma forma consegue ser representativa pela proximidade com a realidade, podemos questionar se os comportamentos eliciados e emitidos sob essa condição realmente representam o repertório comportamental que seria emitido em ambiente natural, sob condições e contextos reais. Tal questão suscitada aponta para a necessidade de continuidade nos estudos, respaldados por uma maior possibilidade de generalização dos resultados.

Considerando que uma ciência desenvolve o protótipo e a outra testa sua possibilidade de aplicação e eficácia clínica específicas, o desenvolvimento deste trabalho foi o passo inicial de contribuição para a construção de saberes interdisciplinares e para o avanço das áreas científicas em interface (Engenharia da Computação e Psicologia), preocupando-se também em construir entendimentos sólidos de fenômenos clínicos com vistas à criação de intervenções eficazes. Vale destacar, também, o baixo custo operacional de pesquisas (e intervenções delas derivadas) com a utilização da realidade virtual, fato bastante promissor para as áreas profissionais em questão.

O desenvolvimento desta pesquisa também possibilitou a exposição e divulgação dos dados obtidos à comunidade social, compartilhando informações

acerca desse tipo de ferramenta para tratamento (envolvendo realidade virtual), estreitando a distância entre o paciente em sofrimento emocional, a ciência e as possibilidades de recursos disponíveis para tratamento clínico.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al. **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Artmed Editora. 2014.

BARROS NETO, Tito Paes de. **Sem medo de ter medo: um guia prático para ajudar pessoas com pânico, fobias, obsessões, compulsões e estresse**. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2000.

DELLA CROCHE, L.; SANTOS, L.H; SILVA, D.R.; SALERNO, M.H. LIMA, J.F; SILVA, D.R.; SCHIMIGUEL, J. Realidade virtual – a viabilidade da imersão total na atualidade. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, julio-septiembre. 2016.

GERALDANI-FERREIRA, M. C. C. Fobia Social na perspectiva analítico-comportamental. In C. E. Costa; C. R. X. Cançado, D. R. Zamignani; S. R. de S. Arrabal-Gil (Orgs.). **Comportamento em Foco** (Vol. 2, pp. 151-156). São Paulo: ABPMC. 2013

GUTIÉRREZ-MALDONADO, J.; WIEDERHOLD, B. K.; RIVA, G. Future directions: how virtual reality can further improve the assessment and treatment of eating disorders and obesity. **Cyberpsychology, Behavior and Social Networking**, v. 19, n. 2, p. 148-153. 2016.

HAYDU, V. B. Terapia por meio de exposição à realidade virtual para medo e fobia de dirigir: uma revisão da literatura. **Avances en Psicología Latinoamericana**, v. 34, n. 1, p. 67-81. 2016.

LOTUFO NETO, F. Fobias específicas. In B. Rangé (Org.), **Psicoterapias cognitivo-comportamentais: Um diálogo com a psiquiatria**. p. 19-310. Porto Alegre: Artmed. 2011.

MARKS, I.M. **Fears, phobias and rituals** [Medos, fobias e rituais]. New York: Oxford University Press. 1987.

NEGRÃO, M. M. Fobias Específicas. In: **Orgone psicologia Clínica** [online]. 2011. Disponível em: http://www.orgone.com.br/a_fobias.html. Acesso em: (14/11/2019).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação internacional de doenças e problemas relacionados à saúde**. Décima revisão. São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. 1993.

SANTOS, A. **Terapia de exposição à realidade virtual para fobia de dirigir: um programa de intervenção**. Dissertação (Mestrado em Análise do Comportamento) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento. 2016.

SKINNER, B. F. **Sobre o Behaviorismo**. São Paulo: Editora Cultrix. 1982

SOUZA, R. S. **Ambiente virtual para tratamento de claustrofobia**. Monografia de Conclusão de Curso. Engenharia de Computação. Universidade do Estado de Minas Gerais. 2018.

SOUZA, R. S.; OLIVEIRA, M. R. F.; SIEBERT, G.; MORAES, I. A.; MESSIAS, P. Q.; NETO, M. M.; **Projeção de um ambiente virtual para tratamento de claustrofobia**. XVI CEEL. 2018.

WOLPE, J. **Prática da terapia comportamental**. São Paulo: Brasiliense. 1976.

O PARALELISMO PSICOFÍSICO E SUA AUSÊNCIA NAS DIFERENÇAS ENTRE OS SEXOS

Roberto Lopes Mendonça – coordenador da pesquisa
 Mardem Leandro Silva – professor colaborador
 Daniela Paula do Couto – professora colaboradora
 Carlos Eduardo Rodrigues – professor colaborador convidado (Faculdade Pitágoras)
 Luisa Aparecida Costa – aluna bolsista PAPq
 Mateus Martins Ferreira – aluno voluntário

RESUMO: Este trabalho é fruto do estudo da noção de feminino em Freud. Tomou-se como referência os textos *Algumas consequências psíquicas da distinção anatômica entre os sexos* (1925/1996), *Sexualidade feminina* (1931/1996) e a *Conferência XXXIII – Feminilidade* (1933[1932]/1996). Como método utilizou-se a leitura crítica e comparada de diversas versões de Freud. Deste modo foi possível evitar erros de tradução, de conteúdo e estilo, que tanto prejudicam o entendimento da Psicanálise. Viu-se como Freud descobriu que para as meninas, no Inconsciente, a diferença anatômica diz de desdobramentos da inveja do pênis, no tocante ao ter ou não o órgão representado pelo falo. Tomando o paralelismo psicofísico como norteador, mantém-se o enigma referente à ausência de um representante psíquico do órgão sexual.

Palavras-chave: Feminino, paralelismo psicofísico, inveja do pênis.

PSYCHOPHYSICAL PARALLELISM AND ITS ABSENCE IN THE DIFFERENCES BETWEEN SEX

ABSTRACT: This work is the result of a study on Freud's notion of the feminine. The texts taken as references are *Some Psychological Consequences of the Anatomical Distinction between the Sexes* (1925/1996), *Female sexuality* (1931/1996), and the *Conference XXXIII - Femininity* (1933 [1932] / 1996). The method used was the critical and comparative reading of several versions of Freud. In this way it was possible to avoid errors of translation, content and style, which affect the understanding of psychoanalysis. It was perceived how Freud found that for the girls, in the Unconscious, the anatomical difference is the unfolding of penis envy, in the means as having or not the organ represented by the phallus. Taking psychophysical parallelism as a guide, the riddle regarding the absence of a psychic representative of the sexual organ remains.

Keywords: Feminine, psychophysical parallelism, penis envy.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho se propõe como continuação do percurso de um grupo de pesquisa sobre os *Conceitos fundamentais da Psicanálise*. Trata-se de uma investigação das propostas conceituais em face às dificuldades de leitura e compreensão do texto freudiano. Em partes essas dificuldades fazem referência ao fato de o original freudiano dispor de traduções pouco precisas e, de outra forma, se refere ao específico de nossa abordagem epistemológica que ambiciona cotejar o

literal original em face de seu contexto sempre franqueado por figurações e vieses contextuais. Em outras palavras, este trabalho é animado pela investigação do inédito freudiano que se ambiciona alcançar pela leitura cotejada de diversas traduções e, inclusive, de comentadores destas mesmas traduções.

Por conseguinte, esta investigação tem como objetivo esmiuçar as ideias de Freud ao realizar um estudo detalhado de seus textos, trabalho que nos permitirá clarear a consecução de seus conceitos na intenção de compreender as perspectivas do que fundamenta sua proposição.

Em termos de proposição conceitual, a proposta freudiana é inovadora, posto que não incorre na perspectiva reducionista dos determinismos de época. Freud não nega suas influências, mas as usa nos termos de desenvolver uma perspectiva outra, tal como é o caso do paralelismo psicofísico do qual lança mão. Sabemos que o conceito de pulsão interpõe novas condições para este paralelismo, mas nos termos da investigação presente nos atemos ao que a letra freudiana nos impõe pensar para cernir as condições de possibilidade do conceito de feminilidade.

Ao longo das leituras, veremos como Freud descobriu que para as meninas, no Inconsciente, a diferença anatômica faz referência a desdobramentos do *Penisneid*, a inveja do pênis, no tocante ao ter ou não o órgão representado pelo falo. Tomando o paralelismo psicofísico como norteador, manteremos o enigma referente à ausência de um representante psíquico do órgão sexual feminino e abriremos caminho para o que, *a posteriori*, poderia lançar novos elementos de compreensão sobre o aforismo lacaniano de que *A relação sexual não existe*.

A VIA METODOLÓGICA DA INVESTIGAÇÃO CONCEITUAL

É lugar comum dizer que a sexualidade é um ponto central dentro da obra freudiana, posto que vários de seus conceitos margeiam o sexual: o recalque, a transferência, a pulsão, a libido, etc. Junto a estes conceitos encontramos um tema que também percorre toda a obra freudiana, desde o período pré-psicanalítico até os últimos de seus escritos: o feminino. Tal tema está atrelado a vários outros como a sexualidade feminina, a feminilidade, a mulher, o par de opostos ativo/passivo, a bissexualidade original do ser humano e tantos outros.

Do desdobrar destes conceitos, vemos que Freud tentou ao longo de sua vida apresentar algo deste ponto que tanto lhe indagou e que em boa parte contribuiu para

o próprio surgimento da psicanálise. Basta lembrar que dos pacientes iniciais de Freud havia muitas mulheres – as histéricas, que tanto questionavam o saber médico da virada do século XIX para o século XX, tornando expostos seus impasses. Cumpre observar que de aproximadamente 130 pacientes listados por Roudinesco (2016) em sua biografia de Freud, quase metade são mulheres. Fica claro que o trabalho com estas mulheres trouxe a Freud inquietações. Duas expressões usadas por ele apresentam isso claramente.

Podemos encontrar o relato da primeira expressão na biografia de Freud escrita por Ernest Jones (1989). Este biógrafo afirma que uma certa vez Freud teria dito à princesa Marie Bonaparte: “a grande questão, que nunca foi respondida e que ainda não sou capaz de responder, a despeito de meus trinta anos de pesquisa da alma feminina, é ‘Que deseja a mulher’” (JONES, 1989, p.416). Desta citação podemos retirar duas questões.

A primeira, uma questão de tradução, a qual nos conduzirá a uma questão teórica. Logo após o trecho anteriormente citado, há uma nota que leva ao texto original da pergunta freudiana: “*Was will das Weib?*” (JONES, 1989, p. 429). Vejamos esta primeira questão de tradução. O verbo alemão *wollen*, aqui apresentado na terceira pessoa do presente do indicativo *will*, é literalmente *querer*, e não *desejar*.

Assoun (1993, p. 21, grifos do autor) é claro ao dizer da diferença destes dois verbos como duas questões distintas na teoria freudiana, e então recoloca a frase freudiana desde outra forma: “apesar de tudo o que aprendi sobre o *desejo* da mulher, isso não me fez avançar nem um pinga em minha investigação sobre a natureza do que ela *quer*”. E continua afirmando que do saber, até certo ponto incontestável, sobre o desejo feminino apresentado ao longo das décadas de teorização psicanalítica, ainda se mantém uma perplexidade no que toca o saber, posto como impossível, referente ao querer do sujeito. Para Assoun, como balanço final, podemos extrair da proposta freudiana que o que falta ao desejo da mulher é propriamente seu querer.

Há ainda um segundo ponto, sobre o idioma alemão de Freud, que nos interessa nesta mesma citação. Em sua fala Freud utiliza o substantivo neutro *das Weib*, que destaca o diferencial sexual feminino do masculino; e não o *die Frau*, substantivo feminino reservado a mulheres individualmente identificadas (IANNINI & TAVARES, 2018)². Isto nos leva a uma generalização da questão freudiana. Ele não

² A título de ilustração, cabe lembrar que em alemão os substantivos podem ser masculinos (por exemplo, *der Vater* [o pai]), feminino (por exemplo, *die Mutter* [a mãe]) ou neutro (por exemplo *das Kind*

pergunta pelo que quer esta ou aquela mulher individualmente, mas sim, pelo que a mulher, de uma maneira geral, quer.

A segunda expressão à qual nos referimos se encontra em um texto freudiano já de seu período de maturidade – *A questão da análise leiga: conversações com uma pessoa imparcial* (FREUD, 1926/1996). Neste texto, ao discutir a sexualidade infantil, Freud apresenta como se dá o desenvolvimento normal do menino, mas também toca em um ponto interessante: diz que no período inicial de tal desenvolvimento, apenas o órgão masculino é conhecido, sendo que o órgão sexual feminino não representa qualquer papel no desenvolvimento sexual. Então ele confessa: “sabemos menos acerca da vida sexual de meninas do que de meninos” (FREUD, 1926/1996, p. 205). Surge então a expressão à qual nos referimos: Freud diz nesse momento que não é preciso se envergonhar disso, pois a vida sexual das mulheres adultas é para a psicologia um *Dark continent*, um continente negro. Deste local inexplorado pouco sabe Freud. O psicanalista sabe do desejo por um órgão como o do menino, a famosa *inveja do pênis*, tão contestada por feministas do mundo inteiro; mas como vimos na expressão anterior, sabe muito pouco sobre o que quer esta mulher.

É justamente nas indagações de Freud e em sua perplexidade diante do querer feminino, que buscamos alicerçar nossas próprias questões. O que podemos rastrear dentro da obra freudiana que nos leve a entender por que Freud sabia sobre o desejo feminino, mas não sobre seu querer?

Buscando possíveis respostas a estas indagações, propomos percorrer algumas cartas escritas por Freud nas quais ele apresenta a questão da bissexualidade constitucional do ser humano, em especial as dez cartas publicadas no volume 7 das *Obras incompletas de Sigmund Freud* (FREUD, 1898-1904/2018), todas facilmente encontradas pela data na correspondência entre Freud e Fliess (MASSON, 1986), mesmo que não façamos citações diretas a tais cartas.

Também tomaremos como referência para nossa leitura os seguintes textos freudianos: *Algumas consequências psíquicas da distinção anatômica entre os sexos* (1925/1996), *Sexualidade feminina* (1931/1996) e a *Conferência XXXIII – Feminilidade* (1933[1932]/1996); além de outros que se mostrarem necessários ao nosso propósito.

[a criança]). Em português não há o gênero neutro, então estes são traduzidos em português ora como masculinos ora como femininos, dependendo do caso. Também não necessariamente os substantivos masculinos e femininos coincidem nas duas línguas. Tomemos como exemplos *die Sonne* (literalmente a sol) ou *der Stuhl* (literalmente o cadeira).

Nosso intuito é buscar localizar a noção de *feminino* dentro da obra freudiana, sabendo que o mesmo é margeado por diversos outros que o complementam em uma intrincada rede conceitual.

Sobre os processos metodológicos, utilizamos, em um primeiro momento, da leitura comparada. Tomamos diversas versões de Freud como referência: duas edições diferentes da *Edição Standard Brasileira das Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud* – 1987 e 1996³, ambas da Imago; a versão das *Obras completas de Sigmund Freud*, da Editora Delta; a edição das *Obras incompletas de Sigmund Freud* da Editora Autêntica; a edição da Companhia das Letras: *Sigmund Freud – Obras completas*; a versão inglesa *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud* da editora The Hogarth Press; a versão traduzida direta do alemão ao espanhol de Luis López Ballesteros y de Torres, intitulada *Obras Completas*, da editora Biblioteca Nueva; a versão argentina *Obras completas – Sigmund Freud* da Amorrortu Editores; a versão alemã *Gesammelte Schriften* da Internationaler Psychoanalytischer Verlag; e a versão alemã *Gesammelte Werke*, publicado pela Fischer Taschenbuch Verlag. Ainda que tomemos como base em nossas citações apenas a versão brasileira da *Edição Standard* de 1996, todas as outras foram lidas e comparadas criticamente em um grupo de estudos sobre *Os conceitos fundamentais da psicanálise*, realizado na unidade de Divinópolis da Universidade do Estado de Minas Gerais, durante todo o ano de 2019. A partir desta leitura, pudemos compreender melhor a escrita freudiana, assim como os diversos erros de tradução ou interpretação de sua obra.

De toda forma, para além deste método de pesquisa, ainda tomamos como base o método psicanalítico de pesquisa tal como proposto por Freud. Este colocava a Psicanálise como um método de investigação das neuroses e sempre quis fazer da Psicanálise uma ciência, tal qual a física e a química de sua época, basta para isto lembrarmos do *Projeto para uma psicologia científica* (FREUD, 1950[1895]/1996), ainda anterior à Psicanálise, mas que já contém o cerne de boa parte da teorização futura. Ele sempre considerou a Psicanálise como uma *Naturwissenschaft*, uma ciência natural, e esta visão percorreu toda sua obra. Assim, Freud (1915/1996, p. 123) soube precisar criteriosamente o que estava em jogo na perspectiva da dinâmica conceitual:

³ A justificativa do uso de duas edições diferentes da mesma tradução se dá devido a diversos erros encontrados entre estas duas edições: erros de tradução, de impressão, etc.

de fato, nenhuma ciência, nem mesmo a mais exata, começa com tais definições. O verdadeiro início da atividade científica consiste antes na descrição dos fenômenos, passando então a seu agrupamento, sua classificação e sua correlação. Mesmo na fase de descrição não é possível evitar que se apliquem certas ideias abstratas ao material manipulado.

Neste sentido, o método psicanalítico de investigação está sempre aberto e não tem a intenção de chegar a uma verdade universal, embora se ocupe com conclusões específicas, proposições singulares do resultado de uma via de investigação clínica e teórica. Entretanto, trata-se de um processo investigativo, não propriamente conclusivo. É um processo em que a teoria e a clínica estão sempre intimamente juntas, indissociáveis. Vemos na pena de Freud que “um só e mesmo procedimento servia simultaneamente aos propósitos de investigar o mal e livrar-se dele, e essa conjunção fora do comum foi posteriormente conservada pela psicanálise” (FREUD, [1924/1923]/1996, p. 218).

Para um segundo momento, já colhendo os frutos das leituras anteriores, utilizamos do texto *Sobre a concepção das afasias: um estudo crítico* (1981/2016) no qual Freud diz do paralelismo entre os processos fisiológicos e psicológicos para formularmos nossa hipótese de que, há um descompasso entre a ausência de um polo para o órgão sexual feminino, a vagina, assim como para o falo. Supomos que isto diga de algo que, *a posteriori*, foi retomado por Jacques Lacan para dizer da ausência de complementariedade entre os sexos, proposta em seu aforismo de que *A relação sexual não existe*.

O PARALELISMO PSICOFÍSICO: A *DEPENDENT CONCOMITANT*

Freud, em 1888, é convidado a escrever um verbete para um dicionário de medicina geral que fizesse definições e concepções sobre o cérebro humano. O artigo, homônimo ao órgão vital, não faz parte de suas *Obras Completas*, mas se faz muito útil para revelar os modos pelos quais o autor pensava a alma humana ainda na fronteira entre a neurologia e a psicologia. Freud o escreveu aos 32 anos, apenas dois anos depois de ter iniciado seus estudos com Jean-Martin Charcot em Paris, em um momento que começava a sistematizar suas observações psicopatológicas, arriscando o início de uma teoria psicológica (WINOGRAD, 2004).

Se uma mudança específica no estado material de um elemento cerebral específico conecta com uma mudança no estado de nossa consciência, então esta também é inteiramente específica; entretanto, ela não é dependente somente da mudança no estado material, quer esta conexão ocorra, quer não. Se o mesmo elemento cerebral passa pela mesma mudança de estado em momentos diferentes, então o processo anímico correspondente pode estar ligado a ele numa ocasião e não em outra (FREUD 1888/1990, p. 62, tradução nossa)⁴.

Alguns anos depois, em seu livro sobre as afasias, Freud critica a teoria de Theodor Hermann Meynert em que as funções cerebrais tinham uma localização anatômica. O que vai tomando corpo com a crítica do autor, é um aparelho psíquico que funcione a partir de processos e esses processos teriam uma certa relação entre si. Freud defende que a relação entre os processos fisiológicos do sistema nervoso e os processos psicológicos são de concomitância dependente e não de causalidade mecânica. Os processos fisiológicos e os processos psicológicos seriam concomitantes, ocorrendo simultaneamente e de forma recíproca.

A cadeia dos processos fisiológicos no sistema nervoso provavelmente não se encontra em uma relação de causalidade com os processos psíquicos. Os processos fisiológicos não cessam assim que os psíquicos tenham começado; ao contrário, a cadeia fisiológica prossegue, só que, a partir de um certo momento, a cada membro dessa cadeia (ou membros isolados dela) corresponde um fenômeno psíquico. Assim sendo, o psíquico é um processo paralelo ao fisiológico (“um concomitante dependente”) (FREUD, 1891/2016, p. 78).

O que diz de um concomitante dependente e não de um epifenômeno ou uma duplicação mecânica do processo fisiológico. Para Freud, os processos fisiológicos e processos psicológicos seriam paralelos entre si, não deixando espaço para que fossem confundidos, o que não se configura como uma recusa a que se fale de localizações, mas sim que a localização de uma representação é a mesma que a localização do seu correlato fisiológico, que já justifica, para Freud, chamar de equívoco a doutrina da localização das representações nas células nervosas de Meynert. Para fazer sentido, é necessário que o correlato fisiológico da representação seja algo em movimento e da natureza de um processo, e suas propriedades devem

⁴ No original inglês: “If an specific change in the material state of a specific brain element connects with a change in the state of our consciousness, then the latter is entirely specific as well; however, it is not dependent on the change in the material state alone whether or not this connection occurs. if the same brain element undergoes the same change in state at different times, then the corresponding mental process can be linked with it in one occasion, at another time not.”

ser independentes de seu correlato psicológico, tendo definições próprias. Funcionando da mesma forma para os processos psicológicos, ou seja, uma estrutura interna que independe das estruturas anatômica e fisiológica, e que sua investigação se daria também de acordo com as próprias especificidades (GARCIA-ROZA, 2014).

É importante ressaltar que, como aponta Garcia-Roza (2014), esse paralelismo defendido por Freud exclui qualquer reducionismo simplista, pelo contrário, seu empirismo diz da possibilidade do novo, de algo que não se encontra no elementar das veredas sensoriais. Por fim, em suma, não há relação de causalidade entre o fisiológico e o psíquico, o que há é um paralelismo entre o processo fisiológico e o processo psicológico, este sendo o registro próprio da representação.

Cumprido observar que a noção de paralelismo psicofísico era uma proposta corrente na época de Freud (ASSOUN, 1993). Esta se propôs como recurso fundamental para a história da psicologia (SCHULTZ & SCHULTZ, 1981), comparecendo como recurso teórico nas propostas de Haeckel, Fechner e Wilhelm Wundt, propositores da psicologia que também se notabilizaria por estabelecer uma dinâmica de coordenação entre o psíquico e o físico, o espírito e o corpo. Mesmo no contexto anterior a Freud, com Spinoza, esta noção emergiu no espaço de um quadro filosófico científico que ambicionava responder às proposições centrais da filosofia moderna de René Descartes.

Tal concepção do *paralelismo* deve ser reconhecida, aliás, como a única digna desse nome, se não nos esquecermos de que aí está sua forma primitiva e que ela foi primeiramente expressa pela doutrina spinoziana. Em sua *Ética*, Spinoza (2013, p. 56) postulou, na proposição 7 da parte 2 que “a ordem e a conexão das ideias é a mesma que a ordem e a conexão das coisas”, e no escólio desta proposição o filósofo holandês afirma que

assim, quer concebamos a natureza sob o atributo da extensão, quer sob o atributo do pensamento, quer sob qualquer outro atributo, encontraremos uma só e mesma ordem, ou seja, uma só e mesma conexão de causas, isto é, as mesmas coisas seguindo-se umas das outras (SPINOZA, 2013, p. 56).

Esta concepção seria decisiva não só para se pensar a relação de oposição entre *mente-corpo* cartesiana da época, mas para o empreendimento lacaniano ao investigar a personalidade por meio do “*paralelismo psiconeurológico*” (LACAN, 1932/1987, p. 344, grifos do autor). Segundo Roudinesco (1994, p. 67, grifos da

autora), a noção spinoziana que comparece na tese lacaniana de 1932 servia-lhe para fazer frente a uma certa concepção de paralelismo presente na França, já que esta lhe permitia “explicar a união da alma e do corpo, Spinoza propunha a ideia de que só há realmente paralelismo se houver, não correspondência entre corpos e processos somáticos, mas *união* entre o mental e o físico segundo uma relação de *tradução*”. Não sem razão, é em face às ideias de Spinoza que Lacan (1932/1987, p. 345, grifos do autor) poderá dizer que “a *personalidade* não é ‘*paralela*’ aos processos da neuraxe, nem mesmo apenas ao conjunto dos processos somáticos do indivíduo: ela o é à *totalidade constituída pelo indivíduo e por seu meio ambiente próprio*”, de modo que para a tese lacaniana “tal concepção do ‘paralelismo’ deve ser reconhecida, aliás, como a única digna desse nome, se não nos esquecermos de que aí está sua forma primitiva e que ela foi primeiramente expressa pela doutrina spinoziana”.

Frente ao contexto de proposição de um paralelismo psicofísico que justificasse os impasses de correlação teórica, não é preciosismo de tradução comentar que nem uma única vez Freud utiliza a palavra *mental* (*mental* em alemão) em toda sua obra. Esta palavra surge poucas vezes em textos escritos em outras línguas (francês e inglês), mas absolutamente nenhuma vez em alemão. Não há dúvidas de que podemos pensar a mente como um epifenômeno do funcionamento cerebral, o que contrariaria toda a proposta freudiana, caso ele a utilizasse, como ficou marcado na tradução de James Strachey. Por outro lado, Freud utiliza palavras como *Seele* (alma), *seeliche* (anímico), *Seelenleben* (vida anímica), todas sem nenhuma conotação religiosa; ou *psychische* (psíquico) para se referir ao processo paralelo ao fisiológico, o que sem sombra de dúvida é mais coerente com sua proposta.

Dito isso, o que mais assertivamente nos interessa para esta pesquisa é o modo como o paralelismo psicofísico pode ser aplicado na investigação sobre as diferenças entre os sexos em Freud. E, ao fazermos esse percurso, procuramos destacar uma ausência específica de correspondência ou paralelismo: a ausência de um representante psíquico da vagina, órgão sexual feminino como se tem a correspondência entre o pênis e o falo.

A PARTILHA ENTRE OS SEXOS E O PARALELISMO PSICOFÍSICO

Freud (1925/1996) se deparou com as diferenças anatômicas do menino em relação à menina ao longo de sua construção teórica e clínica e, aos poucos, percebeu

que elas ultrapassavam a anatomia. Em *Algumas consequências psíquicas da distinção anatômica entre os sexos* (1925/1996), Freud inicia apontando sua intenção em esmiuçar os acontecimentos da tenra infância com a finalidade de saber sobre as forças motivadoras que levam à neurose. Para tanto, durante todo o texto, tenta dizer de paralelos, como o que se apresenta entre o complexo de Édipo nos meninos e nas meninas. É justamente essa característica comparativa e justificada que nos levou ao problema que tentamos discutir aqui.

A escolha de traçar paridades, a partir de suas observações clínicas, como forma de fazer ciência, foi e nos é muito rica. Contrapondo-se às críticas que envolvem Freud e seu enaltecimento do órgão sexual masculino, essa catalogação cuidadosa culmina em pontuar as singularidades poeticamente subversivas da sexualidade feminina. É sabido que Freud nunca perdeu de vista seu critério científico e o usava com maestria e zelo a fim de não mutilar nada do psíquico em detrimento do ideal médico positivista.

Pois bem, a partir daí, faz-se necessário fazer um retorno às ideias de Freud e às paridades que ele encontrou pelo caminho. É extremamente importante ressaltar que, ao dizer de homem e mulher em Freud, dizemos do orgânico, da anatomia e do órgão sexual com o qual o indivíduo nasceu. Ao dizer de feminino e masculino, dizemos de atitudes que encontramos nos processos psíquicos e que podem ser expressas pela forma do par atividade/passividade, porém, ainda no início do texto, o autor é categórico ao dizer que essas atitudes são vastamente observadas em ambos os sexos, em diversas combinações e situações:

O assunto fica mais difícil de apreender pela circunstância complicante de que mesmo em meninos o complexo de Édipo possui uma orientação dupla, ativa e passiva, de acordo com sua constituição bissexual; o menino também deseja tomar o lugar de sua mãe como objeto de amor de seu pai – fato que descrevemos como sendo a atitude feminina (FREUD, 1925/1996, p. 278-279).

Podemos pensar então polos que existem em uma dependência concomitante. Do lado orgânico temos os pares

- macho/fêmea;
- homem/mulher;
- pênis/clitóris;

- ?/vagina.

E vemos que no último par, há uma interrogação, posto que a vagina não possuiria um par. Do lado psíquico temos os pares

- masculino/feminino;
- ativo/passivo
- falo/?

E notamos que este último também não possuiria um par, o que é indicado pela interrogação. Não há uma correspondência biunívoca entre tais pares, mas sem dúvida temos polos orgânicos e polos psíquicos, que funcionam de maneira dependente e concomitante. Entretanto de cada lado, do orgânico e do psíquico, um elemento fica sem par, e seu correspondente não se encontra do outro lado. Do lado orgânico temos a vagina, que não possui um par do lado macho e/ou homem; e do lado psíquico temos o falo, que não possui um par do lado feminino e/ou passivo. Nesses dois pontos haveria um descompasso.

Simplificando, se tomamos as linhas homem-atividade-masculino e mulher-passividade-feminino não como necessárias, mas sim como contingentes, podemos ter uma visão mais precisa não apenas da questão da feminilidade, mas da discussão sobre gênero de uma maneira geral. Ao longo das leituras, vemos como Freud (1925/1996) descobriu que para as meninas, no Inconsciente, a diferença anatômica diz de desdobramentos do *Penisneid*, a inveja do pênis, no tocante ao ter ou não o órgão representado pelo falo. Porém, em matéria de pulsões parciais, o que é possível e passível de análise seria a orientação e o caminho que o desejo sexuado percorre e como se dão, *a posteriori*, as escolhas amorosas.

A respeito da feminilidade, a fórmula de Freud (1933[1932]/1996), diante da divisão que a castração produz, envolve o ter/não ter o pênis sendo que a mulher freudiana estaria do lado da falta-a-ter. O autor indica três destinos viáveis para o erotismo feminino: a escolha pela neurose (histeria), a maternidade e o complexo de masculinidade. A feminilidade da mulher freudiana deriva de sua castração que a conduz à busca do amor de um homem. Nesta perspectiva, a mulher é definida por intermédio de sua reivindicação fálica, ou seja, pela parceria com um homem. Uma parceria, ainda assim, sem complementariedade. Freud ao longo de seus estudos

sobre a sexualidade feminina, afirma que, para ascender à uma sexualidade normal e a algo da feminilidade, seria necessário que a menina deixasse o clitóris como zona erógena para trás e, adotasse a vagina como zona genital. Entretanto, ao contrário do pênis que, encontra no falo um rico representante psíquico de seu órgão genital, a vagina não possui nada que a represente nos processos psíquicos. Essa ausência de representante, de correspondente, parece afirmar ainda mais o valor das diferenças entre homem e mulher e da inerente falta de complementariedade entre os sexos.

Longe de se esgotar algo das diferenças entre os sexos para a psicanálise, ao dispor do paralelismo psicofísico como nosso norteador, o enigma referente à sexualidade feminina é mantido. Contudo, ao levar a discussão para o ponto das paridades na obra de Freud, a ausência de um representante psíquico do órgão sexual feminino diz de uma questão frutífera e que pode se desdobrar, *a posteriori*, em novos elementos sobre o aforismo lacaniano de que *A relação sexual não existe*, mas também acerca da ausência de um significante que diga do que é ser uma mulher na releitura lacaniana.

Ao propor uma releitura da teoria freudiana, Lacan (1972-1973/2008) depreende que não existe um significante no Inconsciente que abarque o que é o feminino, ou seja, não existe nenhuma representação psíquica para o feminino, visto que no Inconsciente só existe a representação fálica. Lacan (1972-1973/2008) reformula a diferença entre os sexos, opondo duas lógicas: a toda-fálica, referente ao homem e a não-toda-fálica, referente à mulher. E, em se tratando de duas lógicas diversas, trata-se também de gozos diversos: o gozo fálico, que seria atribuído ao homem e o suplementar que seria atribuído à mulher. Em um além do Édipo, Lacan (1972-1973/2008) propõe um Inconsciente que é pura lógica, uma vez que só algo puramente lógico daria conta de algo absurdamente diverso: o gozo dos corpos. Após o percurso de leitura realizado pelo grupo de pesquisa, é quase inevitável não pensarmos que, ao formalizar e opor duas lógicas e, ao depreender uma ausência de significante no Inconsciente para a mulher, Jacques Lacan teria como ponto de partida e de caminho, o paralelismo psicofísico em Freud e suas ausências nas diferenças entre os sexos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que buscamos ao longo de nossas discussões, sobretudo no que se refere à leitura freudiana, foi tentar retirar um pouco do véu de obscuridade que repousa sobre a proposta de Freud sobre o feminino. É claro que a construção freudiana é datada. Ela marca uma leitura do início do século XX, ainda que muito avançada para sua época. Não há como negar que tal proposta foi de grande valia para o movimento feminista de então, da mesma forma que nos dias atuais ela também recebe inúmeras críticas deste mesmo movimento, na atualidade com posicionamentos já bastante diferenciados dos originais. Pensamos que uma leitura mais atenta, mais detalhada e crítica, pode retirar um pouco do preconceito que impera nesta forma de se olhar para os textos de Freud.

Ainda que tenhamos trazido mais brevemente um apontamento para uma possível chave de leitura da proposta lacaniana, pensamos que tal chave pode ser um importante link para futuras pesquisas, sobretudo porque os textos lacanianos que tratam de tal tema vieram a luz aproximadamente meio século após os freudianos. Esta distância pode dificultar a aproximação entre as duas leituras.

REFERÊNCIAS

ASSOUN, Paul-Laurent. *Freud e a mulher*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1993. (Transmissão da psicanálise).

FREUD, Sigmund. Brain (1888). In: SOLMS, Mark; SALING, Michael. *A Moment of transition: Two Neuroscientific Articles by Sigmund Freud*. Londres: Karnac Books/ The Institute of Psychoanalysis, 1990.

FREUD, Sigmund. Projeto para uma psicologia científica (1959[1895]). In: _____. *Publicações pré-psicanalíticas e esboços inéditos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996. p. 333- 454. (Edição Standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, 1)

FREUD, Sigmund. Os instintos e suas vicissitudes (1915). In: _____. *A história do movimento psicanalítico; artigos sobre metapsicologia e outros trabalhos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996. p. 115-144. (Edição Standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, 14)

FREUD, Sigmund. Uma breve descrição da psicanálise (1924[1923]). In: _____. *O ego e o id e outros trabalhos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996. p. 211-234. (Edição Standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, 19)

FREUD, Sigmund. Algumas consequências psíquicas da distinção anatômica entre os sexos (1925). In: _____. *O ego e o id e outros trabalhos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996. p. 271-286. (Edição Standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, 19)

FREUD, Sigmund. A questão da análise leiga: conversações com uma pessoa imparcial (1926). In: _____. *Um estudo autobiográfico; Inibições, sintomas e ansiedade; A questão da análise leiga e outros trabalhos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996. p. 173-248. (Edição Standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, 20).

FREUD, Sigmund. Sexualidade feminina (1931). In: _____. *O futuro de uma ilusão; O mal-estar na civilização e outros trabalhos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996. p. 229-251. (Edição Standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, 21)

FREUD, Sigmund. Conferência XXXIII - Feminilidade (1933[1932]). In: _____. *Novas conferências introdutórias sobre psicanálise e outros trabalhos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1996. p. 113-134. (Edição Standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud, 22)

FREUD, Sigmund. *Sobre a concepção das afasias: um estudo crítico* (1891). Tradução de Emiliano de Brito Rossi. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016. (Obras incompletas de Sigmund Freud, 1).

FREUD, Sigmund. Cartas sobre a bissexualidade (1898-1904). In: _____. *Amor, sexualidade, feminilidade*. Tradução de Maria Rita Salzano Moraes. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018, p. 37-79. (Obras incompletas de Sigmund Freud, 7).

GARCIA-ROZA, Luiz Alfredo. As afasias de 1891. In: FREUD, Sigmund. *Afasias: sobre a concepção das afasias*. Tradução de Renata Dias Mundt. Rio de Janeiro: Zahar, 2014.

IANNINI, Gilson; TAVARES, Pedro Heliodoro. Sobre amor, sexualidade, feminilidade. In: FREUD, Sigmund. *Amor, sexualidade, feminilidade*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018, p. 7-35. (Obras incompletas de Sigmund Freud, 7).

JONES, Ernest. A maturidade 1901-1919. In: _____. *A vida e a obra de Sigmund Freud*. Rio de Janeiro: Imago Ed., 1989, v. 2.

LACAN, Jacques. *O Seminário, livro 20: mais, ainda*. (1972-1973). Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

LACAN, Jacques. *Da psicose paranoica em suas relações com a personalidade* (1932). Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1987.

MASSON, Jeffrey Mousaieff. *A correspondência completa de Sigmund Freud para Wilhelm Fliess – 1887-1904*. Rio de Janeiro: Imago, 1986.

ROUDINESCO, Elisabeth. *Jacques Lacan: esboço de uma vida, história de um sistema de pensamento*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

ROUDINESCO, Elisabeth. *Sigmund Freud na sua época e em nosso tempo*. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

SCHULTZ, Duane P.; SCHULTZ, Sydney Ellen. *História da psicologia moderna*. 16.ed. São Paulo: Cultrix, 2002.

SPINOZA, Benedictus de. *Ética*. Tradução de Tomaz Tadeu. 2.ed., 1.reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

WINOGRAD, Monah. Entre o corpo e o psiquismo: a noção de concomitância dependente em Freud. *Psyche* (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 14, p. 95-108, dez. 2004. Disponível em:

<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-11382004000200006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 15 dez. 2019.

A SUB-BACIA DO RIO SANTO ANTÔNIO COMO POSSÍVEL ÁREA DE REFERÊNCIA DA DIVERSIDADE FITOPLANCTÔNICA PARA A BACIA DO RIO DOCE⁵

Stella Pereira Pacheco⁶
Diego Guimarães Florêncio Pujoni⁷
Francisco Antônio Rodrigues Barbosa⁸
Cristiane Freitas de Azevedo Barros⁹

RESUMO: Este trabalho visa levantar a diversidade fitoplanctônica no rio Santo Antônio, um dos mais preservados da bacia do Rio Doce, com vistas a alimentar um banco de dados de referência. As amostras foram coletadas em oito pontos, em julho de 2018, utilizando-se rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha. Registraram-se 132 *taxa*, distribuídos em oito classes, com predomínio de Zygnematophyceae (53) e Bacillariophyceae (42). O predomínio das Zygnematophyceae sugere baixo nível de impacto ambiental. Os diferentes trechos do rio apresentaram baixa similaridade de Jaccard (J máximo = 0,37). O incremento da diversidade conhecida na área contribui para que a mesma área possa ser utilizada como referência em estudos futuros sobre impactos ambientais na bacia do Rio Doce.

Palavras-chave: algas, bioindicadores, impactos antrópicos.

THE SANTO ANTÔNIO RIVER WATERSHED AS A POSSIBLE REFERENCE FOR PHYTOPLANKTON DIVERSITY IN THE RIO DOCE BASIN

ABSTRACT: This study aimed to assess the biodiversity of the phytoplankton on Santo Antônio River, one of the most preserved in the Rio Doce basin. Samples were collected in eight sites at July 2018 using a 20 µm plankton net. A total of 132 *taxa* were identified, with the dominance of the Zygnematophyceae (53), and Bacillariophyceae (42). The predominance of species from Zygnematophyceae class suggests the low degree of environmental impact. Jaccard similarity values were low (J maximum 0.37). The increase of knowledge of the phytoplankton diversity for this region will help to include it as a reference area to future studies in the Doce River basin.

Keywords: algae, bio-indicators, anthropogenic impacts.

INTRODUÇÃO

A bacia do Rio Doce se estende por quase 87.000 km², abrangendo 229 municípios e uma população de mais de 3,5 milhões de habitantes nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (ECOPLAN-LUME, 2010). Esta região abriga importantes atividades

⁵ O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Apoio à Pesquisa - PAPq/UEMG

⁶ Aluna bolsista do Edital 01/2019 PAPq/UEMG

⁷ Professor Colaborador. Departamento de Ciências Biológicas – UEMG - Unidade Ibitaré

⁸ Professor Colaborador. Departamento de Biologia Geral – ICB - UFMG

⁹ Professora orientadora. Departamento de Ciências Biológicas – UEMG - Unidade Ibitaré

econômicas do país, com destaque para os setores de mineração/siderurgia, extensas áreas de monocultura de *Eucalyptus* spp., segunda maior planta de produção de celulose do país, além da segunda região metropolitana de Minas Gerais - Vale do Aço (DE PAULA et al., 1997). O ferro é responsável por 61% do valor da produção minerária comercializada pelo Brasil. A produção brasileira desse minério atingiu 595 milhões de toneladas em 2015, gerando US\$14,7 bilhões de receita, sendo 74% desse montante originados em Minas Gerais (BRASIL, 2016). Segundo o IBRAM, existem em torno de 300 minas de ferro em operação em Minas Gerais, das quais 103 estão localizadas nos limites da bacia de drenagem do Rio Doce em sua porção mineira (ECOPLAN-LUME, 2010).

Em novembro de 2015, essa bacia foi impactada por mais de 30 milhões de metros cúbicos de rejeito de mineração de ferro provenientes do rompimento da barragem de Fundão, evento é considerado como o maior desastre ambiental da história do Brasil (ESCOBAR, 2015; FERNANDES et al., 2016). Durante 16 dias, a lama percorreu 663 km até alcançar o oceano, afetando 39 municípios e deixando mais de um milhão de pessoas sem água potável (DIAS et al., 2018; LACAZ, PORTO e PINHEIRO, 2017). As sub-bacias dos rios Gualaxo do Norte, Carmo e Santarém foram as mais afetadas, no entanto, os seus efeitos se expandiram por centenas de riachos menores de toda a bacia hidrográfica do Rio Doce (CARMO et al., 2017; GOMES et al., 2017). Dada a extensão territorial e os impactos ambientais, sociais e econômicos causados, este evento é considerado como o maior desastre ambiental da história do Brasil (ESCOBAR, 2015; FERNANDES et al., 2016). Dezenove pessoas morreram, milhares de pescadores ficaram impedidos de realizar o seu trabalho e centenas de famílias tiveram que ser realocadas.

Dois anos após o rompimento da barragem de Fundão, o relatório do IGAM destacou grande proporção de violações aos limites legais, especialmente em relação a turbidez, sólidos em suspensão total, ferro dissolvido, manganês total, alumínio dissolvido, chumbo total e zinco total (IGAM, 2017). Embora o rejeito tenha sido classificado como inerte pelo órgão Ambiental (IBAMA, 2015), não se sabe exatamente a extensão dos danos causados sobre a biota e os serviços ecossistêmicos em médio e longo prazo. É visível o grau de transformações resultantes, com profundas mudanças na qualidade das águas e dos sedimentos, além de uma provável eliminação das biotas aquática e terrestre de várias áreas

ribeirinhas, na foz e na zona costeira do Espírito Santo.

É bem estabelecido que medidas físicas e químicas são essenciais para demonstrar alterações na qualidade da água e sedimentos (TUNDISI; TUNDISI, 2008). Entretanto, as respostas biológicas são complementares e tornam a caracterização da qualidade ambiental mais robusta, uma vez que as comunidades biológicas integram o resultado de mudanças ao longo do tempo (LAMPERT; SOMMER, 2007). Mudanças no padrão de diversidade, ou mesmo a presença ou ausência de determinados organismos podem indicar claramente uma mudança profunda nas condições ambientais e em qual direção essa mudança ocorre (BUSS et al., 2003).

O fitoplâncton é considerado um dos componentes-chave na biocenose de ambientes aquáticos como lagoas, reservatórios e rios (SARMENTO; DESCY, 2008). Devido a sua estreita relação com as variações ambientais, esta comunidade de produtores primários tem sido considerada como boa indicadora das condições ambientais em diferentes ecossistemas aquáticos (DOKULIL, 2003). Quando bem documentadas, a comparação da biomassa e composição taxonômica entre áreas afetadas e de referência são importantes na detecção de fatores estressores.

Em Minas Gerais, a Deliberação Normativa conjunta COPAM/CERH-MG n° 01/2008 determina, em seu artigo 6º, parágrafo primeiro:

Serão estabelecidos sítios de referência em locais preservados e com baixo ou nenhum impacto antropogênico, caracterizados pela composição e estrutura das comunidades e diferenciados ecorregiões aquáticas, zonas funcionais e características ecomorfológicas dos habitats (MINAS GERAIS, 2008).

A bacia do Rio Doce encontra-se, em sua maior parte, já bastante degradada, havendo poucas áreas que poderiam ser consideradas para atender a essa demanda legal. Estrategicamente, essa bacia faz parte da Ecorregião aquática Mata Atlântica Nordeste, juntamente com as bacias dos rios Paraguaçu, rio de Contas e Pardo (CAMELIER; ZANATTA, 2014). Estas bacias apresentam elevado grau de endemismos de peixes, incluindo sete gêneros (ABELL et al., 2008).

Entre as áreas mais preservadas na bacia do Rio Doce, pode-se citar a região de cabeceiras, protegidas nas áreas Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) da Serra do Caraça e no Parque Nacional da Serra do Cipó. No entanto, essas são

áreas de maior altitude e com características ecomorfológicas distintas da maior parte da bacia do Rio Doce. Nesse contexto, a sub-bacia do rio Santo Antônio, ainda pouco impactada por atividades antrópicas, poderia atender de maneira mais completa aos critérios estabelecidos para a definição de uma área de referência na bacia do Rio Doce. De acordo com o relatório do terceiro trimestre de 2013 do Projeto Águas de Minas, os rios da sub-bacia do Santo Antônio possuem índice de qualidade das águas dentro da faixa considerada boa (IGAM, 2013). Frente ao exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a diversidade da comunidade fitoplanctônica no Rio Santo Antônio, um dos mais preservados da bacia do Rio Doce, visando a alimentação de uma base de dados dessa bacia e sua utilização como área de referência para a referida bacia em estudos de impacto ambiental.

Procedimentos metodológicos

Área de Estudos

O rio Santo Antônio tem extensão de 279,5 Km e uma bacia hidrográfica de 10.429,46 Km², pertencente à bacia do Rio Doce. Ele nasce na Serra do Espinhaço no município de Conceição do Mato Dentro e encontra-se fora da área afetada pela lama proveniente da barragem de Fundão (ECOPLAN-LUME, 2010). Foram selecionados oito pontos de amostragem fitoplanctônica (Tabela 1). A escolha dos pontos considerou a presença de cidades e represas, assim como os principais afluentes do rio procurando abranger o gradiente espacial das propriedades limnológicas dos ambientes estudados.

Tabela 1: Identificação e localização dos pontos de amostragem de água na bacia do rio Santo Antônio.

Ponto	Coordenadas (UTM)	Município	Descrição
ST02	23K	7878382,75 676862	Conceição do Mato Dentro Montante da confluência com o Rio Picão.
ST03	23K	7870224,83 699878	Conceição do Mato Dentro Jusante da confluência com o Rio Preto do Itambé.
ST04	23K	7872208,6 702410	Ferros Montante da confluência com o Rio do Peixe.
ST05	23K	7874058,47 704711	Ferros Jusante da confluência com Ribeirão Xavier. Praia das Palmeiras.

ST06	23K	7872469,48 712779	Ferros	Jusante do município de Ferros.
ST07	23K	7880631,67 737095	Joanésia	Jusante do povoado Ponte de Santo Antônio.
ST08	23K	7884309,67 746157	Açucena/Joanésia	Jusante da barragem de Porto Estrela
ST09	23K	7879831,69 763125	Açucena/Belo Oriente	Próximo a areal

COLETA, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

As coletas foram realizadas durante o mês de julho de 2018. Em cada ponto amostral, foram coletados, *in situ*, com o auxílio de sonda multiparâmetros, os dados de temperatura, condutividade elétrica e pH da água.

As amostras para análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica foram coletadas com rede de plâncton de 20 µm, fixadas com solução de formaldeído, deixando a concentração final entre 2 e 4% e armazenadas no Laboratório de Limnologia da Universidade Federal de Minas Gerais até a análise. As análises taxonômicas foram realizadas no laboratório de Zoologia e Ecologia da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ibirité. Os organismos foram identificados sob microscópio óptico (aumento de 400 e 1000x) até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de bibliografia específica: Förster (1969; 1974), Prescott et al. (1975; 1977; 1981; 1982), Komárek & Fott (1983), Sant'Anna (1984), Komárek & Anagnostidis (1989; 1999), Menezes et al. 1995, Bicudo e Menezes (2017), além de artigos específicos mais recentes para verificar as atualizações. Foi considerado o sistema de classificação de Van-den-Hoek (1995) para definição das classes taxonômicas.

A riqueza foi considerada como o número total de *taxa* registrado em cada ponto. A similaridade entre os distintos pontos do rio foi avaliada através do índice de Jaccard e foi realizada uma análise de agrupamento para avaliar a relação entre os pontos amostrais, utilizando-se o software Past (HAMMER et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 132 *taxa* foi registrado no rio Santo Antônio, com predomínio das classes Zygnematophyceae (53), Bacillariophyceae (42) e Chlorophyceae (23), as quais contribuíram, respectivamente, com 41%, 30% e 18% da riqueza total registrada. As

classes Cyanobacteria (7), Trebouxiophyceae (3), Chrysophyceae (2), Florideophyceae (1) e Ulvophyceae (1) também contribuíram para a riqueza encontrada, porém, com menor representatividade (Tabela 2).

A riqueza de algas planctônicas registrada no rio Santo Antônio pode ser considerada elevada se comparada aos 47 taxa registrados em 17 pontos amostrais nos rios Paraibuna e Pomba, também localizados no estado de Minas Gerais (SOARES et al., 2007). Nestes rios, as Zygnematophyceae representaram 35% da riqueza registrada (SOARES et al., 2007). A expressiva representatividade dessa Classe na bacia do Rio Doce já havia sido registrada em outros estudos. Barros et al. (2013) registraram 171 espécies de desmídias (Zygnematophyceae) ao estudarem 18 lagos localizados no Parque Estadual do Rio Doce e áreas de entorno.

Verificou-se grande variação do número de taxa registrados ao longo do rio: o ponto localizado a jusante do município de Ferros (ST06) apresentou a maior riqueza (53) enquanto aquele localizado no mesmo município, após a confluência com Ribeirão Xavier (ST08), apresentou apenas 13 taxa. Apesar dessas diferenças, as desmídias (Zygnematophyceae) predominaram em todos os pontos, indicando baixo nível de impacto ambiental no rio Santo Antônio (Figura 1). A expressiva representatividade das desmídias (44%) também foi observada em um rio de águas pretas e ácidas (pH 4,6 a 4,7), no Estado do Amazonas (APRILE e MERA, 2007). O rio Santo Antônio apresentou pH mais elevado, mas ainda com características ligeiramente ácidas a neutras (6,1 a 7,5) e os valores de condutividade elétrica abaixo de 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$, indicando condições oligotróficas. A oligotrofia foi um dos fatores apontados por Reynolds (1997) para o predomínio de desmídias nas lagoas do sistema lacustre do Médio Rio Doce.

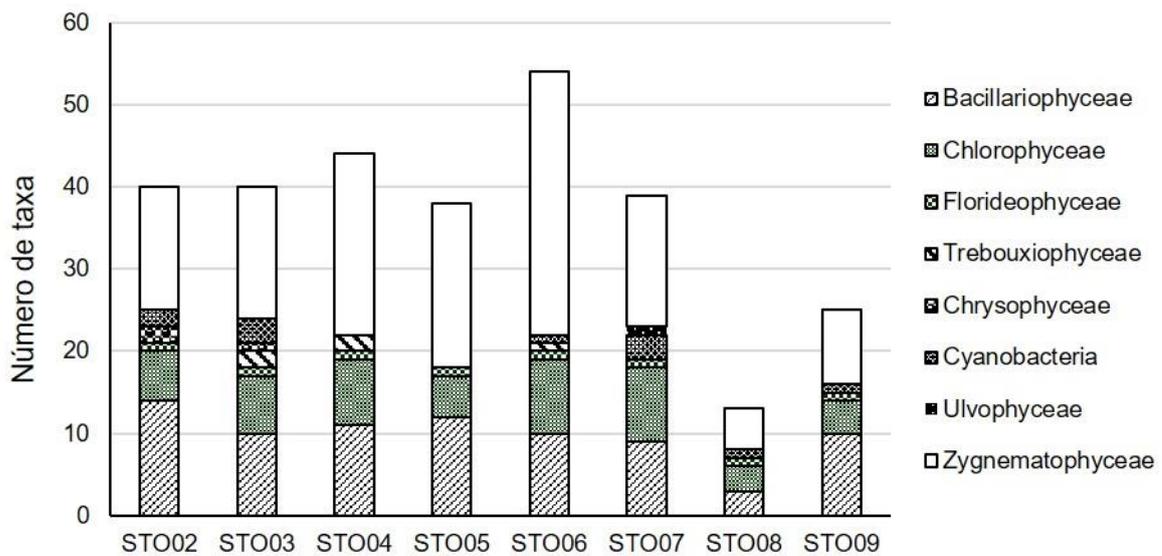


Figura 1 - Riqueza total e contribuição das classes taxonômicas nos oito pontos analisados no rio Santo Antônio em julho de 2018.

Nas duas classes com maior número de *taxa*, os gêneros com maior número de espécies dentre as Zygnematomyceae foram *Cosmarium*, *Spirogyra*, *Micrasterias* e *Staurastrum*. Dentre as Bacillariophyceae, destacaram-se *Surirella*, *Navicula* e *Pinnularia* (Tabela 2). No geral, estes gêneros apresentaram espécies de maior tamanho, associadas ao perifíton. Reynolds et al. (1994) destacam que a dinâmica do fitoplâncton em ambientes lóticos é muito associada à dinâmica do fluxo da água e o predomínio de diatomáceas é comum em razão da turbulência. Assim, em momentos de maior turbulência, as algas perifíticas são destacadas do seu substrato e podem ser coletadas como fitoplâncton.

Tabela 2 – Taxa registrados nos oito pontos analisados no rio Santo Antônio em julho de 2018.

	STO 02	STO 03	STO 04	STO 05	STO 06	STO 07	STO 08	STO 09
Bacillariophyceae								
<i>Amphipleura</i> sp		x	x					
<i>Brachysira</i> cf <i>neolixis</i>					x		x	
<i>Craticula</i> sp	x			x				
<i>Encyonema</i> cf <i>minutum</i>						x		
<i>Encyonema</i> sp					x		x	x
<i>Eunotia</i> sp1	x		x					
<i>Eunotia</i> sp2						x		
<i>Eunotia</i> sp3								x
<i>Fragilaria</i> <i>capuccina</i>	x							
<i>Fragillaria</i> sp1	x	x	x	x		x		x

Tabela 2 - continuação

	STO 02	STO 03	STO 04	STO 05	STO 06	STO 07	STO 08	STO 09
<i>Fragillaria</i> sp2					x			
<i>Gomphonema angustatum</i>				x	x		x	
<i>Gomphonema costei</i>			x	x				
<i>Gomphonema lagenula</i>		x						
<i>Gomphonema</i> sp1						x		
<i>Navicula cf. rostellata</i>				x				
<i>Navicula</i> sp1	x							
<i>Navicula</i> sp2	x			x	x			
<i>Navicula</i> sp3						x		x
<i>Navicula</i> sp4		x		x				
<i>Neidium cf.</i>								x
<i>Nitzschia</i> sp1	x							
<i>Nitzschia</i> sp2	x	x						
<i>Nupela praecipua</i>						x		
<i>Pinnularia brauniana</i>	x							
<i>Pinnularia</i> sp1	x							
<i>Pinnularia</i> sp2			x					
<i>Pinnularia</i> sp3			x					
<i>Pinnularia viridis</i>	x		x					
<i>Surirella cf. angusta</i>		x						
<i>Surirella cf. guatemalensis</i>				x	x			
<i>Surirella cf. linearis</i>	x			x	x	x		x
<i>Surirella</i> sp1		x	x		x	x		
<i>Surirella</i> sp2				x				x
<i>Surirella</i> sp3	x		x		x			
<i>Surirella</i> sp4		x	x					
<i>Surirella</i> sp5								x
<i>Surirella tenere</i>	x	x		x				x
<i>Synedra goulardii</i>					x			
<i>Synedra</i> sp		x	x	x		x		
<i>Tabellaria</i> sp		x						
Chlorophyceae								
<i>Ankistrodesmus</i> sp					x			
Chaetophorales NI						x		
Chlorococcales NI	x							
Chlorophyceae NI1	x							
Chlorophyceae NI2								x
<i>Coelastrum sphaericum</i>		x						
<i>Coelastrum reticulatum</i>			x	x	x	x		
<i>Coelastrum</i> sp1				x				
<i>Desmodesmus</i> sp					x			
<i>Dimorphococcus lunatus</i>			x					

Tabela 2 - continuação

	STO 02	STO 03	STO 04	STO 05	STO 06	STO 07	STO 08	STO 09
<i>Dyctiosphaerium</i>	x	x						
<i>Golenkinia radiata</i>		x	x					
<i>Kirchneriella lunaris</i>		x	x	x	x	x	x	
<i>Lacunastrum cf gracillimum</i>			x	x				
<i>Monoraphidium</i> sp1					x	x		
<i>Monoraphidium</i> sp2						x		
<i>Oedogonium</i> sp	x	x	x		x	x	x	x
<i>Scenedesmus</i> sp1			x					
<i>Scenedesmus</i> sp2		x			x	x		x
<i>Scenedesmus</i> sp3					x			
<i>Sphaerocystis</i> sp	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Stauridium tetras</i>						x		
Volvocales NI	x							
Floriophyceae								
<i>Batrachospermum</i> sp	x	x	x	x	x	x	x	x
Trebouxiophyceae								
<i>Closteriopsis</i> sp		x			x			
<i>Oocystis</i> sp1		x	x					
<i>Oocystis</i> sp2			x					
Chrysophyceae								
<i>Synura</i> sp1	x	x						
<i>Synura</i> sp2	x							
Cyanobacteria								
<i>Anabaena</i> sp						x		
<i>Komvophoron</i> sp		x						
<i>Lyngbya</i> sp	x							
<i>Microcystis</i> sp		x			x	x	x	
<i>Phormidium</i> sp	x							
Pseudanabaenaceae NI								x
<i>Synechocystis</i> sp		x						
Ulvophyceae								
Cladophorales NI						x		
Zygnematophyceae								
<i>Actinotaenium</i> sp1	x	x	x	x	x		x	x
<i>Actinotaenium</i> sp2		x	x					
<i>Closterium kuetzingii</i>	x		x					
<i>Closterium parvulum</i>	x	x	x	x	x	x		x
<i>Closterium</i> sp								
<i>Cosmarium margaritatum</i>	x	x			x		x	x
<i>Cosmarium</i> sp1			x	x	x			
<i>Cosmarium</i> sp2			x					
<i>Cosmarium</i> sp3		x	x	x	x			
<i>Cosmarium</i> sp4	x	x	x	x	x			

Tabela 2 - continuação

	STO 02	STO 03	STO 04	STO 05	STO 06	STO 07	STO 08	STO 09
<i>Cosmarium</i> sp5			x	x	x	x		
<i>Cosmarium</i> sp6		x	x		x			
<i>Cosmarium</i> sp7					x			
<i>Cosmarium</i> sp8					x			
<i>Cosmarium</i> sp9						x		
<i>Desmidium</i> cf <i>aptogonum</i>				x				
<i>Desmidium grevillei</i>	x	x		x				
<i>Desmidium</i> sp					x			
<i>Euastrum</i> cf <i>bidentatum</i>	x				x	x		
<i>Euastrum</i> sp1		x	x					
<i>Euastrum</i> sp2						x		x
<i>Euastrum</i> sp3			x	x	x			
<i>Euastrum</i> sp5					x			
<i>Hyalotheca</i> sp1		x	x	x	x	x	x	
<i>Hyalotheca</i> sp2				x				
<i>Mesotenium</i> sp		x	x	x	x			
<i>Micrasterias</i> cf <i>laticeps</i>	x	x		x				
<i>Micrasterias denticulada</i>	x	x	x	x	x			
<i>Micrasterias pinnatifida</i>						x		
<i>Micrasterias radiata</i>		x	x					
<i>Micrasterias</i> sp1	x							
<i>Micrasterias</i> sp2	x		x					
<i>Micrasterias</i> sp3	x	x	x	x	x	x		
<i>Mougeotia</i> sp	x		x	x	x			x
<i>Spirogyra</i> sp2		x						
<i>Spirogyra</i> sp3	x				x			x
<i>Spirogyra</i> sp4					x			
<i>Spirogyra</i> sp5					x	x		
<i>Spirogyra</i> sp6					x	x		
<i>Spirogyra</i> sp7				x				
<i>Spirogyra</i> sp8					x	x		
<i>Spondylosium</i> sp					x			
<i>Staurastrum quadrangulare</i>					x			
<i>Staurastrum</i> sp1					x			x
<i>Staurastrum</i> sp2			x	x	x	x	x	x
<i>Staurastrum</i> sp3					x			
<i>Staurastrum</i> sp4					x			
<i>Staurastrum</i> sp5						x		
<i>Staurastrum</i> sp6						x		
<i>Staurastrum</i> sp7						x		
<i>Staurastrum</i> sp8						x		
<i>Staurastrum trifidum</i>			x		x			x
Total	40	41	44	39	53	37	13	25

Os valores do índice de Jaccard apresentaram variação de 0,14 a 0,37 entre os pontos amostrados, indicando baixa similaridade. O valor máximo foi observado entre os pontos ST03 e ST04, localizados respectivamente, nos municípios de Ferros e Conceição do Mato Dentro, e entre os pontos ST04 e ST05, ambos localizados no município de Ferros. Apesar da baixa similaridade, aponta-se a formação de dois grupos: o primeiro formado pelos pontos ST02 a ST06 pontos, localizados nos municípios de Conceição do Mato Dentro e Ferros; e outro pelos pontos ST08 e ST09, localizados em Açucena. O ponto ST07, localizado em Joanésia, mostrou-se mais similar ao primeiro grupo, no entanto, com distinção expressiva na composição em espécies (11 a 26% de similaridade com os demais pontos do grupo; Figura 2).

A baixa similaridade é um indicativo de elevada diversidade beta e evidencia a importância dos fatores locais na estruturação desta comunidade. A beta diversidade indica uma nova perspectiva para o conhecimento de áreas a serem preservadas, uma vez que, se avaliada dentro da mesma bacia, seu resultado evidencia os fatores estressores de origem antrópica agindo com filtros ambientais (WARD et al., 1999; GUTIÉRREZ-CANOVAS et al., 2013).

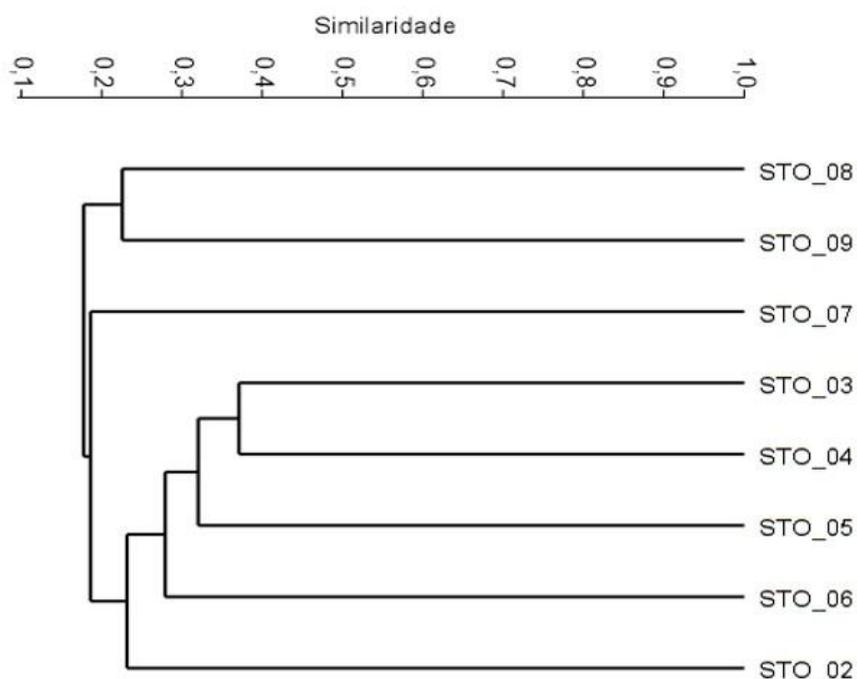


Figura 2 - Análise de agrupamento evidenciando a similaridade fitoplanctônica dos oito pontos amostrados no rio Santo Antônio em julho de 2018, segundo o índice de Jaccard.

Além da interpretação da qualidade ambiental baseada na classificação taxonômica,

há ainda a possibilidade de se realizar uma classificação de assembleias fitoplanctônicas. Esse tipo de estudo é fundamentalmente importante quando se procura encontrar um padrão de influência sazonal ou de interferência antrópica (PAIVA et al., 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados corroboram a proposta de que a sub-bacia do rio Santo Antônio possa ser utilizada como área de referência na bacia do Rio Doce, uma vez que os resultados físicos e químicos apontam para condições oligotróficas e foi identificada uma elevada diversidade algal, com a presença de espécies indicadoras de baixo impacto antrópico. No entanto, vale ressaltar que a composição e diversidade algal registradas nessa sub-bacia deverá ainda ser comparada à que está sendo levantada na sub-bacia do Rio Piranga, atingida pela lama de rejeitos em 2015, em estudo concomitante. Esta comparação permitirá checar, além dos efeitos desse impacto, a validade de se considerar a bacia do Rio Santo Antônio como área de referência.

Por fim, destaca-se a baixa similaridade entre os diferentes trechos do rio Santo Antônio, deixa clara a necessidade de ações de preservação que abranjam toda a bacia, uma vez que as condições locais se mostraram importantes para a manutenção da diversidade regional.

Agradecimentos

Ao convênio CAPES-FAPEMIG-FAPES-CNPq-ANA pelo financiamento do projeto “Potencial de recuperação da qualidade da água, sedimentos e da riqueza de espécies e biodiversidade de áreas prioritárias da bacia do Rio Doce, em Minas Gerais: uma ação integrada”, através do Edital nº06/2016. Ao Programa de Apoio a Pesquisa da Universidade do Estado de Minas Gerais, PAPq – UEMG, pela concessão da bolsa de Iniciação científica à primeira autora. À equipe do laboratório LIMNEA, da Universidade Federal de Minas Gerais, pelo auxílio nas coletas e a Ivan Monteiro, pela ajuda na identificação das diatomáceas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, R. et al. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. **BioScience**, v. 58, p. 403–414, Mai 2008.

APRILE, F.M. & MERA, P.A.S. Fitoplâncton e fitoperifiton de um rio de águas pretas

da Amazônia Periférica do Norte, Brasil. **Brazilian Journal Aquatic Science and Technology**, v. 11, n. 2, p.1-14, 2007.

BARROS, C. F. A.; SANTOS, A. M. M.; Barbosa, F. A. R. Phytoplankton diversity in the middle Rio Doce lake system, Minas Gerais, Southeast Brazil. **Acta Botanica Brasílica** (Impresso), v. 27, p. 327-346, 2013.

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. **Gênero de Algas de águas Continentais do Brasil**. 3 ed. São Paulo: Rima, 2017.

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Anuário Mineral Brasileiro**: Principais Substâncias Metálicas. Wagner Fernandes Pinheiro, Osvaldo Barbosa Ferreira Filho, Carlos Augusto Ramos Neves (Coord.). Brasília: DNPM, 2016.

BUSS, D. F., BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Caderno de Saúde Pública**, v. 19, p. 465-473, 2003.

CAMELIER, P.; ZANATA, A. M. Biogeography of freshwater fishes from the Northeastern Mata Atlântica freshwater ecoregion: distribution, endemism, and area relationships. **Neotropical Ichthyology**, v. 12, n. 4, p. 683-698, dez 2015.

CARMO, F. F. et al. Fundão tailings dam failures: the environment tragedy of the largest technological disaster of Brazilian mining in global context. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, p. 145-151, 2017.

DE PAULA J. A. et al. (org.) **Biodiversidade, população e economia**: uma região de Mata Atlântica. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar; ECMVS; PADCT/CIAMB, 1997.

DIAS, C. A. et al. Impactos do rompimento da barragem de Mariana na qualidade da água do rio Doce. **Revista Espinhaço | UFVJM**, p. 21-35, ago 2018.

DOKULIL, M. T. Algae as ecological bio-indicators. In: B.A. Markert, A.M. Breure, H.G. Zechmeister (Eds.). **Bioindicators & Biomonitoring**: Principles, Concepts and Applications. Elsevier, p. 285-327, 2003.

ECOPLAN-LUME. **Plano integrado de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio doce e planos de ações para as unidades de planejamento e gestão de**

recursos hídricos no âmbito da bacia do Rio Doce - Relatório final. Belo Horizonte: Consórcio Ecoplan-Lume, 2010.

ESCOBAR, H. Mud tsunami wreaks ecological havoc in Brazil. **Science**, v. 350, p. 1138-1139, 2015.

FERNANDES, G. W. et al. Deep into the mud: ecological and socio-economic impacts of the dam breach in Mariana, Brazil. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. 35-45, 2016.

FÖRSTER, K. Amazonische Desmidiées. 1. Areal Santarém. **Amazoniana**. p. 5-232, 1969.

FÖRSTER, K. Amazonische Desmidiées. 2. Areal Maués-n Abacaxis. **Amazoniana**. p. 135-242, 1974.

GOMES, L. E. O. et al. The impacts of the Samarco mine tailing spill on the Rio Doce estuary, Eastern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 120, p. 28-36, 2017.

GUTIÉRREZ-CÁNOVAS, C., MILLÁN, A., VELASCO, J., VAUGHAN, I.P. & ORMEROD, S.J. Contrasting effects of natural and anthropogenic stressors on beta diversity in river organisms. **Global Ecology and Biogeography**, v. 22, 769-805, abr. 2013.

HAMMER, O., HARPER, D. A.T.; RYAN, P. D. Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia electronic**, v. 4. 9 pp, 2001.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Modern approach to the classification system of cyanophytes, Nostocales. **Algological Studies**, p. 247-345, 1989.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota I. Teil Chroococcales. In: Ettl, H.; Gärtner, G.; Heynig H. & Mollenhauer, D. (Ed.). **Süßwasserflora von Mitteleuropa 19**. Verlag: G. Fischer. p. 1-548, 1999.

KOMÁREK, J. & FOTT, B. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. Pp. 1–1.044. In: Huber-Pestalozzi, G.; Heynig H. & Mollenhauer, D. (Eds.). **Das phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie**. Stuttgart: E. Schweizerbat'sche Verlagsbuchhandlung, 1983.

IBAMA. **Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão**, em Mariana, Minas Gerais. IBAMA, 2015.

IGAM – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais.** Gerência de Monitoramento Hidrometeorológico. Belo Horizonte. Relatório Trimestral, 3º trimestre de 2013.

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Encarte especial sobre a qualidade das águas do rio Doce após 2 anos do rompimento de barragem de Fundão - 2015/2017.** Belo Horizonte, 2017. Disponível em <https://www.ana.gov.br/sala-de-situacao/rio-doce/documentos-relacionados/encarte-qualidade-da-gua-do-rio-doce-dois-anos-apos-rompimento-de-barragem-de-fundao-1.pdf>. Acesso em 16 dez. de 2018.

LACAZ, F. A. C.; PORTO, M. F. S.; PINHEIRO, T. M. M. Tragédias brasileiras contemporâneas: o caso do rompimento da barragem de rejeitos de Fundão/Samarco. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 42, 2017.

LAMPERT, W.; SOMMER, U. **Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams.** 2. Ed. Oxford: OUP, 2007.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1,** Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Conselho Estadual de Política Ambiental –COPAM. IOF de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, mai de 2008.

PAIVA, R. S. et al. Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da baía do Guajará e foz do rio Guamá, Pará, Brasil. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n. 2, p. 133-146, ago 2007.

PRESCOTT, G. W.; CROASDALE, H. T.; VINARD, W. C. **A synopsis of North American desmids Part II. Desmidiaceae: Placodermae Section 1.**USA, University of Nebraska Press, 1975.

PRESCOTT, G. W.; CROASDALE, H. T.; VINARD, W.C. **A synopsis of North American desmids Part II. Desmidiaceae: Placodermae Section 2.** USA, University of Nebraska Press, 1977.

PRESCOTT, G. W.; CROASDALE, H. T.; VINARD, W. C.; BICUDO, C.E.M. **A synopsis of North American desmids Part II. Desmidiaceae: Placodermae Section 3.** USA, University of Nebraska Press, 1981.

PRESCOTT, G. W., CROASDALE, H. T.; VINARD, W. C. **A synopsis of North American desmids Part II. Desmidiaceae: Placodermae** Section 4. USA, University of Nebraska Press, 1982.

REYNOLDS, C. S. On the vertical distribution of phytoplankton in the middle Rio Doce Valley lakes. In: Tundisi, J.G. & Saijo, Y. (eds). **Limnological Studies on the Rio Doce Valley Lakes, Brazil**. Brazilian Academy of sciences, University of São Paulo, School Engineering at S. Carlos and Center for Water Resources and Applied Ecology, São Paulo, p. 265-274, 1997.

REYNOLDS, C. S., DESCY, J. P.; PADISÁK, J. Are phytoplankton dynamic in rivers so different from those in shallow lakes? **Hydrobiologia**, v. 289, p. 1-7, Set. 1994.

SANT'ANNA, C. L. **Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil**. Germany, J.Cramer. Bibliotheca Phycologica, 1984.

SARMENTO, H.; DESCY, J. P. Use of marker pigments and functional groups for assessing the status of phytoplankton assemblages in lakes. **Journal of Applied Phycology**, v. 20, p. 1001-1011, 2008.

SOARES, M. C. S.; SOPHIA, M. G.; HUSZAR, V. L. M. F. fitoplanctônica de dois rios no Sudeste do Brasil: rios Paraibuna e Pomba, Minas Gerais. **Revista brasileira Botânica**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 433-450, Set. 2007.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

WARD, J. V.; TOCKNER, K.; SCHIEMER, F. 1999. Biodiversity of floodplain river ecosystems: ecotones and connectivity. **Regulation River: Reservoir & Management**, v. 15, p. 125-139, 1999.

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS VIVEIROS DO PARQUE DOS LAGOS (FRUTAL-MG) NO PERÍODO DE SECA¹⁰

Jaqueline Souza Borges¹¹
Rodrigo Ney Millan¹²
Heytor Lemos Martins¹³
Rodrigo Ferreira de Moraes¹⁴
Eduardo da Silva Martins¹⁵

RESUMO: Parques urbanos podem conter corpos hídricos, fazendo-se necessário que a qualidade da água esteja apropriada para o contato primário. Com o objetivo de monitorar a qualidade da água no Parque dos Lagos de Frutal – MG durante o período de seca, mensalmente entre maio e setembro de 2019, variáveis físicas, químicas e biológicas dos três viveiros do Parque dos Lagos foram avaliadas nas entradas e saídas dos sistemas. Os viveiros 1 e 2 apresentaram valores críticos quanto à concentração de oxigênio dissolvido (<5 mg L⁻¹). Temperatura, pH e nutrientes mantiveram-se adequados à manutenção da vida aquática. Os menores valores de condutividade elétrica foram observados no viveiro 2 e os maiores no viveiro 3, assim como ocorreu para os coliformes termotolerantes, indicando contaminação fecal recente no viveiro 3 e que as macrófitas aquáticas presentes no viveiro 2 contribuem para melhor qualidade de água.

PALAVRAS-CHAVE: Parques urbanos; contato primário; coliformes termotolerantes; nutrientes.

WATER QUALITY MONITORING OF THE NURSERIES OF PARQUE DOS LAGOS (FRUTAL-MG) IN THE DROUGHT PERIOD

ABSTRACT: Urban parks may contain water bodies, making it necessary for water quality to be appropriate for primary contact. In order to monitor the water quality in the Parque dos Lagos (Frutal – MG) during the dry season, monthly between May and September 2019, physical, chemical and biological variables of the three ponds of Parque dos Lagos were evaluated at the inlet and water outlet. Ponds 1 and 2 had critical values for dissolved oxygen concentration (<5 mg L⁻¹). Temperature, pH and nutrients remained adequate to maintain aquatic life. The lowest values of electrical conductivity were observed in pond 2 and the highest in pond 3, as occurred for thermotolerant coliforms, indicating recent fecal contamination in pond 3 and that aquatic macrophytes present in pond 2 contribute to better water quality.

KEYWORDS: Urban parks; primary contact; thermotolerant coliforms; nutrients

¹⁰ O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Apoio à Pesquisa - PAPq/UEMG.

¹¹ *Discente do Curso de graduação em Engenharia Agrônoma, UEMG/Unidade Frutal, bolsista do Edital PAPq 01/2019*

¹² *Departamento de Ciências Exatas e da Terra, UEMG/Unidade Frutal, rodrigo.millan@uemg.br*

¹³ *Mestrando em Ciências Ambientais, UEMG/Unidade Frutal*

¹⁴ *Discente do curso de Licenciatura em Geografia, UEMG/Unidade Frutal*

¹⁵ *Departamento de Ciências Exatas e da Terra, UEMG/Unidade Frutal*

INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais associados ao processo de urbanização aumentaram nas últimas décadas, criando um quadro de grave degradação. No estágio atual da situação do planejamento urbano, evitar a expansão física das cidades está fora do alcance, mas pode-se buscar formas de prevenir novos impactos socioambientais, como a manutenção, o aumento e a interligação de áreas verdes urbanas (TORRES; TODESCHINI; FARIAS, 2015).

Os parques urbanos são estrategicamente importantes para a qualidade de vida das pessoas no conjunto das sociedades em crescente urbanização e passa a ser local da preservação ambiental, da contemplação e do bem-estar daqueles que o utilizam e/ou que vivem ao redor do parque (CARDOSO; VASCONCELLOS-SOBRINHO; ALBUQUERQUE-VASCONCELLOS, 2015). Sua importância se dá por: (1) prestação de serviços ambientais como: filtragem do ar, água, vento e poluição sonora; (2) influência na saúde mental dos frequentadores, através de ambiente natural com provisão de sensação de paz e tranquilidade e, ainda, promoção de espaço para atividades físicas (JURCZAK et al., 2018).

Muitos parques urbanos apresentam corpos hídricos, propiciando a possibilidade de contato primário e secundário da população que os frequenta com este recurso, o que pode também demandar problemas quando manejados inadequadamente. A qualidade da água é fundamental para a sustentação da vida no planeta e tem sido alterada pela ação antrópica, afetando a disponibilidade para os vários usos, tanto em quantidade quanto em qualidade, sendo fundamental o monitoramento (ROCHA; ANDRADE; LOPES, 2015).

Apesar da importância social e econômica do uso recreacional das águas para a sociedade, os espaços disponíveis para a referida prática estão cada vez mais escassos devido à redução dos ambientes naturais, especialmente em áreas urbanas. Além disso, aqueles restantes são ameaçados por fontes de poluição diversas, expondo os usuários aos riscos do contato com águas contaminadas (LOPES; JESUS, 2017, p. 557).

Lagos e reservatórios podem ser definidos como estruturas abertas que integram o sistema de macrodrenagem das águas pluviais urbanas, e são divididos em dois tipos: retenção ou detenção. Ambos os tipos, têm como objetivo principal a

função de controlar a vazão máxima e promover o amortecimento das vazões pluviométricas, amenizando problemas como alagamentos e enchentes ocasionados pelos altos índices de impermeabilização do solo que acompanham a urbanização. Essas características permitem que reservatórios e lagos possam ser utilizados em um conjunto de atividades recreativas, como pesca amadora, passeios aquáticos, além de possibilitar o reuso da água destes reservatórios, para auxiliar nas atividades de irrigação e aquicultura (AROUCA, 2016).

O uso da água para recreação e lazer tem crescido consideravelmente nos últimos tempos. A busca por atividades de lazer num ambiente natural que vai em contrapartida a vida no ambiente urbano, vem tornando-se cada dia mais importante social e economicamente (JURCZAK et al., 2019).

A água é primordial para as mais diversas atividades humanas ou para manter a vida no planeta e o equilíbrio do meio ambiente. Além disso, “é o único recurso natural que se relaciona com todos os aspectos da humanidade desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais da sociedade” (LEE et al., 2009). Embora seja muito utilizada para recreação, é evidente que ainda há necessidade de estudos e monitoramento da qualidade da água especialmente nos lugares em que a população e os banhistas têm mais contato com a água, levando em conta que essas águas possivelmente estejam contaminadas por efluentes domésticos e/ou industriais (FERREIRA; BRITO, 2013).

“Qualidade de água” é um termo muito amplo. É aplicado sempre que nos referimos aos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água, não se trata apenas da sua pureza. Além disso, de acordo com estas características, há um determinado destino para água, pois são elas que determinam as condições de uso. A qualidade da água é avaliada dependendo dos nutrientes e substâncias agregadas a ela, também chamados de parâmetros, que variam nos corpos hídricos (GLORIA; HORN; HILGEMANN, 2017). É importante que as variáveis sejam interpretadas em conjunto, sendo possível detectar o nível de poluição do manancial e então definir e classificar a qualidade da água. Existem diversos fatores que interferem na boa qualidade da água (condições de vegetação, geológicas, antropogênicas, etc.) e entre eles, a ação humana, é a que possui maior impacto, tendo em vista, os lançamentos de esgotos domésticos e outros poluentes, interferindo diretamente o sistema fluvial (GLORIA; HORN; HILGEMANN, 2017).

Os ecossistemas aquáticos acabam de uma forma ou de outra, servindo como reservatórios temporários ou finais de grande variedade e quantidade de poluentes descartados no ar, no solo ou diretamente nos corpos d'água (ESTEVES, 2011). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 80% de todas as doenças que afetam os países em desenvolvimento provêm da água de má qualidade.

A contaminação das águas recreacionais pode ser gerada por fontes poluidoras, como efluentes domésticos, agrícolas e industriais, sendo o primeiro o principal fator responsável por enfermidades advindas do contato com a água. Além destas fontes usuais de poluição, outra forma de degradação refere-se à poluição por material fecal. A poluição do ambiente aquático, provocada pelo homem, de uma forma direta ou indireta, mediante a introdução de substâncias inorgânicas e orgânicas, produz efeitos deletérios, tais como prejuízo aos seres vivos; perigo à saúde humana; efeitos negativos às atividades aquáticas (pesca, lazer, entre outras) e prejuízo à qualidade da água com respeito ao uso na agricultura, indústria e outras atividades econômicas (AHN et al., 2019). Esses mesmos ambientes aquáticos são altamente vulneráveis às substâncias químicas tóxicas. Diversas classes de compostos são agressivas aos ecossistemas podendo ser quantificadas através do monitoramento de parâmetros físicos, químicos e biológicos. Devido à grande variedade e complexidade das interações entre esses parâmetros o monitoramento e os estudos dos efeitos sinérgicos tornam-se fundamentais para avaliar os impactos ambientais provocados às matrizes sólidas e líquidas (OLIVEIRA et al., 2008)

Desta forma o monitoramento de um curso d'água também é um mecanismo de avaliação, podendo contribuir como base para um plano de manejo do mesmo e das áreas adjacentes. A análise da água de um curso pode evidenciar o uso inadequado do solo, os efeitos dos lançamentos de efluentes, suas limitações de uso e seu potencial de auto-depuração, isto é, sua capacidade de restabelecer o equilíbrio após o recebimento de efluentes (GRABOW, 1996).

O monitoramento e acompanhamento contínuo e sequencial dos parâmetros qualitativos e quantitativos das águas de escoamento superficial são ferramentas de gestão ambiental de suma importância, pois visa a obtenção de informações a partir de muitas avaliações, observações e medições. Posteriormente esses resultados obtidos serão destinados à população, à comunidade científica e também, principalmente, a etapas decisórias. Com a obtenção desses resultados é possível saber para que fim a água pode ser destinada, isto é, essa é a base para decidir sobre

o seu aproveitamento e ainda diminuir os impactos ao meio ambiente. Deste modo, o monitoramento tem a finalidade de integrar os resultados para uma melhor percepção (FERREIRA; BRITO, 2013; GLORIA; HORN; HILGEMANN, 2017).

No Brasil, a categorização dos corpos d'água foi definida pela resolução 357 de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), onde são estabelecidas as diretrizes para a classificação dos corpos hídricos em classes de uso, bem como os padrões de qualidade e para o lançamento de efluentes (BRASIL, 2005). As informações sobre a qualidade da água são fundamentais para que se conheça a situação em relação aos seus usos múltiplos e impactos ambientais. O crescimento demográfico e o desenvolvimento socioeconômico estão sempre acompanhados pela necessidade de água, cuja qualidade e quantidade são de grande importância para a saúde e desenvolvimento de qualquer grupo (GLORIA; HORN; HILGEMANN, 2017).

A principal fonte de água para o enchimento e manutenção dos níveis de água em viveiros e tanques é propiciada pelo escoamento superficial associado à precipitação (SIPAÚBA-TAVARES; GUARIGLIA; BRAGA, 2007). Em áreas urbanizadas, as redes de drenagem são responsáveis pela incorporação de material alóctone aos corpos hídricos, transportando cargas poluidoras de diversas origens, dependentes de fatores como: uso e ocupação do solo, densidade populacional, clima, topografia, geologia e precipitações (NETO; RABELO; FREIRE, 2015). Assim, a precipitação afeta a dinâmica do ecossistema aquático, transportando nutrientes, que alteram as características visuais do corpo hídrico, além dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, em especial quando estes ecossistemas são rasos.

Segundo Alves et al. (2008) a qualidade da água resulta de fenômenos naturais e da ação direta do homem em contato com a mesma. Devido à expansão demográfica e industrial a qualidade da água de lagos, rios e reservatórios foram comprometidas por diversos agentes poluentes (SCHUROFF et al., 2014).

Sendo assim, sistemas hídricos poluídos, além de liberar odores desagradáveis, podem se transformar em focos de transmissão de doenças, através da possível existência de microrganismos patogênicos e pela intensificação e proliferação de insetos e possíveis vetores (AROUCA, 2016). Deste modo, a qualidade da água de lagos e reservatórios estão diretamente relacionadas com a saúde e o bem-estar da população que vive e trabalha ao entorno destes locais, e que depende de diversos fatores como a limpeza urbana associada às medidas de

saneamento básico e sua frequência, da intensidade e frequência da precipitação e época do ano, além da sua distribuição temporal e espacial (ROSIŃSKA et al., 2017).

Um dos grandes fatores que interferem no processo de eutrofização do sistema é a seca. Esse fator se dá devido à elevação da temperatura, o que ocasiona o processo de evaporação, diminuindo o volume e concentrando a água que devido aos processos de escoamento superficial está com elevadas cargas internas e externas de nutrientes. Essa concentração pode interferir e influenciar na competição e até na mudança desse ecossistema aquático, fazendo com que, por exemplo, cianobactérias liberem toxinas (havendo competição) que junto com as cargas poluidoras existentes ocasionam degradação da estrutura biótica da água (PODSIADŁOWSKI et al., 2017; ROSIŃSKA et al., 2017; JURCZAK et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi monitorar a qualidade da água no Parque dos Lagos de Frutal – MG durante o período de seca, cujos resultados poderão contribuir para um melhor planejamento, proporcionando melhorias na qualidade da água e oferecendo qualidade de vida para a sociedade. Os dados deste estudo podem auxiliar o poder público a tomar decisões quanto à melhoria da qualidade ambiental, proposição de ações de conscientização da população visando manutenção dos padrões de qualidade hídrica além de subsidiar dados para novos projetos de pesquisa e extensão.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida nos viveiros do Parque “Leda Campos Borges”, popularmente conhecido como Parque dos Lagos, situado na cidade de Frutal-MG, a aproximadamente 20°01’31”S e 48°55’26”O, com altitude média de 531 m. O parque possui cerca de 53.000 m² de área, apresentando 2 quadras poliesportivas, quadra de areia, pista para caminhada, sanitários, área verde. Além disso, conta com três viveiros dispostos sequencialmente, abastecidos principalmente por água pluvial e de drenagem urbana (Figura 1). O clima da região é subtropical Cwa (PEEL et al., 2007), com inverno seco e verão chuvoso, apresentando temperatura e precipitação média anual de 23,8°C e 1626,9 mm, respectivamente (FERREIRA, 2002).

PERÍODO E PONTOS DE COLETA

As coletas ocorreram mensalmente nos meses de maio/2019 a setembro/2019, com objetivo de estudar o período de seca. Os viveiros estão dispostos de forma sequencial, onde a água de uma passa para o outro sem tratamento, apresentando profundidade média de 1,5 m na capacidade máxima de retenção. Foram amostrados dois pontos na subsuperfície (30 cm de profundidade) de cada viveiro, sendo um na entrada de água e outro na saída de água (Figura 1), totalizando seis pontos de coletas (36 amostras), sendo:

- P_1 = entrada do viveiro 1, abastecido com água pluvial, abrigando aves da família Anatidae;
- P_2 = saída do viveiro 1;
- P_3 = entrada do viveiro 2, abastecido com água pluvial e do viveiro 1;
- P_4 = saída do viveiro 2;
- P_5 = entrada do viveiro 3, abastecido com água pluvial, de escoamento superficial das ruas, do viveiro 2 e de algumas nascentes submersas.
- P_6 = saída do viveiro 3.

VARIÁVEIS ANALISADAS

VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS

Temperatura, pH, condutividade e oxigênio dissolvido foram mensurados com sonda multiparamétrica HORIBA U-50, no local.

A amostragem de água para determinação de nutrientes ocorreu em frascos de polietileno previamente limpos com capacidade de armazenamento de 500 mL. Fósforo total, nitrato, nitrito e amônia foram determinados espectrofotometricamente de acordo com Golterman et al. (1978) e Koroleff (1976). As amostras para a quantificação dos nutrientes foram congeladas imediatamente após as coletas e analisadas posteriormente.

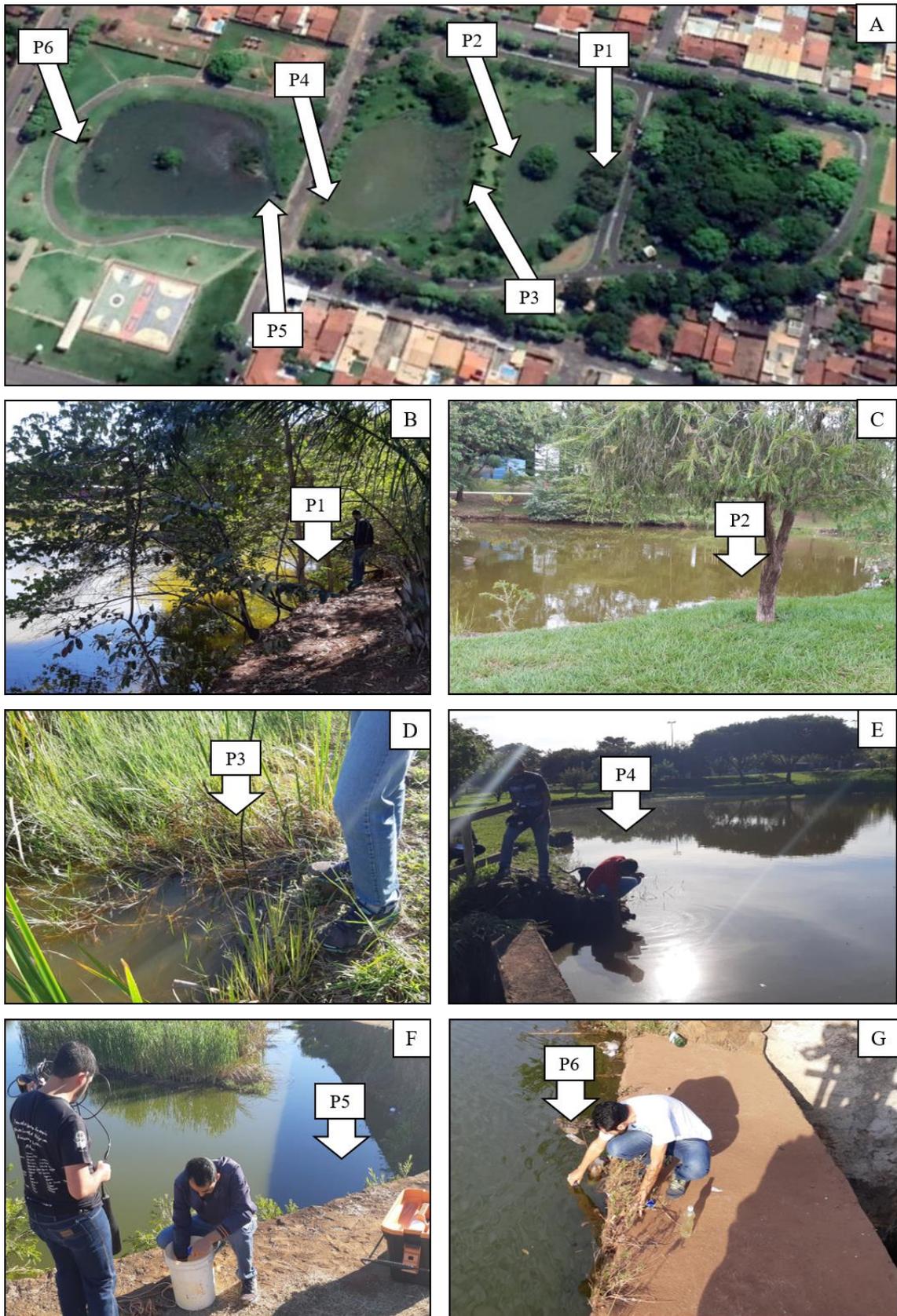


Figura 1 – Imagem de satélite com identificação dos pontos amostrais (A – Fonte: Google Earth). Nas letras B a G são mostradas imagem de cada um dos pontos amostrais (Fonte: autores).

COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Frascos de vidro previamente esterilizados foram utilizados para amostragem de água para determinação dos coliformes termotolerantes. A determinação de coliformes termotolerantes foi feita com meio de cultura A1, em séries múltiplas de cinco tubos de ensaio contendo tubos de Durham, conforme norma CETESB (L5.406, de junho de 2007). As séries múltiplas de tubos foram incubadas por três horas em estufa a 35°C e posteriormente em banho maria a 44,5°C por 21 horas. Os resultados foram verificados através da leitura dos tubos positivos na tabela de NMP/100 mL (APHA, 2017).

ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Foram utilizados os testes de Lilliefors e Bartlett e análise de resíduos para verificação da normalidade e homogeneidade das variâncias, ao nível de significância $\alpha = 0,05$ dos dados físicos, químicos e biológicos. Para o teste de normalidade positivo foi aplicado uma análise de variância seguido pelo teste de Fisher (LSD), para verificar a diferença entre pontos. Com a não ocorrência de normalidade dos dados, foi aplicado o teste não paramétrico de Friedman (SIEGEL, 1975). Todos os testes foram executados no software Statistica 8.0 (STATSOFT, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de oxigênio dissolvido (OD) mostraram-se diferentes entre os pontos ($p < 0,05$), com maiores valores no P6 e menores nos demais pontos de coleta. A média de oxigênio dissolvido encontrada na água dos pontos de coleta variou de 3,0 (P3) a 11,4 mg L⁻¹ (P6). Valores críticos de oxigênio dissolvido foram encontrados em P1, P2 e P3 (viveiros 1 e 2), estando abaixo do limite mínimo estabelecido pela resolução 357/2005 do CONAMA (5 mg L⁻¹) para as águas de classe 2 (BRASIL, 2005) (Figura 2). Ainda de acordo com a resolução, águas de classe 2 apresentam entre as destinações a proteção das comunidades aquáticas e também atividade de pesca, mostrando que para os reservatórios 1 e 2, com base no OD, estas destinações estão comprometidas.

Com relação aos níveis de pH apresentados nos viveiros, as médias entre os pontos de coleta mantiveram-se entre 6,1 (P3) e 8,0 (P1). A análise estatística mostrou

a diferenciação do pH entre os pontos amostrais ($p < 0,05$). Destaca-se que o P3 apresentou pH ácido, diferente dos demais, que foram do neutro ao básico (Figura 2).

As temperaturas médias da água dos viveiros variaram de 21,9 (P3) a 22,9°C (P6), não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$) entre os pontos analisados (Figura 2). Sipaúba-Tavares; Braga (2008) explicam que a temperatura da água é afetada pela radiação solar em viveiros artificiais rasos e complementam que nestes ambientes não ocorre diferença de temperatura entre superfície e fundo dos viveiros, proporcionando condição de permanência de organismos aquáticos ao longo de toda a coluna d'água. A temperatura da água é uma variável de extrema importância para os estudos relacionados a corpos d'água, pois está associada ao consumo de oxigênio, e ao crescimento e sobrevivência de organismos presentes na água (JIAN; CHENG; CHEN, 2003). Temperaturas elevadas aumentam as taxas das reações químicas e biológicas, diminuem a solubilidade dos gases e aumentam a taxa de transferência dos mesmos, o que pode gerar liberação de gases com odores desagradáveis (VON SPERLING, 2005).

Os valores de condutividade elétrica apresentaram variação média de 84,6 (P4) e 215,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (P5) (Figura 2), apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pontos analisados. O viveiro 2 apresentou os menores valores de condutividade elétrica (P3 e P4). O viveiro 3 (P5 e P6), é onde se encontram os maiores valores de condutividade elétrica. Observa-se que há diminuição da condutividade elétrica da água do viveiro 1 para o 2 e um acentuado acréscimo desta variável no viveiro 3, indicando que na entrada do viveiro 3 (P5) está ocorrendo incorporação de material alóctone, carregado de matéria orgânica, que impacta negativamente a qualidade da água. Os valores intermediários de condutividade elétrica no viveiro 1 estão associados à presença de grande quantidade de lixo e também aos dejetos das aves que permanecem neste viveiro.

As macrófitas aquáticas enraizadas presentes no P3 mostram eficácia na diminuição da variável condutividade elétrica, observando-se diferença estatística significativa entre P2 e P4 ($p < 0,05$), após a passagem da água através do banco de macrófitas, que funciona como um filtro natural. O uso de macrófitas para fitoremediação de águas poluídas tem se mostrado um método não invasivo e de baixo custo. A macrófita *Typha* sp., assim como outras macrófitas, é capaz de reduzir condutividade elétrica, nutrientes e substâncias fisiologicamente ativas (fenóis, pesticidas e metais tóxicos) da água (MINKINA et al., 2019).

A legislação brasileira não define um limite para a condutividade elétrica, porém deve-se notar que elevação neste parâmetro podem indicar uma possível contaminação do meio aquático por efluentes. Para BUENO et al. (2019) valores de condutividade elétrica da água acima de $100 \mu\text{S cm}^{-1}$ podem ser considerados como elevados, indicando assim que o viveiro 2 (P3 e P4), onde ocorre a presença das macrófitas aquáticas é o único que apresenta valores adequados desta variável.

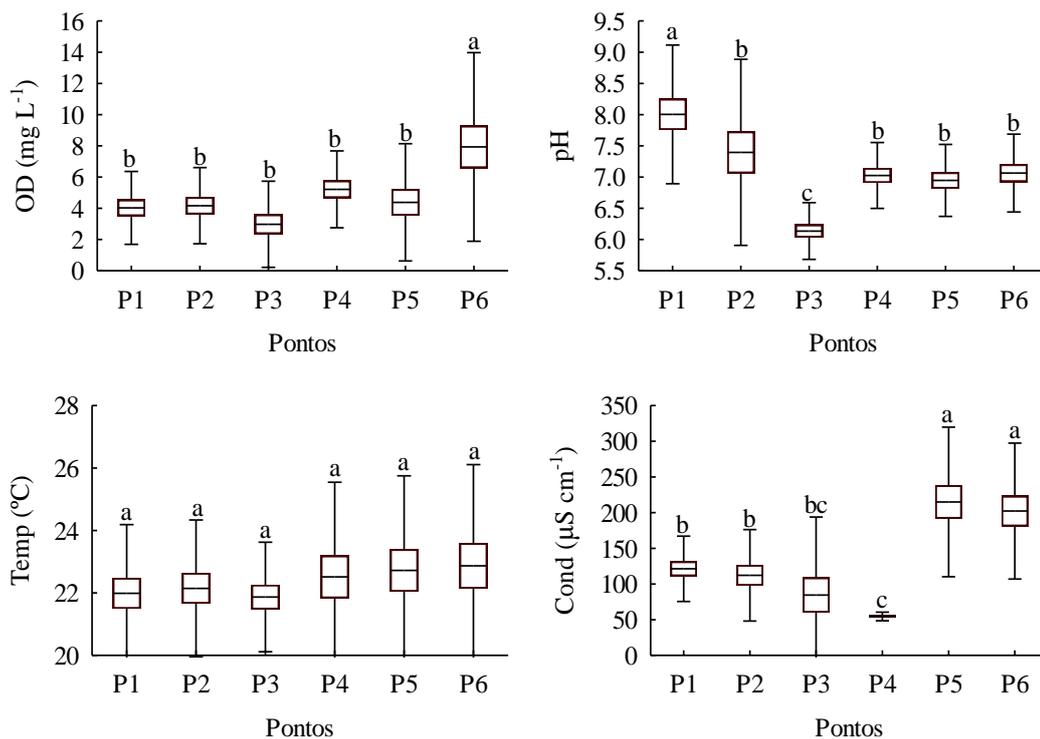


Figura 2 – Gráfico boxplot das variáveis físicas e químicas da água dos pontos amostrais (P1 – P6), onde: OD = oxigênio dissolvido; Temp = temperatura; Cond = condutividade elétrica; média = barras horizontais; erro da média = retângulos; desvio padrão = barras verticais. Letras iguais sobre as barras verticais indicam semelhança entre os pontos após comparação múltipla de médias pelo teste a posteriori ($p < 0,05$).

O nitrato (NO_3^-) apresentou uma variação média de $300,0$ (P6) a $608,1 \mu\text{g L}^{-1}$ (P1) apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pontos (Figura 3), onde os maiores valores foram encontrados no viveiro 1 (P1 e P2). De acordo com a Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA, o limite estabelecido para nitrato é de $10.000 \mu\text{g L}^{-1}$ (BRASIL, 2005) sendo que o maior valor encontrado na presente pesquisa foi de $752,0 \mu\text{g L}^{-1}$ no P2. Um dos elementos que constituem as proteínas é o nitrogênio. Os nitratos são mais facilmente assimilados pelas plantas, tanto terrestres como

aquáticas. Deste modo, a presença dele no sistema é de extrema importância para o desenvolvimento do fitoplâncton, pois, após serem absorvidos, são transformados em proteínas. O limite de tolerância de NO_3^- para peixes é de $5,0 \text{ mg L}^{-1}$. O aumento de nutrientes como o nitrato, é uma das principais consequências para afetar a qualidade da água, propiciando aumento da biomassa do fitoplâncton e das macrófitas aquáticas, diminuindo a concentração de oxigênio dissolvido, aumentando a mortalidade de peixes e a floração de cianobactérias (VARGAS, 2012).

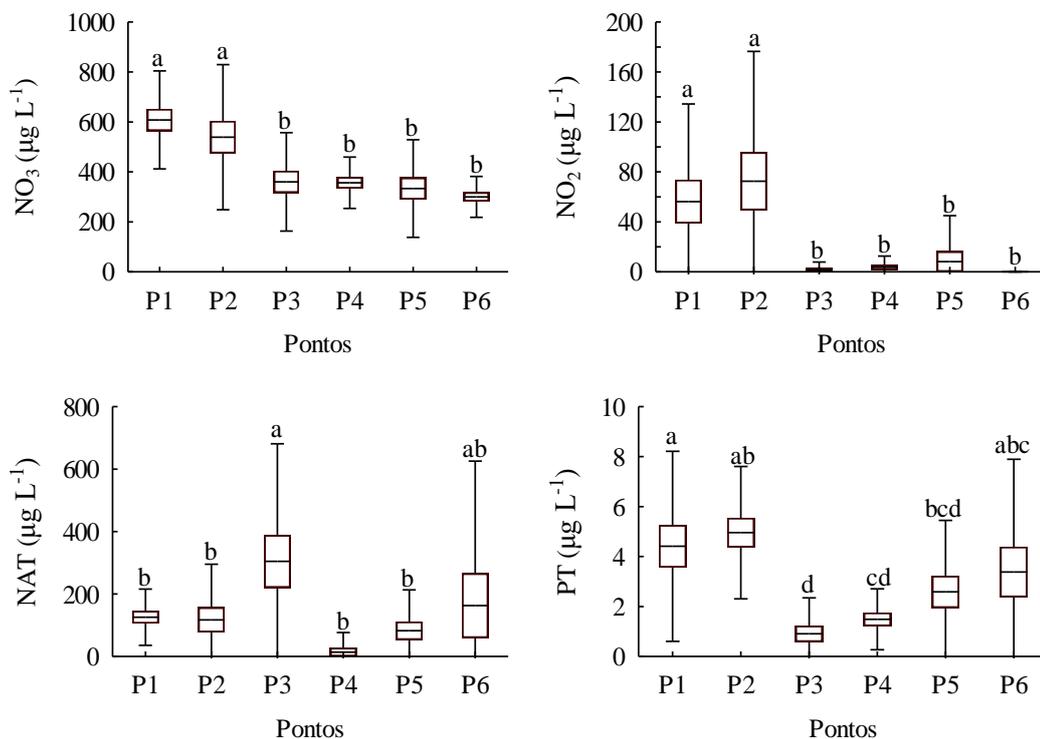


Figura 3 – Gráfico boxplot dos nutrientes quantificados na água dos pontos amostrais (P1 – P6), onde: NO_3^- = nitrato; NO_2^- = nitrito; NAT = nitrogênio amoniacal total; PT = fósforo total; média = barras horizontais; erro da média = retângulos; desvio padrão = barras verticais. Letras iguais sobre as barras verticais indicam semelhança entre os pontos após comparação múltipla de médias pelo teste a posteriori ($p < 0,05$).

Para a variável nitrito, a média manteve-se entre virtualmente ausente e $72,5 \mu\text{g L}^{-1}$ (P2) (Figura 3), apresentando diferença estatística significativa ($p < 0,05$) entre os viveiros, com maiores valores encontrados nos pontos relacionados ao viveiro 1 (P1 e P2). O limite estabelecido pela Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA para nitrito é de $1000 \mu\text{g L}^{-1}$ (BRASIL, 2005) sendo que o maior valor encontrado no

presente estudo foi de 134,6 $\mu\text{g L}^{-1}$ no P2, abaixo do limite permitido pela legislação. Nota-se decréscimo desta variável no viveiro 2 e 3 (P3 e P4; P5 e P6).

A média encontrada entre os pontos de coleta para a variável NAT foram de 14,0 (P4) a 304,6 $\mu\text{g L}^{-1}$ (P3), apresentando diferença significativa entre os pontos amostrais ($p > 0,05$) (Figura 3). De acordo com a Resolução nº 357 de 2005 os valores permitidos para a variável NAT em águas com pH inferiores a 7,5 é de 3700 $\mu\text{g L}^{-1}$ (BRASIL, 2005). O valor máximo encontrado no estudo para NAT foi de 605,0 $\mu\text{g L}^{-1}$ no P6, indicando que o parâmetro está dentro do recomendado pela legislação vigente. A amônia quando em altas concentrações no meio aquático pode apresentar efeitos nocivos ao ecossistema, principalmente para o oxigênio dissolvido. Em pH alcalino o íon amônio se transforma em amônia se tornando tóxico em altas concentrações. Desta forma as concentrações iguais ou superiores que 0,25 mg L^{-1} afetam de forma direta o crescimento dos peixes e com concentração igual a 0,50 mg L^{-1} pode ser letal para alguns organismos aquáticos (ESTEVES, 2011). Para a amônia chegar a esses níveis de letalidade é necessária uma combinação de fatores como pH maior que 9,0, temperaturas elevadas e valores de potencial de redução baixos. Portanto o nitrogênio na forma de amônia é tóxico aos peixes, consome oxigênio livre dos corpos hídricos e causa a morte dos organismos aquáticos quando em altas concentrações, podendo causar também um crescimento exagerado de algas juntamente com o aumento do fósforo (LEAL, 2009).

O fósforo total apresentou valores de média entre 1,0 (P3) e 5,0 $\mu\text{g L}^{-1}$ (P2), apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pontos (Figura 3). De acordo com a Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA, o limite máximo permitido para o fósforo total é de 30 $\mu\text{g L}^{-1}$ (BRASIL, 2005), indicando que em todos os pontos e períodos avaliados os valores de fósforo total estavam dentro do padrão estabelecido pela legislação.

O fósforo, pode aparecer em águas por causa das descargas de esgotos, particularmente detergentes, efluentes industriais e fertilizantes (ALVES, 2008). Outro fator relevante é a idade dos viveiros, pois quanto maior o tempo de uso e construção, maior será a presença quantitativa de nutrientes como o fósforo, devido ao acúmulo de matéria orgânica (KNUD-HANSEN, 1992).

Com relação à presença de coliformes termotolerantes, observou-se que nos pontos P1, P2, P5 e P6 a média foi superior ao limite máximo estabelecido pela legislação para águas de classe II destinadas à aquicultura (BRASIL, 2005), que é de

1.000 NMP 100 mL⁻¹ (Figura 3), apresentando diferença significativa ($p < 0,05$), com aumento acentuado no viveiro 3 (P5 e P6). As médias com relação a coliformes termotolerantes apresentaram variação média de 260 a 10340 NMP 100 mL⁻¹ no P3 e P5, respectivamente (Figura 4). O P5 apresentou maiores valores de coliformes termotolerantes devido à entrada de material alóctone ao sistema, uma vez que o viveiro 3 foi projetado para ser um reservatório de captação de água pluvial, com o objetivo de reduzir enchentes. Os dados aqui apresentados indicam que a água pluvial está sendo contaminada por esgoto doméstico, conseqüentemente trazendo grande carga de poluentes ao último viveiro. O P3 e P4 (viveiro 2) apresentaram os menores valores para esta variável.

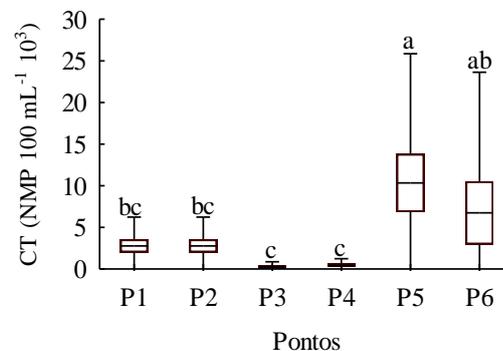


Figura 4 – Gráfico boxplot dos coliformes termotolerantes quantificados na água dos pontos amostrais (P1 – P6), onde: CT = coliformes termotolerantes; média = barras horizontais; erro da média = retângulos; desvio padrão = barras verticais. Letras iguais sobre as barras verticais indicam semelhança entre os pontos após comparação múltipla de médias pelo teste a posteriori ($p < 0,05$).

Os coliformes termotolerantes são utilizados como indicadores de contaminação fecal em corpos hídricos brasileiros, sendo importante ferramenta para o monitoramento da qualidade hídrica quanto à possíveis fontes de contaminação antropogênicas (MARQUES et al., 2019). A presença de coliformes termotolerantes em grande número pode indicar a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica como a disenteria bacilar, febre tifoide e cólera (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017).

CONCLUSÃO

Os viveiros 1 e 3 estão com a qualidade da água comprometida para o uso em recreação de contato primário e secundário, incluindo atividade pesqueira, devendo-se tomar medidas para diminuir a quantidade de coliformes termotolerantes.

A presença das macrófitas aquáticas no viveiro 2 propicia qualidade de água adequada para o contato primário e criação de organismos aquáticos.

Observa-se elevados valores de condutividade elétrica e coliformes termotolerantes no terceiro viveiro, indicando grande quantidade de matéria orgânica e contaminação fecal recente (esgoto doméstico), oferecendo risco à saúde da sociedade. A água pluvial que entra no viveiro 3 está contaminada com esgoto doméstico o que está impactando negativamente a qualidade da água, recomendando-se avaliar os pontos de lançamento e incorporá-los à captação de esgoto. A qualidade da água deste viveiro está comprometida também pelo elevado acúmulo de lixo, oriundo de descartes inadequados.

REFERÊNCIAS

AHN, C. H.; LEE, S.; SONG, H. M.; PARK, J. R.; JOO, J. C. (2019). Assessment of Water Quality and Thermal Stress for an Artificial Fish Shelter in an Urban Small Pond during Early Summer. **Water**, v. 11, n. 1, 2019.

<https://doi.org/10.3390/w11010139>.

ALVES, E. C; SILVA, C. F; COSSICH, E. S; TAVARES, C. G. R; FILHO, E. S. E; CARNIEL, A. Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó – Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 30, n. 1, p. 39-48, 2008.

<https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v30i1.3199>

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Indicadores de qualidade** - Índice de qualidade das águas (IQA). Disponível em:

<<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indiceaguas.aspx>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 23 ed. Washington: APHA, 2017.

AROUCA, N. G. F. D. **Qualidade e uso das águas pluviais de uma lagoa em parque recreativo urbano**. Artigo científico (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia civil. Natal, RN, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre uma nova classificação para as águas doces, bem como para as águas salobras e salinas do território nacional. Brasília: CONAMA, 2005.

BUENO, A. S.; RODRIGUES, E. S.; MARUYAMA, L. S.; CASTRO, P. M. G. Evaluation of water quality in fee-fishing ponds located in Guarapiranga's sub basin, Upper Tietê River basin, São Paulo State. **Brazilian Journal of Biology**, ahead of print, 2020. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.204282>

CARDOSO, S. L. C.; VASCONCELLOS-SOBRINHO, M.; ALBUQUERQUE-VANCONCELLOS, A. M. Gestão ambiental de parques urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren. **Revista Brasileira de Gestão Urbana** (Brazilian Journal of Urban Management), v. 7, n. 1, p. 75 – 77, 2015.

CETESB (São Paulo). L5.406. **Coliformes termotolerantes**: Determinação em amostras ambientais pela técnica de tubos múltiplos com meio A1 - método de ensaio. São Paulo, 2007.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2011.

FERREIRA, J. **Original história de Frutal**. Frutal: Oficina das Artes, 2002.

FERREIRA, G. A.; BRITO, N. N. Monitoramento da qualidade das águas do lago do parque ecológico dos Buritis, GOIÂNIA – GO, Brasil. **Engenharia Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 046-065, 2013.

GLORIA, L. P; HORN, B. C; HILGEMANN, M. Avaliação da qualidade da água de bacias hidrográficas através da ferramenta do índice de qualidade da água – IQA.

Caderno pedagógico, v. 14, n. 1, p. 103-119, 2017.

<http://doi.org/10.22410/issn.1983-0882.v14i1a2017.1421>

GOLTERMAN, H. L.; CLYMO, R. S.; OHNSTAD, M. A. M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwater**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 213 p. 1978.

GRABOW, W. Waterborne diseases: upgrade on water quality assessment and control. **Water SA**, v. 22, n. 2, p. 193-201, 1996.

JIAN, C. Y.; CHENG, S. Y.; CHEN, J. C. Temperature and salinity tolerances of yellowfin sea bream, *Acanthopagrus lotus*, at different salinity and temperature levels. **Aquaculture Research**, v. 34, p. 175-185, 2003.

<https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2003.00800.x>

JURCZAK, T.; WAGNER, I.; WOJTAL-FRANKIEWICZ, A.; FRANKIEWICZ, P.; BEDNAREK, A.; ŁAPIŃSKA, M.; KACZKOWSKI, Z.; ZALEWSKI, M. Comprehensive approach to restoring urban recreational reservoirs. Part 1 – Reduction of nutrient loading through low-cost and highly effective ecohydrological measures. **Ecological Engineering**, v. 131, p. 81–98, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.03.006>

JURCZAK, T.; WOJTAL-FRANKIEWICZ, A.; FRANKIEWICZ, P.; KACZKOWSKI, Z.; OLEKSIŃSKA, Z.; BEDNAREK, A.; ZALEWSKI, M. Comprehensive approach to restoring urban recreational reservoirs. Part 2 – use of zooplankton as indicators for the ecological quality assessment. **Science of Total Environment**, v. 653, p. 1623-1640, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.006>

KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In: Grashof, E.; Kremling E. (eds). **Methods of seawater analysis**. New York: Verlag Chemie Weinheim, p. 117-181, 1976.

KNUD-HANSEN, C. F. Pond history as a source of error in fish culture experiments: a quantitative assessment using covariate analysis. **Aquaculture**, v. 105, p. 21-36, 1992.

LEAL, F. K. **Estudo comparativo de leitos percolados e banhados construídos de fluxo vertical aplicados à remoção de fósforo em esgoto sanitário.**

2009.116f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

LEE, S. W.; HWANG, S. J.; LEE, S. B.; HWANG, H. S.; SUNG, H. C. Landscape ecological approach to the relationships of land use patterns in watersheds to water quality characteristics. **Landscape and Urban Planning**, v. 92, p. 80-89, 2009.

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.02.008>

LOPES, F. W. A.; JESUS, C. R. Lazer e balneabilidade: uma abordagem histórica sobre o uso recreacional das águas na sociedade. **Caderno de Geografia**, v. 27, n. 50, p. 557-568, 2017.

MARQUES, L. O. A.; TAFFARELO, D.; CALIJURI, M. C.; MENDIONDO, E. M.; FERREIRA, M. S.; CUNHA, D. G. F. Phosphorus and thermotolerant coliforms' loads in Brazilian watersheds with limited data: considerations on the integrated analysis of water quality and quantity. **Brazilian Journal of Water Resources**, v. 24, e3, 2019.

<https://doi.org/10.1590/2318-0331.241920170137>

MINKINA, T. M.; FEDORENKO, G. M.; NEVIDOMSKAYA, D. G.; POL'SHINA, T. N.; FEDORENKO, A. G.; CHAPLYGIN, V. A.; MANDZHIEVA, S. S.; SUSHKOVA, S. N.; HASSAN, T. M. Bioindication of soil pollution in the delta of the Don River and the coast of the Taganrog Bay with heavy metal based on anatomical, morphological and biogeochemical studies of macrophyte (*Typha australis* Schum. & Thonn).

Environmental Geochemical Health, ahead of print, 2019.

<https://doi.org/10.1007/s10653-019-00379-3>

NETO, J. B.; RABELO, G. C.; FREIRE, R. Efeito da poluição hídrica devido ao escoamento superficial urbano. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 3, n. 20, p. 186-202, 2015. <https://doi.org/10.17271/2318847232020151065>

OLIVEIRA, J. D. S.; SILVA, M. S. G.; MEDEIROS, C. B.; JESUS, V. E.; PIO, E. G. M.; PILON, J. F.; LIMA, R. P.; BOMBO, A. L.; GODOY, B. L.; DETONI, A. D.; CONTER, P.; JUNIOR, M. B.; FRANCISCO, A. R.; BADDO, B.; BROTA, G. A.; FILHO, J. L. P.; NETO, A. L. P.; ALMEIDA, G.; ROSSINI, A. J.; PELEGRINI, R. T. Avaliações físicas, químicas e biológicas da microbacia do córrego Modeneis em Limeira. **Engenharia Ambiental**, v. 5, n. 1, p. 86-96, 2008.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrobiology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633-1644, 2007. <https://doi.org/10.5194/hess-11-1633-2007>

PODSIADŁOWSKI, S.; OSUCH, E.; PRZYBYŁ, J.; OSUCH, A.; BUCHWALD, T. Pulverizing aerator in the process of lake restoration. **Ecological Engineering**, v. 121, p. 99-113, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.032>.

ROCHA, F. C.; ANDRADE, E. M.; LOPES, F. B. Water quality index calculated from biological, physical and chemical attributes. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 187, n. 1, p. 2015. <https://doi.org/10.1007/s10661-014-4163-1>

ROSIŃSKA, J.; KOZAK, A.; DONDAJEWSKA, R.; GOŁDYN, R. Cyanobacteria blooms before and during the restoration process of a shallow urban lake. **Journal of Environmental Management**, v. 198, 340–347, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.091>.

SCHUROFF, P. A.; LIMA, N. R.; BURGOS, T. N.; LOPES, A. M.; PELAYO, J. S. Qualidade microbiológica da água do Lago Igapó de Londrina - PR e caracterização genotípica de fatores de virulência associados a Escherichia coli enteropatogênica (EPEC) e E. coli produtora de toxina Shiga (STEC). **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 35, n. 2, p. 11-20, 2014. <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2014v35n2p11>

SIEGEL, S. **Estatística Não-Paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; BRAGA, F. M. S. Constructed wetland in wastewater treatment. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 30, n. 3, p. 261-265, 2008.

<https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v30i3.5002>

SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; GUARIGLIA, C. S. T.; BRAGA, F. M. S. Effects of rainfall on water quality in six sequentially disposed fishponds with continuous water flow.

Brazilian Journal of Biology, v. 67, n. 4, p. 643-649, 2007.

<http://doi.org/10.1590/S1519-69842007000400008>

STATSOFT, Inc. **STATISTICA** (data analysis software system), version 8, 2007.

www.statsoft.com.

TORRES, V. S.; TODESCHINI, F.; FARIAS, M. F. Avaliação ambiental do parque urbano Chico Mendes, Porto Alegre – RS, Brasil. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 2, p. 200 – 2011, 2015.

VARGAS, S. R. **Influência da concentração de nutrientes na interação entre duas espécies fitoplanctônicas isoladas do reservatório de Itupararanga – SP.**

Dissertação (mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico das águas residuárias.**

3. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

ESTUDO SOBRE O SOFRIMENTO PSÍQUICO VIVENCIADO PELAS MULHERES COM CÂNCER DE MAMA

Carmen Aparecida Cardoso Maia Camargo - Prof^a UEMG-Passos
Maria Ambrosina Cardoso Maia - Prof^a UEMG-Passos
Luciana Helena Silva Sarturino - Prof^a UEMG-Passos
Ana Paula Lopes- Acadêmica de Medicina -UEMG-Passos

RESUMO:O presente estudo buscou investigar o sofrimento psíquico e sentimentos vivenciados pelas mulheres diagnosticadas com câncer de mama em três grupos distintos: recém-diagnosticadas, em pós-operatório e em tratamento quimioterápico. Trata-se de um estudo descritivo e exploratório, com análise qualiquantitativa. Foram realizadas 15 entrevistas com mulheres de idade entre 18 e 59 anos com câncer de mama em tratamento no Hospital Regional do Câncer de Passos-MG no ano de 2019. Contatou-se que essas mulheres enfrentam sofrimentos psíquicos provocados pelo diagnóstico e/ou suas repercussões na vida conjugal, maternal ou profissional. Como o sofrimento psíquico entre as mulheres foi evidenciado, há necessidade de se fazer dele um alvo do atendimento multidisciplinar prestado a essas mulheres, para melhorar a qualidade de vida deste grupo.

Palavras-chave: Câncer de mama; sofrimento psíquico; mastectomia

A STUDY OF PSYCHOLOGICAL SUFFERING EXPERIENCED BY WOMEN FACING THE DIAGNOSIS OF BREAST CANCER

ABSTRACT:The present study sought to investigate the psychological distress and feelings experienced by women diagnosed with breast cancer in three distinct groups: newly diagnosed, postoperative and undergoing chemotherapy. This is a descriptive and exploratory study with qualiquantitative analysis. Fifteen interviews were conducted with women aged 18 to 59 years with breast cancer undergoing treatment at the Regional Cancer Hospital of Passos-MG in 2019. It was found that these women face psychic suffering caused by the diagnosis and / or its repercussions in marital, maternal or professional life. As the psychological distress among women was evidenced, it is necessary to make it a target of multidisciplinary care provided to these women, to improve the quality of life of this group.

Key Words:Breast cancer; psychological suffering; mastectomy

INTRODUÇÃO

O câncer de mama é o segundo tipo de tumor mais frequente do mundo e o mais frequente entre as mulheres, sendo que, ao se excluir o câncer de pele, representa cerca de 29% dos novos casos de câncer no Brasil a cada ano, sendo esperados aproximadamente 60.000 novos casos no país (INCA, 2019a). Existem diversas opções para o tratamento dessa doença, sendo sua indicação embasada em

diversos fatores, como o quadro clínico, histórico e resposta da paciente: radioterapia, quimioterapia, cirúrgico (mastectomia, total ou quadrantectomia), hormonioterapia, entre outros (VIEIRA, 2017).

O diagnóstico pode suscitar pensamentos negativos, fomentados pela possibilidade de um mau prognóstico e a incerteza do desenrolar da doença (PINTO et al., 2018). Os tratamentos também podem trazer preocupações para mulher: o quimioterápico pode ser uma fonte de dor, estresse e diminuição da autoestima; enquanto o cirúrgico pode provocar repercussões psicológicas, com impacto negativo na autoimagem corporal, nos relacionamentos conjugais – tanto afetivo quanto sexual – e em outras áreas da vida dessa mulher (PEREIRA; GOMES; OLIVEIRA, 2017; RODRIGUES et al., 2017).

O medo é um sentimento comumente relatado por essas pacientes. Após a radioterapia, há uma tendência de diminuição do medo, porém os efeitos colaterais crônicos e progressivos são muitas vezes interpretados como um lembrete constante do câncer, podendo até mesmo ser mal interpretados como um sinal da recorrência do câncer (YANG et al., 2018).

Diversos problemas encontrados pelas pacientes contribuem para uma diminuição da qualidade de vida de maneira global, destacando-se medo da morte, destruição de seus planos de vida, mudança na aparência física, problemas financeiros, ansiedade (SALIBASIC e DELIBEGOVIC, 2018).

O câncer de mama é uma doença que se relaciona com a identidade da mulher, afetando a percepção de sua autoimagem corporal (CHEN et al., 2018). A doença é muitas vezes enfrentada como um “defeito no corpo”, por isso pode ser sentida como um grande impacto em sua beleza e feminilidade (KARIMI et al., 2018), sendo as principais alterações significativas relatadas pelas mulheres a perda do seio, perda de cabelo, presença de cicatrizes cirúrgicas, mudanças de peso e linfedema (MIAJA; PLATAS; MARTINEZ-CANNON, 2017).

Diante de todas essas possíveis repercussões psicológicas a serem enfrentadas por essas mulheres, é importante que sejam realizados maiores investigações na área do sofrimento psíquico e sentimentos vivenciados por mulheres com o diagnóstico de câncer de mama; porque apenas assim o atendimento

multiprofissional poderá ser focado nesses aspectos e atenderá melhor o ser biopsicossocial que essa mulher é, como abordado pelo estudo de Carvalho (1998), que é uma referência da psico-oncologia no Brasil.

Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo investigar o sofrimento psíquico e os sentimentos vivenciados pelas mulheres diagnosticadas com câncer de mama em três grupos distintos: recém-diagnosticadas, em pós-operatório e em tratamento quimioterápico.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta é uma pesquisa de análise descritiva e exploratória, de abordagem quali quantitativa, aprovada pelo comitê de ética em pesquisa sob parecer de aprovação número 3.535.413.

A população do estudo foi constituída por mulheres com câncer de mama assistidas pelo Hospital Regional do Câncer (HRC) de Passos-MG, do sexo feminino, com idade entre 18 e 59 anos, que não apresentavam metástase e/ou recidiva, que não estavam em quimioterapia paliativa e que concordaram com a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

As entrevistas foram realizadas com as participantes divididas em três grupos distintos de acordo com o período do cuidado: pacientes com câncer de mama recém-diagnosticadas, em pós-operatório e em tratamento quimioterápico. As entrevistas semiestruturadas eram compostas de doze questões, englobando perguntas objetivas como idade, estado civil e número de filhos, e perguntas discursivas e reflexivas.

Os dados obtidos nas questões fechadas foram analisados e interpretados através de estatística descritiva simples; enquanto os obtidos através das questões abertas foram analisados qualitativamente a partir da técnica de análise de conteúdo temático-categorial.

Para a realização das entrevistas, foram realizadas visitas semanais previamente agendadas entre os meses de setembro e novembro de 2019 no setor de mastologia do HRC, sendo as participantes direcionadas à pesquisadora pela equipe de psicologia deste setor. Portanto, o critério de seleção da amostra foi não probabilístico do tipo acidental.

RESULTADOS E ANÁLISES

Foram entrevistadas 15 mulheres com câncer de mama, sendo cinco de cada um dos subgrupos: recém-diagnosticadas, em pós-operatório e em tratamento quimioterápico. Os dados de idade, estado civil, número de filhos de cada participante estão indicados no Quadro 1 abaixo, juntamente com a identificação de cada uma das pacientes, que será utilizada na interpretação das questões discursivas.

Quadro 1 – Caracterização das mulheres entrevistadas, 2019.

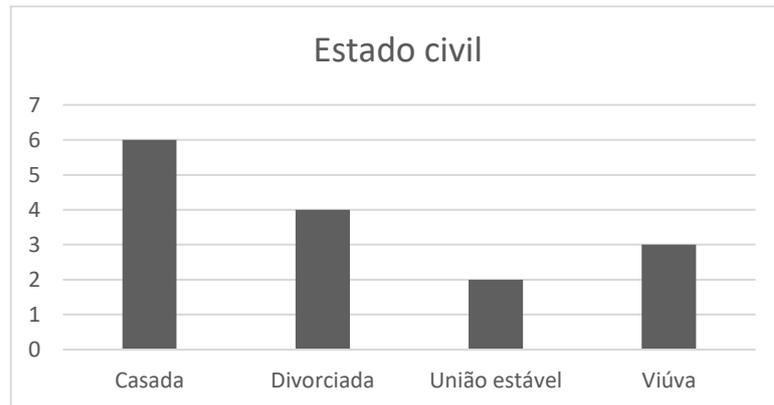
ID	Idade	Subgrupo	Estado civil	Número de filhos
E001	48	Em quimioterapia	Divorciada	1
E002	32	Pós-operatório	Casada	1
E003	45	Pós-operatório	Divorciada	2
E004	53	Pós-operatório	Casada	3
E005	52	Pós-operatório	Viúva	2
E006	51	Pós-operatório	Divorciada	2
E007	54	Recém diagnosticada	Casada	4
E008	42	Em quimioterapia	Casada	2
E009	43	Em quimioterapia	Divorciada	3
E010	49	Em quimioterapia	Casada	2
E011	32	Em quimioterapia	Casada	1
E012	29	Recém diagnosticada	União estável	2
E013	55	Recém diagnosticada	União estável	1
E014	59	Recém diagnosticada	Viúva	7
E015	41	Recém diagnosticada	Viúva	0

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019

A partir dos dados obtidos, a idade média das portadoras de câncer de mama entrevistadas foi de 45,7 anos, observando-se uma variação de cerca de 5 anos entre a média do subgrupo em quimioterapia (42,8 anos) para o de recém-diagnosticadas (47,6 anos). A mediana foi de 48 anos. Percebe-se que a amostra recém-diagnosticada entrevistada teve uma mediana de 54 anos, o que se aproxima dos dados do INCA de 2010 para a idade mediana no momento do diagnóstico no Brasil, que traz a mediana de 56 anos (INCA, 2019b).

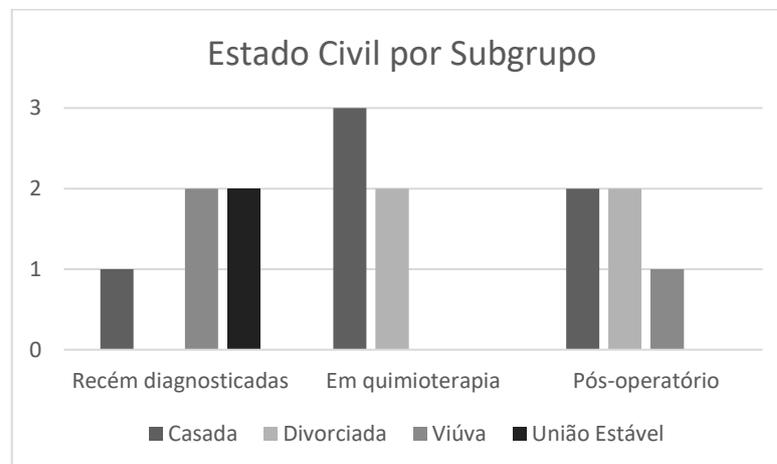
O número médio de filhos foi de 2,2, com a maior variação sendo para o grupo de recém diagnosticadas, com média de 2,8 filhos. Ademais, a maioria das mulheres entrevistadas é casada (40%), porém a proporção do estado civil sofre uma variação entre as de cada subgrupo, como demonstrado pelos gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 – Estado civil das mulheres entrevistadas, 2019.



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019

Gráfico 2 – Estado civil por subgrupo das mulheres entrevistadas, 2019.



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019

Entre os grupos, foi possível notar melhor relação das mulheres com seu diagnóstico entre as em pós-operatório e em tratamento quimioterápico, em comparação com aquelas recém-diagnosticadas. Isso foi corroborado pela desenvoltura em desenvolver as respostas e conversa com a pesquisadora durante a entrevista, assim como pelo tempo de duração da entrevista, consideravelmente maior nos dois

primeiros grupos – média de vinte a trinta minutos comparados a uma média de dez minutos.

Esse achado corrobora os achados do estudo de Villar et al. (2017), que identificou uma melhora significativa nos níveis de ansiedade quando comparadas as pontuações de ansiedade – sendo considerados tanto traços quanto níveis graves do transtorno – no momento do diagnóstico e após o tratamento.

Grande parte das mulheres pesquisadas relatou que o primeiro indício de uma doença foi o aparecimento de um nódulo na mama, percebidos no autoexame ou em consultas de rotina: *“Eu sempre fiz a mamografia e nunca deu nada. As moças mandavam fazer massagem no seio de vez em quando, quando fosse tomar banho, né. Aí eu descobri um caroço, enquanto eu estava tomando banho a noite”*, relatou a mulher E005.

Outras, porém, relataram que o primeiro sinal foi visto durante a mamografia: *“Foi por precaução mesmo, exame de rotina. Eu não sentia nada, não era palpável”* (E009).

Ambas as situações acima mencionadas reforçam a importância do autoexame da mama, assim como o rastreio por meio da mamografia, especialmente considerando-se que para a maioria das mulheres, esse foi o único indício, não havendo dores ou outros sintomas associados.

Uma das mulheres, E011, relatou que o nódulo foi descoberto durante a amamentação de seu filho: *“Durante a amamentação, eu peguei a minha mama e senti o nódulo. Aí já procurei o médico, ele achou até que podia ser um nódulo de leite, era a hipótese dele. Ele disse que era praticamente impossível ser um nódulo maligno, porque a alimentação até afasta o câncer né”*. A ocorrência de situações semelhantes às de E011 não são comuns, visto que estudos demonstram um efeito protetor da amamentação em relação ao câncer de mama, diminuindo o risco, especialmente em mulheres mais jovens, como é o caso dela, com 32 anos (SOARES et al., 2019).

A descrição da reação ao receber o diagnóstico do câncer de mama foi a mais variada o possível, porém a maioria foi feita resguardando o sentimento de medo, incerteza, tristeza ou desespero. *“Eu senti uma tristeza imensa, assim, meu coração*

parecia que ia sair pela boca” E008. *“Eu vi minha cova. Minha cova assim certinha, pensei ‘já pode pagar o cemitério que eu não vou durar um mês’”* E010 e *“Desespero. Acho que é a única coisa que consigo falar. A gente fica sem chão”* E011 foram algumas das respostas das entrevistadas.

“A primeira coisa que a gente pensa é só que é câncer”, relatou E003. O estigma social que o câncer carrega, expressa por esse pensamento, é um aspecto importante do adoecimento pelo câncer de mama. A valorização social negativa e sua forte associação com sofrimento e morte (BATISTA et al., 2019), contribuem para o sofrimento psíquico desde o momento inicial do diagnóstico do câncer de mama.

Ao serem questionadas sobre as principais fontes de apoio para o enfrentamento da doença, a maioria das pacientes relata o aspecto da espiritualidade. O estudo de Furtado et al. (2016) aborda que o diagnóstico do câncer de mama muitas vezes aproxima as mulheres do universo divino, sendo a fé e a religiosidade mecanismos utilizados para superar a doença. Esse mecanismo pode ser visto em diversas falas, como a de E004, no momento que diz *“Coloquei tudo na mão de Deus e, se Deus quiser, eu vou superar tudo”* e a de E005, quando diz na entrevista, *“Mas Deus quis assim, o que é pra mim ninguém vai passar”*.

Também foram citados como fontes de apoio os companheiros e filhos, principalmente, demonstrando conformidade com outros estudos já realizados (ZHANG; XIAO; REN, 2018). Porém, nota-se no grupo das mulheres recém-diagnosticadas uma dificuldade em elaborar a resposta para esse questionamento, como ilustrado pela resposta de E007: *“Não sei... Não sei... Deus né.”*

Apesar de estudos, como o realizado por Gangane et al. (2017), demonstrarem que estar sem um parceiro durante o enfrentamento da doença está relacionado com menores índices de qualidade de vida, não foi perceptível qualquer prejuízo nesse aspecto em relação às mulheres sem um companheiro, seja por estarem divorciadas ou viúvas.

Para todas as mulheres com alguma criança na família, um lamento constante foi o fato de não poderem mais carregá-las: *“Acho que vai atrapalhar [...] com meus netinhos. Parece que não vou poder carregar peso”*, E007 relata; assim como E011 também diz *“Porque eu não posso mais fazer o que eu quero, eu não consigo mais*

pegar meu filho igual pegava”. Em uma cultura que valoriza o papel materno da mulher e sua responsabilidade como cuidadora, não conseguir cumprir a expectativa que ela mesma tem sobre si, mesmo que provisoriamente, é um aspecto recorrente do sofrimento psíquico enfrentado por essas pacientes, como embasado pelo estudo de Silva et al. (2018).

Essa é uma das razões que corrobora o estudo de Arab et al. (2016), que afirma que a qualidade de vida das mulheres com câncer de mama é diretamente influenciada pelo tipo de tratamento, sendo que, quanto maiores as sequelas no membro superior direito e morbidade, maiores são os prejuízos na saúde geral e nas funções cognitivo-social dessa paciente.

Em todos os três grupos, a preocupação em não conseguir lidar com o tratamento esteve presente em algum momento durante o curso da doença. Apesar disso, no grupo das recém-diagnosticadas essa preocupação era mais palpável e constante, enquanto o grupo em tratamento quimioterápico aparentemente se mostrou mais capaz acerca da formulação desse sofrimento. Em grande parte das falas dessas pacientes em quimioterapia foi possível perceber a importância da equipe multiprofissional, em especial da equipe de psicologia, do hospital para que fossem capazes de lidar com o diagnóstico e enfrentar a doença: *“O pessoal aqui dá muito apoio. Hoje não tenho preocupação mais não, eles aqui são sérios, fazem a gente ver que estão aqui pro que der e vier, sabe?”* (E009).

No grupo recém-diagnosticado, não conseguiram ser elaboradas respostas significativas para quais os receios e preocupações com o tratamento. Três das cinco pacientes citaram apenas o medo da morte em decorrência do diagnóstico, enquanto as outras duas ficaram em silêncio por um tempo e concluíram a resposta dizendo que não sabiam. Essa latência e não elaboração da resposta pode estar relacionado com o fato das mulheres terem recebido o diagnóstico de trinta minutos a uma hora antes da entrevista ser realizada, estando a maioria abatida e sensível, algumas até mesmo chorando por vários minutos antes de conseguir voltar a responder a entrevista.

A crença e propagação do câncer como doença grave e augúrio de morte, sempre associada ao sofrimento e ao medo da morte (SALIBASIC e DELIBEGOVIC, 2018) é uma das possíveis explicações para tal grande impacto inicial. O diagnóstico

obriga as pacientes a enfrentarem a finitude da vida e a incerteza do futuro (DOLINA; BELLATO; ARAÚJO, 2014), ambos tópicos que o ser humano possui uma tendência de ignorar para prosseguir com seu cotidiano.

Kübler-Ross (2008) ressalta em seus estudos a necessidade de relacionar a morte com um acontecimento maligno ou um castigo, e o câncer, nesse cenário, pode muitas vezes ser interpretado como uma punição divina, discurso identificado em algumas das pacientes entrevistadas.

Algumas das próprias mulheres foram capazes de relatar uma diminuição dos medos e receios à medida que eram trabalhados, por ela mesmas e com o auxílio da equipe multiprofissional do hospital: *“hoje eu ainda tenho medo de morrer, mas ele é muito mais controlado do que quando eu comecei”*, E002 relatou durante a entrevista.

A família, em especial os filhos e sob os cuidados de quem iriam ficar caso não conseguissem passar pela doença, foi um receio relatado por duas das pacientes em pós-operatório. *“A minha preocupação com o tratamento sempre foi a minha família. Eu tenho um filho adolescente, de 16 anos, e sempre foi isso. Como a minha família vai ficar?”*, E003 questionou. Essa tendência das pacientes em preocuparem com a família e postergar a transição entre seu antigo papel para sua nova realidade com o câncer também já foi relatada em outros estudos, como por Hubbeling et al. (2018).

Dois mulheres, uma do grupo de quimioterapia e uma em pós-operatório, citaram que seu principal receio com o tratamento se devia a questão estética, de perda de cabelo e da mama. *“Foi a coisa que eu mais senti, a coisa que eu tinha mais medo: ficar com a cabeça brilhando, sem supercílio, sem sobrancelha”*, E001 relatou. Embora a insatisfação com a imagem corporal seja uma questão também presente entre aquelas mulheres que não possuem diagnóstico de câncer de mama, estudos demonstram que as que o possuem são mais insatisfeitas que as outras (PRATES et al., 2017). Como essa insatisfação guarda relação com sintomas depressivos (BOING et al., 2019), é importante que esse tipo de discurso seja identificado e valorizado na abordagem multiprofissional.

Entre as mulheres que trabalhavam em ambiente extradomiciliar, independente do grupo, o afastamento do trabalho e às vezes o risco de impossibilidade de retorno, além da aquisição de sequelas que possam a vir atrapalhar a desenvoltura de seu

serviço, foram fontes de preocupação e foi relatado como um dos aspectos da vida que mais alterou desde o diagnóstico. O ócio decorrente do grande tempo livre, antes gasto no trabalho, é um discurso frequente, como ilustrado na fala de E003: *“É difícil pra alguém que sempre trabalhou ficar em casa: aí você assiste mais televisão, lê mais, cuida mais das plantas, mas é difícil”*. A percepção desse ócio pelas mulheres se acentua ainda mais na medida que elas se sentem melhores mas o tempo e dedicação exigido pelo tratamento – em especial da quimioterapia, que demanda a presença das pacientes no hospital muitas vezes diariamente – as impedem de retornar as suas atividades. É o caso de E009, que diz *“porque acaba que o tratamento toma muito tempo da gente e a gente não consegue fazer as coisas”*.

E005 torce para que não seja necessário um afastamento do trabalho maior que os sessenta dias iniciais já dispensados *“Eu tenho esperança em Deus que não vai ser preciso não, porém depende do resultado da quimioterapia para ser decidido”*.

O afastamento do trabalho consiste um prejuízo emocional, físico e mental para essas pacientes, assim como um socioeconômico, tanto no âmbito pessoal quanto social. A reabilitação das mulheres no aspecto profissional tem de ser uma das preocupações da abordagem multiprofissional, como endossado pelo estudo de Roberti, Scudeller, Amaral (2016), que aborda o tema sob óptica da necessidade da inserção da fisioterapia tanto no pré quanto no pós-operatório imediato.

Outro aspecto da vida dessas mulheres relatado como tendo sido afetado pelo adoecimento é o relacionamento conjugal. A maioria das mulheres que têm um companheiro contam que a relação após o diagnóstico do câncer sofreu modificações positivas, tendo havido melhorias no diálogo, companheirismo e cumplicidade entre as partes. O apoio dos companheiros: *“Meu marido mesmo. Ele que estava sempre comigo, ele quem tá me ajudando, tá comigo sempre”*, disse E010, e a compreensão demonstrada por eles por toda a situação: *“Meu marido [...] conversam muito mais e tentam me entender mais do que antes”*, como relata E002 é um aspecto sempre relatado pelas mulheres com sorrisos no rosto.

Apesar do fortalecimento nesses aspectos, também houveram relatos de alterações nos relacionamentos sexuais das mulheres com seus companheiros. E002, a mesma paciente que relatou que a comunicação foi melhorada após o diagnóstico, também conta: *“Quando eu descobri que eu tava doente, não sei se pelo fato de estar*

doente ou do meu marido também estar sofrendo junto comigo, a gente não tem mais o mesmo relacionamento que a gente tinha antes. Lógico que a gente conversa bastante, mas a gente não tem mais o mesmo vínculo que a gente tinha, vínculo sexual sabe”.

A deterioração na experiência de relações sexuais é uma queixa frequente de pacientes com câncer de mama (JABŁOŃSKI et al., 2018; MIAJA; PLATAS; MARTINEZ-CANNON, 2017), corroborando os achados desse estudo.

Outra visão é de E003, que relata que: *“No sentido sexual eu acho que até não mudou não, só tem aquela preocupação agora de ‘tá doendo? Pode encostar? Pode por a mão?’”*. De forma geral, esses relatos de resiliência e crescimento do relacionamento ao enfrentarem esse tipo de situação é o encontrado na literatura (KARIMI et al., 2018), porém grande parte das mulheres com câncer de mama enfrenta certo medo de que a doença possa vir a alterar seu apelo sexual, especialmente ao passo que esse diagnóstico vem associado com a alteração da imagem corporal.

Um dos questionamentos presentes na entrevista semiestruturada abordava o que o câncer representava para aquelas mulheres. As respostas foram diversas e estavam muito interligadas com a história e o contato que elas já tinham tido com a doença anteriormente, como pode-se notar no relato de E015, que perdeu o pai e o esposo para o câncer: *“Eu já sei como tudo vai ser, não preciso que ninguém vem me contar de novo. Sei que meu cabelo vai cair se precisar de quimio, e que eu vou me sentir como se eu tivesse para morrer”*, ela diz em certo ponto.

Para outras mulheres que nunca tiveram o contato direto com a doença, muitas vezes o percurso a ser percorrido pode se mostrar obscuro, como E005 diz, mesmo após já ter realizado a mastectomia total: *“Ah, como se diz. Eu não penso nada. A gente não sabe né?”*. *“Vocês que estudaram vocês que sabem o que fazer, né?”*, ela completa o discurso depositando a confiança em toda a equipe do hospital. Adquirir a confiança de seus pacientes é um aspecto importante a se considerar durante o tratamento, pois assim o trabalho e a abordagem eficiente poderão ser melhor efetivados e mais eficientes/eficazes (CARDOSO et al., 2019).

A maioria das mulheres em quimioterapia e em pós-operatório consegue abstrair sentimentos de força e resiliência da sua caminhada com o câncer de mama. Vontade de viver, uma etapa da vida e uma oportunidade para crescimento são alguns dos termos utilizados para descrever. *“Representa uma coisa horrível, não é uma coisa boa. Mas, apesar de ser muito difícil, acho que o mínimo que a gente tem de fazer é tentar passar da forma mais positiva possível pra gente poder ter força de passar”*, E002 diz. A valorização da vida também foi um aspecto relevante em diversos dos discursos, como no de E006, que relata que o câncer a ensinou: *“Ah, acho que a dar mais valor na vida, sabe? Na família, aproveitar mais a vida. Curtir mais, passear, fazer as coisas boas, comer o que tem vontade. É, fazer as coisas boas principalmente, né?”*.

Contudo, existe um aspecto negativo e associação com morte e sofrimento presente na fala da maioria das pacientes recém-diagnosticadas e algumas dos outros grupos. Para uma das mulheres, o câncer representa morte; para outra, fim de tudo. *“Eu brigava [...] com o mundo, eu brigava comigo; eu tinha ódio de tudo, raiva de tudo, não queria ver ninguém. Alguém ia me chamar, eu tinha raiva”*. E006 Pode-se associar esse tipo de reação com o luto antecipatório sentido por essas mulheres: luto pela sua vida que, como mencionaram, não seria a mesma mesmo após a remissão do câncer, porque existem sequelas; luto pelo seu corpo e sua imagem corporal. Esse discurso, esse sentimento e esse tipo de enfrentamento da doença também deve ser identificado pela equipe multiprofissional em sua abordagem, para um tratamento mais efetivo e uma maior recuperação da qualidade de vida dessas mulheres.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos relatos obtidos pelas entrevistas, nota-se que o sofrimento psíquico é altamente prevalente entre as mulheres diagnosticadas com câncer de mama, estando relacionado a diversos fatores, desde a imagem corporal, à percepção da doença e de inseguranças e preocupações com o tratamento. Tendo-se constatado sua alta ocorrência, é de fundamental importância que esse seja um dos alvos do tratamento multidisciplinar dispensado à essas pacientes, sendo sua redução um passo importante para melhorar a qualidade de vida delas.

No desenvolvimento deste estudo percebeu-se que é necessário a realização de outros trabalhos na área, e em especial pesquisas que comparem os resultados

pós-tratamento de pacientes com câncer de mama com sofrimento psicológico que receberam acompanhamento de forma holística e os que não tiveram esta oportunidade.

REFERÊNCIAS

ARAB, Cláudia *et al.* Câncer de mama e reações emocionais: revisão sistemática. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 40, n. 4, p. 968-990, 2016.

BATISTA, Gláucia Maria *et al.* Estigmas sobre o câncer: como ajudar o sujeito a enfrentar a dor psíquica. In: JORNADA CIENTÍFICA DOS CAMPOS GERAIS, 17., 2019, Ponta Grossa. **Anais da Jornada Científica dos Campos Gerais**. Faculdade Sant'ana, 2019. p. 1-4.

BOING, Leonessa *et al.* Factors associated with depression symptoms in women after breast cancer. **Revista de Saúde Pública**, v. 53, p.1-12, 28 mar. 2019. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP.

CARDOSO Estela Maris Ribeiro *et al.* Enfrentamento da doença por pacientes com câncer e percepções sobre a assistência da equipe de saúde. **Enfermagem Revista**, v. 22, n. 2, 2019.

CARVALHO Maria Margarida. **Psico-oncologia no Brasil: resgatando o viver**. São Paulo: Summus; 1998, p. 256.

CHEN, Qing *et al.* Health-Related Quality of Life among Women Breast Cancer Patients in Eastern China. **Biomed Research International**, v. 2018, p.1-12, 2018.

DOLINA, Janderléia Valéria; BELLATO, Rosene; ARAÚJO, Laura Filomena Santos de. Diferentes temporalidades no adoecimento por câncer de mama. **Rev Esc Enferm USP**, v. 48, esp. 2, p. 77-84, 2014.

FURTADO, Humberto Moraes Silva *et al.* Repercussões do diagnóstico de câncer de mama feminino para diferentes faixas etárias. **Ciência & Saúde**, v. 9, n. 1, p.8-14, 2016.

GANGANE, Nitin *et al.* Quality of Life Determinants in Breast Cancer Patients in Central Rural India. **Asian Pacific Journal Of Cancer Prevention**, v. 18, n. 12, p.3325-3332, 2017.

HUBBELING, Harper G *et al.* Psychosocial needs of young breast cancer survivors in Mexico City, Mexico. **Plos One**, v. 13, n. 5, p.1-23, 2018

____ Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **O que é câncer?**. Atualizado em abril de 2019b. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/o-que-e-cancer>. Acesso em: 09 jul. 2019.

____ Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **A situação do câncer de mama no Brasil: síntese de dados dos sistemas de informação**. Rio de Janeiro: INCA, 2019b. 85 p.

JABŁOŃSKI, Marcin J *et al.* The Relationship Between Surgical Treatment (Mastectomy vs. Breast Conserving Treatment) and Body Acceptance, Manifesting Femininity and Experiencing an Intimate Relation With a Partner in Breast Cancer Patients. **Psychiatr Pol.**, v. 52, n. 5, p. 859-872, 2018.

KARIMI, Salah Eddin *et al.* Identifying the Social Determinants of Breast Health Behavior: a Qualitative Content Analysis. **Asian Pacific Journal Of Cancer Prevention**, v. 19, n. 7, p.1867-1877, 2018.

MIAJA, Melina; PLATAS, Alejandra; MARTINEZ-CANNON, Bertha Alejandra. Psychological Impact of Alterations in Sexuality, Fertility, and Body Image in Young Breast Cancer Patients and Their Partners. **Revista de Investigacion Clínica**, v. 69, n. 4, p.204-209, 2017.

PEREIRA, Grazielle Batista; GOMES, Alice Madalena Silva Martins; OLIVEIRA, Riza Rute de. Impacto do tratamento do câncer de mama na autoimagem e nos relacionamentos afetivos de mulheres mastectomizadas. **Life Style**, v. 4, n. 1, p.99-119, 2017.

PINTO, Keli Regiane Tomeleri da Fonseca *et al.* Câncer de mama: sentimentos e percepções das mulheres diante do diagnóstico / Breast cancer. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 10, n. 2, p.385-390, 2018.

PRATES, Ana *et al.* Influence of Body Image in Women Undergoing Treatment for Breast Cancer. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia / Rbgo Gynecology And Obstetrics**, v. 39, n. 04, p.175-183, 2017.

ROBERTI, Bruna Faria de Assis; SCUDELLER, Tânia Terezinha; AMARAL, Maria Teresa Pace de. Influência do tratamento do câncer de mama na funcionalidade do membro superior e no retorno à atividade laboral. **Rev Ciênc Méd**, v. 25, n. 2, p. 69-76, 2016.

RODRIGUES, Nayara Souza *et al.* Importância do acompanhamento psicológico em mulher mastectomizada: artigo de revisão. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 1, n. 46, p.164-172, 2017.

SALIBASIC, Mirhan; DELIBEGOVIC, Samir. The Quality of Life and Degree of Depression of Patients Suffering from Breast Cancer. **Medical Archives**, v. 72, n. 3, p.202-205, 2018.

SILVA, Raimunda Magalhães da *et al.* Mastectomy and the Meaning Attributed by Patients to Delay in Early Diagnosis of Breast Cancer. **Asian Pacific Journal Of Cancer Prevention**, v. 19, n. 8, p.2083-2088, 2018.

SOARES, Juliana de Cássia Nunes *et al.* Aleitamento materno na prevenção do câncer de mama: uma revisão integrativa da literatura. **REVISTA UNINGÁ**, v. 56, n. S6, p. 13-22, 2019.

VILLAR, Raquel Rey *et al.* Quality of life and anxiety in women with breast cancer before and after treatment. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 25, [s.l.], 2017.

VIEIRA, Sabas Carlos (Teresina). Sociedade Brasileira de Mastologia. **Câncer de mama: consenso da Sociedade Brasileira de Mastologia – Regional Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2017. 328 p.

YANG, Y *et al.* Fear of cancer recurrence trajectory during radiation treatment and follow-up into survivorship of patients with breast cancer. **Bmc Cancer**, v. 18, n. 1, p.1-9, 2018.

ZHANG, Hailing; XIAO, Ling; REN, Guosheng. Experiences of Social Support Among Chinese Women with Breast Cancer: A Qualitative Analysis Using a Framework Approach. **Med Sci Monit.**, v. 24, p. 574-581, 2018.

PERSPECTIVAS DE FORMAÇÃO CIDADÃ NO PROJETO “ESCOLA DE HELENA”¹⁶

Patrícia Karla Soares Santos (Professora)
Amanda Carla da Cruz (Bolsista)

RESUMO: Entendemos a educação integral como uma formação humana global, que considera o ambiente escolar como espaço de vivências significativas. O “Projeto Escola de Helena” se dedica a educação integral e está em atividade na FHA. Essa pesquisa busca compreender a constituição do currículo do projeto, tendo como foco a formação para cidadania. Adotamos como metodologia a análise documental do “Programa Mais Educação”, “Programa Novo Mais Educação”, “Documento Orientador das Ações de Educação Integral no Estado de Minas Gerais” e os documentos do “Projeto Escola de Helena”. Os achados indicam que a “Escola de Helena”, ao longo de 2018 e 2019, manteve-se centrada no acompanhamento pedagógico, todavia, buscou manter a oferta de temas como cultura, direitos humanos, educação ambiental, etc.

Palavras-chave: Educação integral, política educacional, currículo

PERSPECTIVES OF CITIZEN FORMATION IN THE PROJECT “ESCOLA DE HELENA”

ABSTRACT: We understand integral education as a global human formation, which considers the school environment as a space for meaningful experiences. The “Helena School Project” is dedicated to integral education and takes place at FHA. This research seeks to understand the constitution of the project curriculum with a focus on citizenship education. We adopted as a methodology the documentary analysis of the “More Education Program”, “New More Education Program”, “Guiding Document of Integral Education Actions in the State of Minas Gerais” and the “Helena School Project” documents. The results indicate that the “Helena School”, throughout 2018 and 2019, remained focused on the teaching of Portuguese and Mathematics, however, sought to maintain the offer of themes such as culture, human rights, environmental education, etc.

Keyword: Integral education, curriculum, educational policy

INTRODUÇÃO

O projeto “Escola de Helena” se dedica às atividades de educação integral, no espaço da Fundação Helena Antipoff (FHA) – Ibitaré / MG, desde setembro de 2015. O projeto iniciou suas atividades parcialmente financiado pelo “Programa Mais

¹⁶ O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Apoio à Pesquisa – PAPq/UEMG.

Educação” e pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais (SEE-MG). Para estruturar o projeto, foi feita parceria entre a FHA, a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – Unidade Ibirité) e cinco escolas estaduais do entorno: E. E. Sandoval Soares de Azevedo, E. E. Yolanda Martins, E. E. Antônio Pinheiro Diniz, E.E. Gislaíne de Freitas e E.E. do Palmares. No ano de 2017, o referido projeto estabeleceu parceria com mais três escolas, atendendo do primeiro ao nono ano do Ensino Fundamental, no contraturno escolar. São elas: a E.E. Juscelino Kubitschek de Oliveira, a E.E. João Ferreira de Freitas e a E.E. Fundamental e Médio do Bairro Novo Horizonte, todas elas do município de Ibirité. Além disso, no mesmo ano, foi realizada parceria com treze escolas municipais, o que elevou o atendimento para cerca de 1.400 crianças e adolescentes. Em 2018, o projeto perdeu o financiamento do “Programa Novo Mais Educação” e passou a funcionar por meio do financiamento do Estado e do estabelecimento de parcerias, o que levou a uma redução de escolas e alunos atendidos. Em 2019, o projeto passou a estar inserido no programa de educação integral do Estado, e limitou seu atendimento aos estudantes da E. E. Sandoval Soares de Azevedo.

Entre as atividades previstas no “Projeto Escola de Helena”, está um processo permanente de formação de professores, monitores e funcionários envolvidos na Educação Integral. No início do projeto, a UEMG-Ibirité tinha como responsabilidade o encaminhamento de alunos universitários para atuarem como monitores, além da oferta de formação e orientação pedagógica para esses monitores. Sobre o “Projeto Escola de Helena”, se destaca o fato de ser uma das primeiras experiências em educação integral no Estado com esse modelo de parcerias entre escolas.

Em 2016 realizamos a pesquisa financiada pelo PAPq/UEMG intitulada “Projeto Escola de Helena: vivência e experiência de construção de um currículo de uma escola de tempo integral”, essa pesquisa teve como foco investigativo a constituição do currículo no “Projeto Escola de Helena”, em seus aspectos práticos e teóricos, a partir da perspectiva dos macrocampos da educação integral. Os achados da pesquisa indicaram limites e dificuldades na execução da proposta, mas também um esforço da “Escola de Helena” em efetivar um projeto de educação integral em consonância com o “Programa Mais Educação”, no que se refere ao seu objetivo de formação global do sujeito. Esse esforço se materializou, entre outros aspectos, na configuração das oficinas oferecidas, na perspectiva de formação oferecida aos profissionais, na tentativa de variar tempos e espaços de aprendizagens, entre as

quais se percebia as recontextualizações dos macrocampos da educação integral, na constituição curricular do projeto.

A atual pesquisa retoma o “Projeto Escola de Helena” como objeto de estudo, em um outro contexto da política de educação integral no país. Essa retomada se dá a partir das reformulações propostas pelo “Projeto Novo Mais Educação” e em um claro redimensionamento de objetivos da política de educação integral federal, que passa a focar nas habilidades de Língua Portuguesa e Matemática, tendo em mira a melhora nos índices das avaliações nacionais. Nesse contexto, nosso recorte de pesquisa está agora na perspectiva de formação para a cidadania ofertada pelo “Projeto Escola de Helena”, após o remodelamento da política nacional e estadual de educação integral.

De acordo com Guar4 (2006) uma concepção de educação integral que se associa à noção de formação integral traz o sujeito para o centro das indagações e preocupações da educação. Assim, a partir de uma perspectiva filosófica de homem integral, aponta para a necessidade do desenvolvimento integrado das faculdades cognitivas, afetivas, corporais e espirituais dos sujeitos, resgatando como tarefa prioritária da educação, a formação do homem, compreendido em sua totalidade. Na expectativa de compreensão do homem como ser multidimensional, a educação deve responder a uma gama de exigências do próprio indivíduo e do contexto em que vive.

Sob esse olhar, a educação integral se associa a objetivos que indicam uma ampla formação humana. Deve considerar as diferentes potencialidades de cada indivíduo, articulando, para tanto, as diversas dimensões do sujeito: cognitiva, afetiva, ética, social, lúdica, estética, física, biológica.

Guar4 (2006) reforça que esta perspectiva humanística da educação requer relações educativas em que também o educador se desenvolva plenamente, de modo a compreender e dar significado ao processo educativo, como condição para a ampliação do desenvolvimento humano de seus educandos. É uma perspectiva de educação que demanda uma prática pedagógica que considera o ser humano em sua integralidade, em suas múltiplas relações, dimensões e saberes, reconhecendo-o em sua singularidade e universalidade.

Segundo Cavaliere (2002) esse modelo humanístico de Educação Integral tem suas origens nos movimentos escolanovistas, em todo o mundo. Esse movimento baseava-se na tese de John Dewey, em que a escola deveria possibilitar aos indivíduos uma educação mais intensa e mais envolvente às aspirações e

necessidades dos estudantes. Da mesma forma, indicava que a escola deveria ressaltar em seus processos de ensino aprendizagem, situações que articulassem os sistemas de pensamento e a capacidade criadora, tendo como fundamento situações da vida social e comunitária da escola. Sobretudo, visava a autonomia, tanto do educando quanto do educador, dando significado para uma formação que considere o sentido global do indivíduo.

No Brasil, os debates que envolvem a educação integral vêm se ampliando desde a Constituição Federal de 1988. Na chamada “constituição cidadã”, se consolidou a ideia da educação como um direito social fundamental e passou a estar prevista uma ampla rede de proteção à criança e ao adolescente.

Bernardes *et. al.* (2011) acrescentam que na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9394/96 há a sinalização para o aumento da jornada escolar diária. Também o “Plano Nacional da Educação” (PNE) aponta para a ampliação da jornada escolar como um avanço para diminuir as desigualdades sociais e ampliar as oportunidades educacionais.

De acordo com o documento “Tendências Para Educação Integral” (CENPEC, 2011), a educação integral vem se modificando desde 1990, uma vez que tem funcionado como estratégia para a garantia de direitos das crianças e adolescentes em situação de pobreza e exclusão social. Esse tipo de ação está em consonância com o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), publicado em 1990, no qual está previsto o resguardo das infâncias em situação de vulnerabilidade, e também configura documentos como o PNE (2014-2024), que afirma em sua Meta 06 : “oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica” (BRASIL, 2014, P.6). Para que essa meta seja alcançada até 2024, o documento propõe as seguintes estratégias:

6.1) promover, com o apoio da União, a oferta de educação básica pública em tempo integral, por meio de atividades de acompanhamento pedagógico e multidisciplinares, inclusive culturais e esportivas, de forma que o tempo de permanência dos (as) alunos (as) na escola, ou sob sua responsabilidade, passe a ser igual ou superior a 7 (sete) horas diárias durante todo o ano letivo, com a ampliação progressiva da jornada de professores em uma única escola; (...)

6.4) fomentar a articulação da escola com os diferentes espaços educativos, culturais e esportivos e com equipamentos públicos, como centros comunitários, bibliotecas, praças, parques, museus, teatros, cinemas e planetários;

6.5) estimular a oferta de atividades voltadas à ampliação da jornada escolar de alunos (as) matriculados nas escolas da rede pública de educação básica por parte das entidades privadas de serviço social vinculadas ao sistema sindical, de forma concomitante e em articulação com a rede pública de ensino; (BRASIL, 2014, P.6)

A efetivação de tais metas esbarra nos necessários investimentos na educação, apontados por Felício (2011), que demandam, por exemplo, um aumento de recursos públicos destinados à manutenção da Escola de Tempo Integral. Esse tipo de escola necessita adequar sua estrutura para organizar espaços e tempos prolongados de permanência de crianças e adolescentes. Além disso, requer investimentos no quadro de trabalhadores, uma vez que demanda uma valorização da docência em tempo integral. Por sua vez, essa valorização passa pelo estabelecimento de planos de carreira que permitam aos professores atuar em tempo integral, em um único estabelecimento de ensino.

Sobremaneira, a educação integral demanda a construção de um currículo que está para além da ampliação da permanência do educando nas instituições educacionais, mas que se proponha a efetivas experiências curriculares, baseadas em um amplo conceito de aprendizagem. O currículo integral deve ser compreendido como um único processo, construído a partir de uma perspectiva interdisciplinar e transdisciplinar, na qual há uma interlocução entre as áreas de conhecimento, instituições e vivência social. O objetivo central desse currículo precisa ser a garantia de uma formação plena do educando, a partir da qual possa se desenvolver como pessoa e como cidadão. (FELÍCIO, 2011)

A ideia de formação para a cidadania chama nossa atenção, a partir da LDBEN 9394/96, em seu Artigo 22, na qual estabelece como objetivo “(...) desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”. Assim, a LDBEN aponta para a necessidade de pensarmos em um processo educacional que propicie as aprendizagens essenciais que auxiliem os alunos em sua formação para cidadania, o que requer autonomia, criticidade, participação.

Bittencourt (2011) identifica que certa ideia de formação para cidadania está presente nas propostas curriculares desde a década de 1950. Marcadamente na área de História, é recorrente aparecer entre os objetivos da disciplina: “formação de um cidadão crítico / agente social capaz de transformar a realidade”.

De modo geral, o conceito de cidadania presente nas propostas curriculares aparece de maneira ampla, erroneamente interpretada como “boas maneiras”, “caridade”, “tolerância”. Costuma vir acompanhado de temáticas do tipo: indicação dos cargos eletivos, dos poderes, deveres cívicos dos cidadãos, pagamento de impostos, leis de trânsito, meio ambiente. Assim, o que se percebe é que poucas propostas se preocupam em situar a cidadania como objeto de estudo, considerando a intrínseca relação entre cidadania social e política.

Bezerra (2007) considera que uma formação para o exercício pleno da cidadania, requer atitudes e valores que se mostram imprescindíveis para a vida em sociedade, tais como o,

(...) exercício do conhecimento autônomo e crítico; valorização de si mesmo como sujeito responsável da História; respeito às diferenças culturais, étnicas, religiosas, políticas, evitando qualquer tipo de discriminação; busca de soluções possíveis para os problemas detectados em sua comunidade, de forma individual e coletiva; atuação firme e consciente contra qualquer tipo de injustiça e mentiras sociais; valorização do patrimônio sociocultural, próprio de outros povos, incentivando o respeito à diversidade; valorização dos direitos conquistados pela cidadania plena, aí incluídos os correspondentes deveres, sejam dos indivíduos, dos grupos e dos povos, na busca da consolidação da democracia (BEZERRA, 2007, p. 48).

Santos e Fermiano (2014) destacam a ideia de cidadania como um conceito histórico, cujo sentido varia no tempo. Ora tem seu sentido alargado, ora tem seu sentido restringido. Definem cidadania como,

Ser cidadão é ter direito à vida, à liberdade, à propriedade, à igualdade perante a lei: é, em resumo, ter direitos civis. É também participar no destino da sociedade, votar, ser votado, ter direitos políticos. Os direitos civis e políticos não asseguram a democracia sem os direitos sociais, aqueles que garantem a participação do indivíduo na riqueza coletiva: o direito à educação, ao trabalho, ao salário justo, à saúde, a uma velhice tranquila (PINSKY *apud* SANTOS, FERMIANO, 2014, p. 19)

Sobre o processo de ensino e aprendizagem que envolve o conceito de cidadania, Santos e Fermiano (2014) indicam a necessidade de uma abordagem que considere a compreensão da cidadania como um processo contínuo, que avança de acordo com a maturidade da criança e os conteúdos escolares trabalhados. Para os autores, já nas séries iniciais as crianças precisam ter consciência de que precisam fazer sua parte: conscientizarem-se de que têm direitos, mas também deveres, tomar consciência sobre a realidade social a qual estão inseridas. Esse é um dos primeiros caminhos indicados pelos autores para o desenvolvimento do conceito de cidadania.

Assim, justificamos essa pesquisa em um cenário de reconfiguração do projeto “Programa Novo Mais Educação”, a partir do qual a política curricular da educação integral nacional se direciona para a ênfase nas habilidades específicas de Língua Portuguesa e Matemática. Cenário a partir do qual apostamos nos indícios de uma restritiva concepção de educação para cidadania, então entendida apenas como o desenvolvimento da leitura, escrita e fundamentos matemáticos.

Tendo em vista um conceito de educação integral, que considere o conhecimento em seus tempos, espaços e formas de aprender de maneira ampla, assim como em uma ideia de formação para cidadania, que propicie a autonomia, a criticidade e a participação efetiva na vida cidadã, essa pesquisa aponta como questão de pesquisa: após a efetivação do “Programa Novo Mais Educação” (2018), seguida pela ênfase nos componentes Português e Matemática, como passa a se configurar a proposta de “formação cidadã” no projeto “Escola de Helena”?

A partir daí, definimos como objetivo geral: compreender a configuração da proposta de “formação cidadã”, presente no projeto de educação integral “Escola de Helena”, à luz das propostas de educação integral estadual e federal.

Especificamente, buscamos evidenciar os pressupostos daquilo que se considera “educação para cidadania” na contemporaneidade; identificar as alterações referentes à concepção de formação para cidadania nos projetos “Mais Educação”, “Novo Mais Educação” e no “Documento Orientador das Ações de Educação Integral no Estado de Minas Gerais: ampliação de direitos, tempos e espaços educativos”; compreender a constituição do currículo do “Projeto Escola de Helena”, à luz desses documentos orientadores, em relação a proposta de formação para cidadania.

ALGUNS ASPECTOS TEÓRICOS

Para compreender a configuração da proposta de “formação cidadã”, presente no projeto de educação integral “Escola de Helena”, utilizamos como referencial teórico a sociologia do currículo, em sua perspectiva crítica. Esse embasamento nos possibilitou a necessária compreensão do currículo como campo de contestação e luta, reflexo de relações de poder e permeado por seleções isentas de neutralidade.

Na perspectiva da análise crítica do currículo, Apple (1982) defende a ideia de que as escolas carregam consigo suas histórias e não são autônomas, estão ligadas às outras instituições que exercem poder, de modo que esses fatores são perceptíveis nas práticas cotidianas. Essas instituições e grupos, em geral, ditam o conhecimento

que deve ser ensinado na escola, parte daí a necessidade da compreensão dos interesses sociais que orientam a seleção e a organização do currículo. As práticas escolares cotidianas revelam a que tipo de currículo atende, variam de acordo com os valores, tendências e expectativas que as escolas pretendem transmitir.

Os primeiros intelectuais que pensaram o currículo mostraram que as políticas educacionais não são neutras, atendem a mecanismos de controle social e compactuam com estruturas econômicas e políticas que contribuem para a desigualdade ao zelar pela manutenção da distribuição do poder. As escolas, por sua vez, exercem o controle social e econômico através das áreas de conhecimento que transmitem, mas sobremaneira por meio de suas regras e rotinas, “o currículo oculto que reforça as normas de trabalho”. (APPLE, 1982. p. 98). Nesse contexto também está o controle dos significados quando a escola legitima o que é conhecimento válido, escolha que não é neutra, pois evidencia o poder de determinado grupo ao impor o seu conhecimento como “conhecimento para todos”, o legítimo.

Assim, o currículo se mostra como espaço de contestação e luta, de forma que o currículo, sempre uma seleção, é resultado do interesse de alguns grupos na reprodução de determinados conhecimentos, o que denota uma relação de poder.

Surgem daí questionamentos que os estudos do currículo procuram elucidar: qual o papel do currículo perante a reprodução cultural e social? Por que o conhecimento escolar é constituído da forma como acontece? Qual o conhecimento válido, para quem e por quê? Refletir sobre essas questões contribui para compreensão crítica do papel da escola como produtora e distribuidora de conhecimento e por sua responsabilidade (ou não) em reproduzir desigualdades. (NOGUEIRA, 2004).

Os estudos do currículo indicaram a necessidade desta pesquisa analisar o seu objeto de estudo – a proposta de educação integral no “Projeto Escola de Helena” – sob a premissa de sua não neutralidade, considerando as relações de poder que o permeiam. As questões trazidas pelas teorias críticas do currículo abordam as relações com o conhecimento de modo a não as naturalizar. Nesse sentido, entendemos que as oficinas oferecidas pelo “Projeto Escola de Helena”, revelam escolhas implícitas no seu currículo e estão permeadas por políticas, interesses e discursos extramuros escolares.

Forquin (1992) se refere a uma “seleção cultural escolar” para tratar do conjunto de saberes e representações das maneiras de viver, em curso na sociedade,

selecionadas pela escola em seus processos de transmissão e de aprendizagem. O autor admite que nem tudo o que constitui uma cultura pode fazer parte do conhecimento escolar, dado que, entre outros fatores, o tempo de escolarização é limitado, de forma que todas as escolas e docentes fazem seleções no interior da cultura. O autor chama de currículo o que designa essas seleções.

Nesse sentido, Forquin (1992) contribui para a reflexão acerca das implicações sociais e políticas que as seleções reforçam ou atenuam e daquilo que é instituído como passível ou não de ser ensinado no processo de escolarização, ou mesmo de estar incluído ou não na constituição de uma oficina pedagógica. Assim, entendemos que certa concepção de “educação para cidadania” está presente na cultura escolar e tem permeado os documentos curriculares, após a Constituição Federal de 1988 – a “constituição cidadã” – e a promulgação da LDBEN 9394/96. Resta saber, do que se trata essa concepção de cidadania e como ela está materializada no currículo oficial da educação integral.

Identificamos os documentos “Programa Mais Educação”, “Programa Novo Mais Educação”, “Documento Orientador das Ações de Educação Integral no Estado de Minas Gerais: ampliação de direitos, tempos e espaços educativos.”, e o conjunto de documentos do “Projeto Escola de Helena” (projeto, informativos periódicos, planos de trabalho dos professores, descrição das oficinas, e outros) como currículo oficial que compõe a educação integral em nosso objeto de estudo.

Sacristán (2000) amplia nosso entendimento sobre a dimensão do currículo real e oficial ao abordar o currículo através de níveis ou fases que têm inter-relações recíprocas e circulares entre si. O autor esclarece que o currículo oficial, ou prescrito, é aquele que aparece em todo sistema educativo como consequência da regulação a que esses sistemas estão submetidos. Considerando o seu aspecto social, esse currículo traz sempre alguma prescrição ou orientação do que deve ser seu conteúdo, principalmente ao se referir à educação obrigatória. As suas referências de ordenação do sistema escolar são o que embasam as seleções de materiais e efetivam o controle do sistema.

Dessa forma, os documentos citados podem ser entendidos como instrumentos que prescrevem, regulam e orientam a estruturação do projeto de escola integral, analisados pela pesquisa. Entendemos que o currículo se encerra em um cruzamento de práticas pedagógicas, ao condensar ou expressar a função social e cultural da instituição escolar.

Além de entendermos os documentos analisados como currículo oficial que orienta o “Projeto Escola de Helena”, precisamos analisar a educação integral também como política curricular. Nesse ponto, nos remetemos à teorização de Stephen Ball (1992, 1994, 2001) que usa o conceito de recontextualização¹⁷ para investigar políticas educacionais considerando as articulações e reinterpretações em múltiplos contextos (LOPES, 2005).

Ball (2001) argumenta que a maior parte das políticas é frágil, produto de acordos e vai se moldando por meio das complexas influências que as cercam, ou mesmo, em última análise, se recriam no contexto da prática. O autor usa o conceito de recontextualização de Bernstein (1996), considerando os campos do oficial e do pedagógico para mostrar como eles se constituem de forma distinta em diferentes sociedades, de maneira que as políticas nacionais necessitam ser compreendidas como um amálgama de influências locais e globais. A política de educação integral no Brasil materializa um amálgama de discursos, que passam, por exemplo, por comparações com a carga horária dos estudantes em determinados países e seus bons resultados nos exames; ou ainda pelas condições sociais nacionais e a necessidade de um maior tempo de inserção das crianças nas escolas, como proteção social; como possibilidade de uma educação mais efetiva, interdisciplinar e que considere o conhecimento em suas amplas dimensões; mas também como contraturno escolar, tempo da aula de “reforço”, a fim de possibilitar uma melhora nos índices educacionais. Esses são alguns dos discursos acionados quando se trata do amálgama que conforma a política de educação integral no Brasil.

Ball e Bowe (1992) propuseram um processo de análise contínua para políticas educacionais, constituída por três contextos principais: o contexto de influência, o contexto da produção do texto e o contexto da prática, sendo eles inter-relacionados, sem dimensão temporal ou sequencial e não lineares. Os autores mostraram como esses contextos apresentam arenas, lugares e grupos de interesse, envolvendo disputas e embates.

O contexto de influência é onde normalmente as políticas públicas são iniciadas e os discursos políticos construídos. É nesse cenário que os grupos de influência se articulam para definir as finalidades sociais da educação. São agentes nesse campo

¹⁷ Conceito originalmente elaborado por Basil Bernstein (1996).

os partidos políticos, o governo, as arenas públicas de ação, os grupos representativos, os meios de comunicação social (MAINARDES, 2006).

O contexto de influência se relaciona, de forma complexa, com o segundo contexto, o da produção do texto. Enquanto o contexto de influência gravita em torno dos interesses mais estreitos e ideologias dogmáticas, os textos políticos normalmente estão preocupados com a linguagem do interesse público mais geral, representam a política.

Estas representações podem tomar várias formas: textos legais, oficiais e textos políticos, comentários formais ou informais sobre os textos oficiais, pronunciamentos oficiais, vídeos etc. Tais textos não são, necessariamente, internamente coerentes e claros, e podem também ser contraditórios. Eles podem usar os termos-chave de modo diverso. A política não é feita e finalizada no campo do legislativo e os textos precisam ser lidos em relação ao tempo e o local específico de sua produção. Os textos políticos são o resultado de disputas e acordos, pois os grupos que atuam dentro dos diferentes lugares da produção de textos competem para controlar as representações da política (BALL et al, 1992). Assim, políticas são intervenções textuais, mas elas também carregam limitações materiais e possibilidades (MAINARDES, 2006. p.97).

Esses contextos, de influência e produção do texto, na perspectiva de Ball e Bowe (1992), nos auxiliam a entender que os documentos analisados estão inseridos num cenário de embates e disputas políticas e ideológicas. Marcadamente, na remodelação do “Programa Novo Mais Educação”, percebemos a recontextualização do projeto original em um período de mudança no cenário político do país: *impeachment* da presidenta Dilma Rousseff e a sinalização de um governo mais conservador e mercadológico, sob a presidência de Michel Temer. No “Programa Novo Mais Educação” claramente a preocupação passa a ser com a melhora dos índices educacionais, além de uma efetiva restrição no financiamento dos projetos de educação integral, em um contexto, alegadamente, de restrição orçamentária.

O terceiro contexto de análise de Ball e Bowe (1992) é a prática, onde as respostas a esses textos têm consequências reais, é o lugar onde a política é interpretada e recriada, produzindo os efeitos que de fato podem significar mudanças e transformações. Nessa concepção, as políticas não são simplesmente implementadas no contexto da prática, a partir de sua interpretação, elas são recriadas. Mainardes cita Ball e Bowe (1992), ao considerar que,

os profissionais que atuam no contexto da prática não enfrentam os textos políticos como leitores ingênuos, eles vêm com suas histórias, experiências, valores e propósitos [...]. Políticas serão interpretadas diferentemente uma vez que as histórias, experiências, valores, propósitos e interesses são diversos. A questão é que os autores dos textos políticos não podem controlar os significados de seus textos. Partes podem ser rejeitadas, selecionadas, ignoradas, deliberadamente mal entendidas, réplicas podem ser superficiais etc. Além disto, interpretação é uma questão de disputa. Interpretações diferentes serão contestadas, uma vez que se relacionam com interesses diversos, uma ou outra interpretação predominará, embora desvios ou interpretações minoritárias possam ser importantes. (BALL; BOWE *apud* MAINARDES, 2006. p.98).

O terceiro contexto de análise, nos atenta para os limites de nossa pesquisa – a análise documental, a partir do currículo oficial, do texto da política curricular escrita – atenção que nos leva a considerar que o que a pesquisa é capaz de identificar é apenas a dimensão das propostas oficiais da educação integral, e não alcança o espaço da prática, onde o processo de interpretação e reinterpretação das políticas educacionais de fato se conforma. Por outro lado, a pesquisa documental nos possibilita apreender os discursos que compõem esses currículos e políticas, uma vez que também não podemos esquecer que eles carregam intencionalidades, valores, sentidos e sinalizam os caminhos da educação pública.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A fim de compreender a configuração da proposta de “formação cidadã”, presente no projeto de educação integral “Escola de Helena”, à luz das propostas de educação integral estadual e federal, e em consonância com os objetivos de pesquisa, adotamos como estratégia metodológica a análise documental.

Gil (2002, p.46) descreve essa estratégia como uma especial atenção ao documento, capaz de identificar elementos que possibilitem evidenciar as questões de investigação. Entre as potencialidades dessa metodologia, está a seleção de documentos, que podem ser uma “fonte rica e estável de dados”.

Selecionamos como documentos para a análise o texto dos projetos “Programa Mais Educação”, “Programa Novo Mais Educação”, “Documento Orientador das Ações de Educação Integral no Estado de Minas Gerais: ampliação de direitos, tempos e espaços educativos”, e o conjunto de documentos do “Projeto Escola de Helena” (projeto, informativos periódicos, planos de trabalho dos professores, descrição das oficinas, e outros).

A partir dessa seleção de documentos, criamos um pequeno protocolo de análise para cada um deles. Assim, fizemos perguntas aos documentos: qual a concepção de educação para a cidadania orienta o documento? Quais objetivos? Em relação aos aspectos específicos do funcionamento da educação integral, quais espaços propostos, formas de financiamento, profissionais?

Usando a ferramenta de busca do *Microsoft Word* nos textos, pesquisamos a palavra "cidadania", contabilizando as passagens em que ela aparece, para, a partir daí, entender em quais relações ela se apresenta, com quais sentidos, com quais intencionalidades. A partir desse breve mapeamento, buscamos responder: qual a concepção de cidadania presente no documento?

Em relação ao conjunto de documentos a partir dos quais analisamos o "Projeto Escola de Helena", além de realizar o mesmo protocolo de análise, buscamos identificar as apropriações e recontextualizações dos demais documentos, na constituição desse projeto.

Desse modo, a análise documental ofereceu as estratégias necessárias para analisarmos os documentos, tendo em vista o interesse em identificar as alterações referentes à concepção de formação para cidadania nos currículos oficiais da educação integral, seguido pela materialização desses documentos na experiência de educação integral no "Projeto Escola de Helena".

ALGUNS ACHADOS DA ANÁLISE DOCUMENTAL

O "Programa Mais Educação" foi lançado em 2007 pela portaria 17/2007, durante o governo do ex-presidente Lula. O programa se constituiu como uma política nacional de fomento à educação em tempo integral, por meio do apoio a atividades socioeducativas no contraturno escolar, articulando-se a diferentes ações, projetos e programas nos Estados, Distrito Federal e Municípios. Foi criado a partir do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) como uma estratégia do governo federal para induzir a ampliação da jornada escolar, visando estabelecer uma carga horária de, no mínimo, 7 (sete) horas diárias, além da organização curricular, na perspectiva da educação integral. O programa visava contribuir com a qualificação das aprendizagens escolares, a diminuição das desigualdades educacionais e a valorização da diversidade cultural brasileira.

O "Programa Mais Educação" propunha a oferta de diversas atividades e oficinas, a partir do estabelecimento dos macrocampos da educação integral:

acompanhamento pedagógico, educação e desenvolvimento sustentável, esporte e lazer, educação em direitos humanos, cultura, artes e educação patrimonial, cultura digital, promoção da saúde, comunicação e uso de mídias, investigação no campo das ciências da natureza, educação econômica/economia criativa.

Uma das estratégias previstas no “Plano de Desenvolvimento da Educação” (PDE) é envolver a participação da família, da comunidade, da sociedade civil, e de organizações não governamentais e privadas no programa de educação integral, visando a melhoria da qualidade da educação básica, em uma amplitude de espaços.

Os critérios para a escolha das escolas, as quais receberiam os recursos do “Programa Mais Educação”, estabeleciam que as instituições requerentes deveriam estar localizadas dentro das extensões prioritárias do plano “Brasil Sem Miséria”, ou ainda, serem escolas do campo, escolas participantes do programa “Escola Aberta”, escolas municipais, estaduais ou distritais com o IDEB (Índice de desenvolvimento da educação básica) específico superior ao mínimo estabelecido para anos iniciais e finais do Ensino Fundamental.

As escolas selecionadas para participar do “Programa Mais Educação”, deveriam obrigatoriamente ofertar de três a quatro atividades dos macrocampos apresentados no plano, sendo obrigatório o campo “acompanhamento pedagógico” em pelo menos uma das atividades. Cada turma deveria ter no mínimo trinta estudantes, e poderiam ser compostas por alunos com idades e séries distintas, contando com o apoio de monitores. Esses monitores poderiam ser selecionados entre educadores populares, agentes culturais e estudantes universitários com formação específica nos macrocampos ou ainda, agentes com habilidades reconhecidas pela comunidade.

A previsão era que o repasse dos recursos financeiros fosse feito por meio de duas parcelas, a serem pagas diretamente ao caixa escolar, com a intervenção do “Programa Dinheiro Direto na Escola” (PDDE).

O “Programa Mais Educação” contemplou aproximadamente 32.000 escolas em todo Brasil, no ano de 2013, e quase 60.000 escolas em 2014. Tais números indicam que o programa procurava se estabelecer como uma política nacional de educação em tempo integral. No entanto, no início de 2015, surgiram atrasos no recebimento das verbas, o que ocasionou a redução do número de escolas contempladas. Em 2016, esse número foi reduzido para 26.000 escolas parceiras do

programa, de acordo com os dados do “Centro de Referência de Educação Integral” (2016).

A proposta do “Programa Mais Educação” apresentava a temática “cidadania” como um importante campo de conhecimento para os estudantes e comunidade em geral, devendo, portanto, efetivar-se transversalmente nas atividades da educação integral. A formação para cidadania está apresentada no programa como valorização dos direitos e deveres do indivíduo em sociedade, no âmbito familiar e escolar, e se refere ao subjetivo processo de formação dos estudantes como “cidadão” e “pessoa”.

Em resposta a busca que fizemos no “Programa Mais Educação”, encontramos a referência a palavra “cidadania” em diversas passagens ao longo do texto do projeto, marcadamente no ementário das atividades didáticas e pedagógicas que regem o programa.

Assim, encontramos na proposta de atividade “5.4 Educação em Direitos Humanos” um campo que visa explorar por meio de fotografias, músicas, literatura, dança e outros, o conhecimento dos diversos seguimentos dos direitos humanos, que desenvolvessem e articulassem temáticas como: trabalho infantil, *bullying*, liberdade artística, diversidade sexual, equidade, inclusão das pessoas com deficiência, história e cultura indígena e africana, bem como conhecimento sobre democracia e cidadania. Nessa proposta, a temática da cidadania aproxima-se da ideia de democracia, no sentido da participação política, assim como em uma ideia de cultura para a diversidade, e isso é apresentado como uma das “diversas temáticas de direitos humanos”.

A atividade “5.5 Cultura, artes e educação patrimonial” aponta como estratégia a realização do “cineclube”, que propõe a produção e a realização de sessões cinematográficas. A oficina visa os processos que envolvem desde a produção, até noções básicas sobre a distribuição desse material, passando ainda por noções básicas sobre direitos autorais, patrimoniais, história do cinema e linguagens que proporcionam modelos de sustentabilidade e cultura. A ideia era oportunizar conhecimentos que envolvam a história do cinema e a sua linguagem, como uma forma de inclusão ao que chamam de “cidadania audiovisual”.

Na atividade “5.8 Comunicação e uso de mídias”, encontramos a referência a “cidadania” na proposta do “jornal escolar” e da “radio escolar”. Nessas atividades, a ideia é fazer o uso de mídias como jornais, panfletos e rádio, como veículos de divulgação, dentro do ambiente escolar, na sociedade e demais instituições. Aparece

como objetivo da rádio e dos jornais o “exercício da inteligência comunicativa” além da “construção de propostas de cidadania engajando os estudantes em experiências de aprendizagens significativas”. (BRASIL, 2007, p. 21).

No “Programa Mais Educação”, a ideia de cidadania também permeia a proposta do “Projeto Escola Aberta” que, a partir da educação integral, procurava incentivar as instituições públicas a abrirem suas portas aos finais de semana, especialmente em regiões de vulnerabilidade social. O objetivo era proporcionar a integração entre a comunidade e a escola, criando um espaço para o amplo exercício da cidadania. Esse espaço para o exercício da cidadania era entendido como uma forma de oportunizar à comunidade acesso ao esporte, lazer e cultura, de modo que a organização comunitária nesses espaços era apresentada como prática de cidadania. O projeto “Escola Aberta” também apresentava como objetivos a redução da violência, a inclusão social e a construção de uma cultura de paz.

Sob alegação do Ministério da Educação (MEC) de que as escolas participantes do “Programa Mais Educação”, entre 2008 e 2011, apresentaram redução no desempenho em Matemática e nenhuma melhoria em Língua Portuguesa, tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais do Ensino Fundamental, de acordo com as avaliações da “Prova Brasil”, foi lançado o “Programa Novo Mais Educação”. Esse programa foi lançado em outubro de 2016, por meio da portaria do MEC nº 1.144, durante o governo do ex-presidente Michel Temer. O novo programa tem um claro foco nas aprendizagens dessas disciplinas, avaliadas pela Prova Brasil, e prioriza inscrições de instituições com baixo desempenho no IDEB.

A ênfase no trabalho com Língua Portuguesa e Matemática, aparece nos critérios de seleção dos alunos participantes do novo programa, destacando aqueles e aquelas com dificuldades de aprendizagem nessas áreas, assim como na prioridade de seleção de profissionais para atuação no programa com licenciatura e pós-graduação em Educação, Letras e Matemática, em detrimento de profissionais sem formação específica.

Como formação integral, a formulação do novo formato do programa propõe duas opções de carga horária: cinco ou quinze horas semanais. As escolas que aderirem a carga horária de cinco horas, deverão dividir o tempo igualmente entre as atividades de acompanhamento pedagógico das disciplinas obrigatórias (Português e Matemática). Já as instituições que fizerem a opção pela jornada escolar de quinze horas semanais, deverão contemplar as duas disciplinas obrigatórias dedicando

quatro horas de ensino para cada, e oferecer nas outras sete horas, atividades que poderão ser de livre escolha pela instituição, mas dentro dos campos das artes, cultura, esporte e lazer. As escolas que aderem ao projeto necessitam ainda estar inseridas no “Programa Dinheiro Direto na Escola” (PDDE).

O “Programa Novo Mais Educação” traz como estratégia a auto avaliação da própria instituição ofertante da educação integral. A partir dessa auto avaliação, a escola deverá oportunizar novas práticas nos campos da linguagem e letramento, que impactem nas avaliações institucionais e nos índices de reprovação. Nesse ponto, é necessário destacar que o programa de educação integral propõe um redimensionamento das práticas pedagógicas da escola, em favor das aprendizagens. Contudo, ao estabelecer a “auto avaliação”, condiciona tais práticas aos resultados das avaliações institucionais, dado que os índices do IDEB têm sido tomados como sinônimo de qualidade da educação nas escolas. Nesse cenário, podemos inferir uma perda de espaço das práticas de formação cidadã, perante aquelas de “treinamento” para as “letras” e as “contas”.

Se na formulação do “Programa Mais Educação” aparecia como objetivo a articulação dos diferentes campos de conhecimento e práticas socioculturais, acenando para um amplo conceito de educação integral como prática cidadã, no “Programa Novo Mais Educação” temos um remodelamento para uma proposta de educação integral que se estabelece pelos moldes do “reforço escolar”, ainda que estabeleça a possibilidade de desenvolvimento de oficinas, em consonância com os macrocampos. A perspectiva de uma formação para cidadania em prol da vida social e democrática, que aparece como tônica em determinadas passagens do programa anterior, desaparece completamente nessa nova versão. Especificamente, os próprios termos “cidadania”, “cidadã”, “cidadão”, não aparecem em nenhum momento no texto do “Programa Novo Mais Educação”, o que é sintomático do redirecionamento pedagógico, mas também político do programa.

Assim, na reformulação da política de educação integral – a partir de 2018, sob a alegação do contingenciamento orçamentário e financeiro – o “Programa Novo Mais Educação” trouxe consigo uma grande redução de escolas atendidas, em parte devido ao restritivo critério de seleção do MEC que privilegia o atendimento às escolas com baixo IDEB, cujo público seja composto por mais de 50% de famílias beneficiárias do “Programa Bolsa Família”. Também não passa despercebida a implementação do currículo no referido programa em sincronia com as avaliações institucionais e sua

conhecida ênfase nas habilidades que envolvem a Língua Portuguesa e a Matemática, claramente interessada na elevação dos índices do IDEB nacionais, recorrentemente propagandeado como sinônimo de qualidade na educação.

Em relação a política estadual de educação integral, o “Documento Orientador das Ações de Educação Integral no Estado de Minas Gerais: ampliação de direitos, tempos e espaços educativos” procura apresentar uma proposta pedagógica que contemple a formação integral e a inclusão social de crianças e adolescentes. O documento propõe o desenvolvimento de experiências pedagógicas em diversos campos do currículo, oferecidos por meio de oficinas e atividades, que por sua vez, pretendem oportunizar o desenvolvimento humano e o exercício efetivo da cidadania. Nesse documento, percebemos uma recontextualização do “Programa Mais Educação”, em alusão aos macrocampos da educação integral.

De acordo com o documento, as escolas ofertantes da educação integral e integrada, nos anos iniciais e finais do ensino fundamental, deverão desenvolver um currículo interdisciplinar, interdimensional e integrado, no qual o estudante seja o principal sujeito no processo de aprendizagem. A proposta prevê a execução dos quatro pilares da educação de acordo com a UNESCO, os quais são baseados no: aprender a conhecer, aprender a ser, aprender a fazer e aprender a viver.

O documento também prevê a ampliação da jornada diária escolar de cinco para nove horas-aula. Para tanto, propõe o desenvolvimento de atividades de letramento em Português e Matemática. Além disso, baseia-se na ideia das cidades como espaço educativo, propício para o desenvolvimento das atividades, de acordo com as especificidades de cada local. Desse modo, o documento procura reconhecer a educação integral como um processo educativo que parte do reconhecimento do estudante como sujeito sociocultural, assim como da necessidade de as práticas educativas da educação integral dialogarem com a realidade e com os saberes presentes na escola, no bairro e na cidade, tornando possível a formação de uma rede educativa.

O documento estabelece uma organização curricular baseada em “Campos de Integração Curricular” (CIC), cujas atividades envolvem: acompanhamento pedagógico (obrigatório); educação para a cidadania (obrigatório); projeto de pesquisa e inovação tecnológica; esporte e lazer; cultura e artes; memória e história das comunidades tradicionais; educação ambiental e agroecologia.

A organização deste currículo deverá ser ofertada no contraturno escolar, com uma carga horária que se estenda por no mínimo vinte horas aula semanais. O documento estabelece a oferta obrigatória de quatro horas aula de acompanhamento pedagógico, dedicado a alfabetização e letramento na Língua Portuguesa; quatro horas aula de acompanhamento pedagógico em Matemática; duas horas aula em acompanhamento pedagógico voltado para os espaços de leituras e bibliotecas; duas horas aula de educação para a cidadania e direitos humanos. As oito horas aulas restantes devem ser preenchidas com os demais “campos de integração curricular”, de acordo com as necessidades da escola e interesse dos alunos.

No documento, está previsto que as atividades de acompanhamento pedagógico em Língua Portuguesa e Matemática tomem como base o cotidiano em sociedade, de modo a adotar práticas pedagógicas em consonância com as atividades diárias, a partir das quais seja possível “alfabetizar/calcular-letrando”.

Por sua vez, o acompanhamento pedagógico obrigatório em Matemática tem como objetivo a resolução dos problemas, por meio de brincadeiras, desafios, jogos, tecnologias e trabalhos que acrescentem a capacidade de leitura e interpretação de tabelas, gráficos, estimativas e quantificações que auxiliem os estudantes em todos os campos de conhecimento.

A partir da obrigatoriedade e da grande concentração de carga horária no campo curricular “acompanhamento pedagógico” em Língua Portuguesa e Matemática, também é possível identificar no documento da educação integral estadual a preocupação com os índices do IDEB, em consonância com a política de educação integral nacional.

O documento estadual traz especificamente o campo de integração curricular “educação para a cidadania”. Nesse campo, propõe a formação do aluno na condição de sujeito responsável, solidário e autônomo, que conhece e exerce seus direitos e deveres respeitando as diferenças com um espírito democrático, crítico, criativo e pluralista. Para o desenvolvimento desses objetivos, o documento sugere a organização e planejamento das escolas a partir de uma temática introdutória, produzindo noções acerca dos direitos humanos. Assim, a noção de cidadania, nesse documento, aparece em consonância com a ideia de direitos e deveres e respeito às diversidades.

O texto do “Projeto Escola de Helena” anuncia que a educação integral e integrada é um projeto desafiador, principalmente por ser uma forma de ensino que

visa desenvolver a criatividade dos estudantes e que requer a mudança das práticas de ensino, tendo em vista a formação humana e cidadã.

Assim, na análise do “Projeto Escola de Helena”, temos uma proposta que busca associar o espaço físico da FHA – salas de aula, horta, jardins, piscina, poliesportivo, quadras, campo de futebol e um imenso espaço verde, onde podem ser desenvolvidas as atividades – a uma ampla concepção de educação integral, que se mostra em sintonia com o anunciado por Guará (2006), Felício (2011) e tantos outros pesquisadores do campo.

O projeto prevê a oferta de atividades como acompanhamento pedagógico em Língua Portuguesa e Matemática; arte, esporte e lazer; comunicação, uso de mídias, cultura digital e tecnologia; sustentabilidade; educação em direitos humanos; promoção da saúde; educação ambiental; educação econômica, economia solidária e criativa; agroecologia e iniciação científica. Dentro desses campos, desenvolvem oficinas como: arte, circo, teatro, artesanato, música, dança, capoeira, rádio escola, cinema, informática, natação, futebol de campo, futsal, vôlei, *slackline*, horta, meio ambiente, jogos e eventos culturais.

Nesse ponto, encontramos a consonância da “Escola de Helena” com o currículo proposto para a educação integral no “Programa Mais Educação”, em seus macrocampos e em sua perspectiva de formação cidadã, mas também em sintonia com o documento orientador estadual.

Além disso, o projeto oferta aos alunos café da manhã ou lanche da tarde e almoço. Alimentações balanceadas que remetem a dimensão do bem cuidar, que também envolve as concepções da educação integral.

Na análise documental do projeto “Escola de Helena”, podemos verificar como são apresentados argumentos em prol de sua execução, a partir de elementos que consideram:

1. História de Helena Antipoff: “incentivo às potencialidades integrais humanas”.
2. Estrutura física da FHA, com variados espaços a serem explorados pelo projeto.
3. Violência, jovens fora da escola, índice de aprendizagem baixo.

O projeto justifica sua relevância na medida em que propõe contribuir com a proposta política de educação do governo do Estado de Minas Gerais, visando transformar o ambiente escolar, por meio da ampliação da jornada diária e da oferta

de atividades diferenciadas. De acordo com o projeto, preza pela “construção de uma política de educação integral que considere todas as dimensões formativas dos sujeitos, compartilhando a tarefa de educar entre os profissionais da educação, as famílias e diferentes atores sociais.” (FUNDAÇÃO HELENA ANTIPOFF, 2015, P. 2.). Além disso, a situação de vulnerabilidade social das crianças e adolescentes da região de Ibirité também aparece como forte justificativa para efetivação da educação integral, o que remete a certa perspectiva de educação integral como proteção social.

Dentre as atividades desenvolvidas entre 2018 e 2019 – após a efetivação do “Programa Novo Mais Educação” e do documento orientador do estado – na análise de documentos como planos e projetos de ensino, jornais, cartilhas e outros, disponibilizados pelo “Projeto Escola de Helena”, encontramos no currículo oficial a proposta de oficinas que abordam e favorecem a construção de um sujeito que está no centro de seu processo educativo, que se ancora no desejo de conscientização da importância de seu papel como aluno e cidadão.

Assim, o “Projeto Escola de Helena” procura desenvolver oficinas em consonância com os macrocampos, propostos na primeira versão do “Programa Mais Educação”. Nas oficinas da “Escola de Helena”, percebemos a ênfase no trabalho com a Língua Portuguesa e a Matemática, sinalizando, também, a consonância com a tendência dos documentos oficiais nacional e estadual. No entanto, sinalizam para uma concepção de formação cidadã, ao buscar espaços a partir das políticas curriculares atuais, para efetivar a proposta original do “Projeto Escola de Helena” – elaborado em 2015, sob forte influência de conceitos como o de cidades educadoras, por exemplo – caracterizada pela diversificação das oficinas, em múltiplos espaços.

Sob essa perspectiva, encontramos na “Escola de Helena” uma proposta de “Acompanhamento Pedagógico”, que visa conhecer o aluno em sua realidade, vivências, experiências subjetivas, interpretações e interesse ao mundo que os cercam. Defendem que por meio do “acompanhamento pedagógico”, é possível o mapeamento e identificação de estudantes que necessitam de intervenções nos processos de leitura, escrita, atendimento com fonoaudiólogo e assistência psicológica ou social. A proposta é que esse acompanhamento se desenvolva por meio de atividades interdisciplinares que incluam famílias, instituição e demais profissionais que atuam na “Escola de Helena” e outros polos.

Uma das práticas ofertadas dentro da perspectiva do “acompanhamento pedagógico” é orientar os alunos nas atividades de escrita e leitura, bem como

letramento matemático. Para esse objetivo, são desenvolvidos subprojetos, dentro do tempo da educação integral, tais como o “Projeto Soletrando”, que tem como objetivo melhorar o registro, pronúncia, e viabilizar o aumento do vocabulário na Língua Portuguesa, conciliando com o raciocínio lógico, e desenvolvendo o trabalho coletivo e em equipe.

Outro subprojeto é o “Mousse Matemático”, no qual se busca alcançar um conhecimento significativo por meio da prática. O projeto teve o objetivo de trabalhar, via culinária, as quatro operações básicas da Matemática. Na oficina, são trabalhados o raciocínio matemático por meio dos ingredientes, a quantidade dos alunos, materiais utilizados, proporções para executar a receita. Tudo isso por meio de receitas de doces que tornam a oficina atrativa.

É importante destacar no exemplo desses subprojetos a proposta intrínseca de trabalho coletivo, que demanda o respeito ao tempo e ao direito de fala e participação de si mesmo e do outro. Dimensão a partir da qual se alude a prática cidadã no projeto, sinalizando que “a formação para a cidadania” pode ser uma prática transversal nos currículos.

Além disso, em atenção ao macrocampo “Comunicação, Uso de Mídias, e Cultura digital Tecnológica”, o projeto de educação integral buscou desenvolver a oficina “Rádio de Helena” tentando o desenvolvimento de práticas coletivas de integração democrática. A “Rádio de Helena”, busca ainda o desenvolvimento da leitura, escrita e formas de expressão dos estudantes. As vivências da rádio acontecem por meio de aulas teóricas e práticas, inclusive com visitas a emissoras de rádio na região metropolitana de Belo Horizonte. Um dos propósitos da “Rádio de Helena”, é também proporcionar a interação interpessoal dos alunos, no desenvolvimento do trabalho coletivo.

Sob referência ao mesmo macrocampo, o “Jornal da Escola de Helena” é confeccionado pelos alunos do projeto de educação integral. Nas edições coletadas, encontramos relatos do desenvolvimento das oficinas promovidas, ressaltando experiências e vivências. Além do incentivo à leitura e escrita.

O “Projeto Escola de Helena” oferta a oficina de “Educação Ambiental” que visa proporcionar uma alimentação livre de industrializados e substâncias que fazem mal a saúde humana de forma consciente e divertida. Por meio de aulas práticas e dinâmicas, o objetivo do projeto é permitir que os estudantes e familiares conheçam e se conscientizem sobre os hábitos alimentares e as consequências dos maus hábitos

para a saúde. Dentre os subprojetos dessa oficina, destacamos o “Projeto Granjinha: Aprendizagem e diversão”.

No “Projeto Granjinha: Aprendizagem e diversão” os alunos são incentivados a, por meio da experimentação de alimentos, ler e pesquisar sobre o que está sendo degustado, retomando os processos de produção dos alimentos desde o cultivo. Um dos objetivos deste projeto é realizar debates e discussões sobre a qualidade dos alimentos como forma de gerar conhecimentos e, de maneira interdisciplinar, proporcionar práticas pedagógicas com as disciplinas Matemática, Artes, Ciências.

Entre as oficinas da “Escola de Helena”, está “Educação em direitos Humanos”, que se destina à temática do respeito igualitário dos direitos, deveres e liberdades fundamentais dos sujeitos na sociedade, estando ainda relacionada a uma educação em combate contra preconceitos, violência e discriminações. O objetivo central é promover reflexões e conhecimento para que os discentes sejam os protagonistas da construção e promoção de uma cultura com base nos direitos humanos fundamentais, justa e solidária.

A oficina “Cultura, Arte e Educação Patrimonial” incentiva e valoriza as diversas produções artísticas coletivas e individuais, possibilitando o conhecimento acerca das questões que envolvem o patrimônio material e imaterial produzido historicamente pela humanidade. Essa oficina se propõe ao uso do “Centro de Pesquisa e Documentação Helena Antipoff” como espaço de conhecimento, história e pertencimento local, em sintonia com o espaço físico ocupado pela educação integral.

Assim, à revelia do documento oficial “Programa Novo Mais Educação”, do documento orientador estadual, e da centralidade nas atividades de Língua Portuguesa e Matemática presente nesses documentos, em um breve apontamento sobre as oficinas propostas pela “Escola de Helena” é possível admitir que o currículo oficial do projeto demonstra uma busca pelas brechas das políticas de educação integral, a partir das quais sua proposta de oficinas possa efetivar um amplo conceito de educação integral, que se fundamenta em uma perspectiva de educação para cidadania.

Destacamos, todavia, que não nos passa despercebida a distância entre o previsto e o praticado quando tratamos do currículo escolar, de modo que o ressaltado nessa pesquisa é aquilo que está indicado nos documentos oficiais.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

De modo geral, a concepção que está presente nos documentos da educação integral, e que é recontextualizada pelo “Projeto Escola de Helena”, é certa noção de cidadania que aparece em consonância com a ideia de direitos e deveres e respeito às diversidades dos sujeitos, na vida em sociedade. Sobre esse aspecto, destacamos os limites do conceito de cidadania como próprio objeto de estudo, como fundamento em si, ou mesmo tendo em vista a intrínseca relação entre cidadania social e política, no espaço da educação integral.

Durante o ano de 2018 o “Projeto Escola de Helena” conseguiu manter a estrutura de suas oficinas e concepções de educação integral, mesmo a revelia do “Programa Novo Mais Educação”, que impôs cortes na parcela de financiamento federal do projeto. O desenvolvimento das atividades do projeto se deu por meio da efetivação de parcerias, com um conseqüente recuo no número de crianças e adolescentes atendidos.

Em 2019, o “Projeto Escola de Helena” se organizou conforme o “Documento Orientador das Ações de Educação Integral no Estado de Minas Gerais: ampliação de direitos, tempos e espaços educativos”, de modo que a previsão obrigatória da atividade de “Acompanhamento Pedagógico”, redimensionou uma parcela significativa das atividades do projeto para as tarefas de Língua Portuguesa e Matemática, todavia, a previsão também obrigatória das atividades de “Educação para a Cidadania”, assim como a possibilidade de oferta de atividades como “esporte e lazer”; “cultura e artes”, “memória e História das comunidades tradicionais” e “Educação Ambiental e Agroecologia”, ofereceram importante brecha para que o projeto desenvolvesse as oficinas originalmente planejadas, nas quais encontramos como objetivo certa concepção de formação cidadã. É preciso ressaltar, contudo, que sob a política de educação integral do Estado, o “Projeto Escola de Helena” se restringe, a partir de 2019 ao atendimento de crianças e adolescentes da “Escola Estadual Sandoval Soares de Azevedo”.

Em um processo de recontextualização do “Programa Mais Educação”, o “Projeto Escola de Helena”, em sua formulação em 2015, apresenta como proposta as atividades de “rádio escola” e “cinema”, em consonância com a ideia de uma “cidadania audiovisual” que se apresenta no programa federal. Essa ampla concepção de cidadania – que inclui a ideia de inserção aos meios áudio visuais como direito de

todo indivíduo, por exemplo – deixa de aparecer na reformulação do “Programa Novo Mais Educação” em 2018, acenando para um retrocesso na política de educação integral, tanto em sua concepção de educação integral como espaço de formação para a cidadania, quanto em sua “integralidade” de fato.

Assim, numa recontextualização das políticas de educação integral nacional e estadual, o que podemos perceber é o movimento que aproxima a educação integral da ideia de “reforço escolar”, de extensão do tempo das atividades executadas no período regular. Da mesma forma, é recorrente a ideia de que o foco nas atividades de Língua Portuguesa e Matemática pode elevar os índices de avaliação escolar. Esquecem, todavia, que os processos de letramento no Português e na Matemática demandam a leitura de mundo. Como já disse Paulo Freire (2001) “ler, é ler o mundo”. Essa leitura de mundo necessita também de uma ampla concepção e vivência cidadã.

É importante destacar que a experiência do “Projeto Escola de Helena” demonstra como as políticas educacionais estão em consonância com os cenários políticos apresentados. São, dessa forma, resultados de acordos (Ball et al, 1992), nos quais uma ampla concepção de qualidade na educação pode perder espaço, por exemplo, para uma necessária melhora nos frios índices de avaliação escolar. Sinalizando também para uma maior ou menor abertura e disponibilidade dos governos para incluir nas políticas públicas cenários de maior diversidade e inclusão, o que acena, necessariamente, para a concepção de cidadania, nessas propostas.

REFERÊNCIAS:

APPLE, Michael. **Ideologia e Currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

BALL, Stephen J. Diretrizes Políticas Globais e Relações Políticas Locais em Educação. **Currículo sem Fronteiras**, São Paulo, v.1, n.2, p. 99-116, jul/dez. 2001.

BALL, Stephen J. **Educational reform: a critical and post structural approach**. Buckingham: Open University Press, 1994a.

BALL, Stephen. J.; BOWE, Richard. Subject departments and the implementation of National Curriculum policy: an overview of the issues. **Journal of Curriculum Studies**, London, v. 24, n. 2, p. 97-115, mar/apr. 1992.

BERNSTEIN, Basil. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BERNARDES, Patrícia da Silva *et al.* **Programa Escola da Gente**: um estudo sobre a educação integral no município de Betim. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso – (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ibirité.

BEZERRA, Holien Gonçalves. Ensino de História: conteúdos e conceitos básicos. In.: KARNAL, Leandro (org.). **História na sala de aula**: conceitos, práticas e propostas. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2007.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Ensino de História**: fundamentos e métodos. 4ª edição. São Paulo: Cortez, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL, Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF., 26 jun 2014.

BRASIL. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Secretaria de Educação Básica. **Manual operacional de Educação Integral**. 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=11452-manual-operacional-de-educacao-integral-2012-pdf&category_slug=agosto-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Secretaria de Educação Básica. **Programa Novo Mais Educação Caderno de Orientações Pedagógicas**. 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=90251-caderno-orientador-pnme&category_slug=junho-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 12 set. 2019.

CAVALIERE, Ana Maria Villela. Educação Integral: Uma Nova Identidade para Educação Brasileira? **Educação e Sociedade**. Campinas, vol. 23, n.81, p. 247-270, dez. 2002.

CENPEC. **Tendências para a educação integral**. São Paulo, 2011.

FELÍCIO, Helena Maria dos Santos. A instituição formal e a não-formal na construção do currículo de uma escola de tempo integral. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 163-182, dez. 2011.

FORQUIN, Jean Claude. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n.5, p. 28-49, 1992.

FUNDAÇÃO HELENA ANTIPOFF. **Projeto Escola de Helena**. 2015.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**. São Paulo, v.15, n.42, maio-ago. 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GUARÁ, Isa Maria F. Rosa. É imprescindível educar integralmente. **Cadernos Cenpec**, n.2. São Paulo, 2006.

LOPES, Alice Casimiro. Tensões entre recontextualização e hibridismo nas políticas de currículo. In.: Reunião Anual da Anped, 28., 2005, Caxambu. **Anais...** Caxambú, 2005. CD-ROM.

MAINARDES, Jefferson. A abordagem do ciclo de políticas e suas contribuições para a análise da trajetória de políticas educacionais. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v.1, n. 2, p. 94-105, maio/ago. 2006

MINAS GERAIS/MG. Governo do Estado de Minas Gerais. Secretaria de Educação Básica. **Documento orientador da política de Educação Básica integral e integrada de Minas Gerais**. 2019. Disponível em:

<http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Documento%20Orientador%20da%20Pol%C3%ADtica%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica%20Integral%20e%20Integrada.pdf> Acesso em: 20 out. 2019.

NOGUEIRA, Marlice de Oliveira. **A apropriação do conhecimento em sala de aula: relações com o currículo numa escola pública do ensino fundamental**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **O Currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, Adriane; FERMIANO, Maria Belintane. **Ensino de História para o Fundamental I: Teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2014.

ANÁLISE DOS HEPATÓCITOS DE LAMBARIS ASTYANAX BIMACULATUS EXPOSTOS A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO INSETICIDA ORGANOCOLORADO THIODAN^{®18}

Lucas Marcon (Orientador)
Letícia Maria Soares Azevedo(Bolsista)
Nilo Bazzoli
Laércio dos Anjos Benjamin

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar núcleo e citoplasma de hepatócitos em peixes expostos a diferentes concentrações do Thiodan[®]. Os peixes foram aclimatados 10 dias em aquários de 50L e alimentados 2x ao dia e divididos em 4 grupos: controle (GC) e 3 concentrações do tóxico (1,15, 2,3 e 5,6µg/L), em triplicata. Após 96h, 6 animais de cada grupo foram coletados e anestesiados com benzocaína (1:10.000), conforme as normas da Comissão de Ética. Foi observado diminuição ($P < 0,05$) dos núcleos e aumento ($P < 0,05$) do citoplasma nos grupos tratados. Esse resultado sugere processo de intoxicação inicial e reversível pelo tóxico, sendo que essas alterações podem ocasionar alterações de forma leve na função do fígado de *A. bimaculatus*.

PALAVRAS-CHAVE: Lambari, organoclorado, fígado.

LAMBARIS HEPATOCYTE ANALYSIS *Astyanax bimaculatus* EXPOSED TO DIFFERENT CONCENTRATIONS OF THIODAN[®] ORGANOCOLORATE INSECTICIDE

ABSTRACT: The aim of the study was to evaluate nucleus and cytoplasm hepatocyte in fish exposed to different Thiodan[®] concentrations. The fish were acclimated 10 days in 50L aquariums and fed 2x daily and divided into four groups: control (GC) and three toxic concentrations (1.15, 2.3 and 5.6µg/L) in triplicate. After 96h, six animals from each group were collected and anesthetized with benzocaine (1: 10,000), according to the Ethics Committee. There was a decrease ($P < 0.05$) of nuclei and an increase ($P < 0.05$) of cytoplasm in the treated groups. This result suggests a process of initial and reversible intoxication by the toxic, and these changes may cause slight changes in the function of the liver of *A. bimaculatus*.

KEYWORDS: Lambari, organochlorine, liver.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da indústria e de métodos que beneficiem e contribuem para o êxito das atividades do setor primário da economia, há o aumento do uso de agroquímicos na agricultura. Esse uso pode ocorrer de forma indiscriminada em várias localizações e geram graves problemas ambientais. Esses produtos atingem os ecossistemas e comprometem a sobrevivência de muitas espécies, contribuindo para a desestruturação da cadeia trófica e para o desaparecimento de animais (Silva *et al.*,

¹⁸ O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Apoio à Pesquisa - PAPq/UEMG

2019). O ambiente aquático é um dos mais atingidos, pois os químicos agrícolas chegam às águas através das chuvas, lavagem do solo e infiltrações. Nesses locais a concentração de poluentes pode-se encontrar de forma crônica e subletal, afetando diversos organismos que compõem esses ecossistemas (Ribeiro *et al.*, 2015).

O biomonitoramento consiste em um método de análise indireta, que tem como seu principal mecanismo de análise, a utilização de organismos vivos, ou seja, bioindicadores para verificar o estado de poluição de determinado ambiente (Cardoso *et al.*, 2017). Para essa análise, podem ser utilizados plantas, peixes, invertebrados e fungos, pois esses são organismos sensíveis a grande variedade de contaminantes atmosféricos e aquáticos. Os bioindicadores permitem de forma clara e precisa a averiguação da real situação do local estudado, resultando em um conhecimento mais preciso dos níveis de toxidade suportado em um ambiente (Andrade *et al.*, 2010).

O lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), é conhecido popularmente pelos nomes de lambari, piaba, lambari-guaçu, mojarra, pertence à família Characidae, ordem Characiformes, e até então uma das espécies da subfamília Tetragonopterinae (CEMIG/CETEC, 2000). São onívoros, e se alimentam de algas, vegetais, sementes, larvas e insetos adultos, além de ser importante em diversos habitats por equilibrarem o ecossistema e a cadeia alimentar, constituindo fonte de alimentos para peixes maiores, espécies carnívoras e aves (Abimorad e Castellani, 2011).

Estudos experimentais que demonstrem os efeitos de agroquímicos sobre órgãos de animais aquáticos, entre eles os peixes, ainda são escassos, sendo menos comuns, ainda, aqueles que enfocam eventos morfológicos ocasionados por tais produtos nos fígados desses animais (Benze *et al.*, 2014; Wolf *et al.*, 2014; Marcon *et al.*, 2015a), e que podem comprometer o processo reprodutivo (Chakrabarty *et al.*, 2012). Sabe-se que parte dos agroquímicos aplicados nas lavouras, como o Thiodan[®], que é um dos inseticidas mais utilizados para controle de pragas na cultura do café, pode atingir os reservatórios de água na propriedade agrícola (Landeros *et al.*, 2017). Compreender os distúrbios causados pelo uso indiscriminado desses produtos permite evidenciar as condições ambientais de vários ambientes aquáticos, sendo possível intervir para a mudança desse quadro (Amorim, 2020). Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos do inseticida organoclorado Thiodan[®] nas características morfológicas e histométricas dos fígados das fêmeas de lambaris *A. bimaculatus* em maturação avançada após exposição aguda a esse agroquímico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Lambari *Astyanax bimaculatus*

O *Astyanax bimaculatus* é um peixe de pequeno porte, atingindo aproximadamente 20 cm de comprimento e pesando até 40 gramas. Possui corpo irregularmente elíptico, com nadadeiras amarelas, quatro a cinco dentes na série externa e cinco na série interna do pré-maxilar, escamas com reflexos prateados, mancha umeral ovalada, e pedúnculo caudal com mancha alongada que se prolonga até a ponta dos raios caudais medianos (Britiski *et al.*, 1988; CEMIG/CETEC, 2000).

Em um estudo conduzido por Santin e colaboradores (2005), foi verificado que os principais hábitos alimentares do lambari da espécie *Astyanax janeiroensis*, se baseavam em algas, microcrustáceos, pequenos invertebrados e esporos vegetais. Essa variação alimentar torna-o um peixe muito importante no equilíbrio da cadeia trófica (Esteves, 1998). O *A. bimaculatus* é importante na alimentação de outros animais, que ingerem esse peixe como base da alimentação (Novakoski, 2007). Na região sudoeste do estado de Minas Gerais existem representantes do gênero no Reservatório de Furnas (MG), caracterizando a reprodução ao longo do ano para o equilíbrio da cadeia alimentar, tendo importância econômica na alimentação e também na prática de pesca profissional (Carvalho *et al.*, 2009). Na cadeia alimentar, esses peixes se alimentam de algas, vegetais, sementes, larvas e insetos adultos e servem de fonte de alimentos para peixes maiores, espécies carnívoras e aves (CEMIG/CETEC, 2000). Portanto, os lambaris são de grande importância em diversos habitats como consumidores secundários e o estudo da alimentação desse peixe evidencia a bioacumulação na cadeia alimentar (Esteves, 1998). A ecologia alimentar de uma determinada espécie faz parte e interfere diretamente na dinâmica de sua população, sendo primordial para a conservação do ecossistema como um todo (Vitule & Aranha, 2002).

2.2 Morfologia do Fígado

O fígado é uma glândula digestiva com superfície coberta por uma membrana serosa, e tecido conjuntivo de sua cápsula invagina para o parênquima (Takashima & Hibiya, 1995). Estruturas lobulares e uma pequena veia central estão presentes em

vertebrados superiores; em peixes, geralmente obscuras variando dependendo da espécie (Takashima & Hibiya, 1995).

O fígado de teleósteos é constituído por hepatócitos, células epiteliais dos ductos biliares, células endoteliais, células que armazenam gordura (células de Ito), macrófagos e células sanguíneas circulantes e, em algumas espécies observam-se células do pâncreas exócrino (pâncreas intra-hepático) distribuídas entre o parênquima do órgão.

As vias biliares são formadas por canalículos biliares, pré-ducto biliar e ducto biliar. O canalículo biliar é formado pela membrana plasmática dos hepatócitos, e os microvilos dos mesmos preenchem o lúmen do canalículo. No centro dos túbulos de hepatócitos existem células pré-ductulares que estabelecem complexos juncionais com os hepatócitos, formando os pré-ductulos biliares. A transição entre os pré-ductulos e ductulos ocorre quando o lúmen biliar está completamente circundado por células epiteliais biliares. O ducto biliar é formado por células epiteliais cúbicas nos ductos de menor calibre e células colunares nos grandes ductos, sendo a presença de lâmina basal o fator diferenciador dos mesmos. Nos grandes ductos, circundando a lâmina basal estão fibroblastos, plexo capilar, fibras nervosas e células musculares lisas. Acredita-se que estas células musculares promovam os movimentos peristálticos, impulsionando a bile. Esse ducto une-se ao ducto cístico, dando origem ao ducto colédoco (Arana, 1995). O endotélio é fenestrado, e a lâmina basal está ausente. No espaço de Disse há células de Ito, que em teleósteos, se caracterizam por apresentar vesículas lipídicas, assim como o mesmo tipo celular em mamíferos (Arana, 1995).

A circulação no fígado é realizada pela artéria hepática, veia porta, além de capilares sinusóides. Existem cordões de hepatócitos que se arranjam concentricamente ao redor dos capilares sinusóides (Takashima & Hibiya, 1995). Os hepatócitos arranjam-se em túbulos, os quais geralmente apresentam a espessura de duas células. Essa célula possui um núcleo único, embora células binucleadas possam ser observadas. O núcleo se localiza na região central ou no pólo celular voltado para o sinusóide e o nucléolo é bem evidente (Arana, 1995).

Há algumas mudanças patológicas que podem ocorrer no fígado de peixes que sofreram exposição a tóxicos ou outras substâncias irritantes dissolvidas na água. A atrofia é caracterizada por diminuição do tamanho dos hepatócitos, com presença de

núcleos picnóticos. Também podem ocorrer necrose, degeneração vacuolar, degeneração gordurosa, estagnação da bile, inflamação do parênquima hepático (hepatites), cirrose hepática e desenvolvimentos de tumores (Takashima & Hibiya, 1995).

2.3 Endosulfan

O endosulfan é um inseticida organoclorado amplamente utilizado no mundo todo (Capkin *et al.*, 2006). Segundo a Bayer (2019), fabricante do produto, o Thiodan® (endosulfan) é um inseticida para o controle de insetos chupadores e mastigadores, com ação de contato e ingestão. Recomendam-se seu uso especialmente em cultivos de café, cana, hortaliças, frutas, vinhas e forragens. Adverte também, que não se devem colher frutos ou vegetais tratados até 21 dias após a última aplicação.

O Brasil é um dos maiores consumidores mundiais de pesticidas e em 2014 utilizou aproximadamente 508 mil toneladas em suas culturas (IBGE, 2014). Este consumo suscita grande preocupação ambiental, principalmente devido à contaminação por pesticidas organoclorados (Dores *et al.*, 2016). Nogueira e colaboradores (2012) relataram valores que atingiram $0,94 \mu\text{g de L}^{-1}$ de endosulfan em águas superficiais. Esses valores estão acima do permitido pela legislação brasileira (CONAMA, 2005) para proteção de organismos aquáticos ($0,056 \mu\text{g L}^{-1}$). Outros estudos no Brasil, como o de Botaro e colaboradores (2011) relataram endosulfan no óleo de soja, uma importante fonte de energia para alimentos comerciais para *Oreochromis niloticus*. No mesmo estudo, resíduos de endosulfan até $3,03 \mu\text{g kg}^{-1}$ foram detectados na musculatura de *O. niloticus* cultivados em redes de gaiolas e sistemas de tanques intensivos em três estados brasileiros. De acordo com a legislação europeia, nos termos da Decisão da Comissão (EC, 2006), os limites máximos para o endossulfan é de $5,0 \mu\text{g kg}^{-1}$.

A sensibilidade dos peixes ao endosulfan foi descrita anteriormente na literatura (Pereira *et al.*, 2012). É um produto neurotóxico, mesmo em pequenas concentrações (Pereira *et al.*, 2012), e seu efeito pode diferir entre os sexos, dependendo da quantidade de gordura armazenada nos tecidos (Ballesteros *et al.*, 2007). Capkin e colaboradores (2006) determinaram a concentração letal de 50% (CL50) para exposição ao endosulfan durante 96 horas de $1,75 \mu\text{g L}^{-1}$ para *Oroychromis mikyss*, enquanto Marcon e colaboradores (2015b) determinaram CL50 de $13,67 \mu\text{g L}^{-1}$ para *A. bimaculatus*.

3. METODOLOGIA

3.1 Animais

A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética do Departamento de Veterinária (DVT) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), protocolo n. 26/2011. Os peixes foram obtidos de tanques de terra na Piscicultura da Prata, Eugenópolis/MG. Foram coletadas 120 fêmeas do lambari *Astyanax bimaculatus* em maturação avançada com peso de $11,52 \pm 2,0$ g e comprimento total de $9,12 \pm 0,64$ cm. Foi observado as seguintes características para a seleção dos espécimes: ventre abaulado, poro genital dilatado e vascularizado.

Os peixes foram transportados para o Biotério de Peixes do DVT/UFV, e mantidos por 10 dias em aquários com capacidade de 50 litros numa densidade de 0,5g de peixe por litro de água para aclimação. Foi utilizada água livre de cloro, temperatura controlada (26 °C) e monitoramento duas vezes ao dia. Todos os aquários tinham um sistema de filtração (250L/h) e aeração contínua de água para garantir o bem estar dos peixes. Os peixes foram alimentados com ração comercial Purina contendo 35% de proteína, duas vezes ao dia, de acordo com o manejo da piscicultura.

3.2 Endosulfan e Delineamento Experimental

Para a avaliação do tóxico, foi utilizado o inseticida organoclorado Thiodan® (Bayer) em sua apresentação comercial com 350g L^{-1} de endosulfan. As fêmeas foram expostas ao Thiodan® por 96 horas com alimentação duas vezes ao dia. Os animais estudados foram expostos a três concentrações do inseticida organoclorado Thiodan®, respeitando a CL_{50} determinada por Marcon (2013). Essas concentrações do tóxico são inferiores à CL_{50} pré-determinada ($13,7\mu\text{g L}^{-1}$) em laboratório de acordo com a NBR 15088 (ABNT, 2007). As concentrações utilizadas em cada tratamento foram de 1,15; 2,3 e $5,6\mu\text{g L}^{-1}$, além de um grupo controle sem tóxico, com três repetições nas mesmas condições para cada concentração (Figura 1).

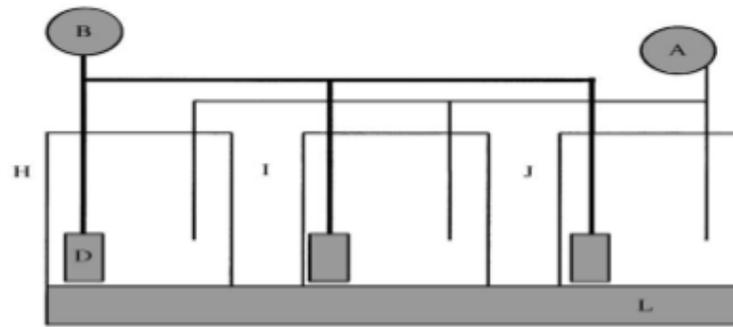


Figura 1: Principais componentes estruturais dos grupos experimentais (Adaptado de Oliveira Ribeiro et al, 2002). A: Bomba para oxigenação da água. B: Termostato para controle da temperatura. D: Filtro interno. L: Material contra isolamento de ruído. H-J: Três aquários experimentais.

Após 96 horas de experimento, seis peixes do grupo controle e expostos de cada grupo ao Thiodan[®] foram anestesiados com benzocaína (1/10.000) e eutanasiados com secção transversal da coluna vertebral na região do opérculo, de acordo com princípios éticos estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA, 2019) (Figura 2).

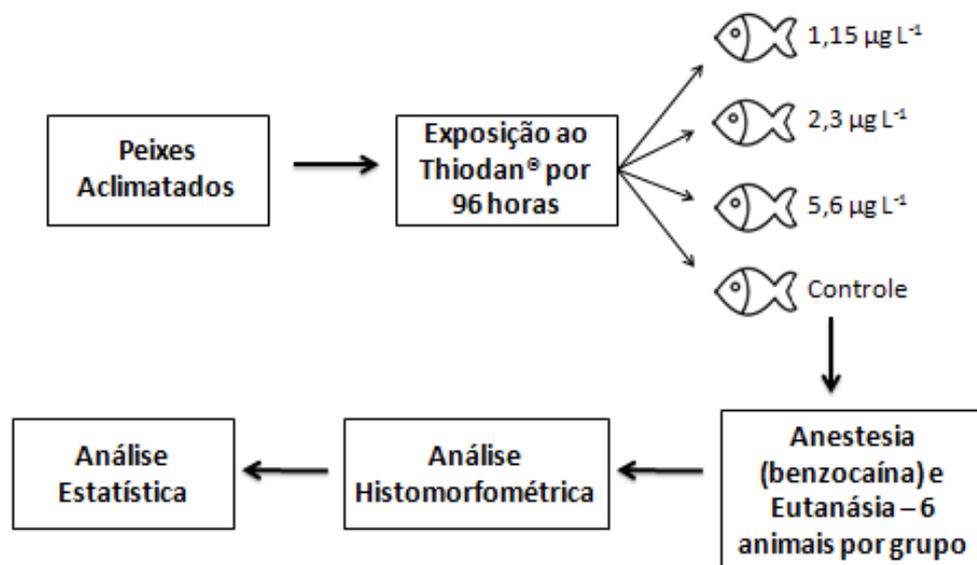


Figura 2: Delineamento experimental.

3.3 Análise Histomorfométrica

Para a avaliação morfológica, os fígados foram fixados em paraformaldeído a 4% em tampão fosfato 0,1 M, pH 7,2, por 24 horas, e incluídos em glicolmetacrilato (Leica, Historesin[®]). Em seguida, secções com 3µm de espessura foram coradas com azul de toluidina para as análises morfológicas e histométricas. As lâminas foram

montadas com Entellan[®] (Merck), analisadas em microscópio de luz CX31 Olympus, e as imagens foram obtidas com câmera digital SC 020 por meio do software Analysis GETIT, Olympus. As lâminas histológicas foram analisadas em toda extensão do tecido hepático no grupo controle e nos grupos tratados com Thiodan[®].

Morfologicamente os fígados foram analisados em seis lâminas por grupo (seis animais). Essas lâminas foram varridas em toda sua extensão e fotografadas (ocular de 10X e objetiva de 40X) em 10 campos aleatórios em busca de alterações morfológicas que possam ser representativas da ação do Thiodan[®] no tecido hepático, sempre comparando estas alterações com o padrão de organização dos fígados das lâminas do grupo-controle.

Para análises morfométricas foram realizadas medições de diâmetros de dez núcleos e citoplasmas de hepatócitos para cada animal. As medidas foram obtidas através do programa Image-Pro Plus, traçando-se duas linhas perpendiculares respeitando-se os limites do núcleo e do citoplasma do hepatócito em questão. Desta forma, foram obtidos dois diâmetros, a partir dos quais se calcula o diâmetro médio de cada núcleo e de cada citoplasma de hepatócito (Figura 3). Além disso, foram quantificados pontos de interseção sobre núcleo de hepatócitos e citoplasma de hepatócitos (1 campo quadriculado com 20 quadrados em cada lado totalizando 100 μ m de lado e uma área de 10.000 μ m²) totalizando 4410 pontos/animal para cálculo do porcentual de constituição tecidual hepática (Figura 4). Essas avaliações foram conduzidas tanto para o grupo controle quanto para os grupos de peixes expostos ao tóxico nos diferentes tratamentos.

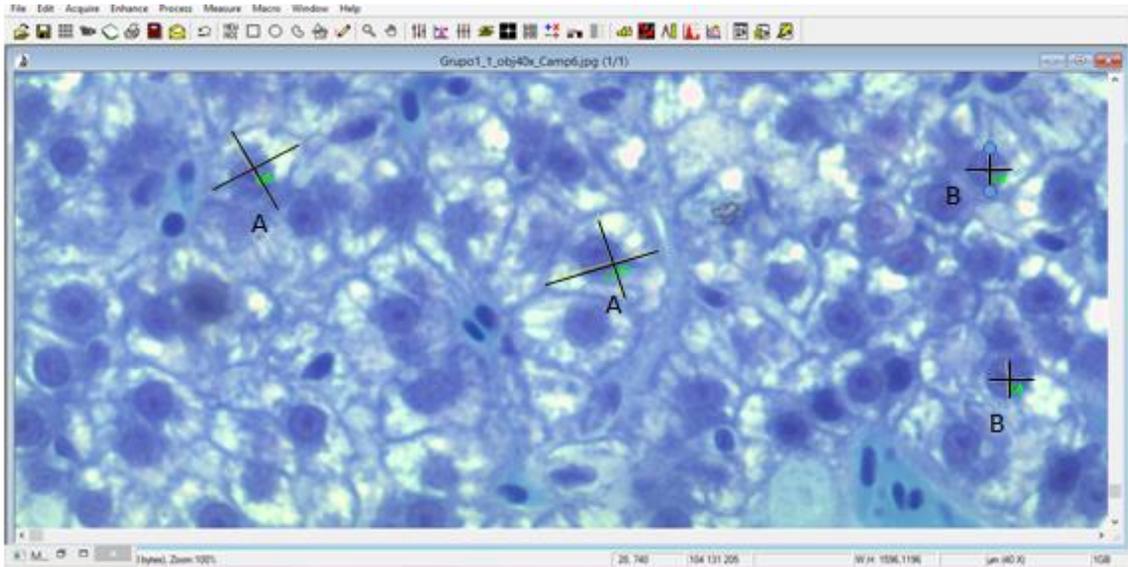


Figura 3: Medição de citoplasma (A) e núcleos (B) de hepatócitos.

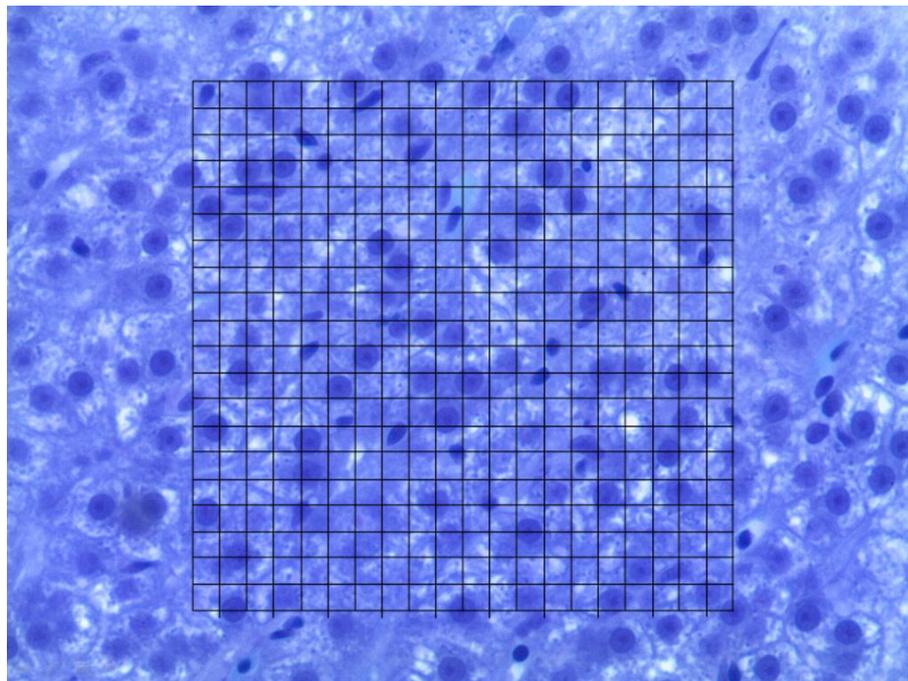


Figura 4: Gradícula utilizada para contagem de pontos de interseção sobre núcleos e citoplasmas de hepatócitos (4410 pontos/animal).

3.4 Análise Estatística

Para análise estatística, os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão para cada grupo. As médias foram avaliadas por análise de variância usando o software Statistic 7.0. Logo após testar a normalidade, os dados dos grupos de exposição ao Thiodan[®] foram comparados com o controle usando análise de variância e teste de Tukey. Para os dados de distribuição não normal foi utilizado o teste não

paramétrico de Kruskal-Wallis. O critério utilizado para significância foi de $P < 0,05$. As tabelas foram produzidas usando o programa Microsoft Excel 2010.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lambari *A. bimaculatus* é um peixe de pequeno porte que se mostra mais resistente do que peixes maiores, como a tilápia *Oreochromis niloticus* (Capkin *et al.*, 2006), sofrendo menos alterações morfológicas e anormalidades comportamentais devido à exposição de diversos tóxicos e materiais pesados lançados nas águas. No caso de peixes de grande porte as alterações podem ser maiores devido à bioacumulação, sendo transferidas substâncias tóxicas pela cadeia alimentar por ingestão de organismos pelo processo de biomagnificação (Botelho *et al.*, 2009).

No grupo de maior concentração ao tóxico foram observados comportamentos alterados nas fêmeas de *A. bimaculatus*, como nado errático e descontrolado com respiração acelerada. No estudo relatado com endossulfam por Pereira e colaboradores (2012), os pesquisadores encontraram diminuição da atividade da acetilcolinesterase (AChE) no sistema nervoso. Essa investigação na literatura demonstram os efeitos deletérios ao sistema nervoso em peixes causado pela exposição ao tóxico. Entretanto, no presente estudo não se analisou a atividade da AChE por não fazer parte do objetivo. Nesse sentido, sugere-se que os efeitos comportamentais encontrados no presente estudo podem ser devido ao contaminante exposto aos peixes.

A análise morfológica no grupo controle caracterizou-se com hepatócitos semelhante a hexágonos, com núcleo redondo e posicionado centralmente na célula e com nucléolo fortemente corado, citoplasma granular e vacuolizado e presença de hepatopâncreas nos fígados de lambari *A. bimaculatus* ((Figuras 5A). Observa-se que as células hepáticas se dispõem formando cordões, além da presença de células sanguíneas e do sistema imunológico. Descrições histológicas hepáticas das fêmeas do presente estudo foram semelhantes ao encontrado em outros peixes (Wolf e Wolfe, 2005; Chehade *et al.*, 2014), sendo importante na manutenção da função digestiva, armazenamento de glicogênio e síntese de proteínas plasmáticas.

No grupo dos peixes expostos ao endossulfam foram observadas células com deformações nuclear e citoplasmática, além de evidenciar multiplicação celular em algumas regiões do tecido hepático, diminuição celular e presença de núcleo picnóticos (Figuras 5B-D). Alterações nesse órgão podem gerar graves problemas

para o metabolismo do organismo desses animais, como um desequilíbrio iônico hepático e danos na síntese proteica (Schwaiger *et al.*, 1997). Em outros estudos expostos com agroquímicos observou-se degeneração celular e nuclear, atrofia nuclear, hiperemia, necrose, hipertrofia do núcleo e do citoplasma, podendo também ocorrer à diminuição dessas estruturas, vacuolização e em alguns casos a morte desses animais (Fanta *et al.*, 2003). Essas alterações podem estar relacionadas à alteração ou perda de funções importantes do fígado, como formação de proteínas plasmáticas, desanimação de proteínas, síntese de aminoácidos e formação de ureia para remoção de amônia (Honorato *et al.*, 2013). Nossos resultados sugerem que Thiodan® endossulfan expostos nas fêmeas de *A. bimaculatus* podem prejudicar a estrutura celular e função hepática mesmo em concentrações baixas.

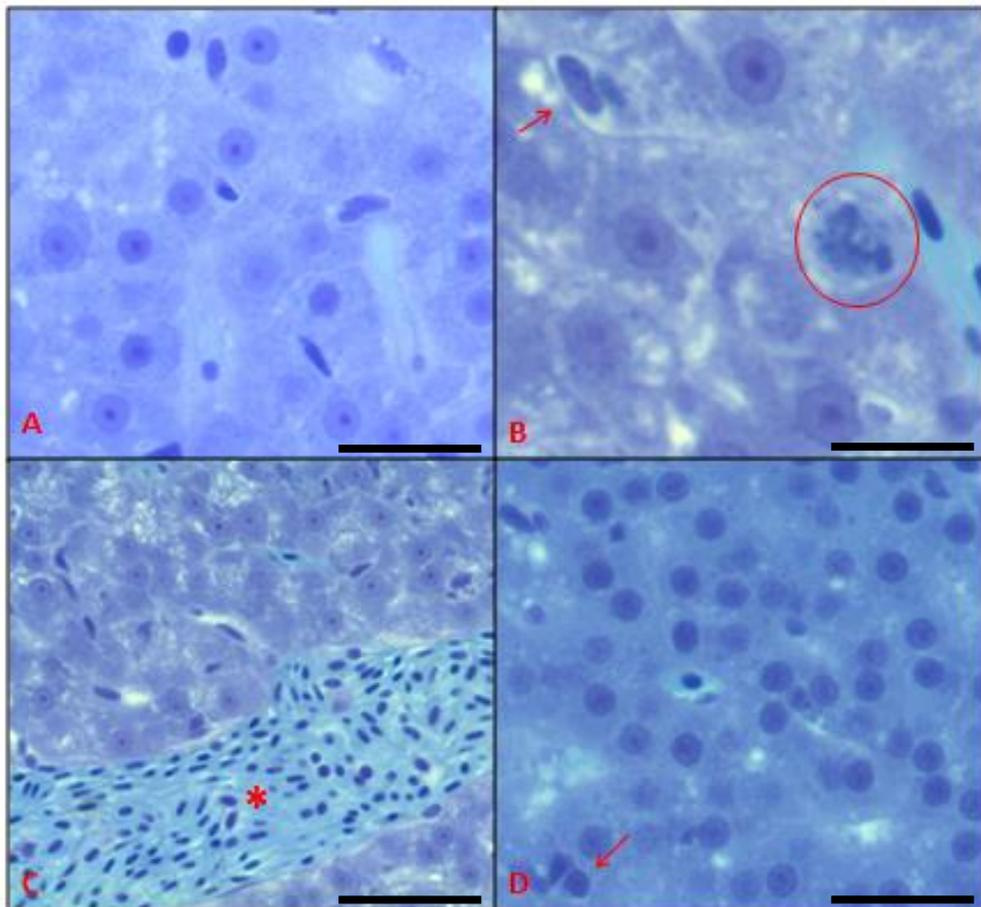


Figura 5: A: Estrutura do tecido hepático do lambari *Astyanax bimaculatus* do grupo livre de tóxico. B: Células do sistema imunológico do peixe, como macrófago (seta) e degeneração celular (circulo), presente de forma pontual e evidente no tecido hepático dos animais tratados na concentração de 5,6 $\mu\text{g/L-1}$. C: Vaso sanguíneo presente no fígado de *A. bimaculatus*. D: Núcleos picnóticos (seta). Observa-se também a diminuição no diâmetro dos núcleos e a multiplicação celular. Barras: A e D (30 μm), B (25 μm) e C (35 μm). Coloração: azul de toluidina.

Nas análises histométricas houve diminuição no diâmetro dos núcleos de hepatócitos ($P < 0,05$) em todas as concentrações de exposição ao tóxico quando comparados ao grupo controle. Destaca-se que entre os grupos tratados, houve diminuição significativa ($P < 0,05$) nas concentrações de $2,3 \mu\text{g/L}^{-1}$ e $1,15 \mu\text{g/L}^{-1}$ quando comparado à concentração de $5,6 \mu\text{g/L}^{-1}$. Em contrapartida, houve aumento citoplasmático dos grupos tratados com o tóxico ($P < 0,05$) quando comparado ao grupo controle (Tabela 1).

A exposição a agentes adversos pode gerar estresse ao organismo do animal. Dessa forma, ocorre um aumento de respostas do metabolismo ocasionando alterações morfológicas. Além disso, outro fator agravante é a tentativa do organismo em reparar os danos, induzindo multiplicação das células hepáticas para repor aquelas danificadas e perdidas. Assim, os núcleos diminuem, pois no momento é mais importante para o órgão tentar se reestabelecer gerando células novas com núcleos menores (Gul *et al.*, 2004). O estudo de Oliveira Ribeiro e colaboradores (2002) mostraram essa mesma característica, de diminuição no diâmetro dos núcleos, quando o lambari *A. bimaculatus* é exposto a outros contaminantes e pesticidas.

Em relação ao aumento citoplasmático é observado através da morfometria, pois pela análise morfológicas, são alterações sutis e, portanto, imperceptíveis usando essa metodologia. Mas as médias do diâmetro apontam o aumento do metabolismo das células hepáticas do lambari *A. bimaculatus* devido à contaminação e intoxicação causada pelo Thiodan[®]. A alteração observada no tamanho citoplasmático das células pode estar relacionada com o início das alterações estruturais dos hepatócitos como aumento dos componentes citoplasmáticos, danos na síntese proteica, degeneração hidrópica e multiplicação celular devido ao aumento da atividade metabólica, buscando a adaptação e desintoxicação causada pelo endossulfan (Wester *et al.*, 2003).

Tabela 1: Análise das medidas dos núcleos e citoplasmas em diferentes concentrações do tóxico.

	Grupo Controle	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Núcleo	5,23±0,38A	4,96±0,35B	4,78±0,34C	4,70±0,30C
Citoplasma	11,59±1,71A	12,09±1,74B	12,38±1,56B	12,32±1,41B

Valores expressos como média \pm desvio padrão. Letras minúsculas diferentes indicam diferença ($P < 0,05$) entre os grupos do mesmo experimento. Teste paramétrico de Tukey.

Na contagem de pontos de intercessão sobre os núcleos dos hepatócitos foi observada a diminuição ($P < 0,05$) desses pontos nos grupos tratados quando comparado ao grupo controle livre do tóxico. Entretanto, observam-se mais quantidade de pontos de intercessão ($P < 0,05$) sobre o citoplasma das células hepáticas nas diferentes concentrações do Thiodan[®] em relação ao grupo controle, principalmente na concentração de $5,6 \mu\text{g/L}^{-1}$ (Tabela 2).

O resultado da quantificação dos núcleos de hepatócitos e citoplasma de hepatócitos pode indicar a proliferação dessas células hepáticas a fim de metabolizarem o tóxico e desintoxicar o organismo (Gul *et al.*, 2004). Evidencia-se que o fígado é predominantemente composto por hepatócitos, mas com a presença de macrófagos e vasos sanguíneos que pode também estar relacionados com o processo de desintoxicação do peixe (Marcon, 2013). Essas análises mostraram que a maioria dos hepatócitos de *A. bimaculatus* estão desempenhando um papel importante na integridade estrutural hepática.

Tabela 2: Quantificação dos pontos de intercessão sobre núcleos e citoplasmas em diferentes concentrações do tóxico.

	Grupo Controle	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Núcleo	59,5±5,82A	42,11±7,44B	38,91±7,07B	38,05±4,51B
Citoplasma	340,52±19,10A	370,27±9,68B	361,47±16,25B	359,5±13,86B

Valores expressos como média ± desvio padrão. Letras minúsculas diferentes indicam diferença ($P < 0,05$) entre os grupos do mesmo experimento. Teste paramétrico de Tukey.

5. CONCLUSÕES

A exposição dos peixes ao Thiodan[®] nas diferentes concentrações por 96 horas não afetou o tecido hepático como um todo, mas em locais pontuais no órgão. As alterações morfológicas e histométricas no tecido hepático mostram que o tóxico afetou a integridade e organização celular, sendo características que podem afetar a fisiologia do órgão. Contudo, os resultados mostram que as fêmeas de *A. bimaculatus* encontram-se em um processo inicial de intoxicação por ter apresentado alterações leves em baixas concentrações. Esses resultados devem servir como alerta contra o uso indiscriminado de endossulfan porque pode afetar os sistemas de piscicultura e a integridade estrutural do fígado de peixes.

REFERÊNCIAS

- ABIMORAD, E. G.; CASTELLANI, D. Amino acid requirements of lambari-do-rabo-amarelo based on whole body and muscle composition. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 37(1): 31 – 38, 2011.
- ABNT, 2007. (Associação Brasileira de Normas Técnicas) NBR 15088 – Ecotoxicologia aquática - Toxicidade aguda - Método de ensaio com peixes, p. 19.
- AMORIM, N. P. L. Avaliação ecotoxicológica de contaminantes ambientais em populações de peixes de Unidade de Conservação e ambiente antropizado. 44f. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação. Instituto Federal Goiano, Câmpus Rio verde, Rio Verde – GO. 2020
- ARANA, S. Estrutura histológica do fígado de peixes. In: II Semana sobre histologia de peixes, Jaboticabal/SP. 39-49, 1995.
- ANDRADE, H. P.; RODRIGUES, F. M.; NABOUT, J. C. Análise cienciométrica global em bioindicadores – um panorama das tendências estabelecidas entre os anos 1998 a 2007. **Vita et Sanitas**, Trindade-Go, n.04, jan-dez./2010.
- BALLESTEROS, M. L.; BIANCHI, G. E.; CARRANZA, M.; BISTONI, M. A. Endosulfan acute toxicity and histomorphological alterations in *Jenynsia multidentata* (Anablepidae, Cyprinodontiformes). **J. Environ. Sci. Health B** 42, 351–357. 2007.
- BAYER. Disponível em: <://www.bayercropscience.com.au/products/product.asp?id=116>. Acesso em: 03 dez. 2019.
- BENZE, T. P.; SAKURAGUI, M. M.; DE PAULA ZAGO, L. H.; FERNANDES, M. N. Subchronic exposure to diflufenzuron causes health disorders in neotropical freshwater fish, *Prochilodus lineatus*. **Environ Toxicol** doi: 10.1002/tox.22065. 2014.
- BOTARO, D.; TORRES, J. P. M.; MALM, O.; REBELO, M. F.; HENKELMANN, B.; SCHRAMM, K. -W. Organochlorine pesticides residues in feed and muscle of farmed Nile tilapia from Brazilian fish farms. **Food Chem. Toxicol.** 49, 2125–2130. 2011.
- BOTELHO, R. G.; SANTOS, J. B.; OLIVEIRA, T. A.; BRAGA, R. R.; BYRRO, E. C. M. Toxicidade aguda de herbicidas a tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Planta daninha** vol.27 no.3 Viçosa 2009.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em 02 jun. 2020.
- BRITISKI, H. A.; SATO, Y.; ROSA, A. B. S. Manual de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco). Brasília, Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações – CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, 143 p. 1988.

CAPKIN, E.; ALTINOK, I.; KARAHAN, S. Water quality and fish size affect toxicity of endosulfan, an organochlorine pesticide, to rainbow trout. **Chemosphere**, 64:1793-1800, 2006.

CARDOSO, K. M.; PAULA, A.; SANTOS, J. S.; SANTOS, M. L. P. Uso De Espécies Da Arborização Urbana No Biomonitoramento De Poluição Ambiental. **Ciênc. Florest.** vol.27 no.2 Santa Maria Apr./June. 2017.

CARVALHO, P. A.; PASCHOALINI, A. L.; SANTOS, G. B.; RIZZO, E.; BAZZOLI, N. Reproductive biology of *Astyanax fasciatus* (Pisces: characiformes) in a reservoir in southeastern Brazil. **J. Appl. Ichthyol.** 25, 306–313. 2009.

CEMIG/CETEC - COMPANHIA ENERGETICA DE MINAS GERAIS, FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. Guia ilustrativo de peixes do rio Grande. Belo Horizonte: CEMIG/CETEC, 2000. 144p.: il, mapa.

CHAKRABARTY, S.; RAJAKUMAR, A.; RAGHUVeer, K.; SRIDEVI, P.; MOHANACHARY, A.; PRATHIBHA, Y.; BASHYAM, L.; DUTTA-GUPTA, A.; SENTHILKUMARAN, B. Endosulfan and flutamide, alone and in combination, target ovarian growth in juvenile catfish, *Clarias batrachus*. **Elsevier**. Volume 155, Issue 3, April, Pages 491-497. 2012.

CHEHADE, C.; CASSEL, M.; BORELLA, M.; COSTA, F. Morphologic study of the liver of lambari (*Astyanax altiparanae*) with emphasis on the distribution of cytokeratin. **Fish Physiol Biochem** 40:571–576. 2014.

COBEA. Colégio Brasileiro de Experimentação Animal. Disponível em: <<http://www.cobea.org.br>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

DORES, E. F.; SPADOTTO, C. A.; WEBER, O. L.; DALLA VILLA, R.; VECCHIATO, A. B.; PINTO, A. A. Environmental behavior of chlorpyrifos and endosulfan in a tropical soil in central Brazil. **J. Agric. Food Chem.** 64, 3942–3948. 2016.

EC, 2006. European Commission. Commission Directive 2006/77/EC of 29 September 2006 Amending Annex I to Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council as Regards Maximum Levels for Organochlorine Compounds in Animal Feed. **Official Journal of the European Union** L 271/53. 2006.

ESTEVEES, F. A. Fundamentos de limnologia. 2ª Edição – Rio de Janeiro, 1998.

FANTA, E.; RIOS F. S.; ROMÃO, S.; VIANNA, A. C.; FREIBERGER, S. Histopathology of the fish *Corydoras paleatus* contaminated with sublethal levels of organophosphorus in water and food. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, San Diego, 54:119-130. 2003.

GUL, S.; BELGE-KURUTAS, E.; YILDIZ, E.; SAHAN, A.; DORAN, F. Pollution correlated modifications of liver antioxidant systems and histopathology of fish (Cyprinidae) living in Seyhan Dam Lake, Turkey. **Environment International**, New York, 30:605-609, 2004.

HONORATO, C. A.; ASSANO, M.; CRUZ, C.; CARNEIRO, D. J.; MACHADO, M. R. F. Histologia do fígado de tilápia do Nilo alimentados com dietas contendo diferentes fontes de proteína. **Nucleous animalium**. v.5, n.1, p. 85-92, 2013.

IBGE, 2014. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados. Disponível em: <://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?Z=p&o=8&i=P&c=772>. Acesso em: 03 dez. 2019.

LANDEROS, C. R.; DÍAZ, C. E. B.; CHÁVES, A. A.; MORALES, G. R. Evaluation of a coupled system of electro-oxidation and ozonation to remove the pesticide Thiodan® 35 CE (endosulfan) in aqueous solution. **Fuel**. Volume 198, Pages 91-98. 2017.

MARCON, Lucas. Efeitos Do Thiodan® Em Fígado E Em Ovários Em Maturação Avançada De Lambaris *Astyanax bimaculatus*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG. 2013.

MARCON, L.; BAZZOLI, N.; MOUNTEER, A. H.; BENJAMIN, L. A. Histological and histometric evaluation of the liver in *Astyanax bimaculatus* (Teleostei: characidae), exposed to different concentrations of an organochlorine insecticide. **Anat. Rec.** 298, 1754–1764. 2015a.

MARCON, L., MOUNTEER, A.H., BAZZOLI, N., BENJAMIN, L.A., Effects of insecticide Thiodan® on the morphology and quantification of ovarian follicles in lambaris *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) in different treatments. **Aquac. Res.** 47, 2407–2418. 2015b.

NOGUEIRA, E. N.; DORES, E. F. G. C.; Pinto, A. A.; Amorim, R. S. S.; Ribeiro, M. L.; Lourencetti, C. Currently used pesticides in water matrices in Central-Western Brazil. **J. Braz. Chem. Soc.** 23, 1476–1487. 2012.

NOVAKOSKI, G. C. Alimentação de peixes piscívoros antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, 7, 149-157. 2007.

OLIVEIRA RIBEIRO, C. A.; SCHATZMANN, M.; SILVA DE ASSIS, H. C.; SILVA, P. H., PELLETIER, E.; AKAISHI, F. M. Evaluation of tributyltin subchronic effects in tropical freshwater fish (*Astyanax bimaculatus*, Linnaeus, 1758). **Ecotoxicology and Environmental Safety**, 51:161-167, 2002.

PEREIRA, V. M.; BORTOLOTTI, J. W.; KIST, L. W.; AZEVEDO, M. B.; FRITSCH, R. S.; OLIVEIRA, R. D. A. L.; PEREIRA, T. C.; BONAN, C. D.; VIANNA, M. R.; BOGO, M. R. Endosulfan exposure inhibits brain AChE activity and impairs swimming performance in adult zebrafish (*Danio rerio*). **Neurotoxicology** 33, 469– 475. 2012.

RIBEIRO, A. C.; BATISTA, M. T. O.; RODRIGUES JUNIOR, E.; OLIVEIRA, M. F.; VANI, G. S.; RODRIGUES, E.; SUDA, C. N. K. Atividades de lactato desidrogenase e malato desidrogenase de *Astyanax bimaculatus* (lambari) da bacia hidrográfica do rio Una como biomarcadoras de impacto ambiental. **Rev. Ambient. Água** vol.10 no.4 Taubaté Oct./Dec. 2015.

SANTIN, M.; DI BENEDETTO, M.; BIALETZKI, A.; NAKATANI, K.; SUIBERTO, M. R. Aspectos da dieta de larvas de *Astyanax janae* (EIGENMANN,1908) (Osteichthyes, Characidae) no reservatório de Guaricana, Rio Arraial, Estado do Paraná. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 31: 73-80, 2005.

SCHWAIGER, J.; WANKE, R.; ADAM, S.; PAWERT, M.; HONNEN, W.; TRIEBSKORN, R. The use of histopathological indicators to evaluate contaminant related stress in fish. **Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery**, 6:75-86, 1997.

SILVA, D. O.; FERREIRA, M. J. M.; SILVA, S. A.; SANTOS, M. A.; SANTOS, H. D. H.; SILVA, A. M. C. Exposição aos agrotóxicos e intoxicações agudas em região de intensa produção agrícola em Mato Grosso. **Epidemiol. Serv. Saúde** vol.28 no.3 Brasília 2019 Epub Dec 05, 2019.

TAKASHIMA, F.; HIBIYA, T. An atlas of fish histology: normal and pathological features. 2^o edição. Tokio, 1995.

WESTER, P. W.; VAN DER VEN, L. T. M.; BRANDHOF, E. J.; AND VOS, J. H. Identification of endocrine disruptive effects in the aquatic environment: a partial life cycle assay in zebrafish. **RIVM Report 6409200001/2003**, 31-9, 2003.

WOLF, J. C.; Wolfe, M. J. A brief overview of nonneoplastic hepatic toxicity in fish. **Toxicol Pathol** 33:75–85. 2005.

WOLF, J. C.; BAUMGARTNER, W. A.; BLAZER, V. S.; CAMUS, A. C.; ENGELHARDT, J. A.; FOURNIE JW, FRASCA S, JR., GROMAN, D. B.; KENT, M. L.; KHOO, L. H.; LAW, J. M.; LOMBARDINI, E. D.; RUEHL-FEHLERT, C.; SEGNER, H. E.; SMITH, A. S.; SPITSBERGEN, J. M.; WEBER, K.; WOLFE, M. J. Nonlesions, misdiagnoses, missed diagnoses, and other interpretive challenges in fish histopathology studies: a guide for investigators, authors, reviewers, and readers. **Toxicol Pathol**. 2014.

A INICIAÇÃO CIENTÍFICA E O INGRESSO DE EX-BOLSISTAS DA UEMG UNIDADE DIVINÓPOLIS-MG EM PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU

Allan de Moraes Bessa¹⁹
Brenda Domingos Vitorino Santos²⁰
Adriano Guimarães Parreira²¹

RESUMO: Objetivo: Estudar a influência de Programas de Iniciação Científica (PIBIC-FAPEMIG, PAPq-UEMG, PIBIC-CNPq) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) sobre a inserção de egressos da UEMG- Unidade Divinópolis-MG em Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu (PPGSS). **Método:** Trata-se de estudo descritivo, de abordagem qualitativa, realizado com a participação de ex-bolsistas de iniciação científica, egressos da UEMG Unidade Divinópolis-MG, empregando-se para tal questionário semiestruturado. Os dados foram analisados mediante análise de conteúdo. **Resultados:** Evidenciou-se que 66,7% dos ex-bolsistas da UEMG Unidade Divinópolis-MG, que ingressaram em PPGSS, foram bolsistas de IC pelo programa PAPq durante a graduação; 66,6% desenvolveram suas pesquisas de IC entre os anos de 2016 e 2017, e 44,4% utilizaram, no todo ou em parte, os resultados de suas pesquisas durante a iniciação científica como subsídio para o desenvolvimento de seus projetos na PPGSS. **Considerações Finais:** O presente estudo representa recorte institucional inédito, podendo servir como base para o aprimoramento ou estímulo a novos estudos relacionados, de tal forma que contribuem para a reflexão sobre a importância dos programas de iniciação científica da UEMG no contexto da formação continuada e acesso de graduados em programas de pós-graduação Stricto Sensu. **PALAVRAS CHAVE:** UEMG, Divinópolis-MG, Iniciação Científica, Mestrado, Doutorado.

¹⁹ Allan de Moraes Bessa - Graduando do Curso de Enfermagem da Universidade do Estado de Minas Gerais/Unidade Divinópolis e bolsista do Projeto de Pesquisa "A Iniciação Científica e o Ingresso de Ex-Bolsista da UEMG Unidade Divinópolis-MG em Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu" em Divinópolis, Minas Gerais, Brasil.E-mail: allanmoraione@hotmail.com

²⁰ Brenda Domingos Vitorino Santos – Graduanda do Curso de Enfermagem da Universidade do Estado de Minas Gerais/Unidade Divinópolis e voluntária do Projeto de Pesquisa "A Iniciação Científica e o Ingresso de Ex-Bolsista da UEMG Unidade Divinópolis-MG em Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu" em Divinópolis, Minas Gerais, Brasil.E-mail: brendavitorino09@gmail.com

²¹ Adriano Guimarães Parreira – Biólogo, mestre e doutor em Microbiologia, docente da Universidade do Estado de Minas Gerais/Unidade Divinópolis e Orientador do Projeto de Pesquisa "A Iniciação Científica e o Ingresso de Ex-Bolsista da UEMG Unidade Divinópolis-MG em Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu" em Divinópolis, Minas Gerais, Brasil.E-mail: adriano.parreira@uemg.br

THE SCIENTIFIC INITIATION AND ENTRY OF EX UNDERGRADUATE RESEARCH FELLOW OF THE UEMG UNIT DIVINÓPOLIS-MG IN STRICTO SENSU GRADUATION PROGRAMS

ABSTRACT: Objective: To study the influence of the Scientific Initiation Programs of Minas Gerais State University (UEMG) (PIBIC-FAPEMIG, PAPq-UEMG, PIBIC-CNPq) about of the insertion of graduates of UEMG Divinópolis-MG Unit in Graduate Programs Stricto Sensu (PPGSS). **Method:** This is a descriptive study with a qualitative approach carried out with the participation of former scientific initiation fellows graduates from UEMG Divinópolis-MG Unit using a semi-structured questionnaire. Data were analyzed through content analysis of the theme. **Results:** It was evidenced that 66.7% of the ex-scholarship holders of UEMG Unit Divinópolis-MG who joined PPGSS were scholarship holders of CI through the PAPq program during graduation, 66.6% developed their IC research between the years 2016 and 2017 and 44.4% used in whole or in part the results of their research during their scientific initiation as a subsidy for the development of their projects at PPGSS. **Final Considerations:** The present study represents an unprecedented institutional framework, and can serve as a basis for the improvement or encouragement of new related studies, in such a way that they contribute to the reflection on the importance of UEMG's scientific initiation programs in the context of continuing education and access of graduates in Stricto Sensu graduate programs. **KEYWORDS:** UEMG, Divinópolis-MG, Scientific Initiation, Magister Science, PhD.

INTRODUÇÃO

A iniciação científica (IC) pode ser compreendida de duas maneiras no contexto do ensino superior, na primeira, representa processo que abarca todas as experiências vivenciadas pelo aluno durante a graduação, com vistas a promover o seu envolvimento com a pesquisa e, conseqüentemente, sua formação científica, incluindo programas de treinamento, desenvolvimento de estudos acerca de metodologia científica, visitas programadas e outros. Na segunda, a IC é definida como o desenvolvimento de um projeto de pesquisa elaborado e realizado sob orientação de um docente da Universidade, executado com ou sem a concessão de bolsa aos discentes. A atividade teve início na década de 1930, quando foram criadas as primeiras Universidades brasileiras com o ideal de pesquisa científica, passando a ser financiada a partir de 1951, com a fundação do atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (MASSI E QUEIROZ, 2015).

Em linhas gerais, a IC é um instrumento de formação que possibilita engajar o estudante de graduação na pesquisa científica propriamente dita, com o recebimento de uma bolsa como auxílio ou ainda atuando como voluntário. Ela serve

como “um instrumento de apoio teórico e metodológico à realização de um projeto que contribui na formação profissional do aluno” (ALVES *et al.*, 2010). Espera-se de toda Instituição de nível superior o oferecimento de um programa de IC, sobretudo por criar condições e oportunidades de um primeiro contato do discente com a pesquisa, buscando despertar vocações científicas e talentos potenciais nos graduandos (LORDELO; ARGOLO, 2015).

Os Programas de IC nas Universidades brasileiras são focados na introdução dos alunos de graduação no universo da IC, em todas as áreas do conhecimento, sendo administrados diretamente pelas próprias instituições, em âmbito nacional. Dentre os muitos objetivos e vantagens daqueles programas, pode-se citar o incentivo a uma maior articulação entre graduação e pós-graduação, proporcionando ao aluno, orientado por pesquisador qualificado, a aprendizagem de técnicas e métodos de pesquisa. Também é notável o estímulo ao desenvolvimento do pensar científico e da própria criatividade do estudante, decorrentes das condições criadas pelo contato direto com os problemas advindos da pesquisa (LORDELO; ARGOLO, 2015).

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, ofertado por várias agências de fomento, em parceria com as instituições de ensino superior, é um programa centrado na IC, destinado a buscar novos talentos em todas as áreas do conhecimento. Administrado diretamente pelas instituições, permite o diálogo com o aluno de graduação ou ensino básico (PIBIC-JR), servindo de incentivo à formação e privilegiando a participação ativa de bons alunos nos projetos de pesquisa, com foco na qualidade acadêmica, mérito científico, orientação adequada, individual e continuada (CNPQ, 2001). O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) representa um dos órgãos de fomento à pesquisa na graduação brasileira. As Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's), presentes em alguns estados do Brasil, também financiam a IC. O financiamento das atividades de IC encontrou respaldo na Lei da Reforma Universitária de 1968 (Art. 2º, da Lei n. 5.540, de 28/11/1968), que determinou o princípio da “indissociabilidade ensino-pesquisa” como “norma disciplinadora do ensino superior” (MALDONADO, 1998). Mais tarde essa associação foi incorporada na Constituição de 1988 e, conseqüentemente, na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n. 9.394, de 20/12/1996) (MASSI; QUEIROZ, 2010).

Neder (2001), em extensa avaliação da IC como ação de fomento do CNPq,

defende que “o PIBIC vem mostrando a eficácia da IC sobre a formação do futuro pesquisador” e “o poder incentivador que exerce sobre as Instituições de Ensino Superior (IES) na ampliação e consolidação de núcleos de pesquisa”. Esses dados são confirmados pela pesquisa de Aragón, Martins e Velloso (1999), encomendada pelo CNPq, na qual foi possível revelar que um ex-aluno bolsista do PIBIC tem seis vezes mais chance de iniciar uma pós-graduação do que um graduado não bolsista. Isso porque “3 em cada 10 bolsistas PIBIC chegam ao Mestrado e o prazo médio de transição entre a conclusão da graduação e o ingresso no Mestrado, para um ex-bolsista PIBIC, é de 1,2 ano”, enquanto para os não bolsistas chega a 6,8 anos em média (ARAGÓN; MARTINS; VELLOSO, 1999 Apud MASSI e QUEIROZ, 2010).

O

trabalho de Cabrero, Costa e Hayashi (2003), por sua vez, também é digno de nota, tendo em vista que demonstra que, aproximadamente 60% dos egressos do PIBIC, se dirigem para o Mestrado na própria Instituição e que, em termos de pesquisas preliminares, acredita-se que mais de 40% dos egressos do PIBIC/UFSCar, que finalizaram a bolsa, entre 1994 e 1998, defenderam dissertação de Mestrado e/ou tese de Doutorado” (CABRERO, COSTA; HAYASHI, 2003 Apud MASSI; QUEIROZ, 2010).

Maccariello, Novicki e Castro (1999) investigaram a IC na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), e dentre outros achados, evidenciaram número expressivo de ex-bolsistas de IC que ingressaram em programas de pós-graduação, indicador do sucesso alcançado ao longo de sua participação em PIBIC. Segundo eles, em levantamento preliminar, entre 1997 e 1998, demonstrou-se que um total de 22% dos estudantes graduados pela UERJ, que ingressaram em programas de pós-graduação naquela Instituição, eram ex-bolsistas de programas de IC.

É inegável que a IC encaminha o estudante para uma vivência científica prática e permite, de maneira única, vivenciar uma possível opção de atuação profissional, antes mesmo de estar graduado. De modo geral, as contribuições da IC para a formação do pesquisador se refletem no encaminhamento do aluno para a pós-graduação e na agregação de qualidade aos cursos de pós-graduação. Guimarães (1992, p.29) defende essa ideia afirmando que ex-bolsistas IC “que seguirem para a pós-graduação vão compensar largamente o investimento na IC com a redução do tempo médio de titulação, na menor taxa de evasão, na eliminação do Mestrado como etapa obrigatória para o Doutorado, além de sensível melhora qualitativa do

trabalho experimental”.

Conforme relatado acima, os programas de IC desenvolvidos nas Universidades brasileiras exercem papel decisivo na inserção de ex-bolsistas daqueles programas em PPGSS. Não há estudos ou dados oficiais, contudo, acerca da influência de programas de IC, ofertados a graduandos da UEMG Unidade Divinópolis-MG, sobre sua inserção em PPGSS. Neste particular, importante ressaltar que a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), conforme Relatório de Atividades da Fapemig (FAPEMIG, 2018), concedeu a UEMG, ao longo de 2017, valores da ordem de R\$1.314.665,14, aplicados em Projetos diversos, dentre eles, projetos de IC desenvolvidos nas Unidades que compõem a UEMG. A Unidade de Divinópolis-MG aporta, por sua vez, segundo maior contingente de bolsas de IC dentre as cotas distribuídas em todas as Unidades da UEMG no Estado. Assim, faz-se necessário dimensionar o impacto daquele investimento sobre a trajetória e formação profissional dos ex-bolsistas de IC, sobretudo sobre sua decisão de buscar aperfeiçoamento em PPGSS.

Além do exposto, como Universidade Pública, é imprescindível que se apresente a sociedade mineira, o retorno dos investimentos em IC na UEMG, enfatizando sua importância na qualificação de recursos humanos e os impactos gerados pelos Programas de IC, sobretudo em um cenário de contenção de gastos governamentais e de cortes em áreas prioritárias, tal qual a redução do financiamento de pesquisa científica e a consequente retração do número de bolsas de iniciação científica, Mestrado e/ou Doutorado, até então concedidas pelas agências de fomento por todo o país.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo exploratório, descritivo e qualitativo, desenvolvido a partir do levantamento de informações acerca de ex-bolsistas de IC da UEMG Unidade Divinópolis-MG. Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória é definida como um tipo de pesquisa que têm como objetivo principal proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses, por meio do aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. A pesquisa descritiva tem o objetivo primordial de descrever as características de determinada população,

fenômeno ou ainda o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título, e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática (GIL, 2002).

A pesquisa foi autorizada pela Instituição onde foi realizada a coleta dos dados, por meio de assinatura da carta de anuência, posteriormente encaminhada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP), sob parecer nº. 3.548.469. As entrevistas foram iniciadas após autorização de cada entrevistado, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), elaborado conforme as normas estabelecidas pela Resolução CEP 466/12, com as garantias do anonimato, direito de interromper a pesquisa em qualquer momento, além das outras exigências contidas na referida Resolução. Os critérios de inclusão foram egressos de cursos de graduação da UEMG Unidade Divinópolis-MG, ex-bolsistas de IC. A coleta de dados ocorreu por meio de formulário eletrônico, com base em questionário semiestruturado. A pesquisa foi realizada entre Maio a Dezembro de 2019. Operacionalmente, a análise dos dados compreendeu a análise de conteúdo sob a perspectiva de Minayo e envolveu leitura compreensiva, exploração do material ou análise e síntese interpretativa, compondo assim as três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados com interpretação dos resultados (MINAYO, 2012).

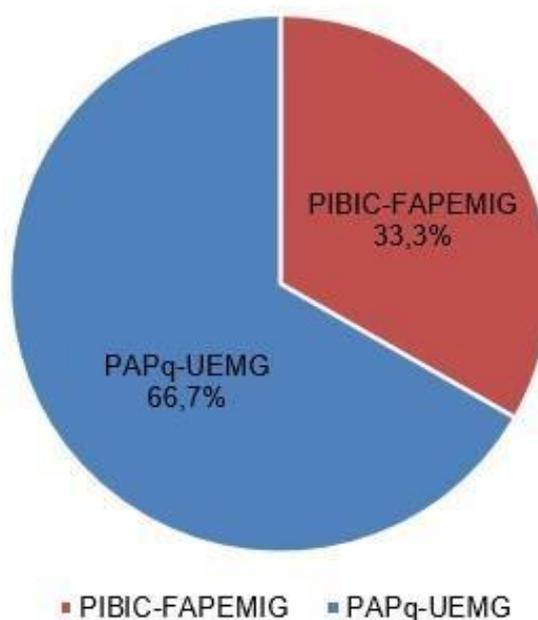
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base em pesquisas realizadas junto a Coordenação Integrada de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação da UEMG Divinópolis-MG (CIEPP), foram levantados um total de 17 ex-bolsistas egressos da Instituição nos últimos 5 anos (2014/2019), participantes dos programas de IC ofertados pela UEMG (PIBIC-FAPEMIG, PAPq UEMG e PIBIC-CNPq). Daquele total, 12 participantes eram do sexo feminino e 05 do sexo masculino. Após tais levantamentos, os estudantes foram contatados com a finalidade de consulta-los sobre sua inserção em cursos de PPGSS, como também seu interesse em participar da pesquisa. Obteve-se, então, uma amostra final de 09 ex-bolsistas de IC da UEMG-Unidade Divinópolis MG que ingressaram em PPGSS e que concordaram com sua participação na proposta então apresentada. Dentre os cursos de graduação, aos quais os componentes do recorte amostral estavam vinculados enquanto graduandos, destacam-se Ciências

Biológicas, Engenharia Civil, Psicologia, História e Química. No que se refere aos PPGSS, cujos ex-bolsistas se vincularam, destacam-se Mestrado em Ciências Farmacêuticas, Bioquímica e Biologia Molecular, Engenharia Ambiental (Saneamento e Geotecnia Ambiental), Ciências da Saúde, Engenharia Civil e Psicologia.

Como citado por Lordelo e Argolo (2015), os programas de IC agregam importantes objetivos e vantagens, como o incentivo a inserção na pesquisa e maior articulação entre a graduação e a pós-graduação. Dentre os resultados levantados observa-se que 66,7% dos ex-bolsistas da UEMG Unidade Divinópolis-MG, que aderiram a pesquisa e que ingressaram em PPGSS, foram bolsistas de IC pelo programa PAPq (Fomento Institucional de Bolsas de Iniciação Científica), conforme demonstrado na Figura 1. Evidencia-se dessa forma, que alguns dos objetivos do PAPq-UEMG foram alcançados, quais sejam, propiciar maior integração entre graduação e pós-graduação em atividades científicas, tecnológicas e artístico-culturais, revelado pelo predomínio de ex-bolsistas daquele programa que obtiveram êxito no ingresso em PPGSS, ou que mantiveram algum contato com pós-graduandos enquanto estudantes de IC.

Figura 1 - Programa de iniciação científica durante a graduação



Fonte: Elaborado pelos autores

Merece destaque o fato de que, dentre os ex-bolsistas hoje matriculados em

PPGSS, total de 66,6% desenvolveram suas pesquisas de IC entre os anos de 2016 e 2017, tendo predominância na área de Ciências Biológicas, perfazendo 44,4% do total da amostra avaliada neste estudo, conforme demonstrado nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 – Ano de desenvolvimento da pesquisa de IC

Ano de desenvolvimento da pesquisa	%
2014	11,1%
2015	22,2%
2016	33,3%
2017	33,3%

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 3 - Curso de graduação enquanto bolsista de IC

Curso	Alunos
Ciências Biológicas	44,4%
Engenharia Civil	22,2%
História	11,1%
Psicologia	11,1%
Química	11,1%

Fonte: Elaborado pelos autores

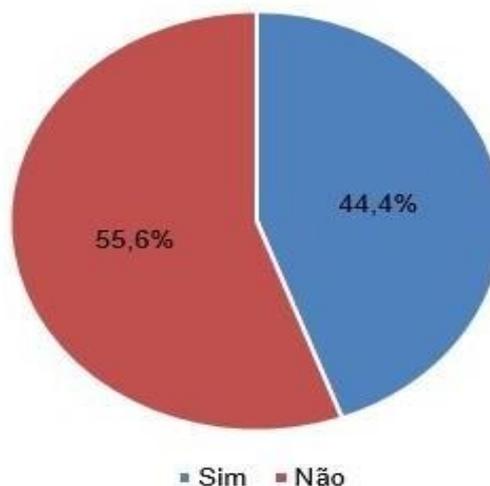
Observou-se também que 77,8% deles reconheceram, de forma contundente, que a IC na graduação, propiciada pelos programas de iniciação ofertados pela UEMG-Unidade Divinópolis MG, exerceram grande influência para a continuidade dos estudos e permanência na Academia. Tal constatação reforça a necessidade

de manutenção, ou ampliação, das cotas de bolsas dos programas de IC, como forma de incentivo a inserção do discente no ambiente da pesquisa científica, assim como na continuidade de seu vínculo acadêmico, propiciando melhor qualificação dos discentes e maior familiaridade com a condução da pesquisa na pós-graduação.

De modo geral, as linhas de pesquisa desenvolvidas durante o PIBIC estão diretamente ligadas à área do curso dos bolsistas, conforme observado no presente estudo. Não é incomum, contudo, conforme colocam Laplane e Santos (2017), que alunos de cursos da área de Engenharias desenvolvam projetos de IC em temas das Ciências Exatas e da Terra, ou mesmo em outras áreas. Segundo Laplane e Santos (2017) as grandes áreas dos PIBIC que mostram maiores índices de permanência na transição para o Mestrado são: Linguística, Letras e Artes (86,3%), Ciências Humanas (82,3%), Ciências Agrárias (80,6%), Ciências da Saúde (78,2%), Ciências Biológicas (58,8%), Ciências Exatas e da Terra (66,6%), Engenharias e Ciências da Computação (67,9%), corroborando, em parte, com os resultados obtidos neste trabalho.

Constata-se, no âmbito da UEMG Unidade Divinópolis-MG, que 44,4% dos ex-bolsistas utilizaram, no todo ou em parte, os resultados de suas pesquisas desenvolvidas na graduação como subsídio para o desenvolvimento de seus projetos na pós-graduação, conforme é demonstrado na Figura 4. Tal observação enaltece a relevância das proposições apresentadas pelos docentes da UEMG, enquanto orientadores de IC, e reforça mais uma vez a importância dos programas de IC como indutores do processo de inserção dos discentes no contexto da pesquisa científica e tecnológica em nível de pós-graduação.

Figura 4 - Utilização da pesquisa de IC na graduação como subsídio para ingresso na Pós-Graduação



Fonte: Elaborado pelos autores

O tempo decorrido entre o último ano de bolsa PIBIC (ano-base PIBIC) e a titulação na pós-graduação (Mestrado ou Doutorado), por sua vez, é um indicador importante do desempenho do programa, relacionado aos objetivos de se ampliar a integração entre graduação e pós-graduação e de se reduzir o tempo de titulação na pós-graduação (LAPLANE; SANTOS, 2017). No presente estudo observou-se que, dentre os ex-bolsistas concluintes de cursos de PGSS, prevaleceu o tempo médio de conclusão do Mestrado em 02 anos e de Doutorado em 04 anos, seguindo tendência nacional (dados não mostrados). Os programas de IC, por possibilitarem experiência concreta de graduação que associa ensino e pesquisa, têm se mostrado uma das vias mais seguras de formar o aluno, de instrumentalizá-lo e capacitá-lo a estar sempre em condições de aprender e construir novos conhecimentos, superando a estreita orientação monodisciplinar que, muitas vezes, tem caracterizado o ensino de graduação (PIRES, 2016). Tal fato também é confirmado no presente estudo, quando se observa, por meio de análise em seus Currículos Lattes, a qualidade da produção acadêmica gerada pelos ex-bolsistas selecionados neste trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esse estudo contribua para a reflexão sobre a importância dos programas de IC da UEMG, para a formação, qualificação e continuidade do vínculo

acadêmico de egressos da graduação, de diferentes cursos ofertados pela Unidade de Divinópolis MG. Embora reconheçamos que esta intervenção não se esgota com os resultados aqui obtidos, o presente estudo revela recorte inédito e que, guardadas as devidas proporções, pode vir a fornecer subsídios ou estimular a continuidade em estudos que aprofundem no entendimento da importância dos programas de IC institucionais, trazendo à tona panorama mais abrangente da contribuição dos mesmos. Importante ressaltar que dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento da presente proposta foram decisivas para seu desfecho, sobretudo na constituição do quadro de informações de ex-bolsistas, revelando a necessidade do aprimoramento de ferramentas institucionais que permitam rastreamento de dados de graduandos ou mesmo egressos. No entanto, mesmo com espaço amostral restrito, é inegável o impacto positivo dos programas de IC da UEMG em relação ao sucesso obtido por ex-bolsistas em PPGSS. No cenário atual, com limitação de investimentos públicos e de cortes em diferentes áreas, é necessário e salutar que novos estudos afetos a esta temática deem a devida valorização para o papel transformador da IC e dos programas de pós graduação do país na formação de mão de obra qualificada e na garantia de desenvolvimento científico e tecnológico genuinamente nacional.

REFÊRENCIAS

ALVES, M. *et al.* A importância da iniciação científica para os alunos de graduação em Biomedicina. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 11, p. 61-66, 2010.

ARAGÓN, V. A.; MARTINS, C. B.; VELLOSO, J. R. O Programa institucional de bolsas de iniciação científica: Pibic e sua relação com a formação de cientistas. Brasília: Nesub, UnB, 1999. (Relatório final).

CNPQ. **Resolução Normativa, RN - 019/01**. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC. Brasília: CNPq, 2001.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.

LAPLANE, M. F., SANTOS, M. M. A. **A Formação de novos quadros para CT&I: avaliação do programa institucional de bolsas de iniciação científica (Pibic)**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017.

LORDELO, J. A. C., ARGÔLO, R. F., Influências da Iniciação Científica na pós-graduação. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 26, n. 61, p. 168-191, jan./abr. 2015.

MACCARIELLO, M. C. M. M.; NOVICKI, V.; CASTRO, E. M. N. V. Ação pedagógica

na iniciação científica. In: CALAZANS, J. (Org.). **Iniciação científica: construindo o pensamento crítico**. São Paulo: Cortez, 1999. p.79-116.

MASSI, L.; QUEIROZ, S. L., orgs. **Iniciação científica: aspectos históricos, organizacionais e formativos da atividade no ensino superior brasileiro [online]**. São Paulo: Editora UNESP, 160 p. ISBN 978-85-68334-57-7. Available from SciELO Books <http://books.scielo.org> 2015.

MASSI, L.; QUEIROZ, S. L. Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n. 139, p. 173-197, jan/.-abr. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v40n139/v40n139a09.pdf/>.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: Teoria, método, criatividade**. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

NEDER, R. T. **A Iniciação Científica como Ação de Fomento do CNPq: o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC**. 2001. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília
- UnB, Brasília, 2001.

PIRES, R. C. M. Iniciação científica e avaliação na educação superior brasileira. **REXE: “Revista de Estudios y Experiencias en Educación”**. UCSC. Edición Especial, v. 1, n. 1, 2016.

A22 LEITURA CRÍTICA DE INFORMAÇÕES POR MEIO DAS REDES SOCIAIS: ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE MINAS GERAIS

Adelino Francklin (Orientador)
Rafael Mateus de Jesus da Silva (bolsista)

RESUMO: As denominadas *fake news* (notícias falsas), que já existiam na mídia impressa e em outros contextos históricos, passaram a ser disseminadas em maior intensidade por meio das redes sociais, tendo diversos propósitos, como políticos, econômicos e sociais. Este artigo tem por objetivo analisar as práticas pedagógicas dos professores do ensino médio da Rede Pública Estadual de Ensino de Minas Gerais (RPEE/MG) para a promoção da aprendizagem da leitura crítica de informações compartilhadas nas redes sociais pelos estudantes. A abordagem da pesquisa é qualitativa. Para a coleta de dados, foram realizadas 5 entrevistas semiestruturadas, gravadas e transcritas, com professores do ensino médio da RPEE/MG da cidade de Passos. Exemplificar; buscar por novas fontes de pesquisa; o estímulo ao senso crítico, a intensificação da leitura; o suporte dos professores, estão entre as soluções apresentadas pelos entrevistados para o combate às *fake news* por meio da educação.

Palavras-Chave: *Fake news*; senso crítico; Educação Midiática.

CRITICAL READING OF INFORMATION THROUGH SOCIAL NETWORKS: Analysis of pedagogical practices in high school of the Minas Gerais State Public Network

ABSTRACT: The so-called fake news, which already existed in the print media and in other historical contexts, started to be disseminated in greater intensity through social networks, with different purposes, such as political, economic and social. This article aims to analyze the pedagogical practices of high school teachers from the State Public Education Network of Minas Gerais (RPEE / MG) to promote the learning of critical reading of information shared on social networks by students. The research approach is qualitative. For data collection, 5 semi-structured interviews were carried out, recorded and transcribed, with high school teachers from RPEE / MG in the city of Passos. Exemplify; search for new sources of research; encouraging critical sense, intensifying reading; the support of teachers, are among the solutions presented by the interviewees to combat fake news through education.

Keywords: Fake news; Critical sense; Media Education.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, constata-se que as novas redes sociais, como *Facebook*, *Twitter*,

²² Este artigo é resultado de uma pesquisa realizada com o apoio obtido por meio da concessão de uma bolsa pelo edital 01/2019, do PAPq-UEMG.

Instagram, YouTube e o aplicativo *Whats'App*, ocasionou, de forma bem contundente, mudanças drásticas em todos os âmbitos sociais que possibilitaram uma interação em rede de milhares de pessoas em qualquer parte do globo. Destarte, a circulação de informações instantâneas e, muitas das vezes, efêmeras, que podem ser verídicas ou falsas, tem se proliferado por meio dos compartilhamentos dos usuários e disparos em massa por empresas contratadas para determinada finalidade.

As denominadas *fake news* (notícias falsas), que já existiam na mídia impressa e em outros contextos históricos, passaram a ser disseminadas em maior intensidade por meio das redes sociais, tendo diversos propósitos, como políticos, econômicos e sociais. Por essa razão, surge a necessidade de que os professores promovam uma educação midiática na educação básica, com a intenção de estimular a leitura crítica de informações nas redes sociais pelos alunos.

A questão que norteou esta pesquisa é identificada pela seguinte indagação: de que forma os professores do ensino médio da Rede Pública Estadual de Educação de Minas Gerais (REE/MG) podem colaborar para o desenvolvimento da leitura crítica dos estudantes, de informações veiculadas pelas redes sociais?

Entre as hipótese elencadas, apontamos a de que a análise crítica de informações compartilhadas pelas mídias digitais evita o processo de alienação e contribuem para a formação cidadã dos estudantes, visto que se tornam mais conscientes da realidade que vivem. Diante disso, adquirem maiores condições para lutar pelos seus direitos e combater as injustiças praticadas na sociedade.

O objetivo geral proposto para esta pesquisa foi o de analisar as práticas pedagógicas dos professores do ensino médio da REE/MG para a promoção da aprendizagem da leitura crítica de informações compartilhadas nas redes sociais pelos estudantes.

Elencamos como objetivos específicos para esta pesquisa: 1) Identificar as práticas pedagógicas de professores do ensino médio, da RPEE/MG, para a educação midiática; 2) verificar se os professores do ensino médio da REE/MG já abordaram a temática das *fake news* em alguma das aulas durante o ano letivo; 3) Investigar se os professores consideram relevante o estímulo da leitura crítica dos estudantes perante as informações disseminadas nas redes sociais.

O tema deste artigo é pertinente devido a intensificação das *fake news* na contemporaneidade. Os escândalos de disparos de mensagens falsas por empresas contratadas por partidos políticos durante a campanha eleitoral do ano de 2018; os

textos plagiados que circulam pelas redes sociais e a onda anti-intelectual que tem adquirido espaço nas redes sociais, defendendo, por exemplo, que a Terra é plana, justificam a necessidade de se propor aos estudantes novos olhares sobre as informações que estão circulando nos meios de comunicação digitais.

As *fake news* podem gerar situações dolorosas, como a falsa notícia de que havia caixões vazios sendo enterrados durante a pandemia do novo coronavírus, ou COVID-19, que levou famílias a pedirem para desenterrarem parentes mortos durante a pandemia, em Manaus.

A participação ativa na sociedade, de modo a lutar pelos direitos civis, sociais e políticos, são amenizados mediante a alienação. Destarte, os canais midiáticos tem-se utilizado do poder de convencimento sobre as massas, tornando-os conformados com as situações de desigualdade, injustiça e violações que vivem.

Buckingham afirma que:

Esse argumento, entretanto, assume uma forma particular quando se refere às crianças, que se presume serem especialmente vulneráveis à manipulação ideológica. Assim, as mídias são vistas aqui como agentes de uma ideologia unidimensional que ocupa a psique humana. É uma ideologia que não trabalha pelo “bem social” ou pelo “bem-estar” das crianças, mas simplesmente para o ganho individual. Ela apoia os princípios do “mercado livre” e as noções direitistas de “valores familiares”; é militarista, patriarcal, racista e marcada por preconceitos de classe; e sistematicamente nega a história e ignora a opressão e desigualdade. Acima de tudo, essa ideologia é irresistível: “bombardeia” e “manipula” incessantemente as crianças, deixando-as abandonadas, confusas e desorientadas (2007, p.51).

Por essa razão, torna-se necessário que os professores utilizem o espaço da sala de aula para problematizarem as informações que são assimiladas pelos estudantes por meio dos recursos digitais. O que eles leem pelo *Twitter*, *Facebook*, *Whats’App* e assistem pelo *YouTube* precisa ser explorado no ambiente escolar, de modo que se possa evitar o processo de alienação que podem se submeter ou já estarem submetidos.

Contudo, este artigo assume relevância pela necessidade de analisar a relação entre o uso dos recursos midiáticos com a formação da cidadania dos alunos do ensino médio. Defende-se que a interpretação correta do que é veiculado pelas diversas mídias e a identificação das *fake news* pode colaborar significativamente

para a formação de cidadãos mais atuantes, politizados e conscientes na sociedade e realidade que vivem.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e também pesquisa de campo.

Foram consultados artigos científicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado sobre as temáticas de *fake news* e educação midiática. Os principais meios de busca foram o portal de periódicos da SciELO, o Google Acadêmico e a biblioteca da UEMG, Unidade Passos.

Para a coleta de dados, foram realizadas 5 entrevistas semiestruturadas, gravadas e transcritas, com professores do ensino médio da RPEE/MG, da cidade de Passos.

O roteiro de perguntas foi estruturado após a realização de amplo levantamento bibliográfico.

O projeto de pesquisa com a proposta de realização de entrevistas foi submetido ao Comitê de Ética da UEMG, Unidade Passos. Foi elaborado também um Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). Após a sua aprovação, foram selecionados os professores que seriam entrevistados.

Foram agendadas as entrevistas com os professores após a realização do convite e aceite. Os professores entrevistados lecionam as disciplinas de Língua Portuguesa ou Redação; História; Geografia; Filosofia e Sociologia no ensino médio da RPEE/MG. Selecionamos 1 professor de cada uma das referidas áreas. Esse critério de escolha dos entrevistados se deve ao fato de acreditarmos que há uma possibilidade maior de se explorar a leitura crítica das informações transmitidas nas redes sociais por meio dos conteúdos ministrados nessas disciplinas.

Este estudo foi desenvolvido a partir da coleta, seleção e análise dos conteúdos. Assim, após a seleção do material, estabelecemos temas e categorias a partir dos quais pudemos analisar.

Para Bardin (1979, p. 42) a análise de conteúdo é definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Após a transcrição das entrevistas, separamos as categorias que seriam analisadas, tendo por base o levantamento bibliográfico e o referencial teórico.

3. A EDUCAÇÃO NO COMBATE ÀS *FAKE NEWS*

O contexto atual, denominado por Lyotard (2009) de pós-modernidade, tem sido marcado pela pós-verdade. Bauman (2001), também chama a atenção para este tempo de liquidez, contrário às metanarrativas e mergulhado na fluidez.

A sociedade em rede (CASTELLS, 2006), ao mesmo tempo que promove a integração da sociedade por meio da facilidade na obtenção de informações, enfrenta os prejuízos causados pelas *fake news*.

No âmbito nacional, temos acompanhado transformações na área da Educação. A Reforma do Ensino Médio, aprovada no mês de fevereiro do ano de 2017 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio, aprovada no final do ano de 2018, suscitaram debates no meio acadêmico, no meio político e pela sociedade, sobre o modelo de ensino que deveria ser promovido no Brasil. Há quem considere que pretende-se retomar o modelo tecnicista, com a implementação de uma Educação voltada para o mercado de trabalho, e que não tenha como uma das principais preocupações a formação humana e cidadã dos estudantes.

Paulo Freire (2011), crítico da educação bancária, em que apenas são depositadas informações aos estudantes, propôs um modelo de educação crítica e problematizadora, na qual o estudante participa ativamente do processo de ensino e aprendizagem.

A promoção de uma educação crítica torna-se imprescindível para a sociedade atual, visto que está inserida em um contexto marcado pelo excesso de informações. Os diversos meios de comunicação de massa exercem influência indubitável sobre crianças, adolescentes e jovens, que pode se caracterizar como uma educação informal, na maioria das vezes até mais determinante do que a da própria família. "Sabemos que a mídia exerce um poder de padronização de comportamento, de estímulo ao consumismo, além de valorizar, pela cultura de massa, uma produção rarefeita voltada para o entretenimento" (ARANHA, 2006, p. 255).

Para o filósofo Pierre Lévy,

Novas maneiras de pensar e de conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática. As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição, criação, aprendizagem são capturados por uma informática cada vez mais avançada (2010a, p.7).

Nessa perspectiva, torna-se fundamental que os alunos tenham acesso a uma educação midiática, crítica e problematizadora, sobre as informações que recebem cotidianamente pelos variados meios de comunicação digitais. Os professores precisam, principalmente na atual conjuntura, colaborar para que os estudantes adquiram novas práticas de leitura e escrita na cibercultura (LÉVY, 2010b).

Para Kenski (2012, p. 44), "usamos muitos tipos de tecnologias para aprender e saber mais e precisamos da Educação para aprender e saber mais sobre as tecnologias". Conforme afirma Soares,

No quadro desse conceito de letramento, o momento atual oferece uma oportunidade extremamente favorável para refiná-lo e torná-lo mais claro e preciso. É que estamos vivendo, hoje, a introdução, na sociedade, de novas e incipientes modalidades de práticas sociais de leitura e de escrita, propiciadas pelas recentes tecnologias de comunicação eletrônica – o computador, a rede (a web), a Internet. É, assim, um momento privilegiado para, na ocasião mesma em que essas novas práticas de leitura e de escrita estão sendo introduzidas, captar o estado ou condição que estão instituindo: um momento privilegiado para identificar se as práticas de leitura e de escrita digitais, o letramento na cibercultura, conduzem a um estado ou condição diferente daquele a que conduzem as práticas de leitura e de escrita quirográficas e tipográficas, o letramento na cultura do papel (2002, p.146).

Nessa perspectiva, Soares (2002) defende que as novas plataformas digitais como espaços de comunicação, de escrita e de leitura não só traz novas maneiras de acesso à informação, mas também novas formas de conhecimento, novos processos cognitivos, novas formas de ler e de escrever. Portanto, um novo letramento deve ser estimulado para que o indivíduo possa ter uma melhor compreensão sobre estes veículos midiáticos, exercendo assim, plenamente sua cidadania.

Para José Carlos Libâneo,

As novas tecnologias da comunicação e da informação estão provocando, portanto, uma reviravolta nos modos mais convencionais de educar e ensinar. Os meios de comunicação exercem um domínio sobre as representações, os discursos, o imaginário das pessoas, as emoções, os sentimentos, as decisões, como mostram as propagandas, as campanhas políticas, as novelas e os programas da TV. Eles elaboram e difundem valores, formas de viver, hábitos que afetam as identidades das pessoas, o sentido da vida, as relações humanas. Em relação à juventude, as mídias lançam estratégias de construção de um modo de ser jovem, de uma cultura juvenil, que vão desde a indução ao consumo, à cultura do corpo, à rebeldia a modelos de vida adultos (2006 p.31).

Os teóricos da Escola de Frankfurt, Theodor Adorno e Max Horkheimer, já preconizavam que a indústria cultural promove a alienação e atrofia a imaginação e a crítica. Para Maigret (2010), os dois referidos filósofos salientaram que a modernidade é caracterizada pela onipresença da tecnologia e pela mercantilização das relações humanas. Na medida em que a massa alienada perde suas raízes e seu sentido de pertencimento de grupo, a mesma estará mais suscetível a ser manipulada pelas novas forças que governam a sociedade, especificamente pelos meios de comunicação. Para a autora,

Os meios de comunicação formam uma cortina de fumaça, um vapor estupidificante: a comunicação de massa conduz ao silêncio das massas. Eles são o anti-*Aufklärung*, o sol negro da modernidade: generalizam a ausência de senso crítico e de respeito pela verdadeira cultura ao "mistificar" os seres humanos (MAIGRET, 2010, p.99).

Não obstante, os professores da rede pública de educação básica estão carentes de uma formação adequada para proporcionar aos seus alunos uma educação midiática. Exemplo da ausência de formação continuada para o corpo

docente é apresentado por Francklin (2017), ao constatar que existe um alto investimento em material pela Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE/MG) em detrimento de recursos humanos. Isto significa que investem na compra de equipamentos tecnológicos, como *tablets* para os professores do ensino médio, e computadores para o Laboratório de Informática, o que não é ruim, mas não destinam verba para a formação continuada dos professores com a finalidade de aprenderem a usar adequadamente as tecnologias.

O baixo desempenho dos estudantes em interpretação de textos, conforme dados obtidos pelos exames externos, como o Sistema Mineiro de Avaliação da Educação Pública (SIMAVE) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); o hábito da leitura reduzido e a disseminação de notícias equivocadas através das redes sociais são elementos que apresentam a necessidade de se estimular a leitura crítica dos estudantes. Diante disso, os professores precisam ter oportunidade de continuarem aprendendo por meio dos cursos de formação continuada.

Para Teruya e Moraes (2009, p. 330):

Não basta colocar os recursos midiáticos na escola. As tecnologias por si sós não promovem uma aprendizagem significativa do conteúdo escolar, se não houver uma formação política e cultural do professorado que atua no espaço escolar para enfrentar os paradigmas da superficialidade e da fragmentação da informação e do conhecimento.

Para Lévy (2010a) o saber informático não visa à verdade, mas o que este realmente procura é a velocidade e a pertinência das modificações operacionais, ao contrário das sociedades históricas fundadas na oralidade primária e na escrita que tinham como alicerce do coletivo humano, a memória. “O saber informatizado afasta-se tanto da memória (este “saber de cor”), ou ainda a memória, ao informatizar-se, é objetivada a tal ponto que a verdade pode deixar de ser uma questão fundamental, em proveito da operacionalidade e velocidade” (LÉVY, 2010a, p. 120). Conforme afirma Lévy:

O declínio da verdade crítica não significa, portanto, que a partir de agora qualquer coisa será aceita sem uma análise, mas que iremos lidar com modelos de pertinência variável, obtidos e simulados de forma mais ou menos rápida, e isto de forma cada vez mais independente de um horizonte da verdade, uma à qual pudéssemos aderir firmemente. Se há cada vez menos

contradições, é porque a pretensão à verdade diminui. Não critica-se mais, corrigem-se os erros (2010a, p. 121-122).

Então se torna um desafio para educador lidar com esta nova realidade na qual a criança se vê diante de um excesso de informações, que podem ser verdadeiras ou falsas. Desse modo, é fundamental a promoção de debates sobre as informações veiculadas pelas redes sociais e por aplicativos, com o propósito de conscientizar os estudantes sobre os modos de identificação de notícias falsas e o impacto negativo que elas trazem para a sociedade.

Para Buckingham (2007), o modelo educacional vigente tem priorizado o acúmulo e a memorização de informações, em detrimento do “aprender a pensar” sobre as mesmas. As escolas tem sido uma parte do problema, pois em vez de uma solução potencial: na era da cultura eletrônica de massa, as escolas transformaram o letramento em mercadoria, ao impor padrões arbitrários de correção e formas mecanizadas de instrução, levando, conseqüentemente, à alienação dos estudantes.

Destarte, no contexto escolar não basta utilizar as mídias digitais como fontes, mas deve-se voltar para elas como objetos de estudo que merecem ser analisados em toda a sua plenitude, o que possibilitará a formação de cidadãos conscientes. Conforme afirma Adorno:

Será difícil evitar o reaparecimento de assassinos de gabinete, por mais abrangentes que sejam as medidas educacionais. Mas que haja pessoas que, em posições subalternas, enquanto serviçais, façam coisas que perpetuam sua própria servidão, tornando-as indignas; que continue a haver Bojeis e Kaduks, contra isto é possível empreender algo mediante a educação e o esclarecimento (ADORNO, 2003, p. 138).

Contudo, a formação de cidadãos ativos, que manifestam seus posicionamentos, que lutem contra as injustiças e reivindiquem seus direitos na sociedade, passa pelo desenvolvimento do senso crítico e da reflexão. Pensar e analisar as informações que são compartilhadas pelas redes sociais e acatadas como “verdades” pode ser um dos caminhos para a conscientização sobre a realidade à qual o cidadão está inserido.

4. A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DA REE/MG SOBRE O COMBATE ÀS FAKE NEWS POR MEIO DA EDUCAÇÃO

Os docentes entrevistados para a pesquisa abordada neste artigo, responderam à seguinte questão inicial: de que forma o excesso e velocidade das informações por meio das mídias digitais influenciam nas suas aulas?

(...) A maior dificuldade que eu tenho é de tornar as minhas aulas atraentes a ponto de fazer com que eles realmente aprendam, até porque eu sou professora de Língua Portuguesa e as mídias não exigem hoje do aluno esse conhecimento da norma padrão (D1).

Influencia bastante porque os meninos trazem uma série de informações, como a que vimos na época do período eleitoral. Estava começando aquela discussão de brincadeira que vai ser Bolsonaro e nós achávamos que não. Der repente aconteceu o que aconteceu (D2).

Eu acho que a questão principal é que o aluno hoje não consegue fixar, esse excesso de informação não permite que ele fixe num assunto próprio, ele sempre observa as coisas de modo difusa, nunca observa um assunto fixo de forma fixa, então essa é minha maior dificuldade na sala de aula (D3).

Eu já começo de manhã, leio meus jornais do Brasil e fora, então essas informações me possibilitam adquirir um nível de conhecimento que eu possa repassar para os meus colegas quanto professores e estudantes. É bom lembrar que você tem que filtrar essas informações e tem muita notícia falsa para isso, então tenho cuidado. Mesmo quando eu pego uma propaganda para fazer uma análise comparativa, um estudo comparativo, não é pegar assim e compartilhar, repassar assim, tem que ter mais cuidado, então você tem que estar ciente e consciente que nem tudo que você vê nas redes sociais, na mídia, é verídico. Então, nós que somos da área da ciência, da academia, nós temos que ter prudência, analisar, divulgar com extremo cuidado (D4).

Influenciou e teve grande impacto, porque muitos alunos veem que podem aprender através das redes sociais. Eles podem utilizar a internet, o *Google* para aprofundar o conhecimento, muitos se consideram até melhor que os professores, e isso impacta muito, é uma geração que é muito conectada em Internet (D5).

A entrevistada D1 aponta os prejuízos das informações veiculadas pelas redes sociais para o aprendizado da norma culta da Língua Portuguesa. O hábito de redigir textos de maneira rápida, não é acompanhado do devido cuidado com as normas gramaticais e ortográficas.

O entrevistado D3 revela a sua preocupação com o foco dos estudantes. O excesso de informações nas redes sociais pode levar à dispersão e procrastinação.

Nota-se que o entrevistado D5 considera que a facilidade de obtenção de informações por meio de *sites* de buscas e das redes sociais tem impactado na sala de aula. O professor já não é visto como o único detentor das informações. Kenski (1998), já alertara que o acelerado ritmo das transformações tecnológicas tem imposto modificações na maneira de ensinar e aprender. O professor, assim, precisa estar em constante aprendizado e aberto para adaptações em seu trabalho.

Sobre o modo como a disciplina ministrada pode instigar uma leitura crítica das informações obtidas por meio das redes sociais, os entrevistados afirmaram:

Uma interpretação que nós fazemos, é a interpretação da realidade e é óbvio que na nossa realidade a tecnologia está presente, e nós temos esse olhar também desenvolvido (D1).

Eu acho que a gente na Sociologia, mas para a área de humanas você acaba conseguindo fazer um contraponto, porque os meninos acabam tendo muito acesso a essas redes e a gente sempre que tem oportunidade, dá uma cutucadinha dizendo assim: Não é bem assim, você tem que procurar fontes diferentes” e eu sempre falo das *fake news*, quando eu vou abordar algum assunto, a gente sempre fala, a gente está falando sobre os direitos humanos. Então os Direitos Humanos é defender vagabundo? Então coloco eles para pesquisar o que são os Direitos Humanos, quais são, o que está dentro do conteúdo mesmo que eu estava dando (D2).

A História por si só provoca a reflexão, provoca o senso crítico, então eu acho que só por esse motivo já contribui muito para essa reflexão quanto o papel das redes sociais, porque a História é crítica, ela é reflexão (D3).

Eu sou professor da área das humanidades, então eu trabalho com História, Geografia, Sociologia, Filosofia, para mim é tranquilo (D4).

Eu estimulo eles saírem da caverna igual Platão dizia, sai da caverna, as vezes querendo ou não o *Whats' App* é uma caverna e a gente pega um conhecimento ali e compra, então eles tem que sair dessa caverna e ver que o mundo fora é maior do que ele consegue olhar, apesar que se ele lesse uma informação que é informação rápida mais todo conhecimento estar ali, é necessário também ter um conhecimento externo (D5).

A entrevistada D2 adota duas orientações que são relevantes para a leitura crítica das informações, sendo a busca por fontes diferentes para estabelecer um contraponto, e também a reflexão e pesquisa sobre os temas abordados. Deste modo, Aranha (2006) explica que o desafio da Educação não está no uso da tecnologia como

instrumento de ensino, mas em questionar como deve ser uma orientação para a compreensão do mundo transformado pela técnica de modo crítico.

Os professores D2, D3 e D4 considera que as disciplinas na área de Ciências Humanas apresentam mais elementos para se estimular o senso crítico dos estudantes.

O entrevistado D5 estabelece uma comparação com a Alegoria da Caverna, descrita pelo filósofo Platão, na obra A República. O interior da caverna representaria as sombras, a ilusão, o mundo aparente, ao passo que o fora da caverna seria o mundo inteligível, o mundo das ideias, em que podemos encontrar a verdade. Tendo como base a comparação feita por este professor, o uso das redes sociais podem distanciar o estudante da verdade, pois remeteria ao efêmero, à realidade aparente.

Para a pergunta se consideram importante problematizar as informações difundidas nas redes sociais em sala de aula, responderam:

É bastante importante, mas a gente não faz sempre, então se eu dissesse para você que isso é uma rotina, não é, até porque nós temos um conteúdo para ser seguido e nem sempre isso é feito planejadamente, mas quando algum assunto vem para sala de aula, aí sim nós fazemos essa abordagem, então nós discutimos (D1).

A gente problematiza sempre que tem essa oportunidade. Às vezes eu faço um gancho com uma fala do presidente que está dentro do contexto que eu estava abordando (D2).

Claro, nem sempre é possível, mas importantíssimo (D3).

Sim mas com devido cuidado, às vezes a questão está na mídia, vê a questão hoje portanto da reforma da previdência você tem que situar no tempo e no espaço (D4).

Acho necessária, acho que tem que ter uma interação mesmo, é, melhorar o conteúdo do estudo e acho que a gente tem que aprimorar muitas coisas, por exemplo esse modelo aqui do quadro e giz é muito antigo a gente tinha substituí ele em todas escolas, todo, é muito antigo a gente tem que aprimorar colocar *datashow* pelo menos em cada sala, é tirar quadro negro colocar um quadro branco, a gente tem que investir em educação pra nosso país ser um país desenvolvido (D5).

Observa-se que todos concordam que é importante problematizar as informações veiculadas pelas redes sociais. No entanto, os docentes D1 e D3 declaram que não é sempre possível.

O entrevistado D2 e D4 estabelecem relações entre acontecimentos políticos com o conteúdo abordado pelos manuais didáticos. Assim, eles podem problematizar as informações que são transmitidas por representantes do povo, contribuindo para a formação cidadã dos estudantes.

No que concerne ao modo como o professor pode contribuir para diminuir a difusão das *fake news* pelas redes sociais, aplicativos e mídias digitais, os entrevistados comentaram:

Primeiramente eu começo com o exemplo. É muito comum você falar e o aluno não entender com clareza, então quando você exemplifica através de fatos fica mais fácil deles perceberem o quão é grave essa propagação sem conhecimento. Então eu começo as vezes mostrando vídeos que comprovam que uma *fake news* causou um problema grave na vida daquela pessoa e na hora que eu problematizo eu tento é fazer com que haja empatia, que o aluno se coloque no lugar do outro que a partir do momento que ele faz isso é ele vai raciocinar primeiro antes de agir (D1).

Então a gente faz um esforço de quando ter a oportunidade falar “Olha você tem que procurar fontes diversas, você tem que tomar cuidado, você ter conhecimento sobre um assunto você não pode acreditar na primeira coisa que aparece, ainda mais em rede sociais” e assim eu sempre falo da questão das *fake news* (D2).

Estimulando o pensamento crítico, a reflexão, a leitura, é observar o fatos de forma mais ampla e não restrita aquela informação específica (D3).

Leitura, leitura leitura leitura, conversar e não negar do nosso ofício fazer as comparações, verificar se não aquela tradução “uma mentira bem contada vira uma verdade” isso é perigoso, isso já aconteceu já no Brasil que elegeu um inepto (D4).

O único modo é dizer assim se eles tiver dúvidas em alguma coisa procurar o professor, para o professor sanar essas dúvida deles, eles tem dúvida em relação alguma coisa que viram na Internet em relação a nossa matéria, é, seja na História seja na Filosofia procure o professor pra esclarecer essa dúvida, não levar essa informação acumulada, definitiva, procurar orientação de especialistas na área (D5).

Exemplificar; buscar por novas fontes de pesquisa; o estímulo ao senso crítico, a intensificação da leitura; o suporte dos professores, estão entre as soluções apresentadas pelos entrevistados para o combate às *fake news* por meio da educação.

“O declínio da verdade crítica não significa, portanto, que a partir de agora qualquer coisa será aceita sem uma análise, mas que iremos lidar com modelos de

pertinência variável, obtidos e simulados de forma mais ou menos rápida” (LÉVY, 2010, p. 120). Assim, os professores adotam estratégias para instigar os alunos a pensarem sobre o conteúdo obtido pelas redes sociais, e terem cuidado ao compartilharem determinadas informações.

No que tange às *fake news* como um problema ou desafio para a área da educação na contemporaneidade, disseram que:

Eu não sei se eu acho que seja para área da Educação, é também para a área da Educação, é como nós estamos muito próximos dos nossos alunos talvez seja a profissão que tem mais acesso ao público jovem é nosso papel sim, mas como já está acontecendo eu acho que o ideal seria que outros mecanismos fossem realizados, feitos, como já temos propagandas na televisão e projetos mostrando o quão perigoso é a divulgação dessas *fake news* e nós como educadores temos que orientar sim (D1).

É um desafio, é um problema, mas ao mesmo tempo um desafio porque não tem como fugir delas. Eu até falo muito isso para os alunos, que a Internet possibilitou, a gente tem acesso a informações tem essa liberdade de procurar, fazer pesquisa que tem o lado interessante, a gente tem que saber escolher, então as vezes a gente de todo jeito precisa dessa orientação, quais as fontes (D2).

Problema, problema sério porque é uma informação fácil (D3).

Na velocidade que está, está trazendo muito mais problemas, mais olha bem nós temos que ver então o outro lado, então eu utilizo as *fake news* como instrumento de trabalho também (D4).

Representam um problema, é um problema por ser um problema muito grave, porque difunde muita mentira e isso afeta o maior número de pessoas e elas passam a acreditar nessa informação falsa que foi difundida até chegar ser uma verdade (D5).

Os entrevistados concordam que as *fake news* representam um grande problema na atualidade, mas que podem ser debatidas em sala de aula.

O docente D3 associa as *fake news* à informações de fácil acesso, enquanto o D5 considera que se não for combatida, torna-se uma verdade para a população.

Assim, as *fake news* podem gerar pânico, transtornos, tragédias e prejuízos para a formação dos estudantes, caso não sejam combatidas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa constatou que a proliferação de *fake news* podem prejudicar a formação cidadã dos estudantes, caso não seja combatida e problematizada na escola.

Os professores entrevistados, que atuam na RPEE/MG, na cidade de Passos, apresentaram os obstáculos que o excesso de informações apresenta para o desenvolvimento do senso crítico. A velocidade em que são transmitidas as informações pelas redes sociais prejudica o aprendizado dos estudantes, ao passo que deveria agregar aos conteúdos estudados na escola.

As disciplinas de Ciências Humanas foram consideradas mais oportunas para estimular a reflexão e o olhar crítico para as notícias que circulam pelas redes sociais. Os docentes apontaram a necessidade de problematizar os conhecimentos adquiridos pelos estudantes fora do ambiente escolar, contribuindo assim para o enfrentamento às *fake news*.

Entre as orientações defendidas pelos entrevistados, constam a busca por outras fontes de pesquisa sobre o tema abordado; a intensificação da leitura e o atendimento de dúvidas com os professores.

No mês de maio do ano de 2020, o Supremo Tribunal Federal (STF) autorizou a busca e apreensão de materiais que podem comprovar a existência de uma organização criminosa que atua no Brasil, disseminando *fake news*. Até a finalização deste artigo os desdobramentos desta operação não foram divulgados. Espera-se que este artigo possa contribuir para outras pesquisas sobre este tema, que poderá assumir maior relevância, em decorrência de um possível julgamento sobre as práticas criminosas envolvendo a proliferação de notícias falsas.

6. REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W.. Educação após Auschwitz. In: **Educação e Emancipação**. Tradução de Wolfgang Leo Maar. 3 ed. São Paulo: Paz e Terra. p. 119-138, s/d. Disponível em: < <https://docs.google.com/file/d/0B2a3UynNKV2COVItTEJjIET0U/view>>. Acesso em 18 dez. 2019.

ARANHA, M. L. de A.. **História da educação e da pedagogia: geral e Brasil**. rev. e ampl. São Paulo: Moderna, 2006.

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.
- BAUMAN, Z.. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.
- BUCKINGHAM, D.. **Crescer na era das mídias eletrônicas**. São Paulo: Edições Loyola, 2007.
- CASTELLS, M. A cultura da virtualidade real: a integração da comunicação eletrônica, o fim da audiência de massa e o surgimento das redes interativas. In: **A Sociedade em Rede**. A Era da Informação: Economia, sociedade e Cultura. Tradução de Roneide Venâncio Majer. São Paulo, Paz e Terra, 2006.
- FRANCKLIN, A.. **Trabalho docente e condições de uso das tecnologias educacionais**. Curitiba: Appris, 2017.
- FREIRE, P.. **Pedagogia do Oprimido**. 48 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- KENSKI, V. M.. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8 ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2012. 141p.
- _____. Novas Tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, n. 8, p. 58-71, maio/ago. 1998. Disponível em: <
<http://www.conhecer.org.br/download/INFORMATICA%20EDUCATIVA/leitura%20anexa%203.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2019.
- LÉVY, P.. **As tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010a.
- _____. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2010b.
- LIBÂNEO, J. C.. **Cultura, Jovem, Mídias e Escola: o que muda no trabalho nos professores?** *Educativa*, v. 9, n. 1, p. 25-45, 2006.
- LYOTARD, J. F.. **A condição pós-moderna**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2009.
- MAIGRET, É.. **Sociologia da Comunicação e das Mídias**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.
- MINAYO, M. C. S.. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.
- SOARES, M.. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educação e Sociedade**, v. 23, n. 81, 2002.
- TERUYA, T. K.; MORAES, R. de A.. Mídias na Educação e Formação Docente. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 14, n. 27, p. 327-343, jul./dez. 2009. Disponível em: <
<http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3552/3237> >. Acesso em: 18 dez. 2019.

ANÁLISE DE PUBLICAÇÕES REALIZADAS NO ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: O ENSINO DE GENÉTICA ATRAVÉS DE METODOLOGIAS ALTERNATIVAS²³

Catarina Buseli Doro²⁴
Luiza Campos Guerra de Araújo e Santos
Fernanda de Jesus Costa²⁵

RESUMO: A genética é um conteúdo que atrai alunos e professores, neste discute-se aspectos relevantes sobre a hereditariedade, tecnologias atuais e corpo humano, apesar deste interesse, existem dificuldades no ensino deste conteúdo. O presente trabalho teve por objetivo verificar as publicações relativas ao ensino de genética no ENPEC - 2017, em especial aquelas relacionadas ao uso de metodologias alternativas nos processos de ensino e aprendizagem deste conteúdo. Para tanto, realizou-se uma busca simples nos resumos a fim de quantificar as publicações relacionadas ao ensino de genética, após esta análise as publicações foram categorizadas e enfatizou-se a busca de trabalhos relacionados ao uso de metodologias alternativas. Com base nos resultados, pode-se inferir que apesar da genética ser de grande relevância o número de publicações no evento selecionado é muito pequeno, foram encontrados apenas 13 trabalhos relacionados ao ensino de genética, o que resulta em um percentual de 0,96% de artigos com a temática de genética. Estes dados demonstram que apesar de relevante, a área de ensino de genética ainda precisa de um investimento maior nas pesquisas, contribuindo de forma efetiva para os processos de ensino e aprendizagem de genética.

Palavras Chaves: genética, ensino-aprendizagem, metodologias alternativas, ENPEC

ANALYSIS OF PUBLICATIONS MADE AT THE NATIONAL RESEARCH MEETING IN SCIENCE EDUCATION: TEACHING GENETICS THROUGH ALTERNATIVE METHODOLOGIES

ABSTRACT: Genetics is a content that attracts students and teachers, it is discuss relevant aspects about heredity, current technologies and the human body. Despite this interest, there are difficulties in teaching this content. The present work aimed to verify the publications related to the teaching of genetics at ENPEC - 2017. Therefore, a simple search in the abstracts was carried out in order to quantify the publications related to the teaching of genetics, especially those related to the use of alternatives methodologies. Based on the results, it can be inferred that although genetics is of great relevance the number of publications in the selected event is very small, which demonstrates that research related to the teaching of genetics is needed.

Keywords: genetics, teaching-learning, alternative methodologies, ENPEC

²³ Trabalho aprovado e financiado pelo Edital 01/2019 PAPq/PROPPG - UEMG

²⁴ Aluna bolsista do Edital 01/2019 PAPq/UEMG

²⁵ Professora orientadora e bolsista BPO do Edital 01/2019 PAPq/UEMG

INTRODUÇÃO

Vivemos em uma sociedade na qual a ciência está cada vez mais presente em nosso cotidiano, buscando compreender os acontecimentos ao nosso redor e o nosso corpo. O conhecimento científico ou tecnológico é de grande importância para o cidadão (MOURA *et al*, 2013). Através do conhecimento científico é possível que as pessoas da comunidade e os estudantes conheçam determinados aspectos relacionados com a sua qualidade de vida e sejam capazes de posicionar-se criticamente em relação as informações divulgadas na mídia, neste sentido, o ensino de Ciências apresenta uma posição de destaque (PEDRACINI *et al*, 2007).

O ensino de Ciências é muito importante para os alunos, dentro de sala de aula e na sociedade como um todo (MOURA *et al*, 2014). Ele é capaz de trazer para os estudantes aspectos importantes da sua vida e dos outros seres vivos e ainda permite entender a vida que nos rodeia. É através do estudo de Ciências que podemos conhecer as plantas e suas funções, cada animal que habita ou já habitou a terra e suas relações, buscando maneiras de preservar o ambiente no qual estamos inseridos. Além disso, um aspecto pelo qual temos que destacar o ensino de Ciências, é que através dele podemos compreender em detalhes a maneira que nós, seres humanos, fomos formados, entender sobre a reprodução humana e transmissão de características. Porém, o ensino de Ciências vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores. Seu conteúdo e sua metodologia no Ensino médio estão voltados, quase que exclusivamente, para preparar os alunos para os exames vestibulares e/ou ENEM. Neste contexto também se insere o ensino de genética (JUSTINA, FERLA, 2006).

A genética, conhecida como ciência da hereditariedade, é o ramo da Biologia que estuda o mecanismo de transmissão dos caracteres de uma espécie de uma geração para a outra. Neste conteúdo, estuda-se as variações que acontecem durante a transmissão das características, a importância delas na constituição dos seres vivos e as relações disso com as tecnologias biológicas (MOURA *et al*, 2014).

Através do ensino de genética é possível que os alunos compreendam aspectos importantes relacionados ao corpo humano, os quais são valorizados e debatidos na sociedade (JUSTINA, FERLA, 2006). Além disso, a disciplina de

genética, geralmente desperta interesse nos alunos por estar sempre em temas polêmicos atuais, e apresentar contextos contemporâneos (JANN, LEITE, 2010).

É um conteúdo de grande relevância dentro do ambiente escolar. Estudos relacionados com esta temática vêm ganhando destaque em nossa sociedade, já que é um conteúdo relevante e que atrai alunos e professores por debaterem aspectos significativos para o ensino de Biologia e também para a vida em sociedade. Além disso, é frequentemente debatido nas mídias.

Após cursar a matéria de genética os alunos devem desenvolver: o pensamento crítico; a capacidade de se posicionar e opinar sobre temas polêmicos, como clonagem, transgênicos e reprodução assistida; saber aplicar os conhecimentos adquiridos no cotidiano; entender os princípios básicos que norteiam a hereditariedade, para que saibam como são transmitidas as características, compreendendo melhor a biodiversidade. Sendo assim, é preciso repensar as metodologias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem deste conteúdo. Os estudantes terminam o ensino médio sem conhecimentos básicos relacionados ao conteúdo de genética (FERREIRA *et al*, 2015). Existe um grande número de conceitos relacionados à área o que são complexos, abstratos e de difícil assimilação e compreensão dos alunos. Isso, somado, ao ensino memorístico e tradicional, favorece que os estudantes se preocupem apenas em decorar termos para momentos de avaliação, em detrimento de compreender e relacionar o conteúdo com a vida prática (MARTINEZ, FUJIHARA, MARTINS, 2008; BONZANINI, 2011; SCHNEIDER *et al*, 2011; SILVA *et al*, 2014; MASCARENHAS *et al*, 2016).

Desta forma é preciso repensar as metodologias utilizadas no ensino de genética, a utilização de metodologias alternativas podem ser compreendidas como uma possível solução para favorecer o ensino. As metodologias alternativas, podem ser compreendidas como metodologias diferentes das tradicionais que buscam favorecer os processos de ensino e aprendizagem, complementando as aulas teóricas tradicionais. Destaca-se que é preciso repensar o ensino de genética, sem desconsiderar aspectos relevantes da aula teórica. Propõe-se a utilização de metodologias alternativas como maneira de favorecer os processos de ensino e aprendizagem de genética, complementando o ensino tradicional. A utilização de metodologias alternativas no ensino de genética vem gerando resultados positivos nos processos de ensino e aprendizagem (ROCHA *et al*, 2016). É preciso que os professores conheçam e utilizem práticas inovadoras como possibilidade de favorecer

os processos de ensino e aprendizagem deste conteúdo (BONZANINI, 2011). O ensino de genética pode ser favorecido com métodos inovadores de ensino, tais como arte, modelos e jogos (MARTINEZ, FUJIHARA, MARTINS, 2008).

Desta forma pesquisas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem de genética destacam-se e devem ser valorizadas (SCHNEIDER *et al*, 2011). Em especial, pesquisas relacionadas ao uso de metodologias alternativas nos processos de ensino e aprendizagem de genética.

É importante destacar que existem diversos trabalhos relacionados ao ensino de genética em encontros científicos, sejam eles da área de genética ou ainda das ciências biológicas ou educação (SCHEID, FERRARI, 2006). Desta forma, torna-se relevante compreender como o ensino de genética vem sendo abordado no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), considerando a importância e atualidade das metodologias alternativas no ensino de genética, torna-se relevante compreender se estas destacam-se em publicações relacionadas ao ensino de genética.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa em questão apresenta um caráter quali-quantitativo, o método de pesquisa quantitativo relaciona-se com análise de dados e busca quantificar e entender a dimensão numérica de um problema (PINHEIRO, 2015), neste caso, busca quantificar os trabalhos publicados no evento selecionado. E o método qualitativo busca compreender crenças, valores e concepções a respeito de determinado assunto (MINAYO, 2008), neste trabalho relaciona-se com a compreensão efetiva dos trabalhos publicados no evento.

Para tanto, optou-se por analisar os trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC do ano de 2017. O ENPEC é um congresso da área de ensino de Ciências de grande relevância academicamente e que acontece bianualmente, contato com grandes pesquisadores da área de ensino de Ciências. Optou-se pela coleta de dados referente ao ano de 2017, por este ano ser o mais atual na época que se realizou a coleta de dados. Até o presente momento, os dados referentes ao ano de 2019 não haviam sido disponibilizados.

Com base nisto, consultou-se a base de dados do evento (<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/trabalhos.htm>). Em seguida, utilizamos a palavra genética como ferramenta de busca, com o objetivo de selecionar os trabalhos que tivessem esta temática.

Após isso, selecionamos os artigos que abordavam sobre genética, foi realizada a leitura dos resumos, buscando coletar os seguintes dados: Título, palavra-chave, público-alvo e resultados obtidos. Com base nesta leitura os artigos foram separados em cinco categorias, conforme demonstra a tabela 1:

Tabela 1: Categorias utilizadas para análise dos trabalhos do ENPEC 2017

Sigla	Categoria
CAT 1	Metodologias/Recursos no ensino de genética
CAT 2	Análise de produções Acadêmicas relacionadas ao ensino de genética
CAT 3	Concepções relacionadas ao ensino de genética
CAT 4	Formação de professores
CAT 5	Análise de livros didáticos para o ensino de genética

Fonte: Elaborado pelos autores

As categorias foram criadas com base na leitura dos resumos. Após ler os resumos que se relacionavam com o ensino de genética, buscou-se desenvolver categorias que estivessem relacionadas com aspectos relevantes para pesquisas no ensino de genética. As categorias foram criadas com base em pesquisas anteriores relacionadas ao ensino de genética.

A categoria 1 contemplou trabalhos que destacavam principalmente o uso de metodologias alternativas nos processos de ensino e aprendizagem de genética. Na categoria 2 agrupou-se trabalhos que tivessem relacionados com análises relativas a

publicações sobre o ensino de genética, eram trabalhos que buscavam compreender o ensino de genética com base na análise de publicações.

Na categoria 3 optou-se por incluir trabalhos que apresentassem concepções relacionadas ao ensino de genética, nesta categoria incluímos trabalhos que relacionados com concepções e análise de perfil conceitual. Na categoria seguinte, o critério eram trabalhos que tivessem como objetivo destacar, principalmente, aspectos relacionados ao ensino de genética e formação inicial ou continuada de professores. E finalmente, na categoria 5 estavam trabalhos que abordassem de forma efetiva sobre a análise de livros didáticos.

Em seguida, realizou-se uma análise qualitativa buscando compreender aspectos relevantes dos trabalhos encontrados, destaca-se que o foco era verificar em especial, trabalhos relacionados ao uso de metodologias alternativas no ensino de genética. Dessa forma, os trabalhos que foram anexados a Categoria 1 tiveram uma análise mais detalhada buscando compreender quais metodologias eram utilizadas e o público para qual estavam destinados. Após a leitura dos resumos desta categoria, realizou-se uma leitura dos artigos completos buscando compreender aspectos relevantes que não foram abordados de forma efetiva nos resumos, os dados obtidos nos artigos completos foram analisados separadamente, buscando evidenciar quais eram as metodologias que estavam sendo pesquisadas no ensino de genética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

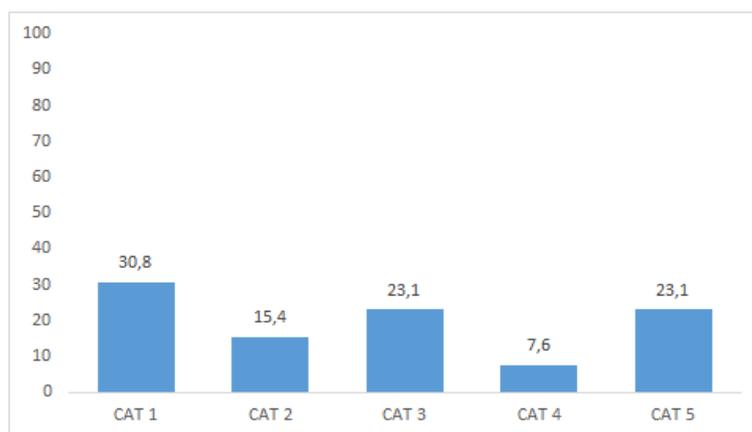
No ENPEC de 2017 foram publicados 1343 resumos/artigos completos, um elevado número de trabalhos, o que destaca a importância de pesquisas relacionadas ao ensino de Ciências. Conforme destacado, o ENPEC é um evento Nacional de grande relevância que apresenta pesquisas atuais e relevantes relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem de Ciências.

Ao buscar trabalhos relacionados ao ensino de genética, encontrou-se apenas 13 trabalhos, ou seja, um percentual de 0,96% de artigos relacionados ao tema. Este é um percentual muito baixo, demonstrando que apesar da genética ser considerada relevante no ambiente escolar (ROCHA *et al*, 2016) o número de pesquisas relacionadas com esta temática é ainda muito pequena. É preciso favorecer pesquisas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem de genética.

Os trabalhos foram categorizados de acordo com as categorias apresentadas anteriormente. E com base nos resultados verificou-se que existe um predomínio de

trabalhos relacionados ao uso de metodologias alternativas no ensino de genética (Gráfico 1), o que era esperado, considerando a importância destas para o ensino de genética. Mas foram obtidos trabalhos em todas as categorias apresentadas previamente.

Gráfico 1: Percentual de trabalhos por categoria apresentados no ENPEC de 2017



Fonte: Dados da pesquisa

Além de trabalhos relacionados ao uso de metodologias diferenciadas no ensino de genética, verifica-se que a análise de livros didáticos e concepções relacionadas ao ensino de genética (CAT 5 e CAT 3) apresentam percentuais maiores de trabalhos. Já aspectos relacionados com a formação docente para o ensino de genética destacam-se negativamente, apresentando apenas um trabalho no ENPEC. É preciso investir em formação de professores para o ensino de genética e divulgar os resultados obtidos.

É importante destacar que os trabalhos encontrados no ENPEC apresentam uma diversidade, já que se encontrou trabalhos em diversas categorias e ainda uma diversidade dentro das categorias. A Tabela 2 apresenta os títulos dos trabalhos e destaca um pouco dessa diversidade.

Tabela 2: Trabalhos apresentados no ENPEC separados por categoria

Categoria	Título do trabalho

CAT 1	<p>1 - Brincando com a dificuldade do ensino da genética</p> <p>2 - Emergência de episódios argumentativos em sala de aula e suas relações com as interações discursivas e ações pró-argumentativas no ensino de genética</p> <p>3 - Ensinando Genética com o filme X-Men Primeira Classe: reendereçamentos em uma proposta didática para o professor de Biologia</p> <p>4 - Sinalizando possibilidades no ensino de Genética: Avaliação de uma proposta prática utilizando a abordagem histórica.</p>
CAT 2	<p>1 - Conteúdos de Genética nas provas do ENEM: uma análise de dez anos de exame (2005 - 2014)</p> <p>2 - O uso de Recursos Didáticos no Ensino de Genética: Investigando as Produções Acadêmicas Nacionais</p>
CAT 3	<p>1- Visões sobre genes em uma comunidade de pesquisa em Genética, Genômica e Biologia Molecular</p> <p>2 - Concepções discentes: por que os filhos se parecem com os pais?</p> <p>3 - Um modelo de perfil conceitual de herança biológica</p>
CAT 4	<p>1 - Formação continuada para professores de Biologia: curso a distância sobre ensino de genética</p>
CAT 5	<p>1 - O conceito de gene em livros didáticos de Biologia Celular e Molecular do ensino superior.</p> <p>2 - “Letras”, “palavras”, “parágrafos” e “textos”: Como estes termos são comparados a genes em livros didáticos de Biologia?</p> <p>3 - Análise Praxeológica de Atividades sobre Polialelia e Grupos Sanguíneos no Livro Didático de Biologia.</p>

Fonte: Dados da pesquisa

A análise de livros didáticos (CAT 5) é uma temática relevante e que se destaca no ensino de ciências (COUTINHO *et al*, 2010). Desta forma, Badzinski e Hermel (2015) pontuam que é de grande relevância a realização de trabalhos que estejam relacionados com a avaliação de livros didáticos e que estas informações estejam disponíveis para os professores, favorecendo os processos de ensino e aprendizagem.

A categoria 3 destaca-se por apresentar concepções relevantes sobre o ensino de genética em diversos grupos, o que demonstra que este é um conteúdo atual e que efetivamente atrai diferentes grupos por discutir aspectos relevantes. Temáticas

relacionadas ao ensino de genética estão ganhando novos espaços e encontram-se presentes em discursos da sociedade (SCHNEIDER *et al*, 2011).

Destaca-se que apenas um trabalho estava relacionado com a formação de professores (CAT 4) para o ensino de genética. É de grande relevância favorecer a formação de professores para o ensino de genética. É importante destacar que em cursos de formação continuada de professores, os temas relacionados a genética são considerados uma das maiores preocupações (SCHEID, FERRARI, 2013). Os professores precisam conhecer aspectos inovadores relacionados ao ensino de genética (BONZANINI, 2011), desta forma, pensar na formação continuada de professores é de grande relevância. É preciso investir em formação inicial e continuada de professores para o ensino de genética, como uma possibilidade de contribuir para o ensino deste conteúdo.

É importante destacar que o trabalho: Brincando com a dificuldade do ensino da genética, caracteriza-se como um trabalho sobre metodologias alternativas, mas destaca a importância da formação de professores para o ensino de genética.

Ao observar os títulos dos trabalhos do evento, verifica-se que a temática relacionada sobre genes se destaca, pois estava presente em dois trabalhos. O conceito de gene é complexo e que precisa ser abordado de maneiras diferenciadas com o objetivo de favorecer a sua compreensão (SILVA *et al*, 2014). Desta forma, trabalhos relacionados ao conceito de gene tornam-se de grande relevância e atualidade. É importante destacar que a genética, caracteriza-se pela complexidade de conceitos o que dificulta os processos de ensino e aprendizagem deste conteúdo no ensino médio e também na graduação (SILVA *et al*, 2014).

Após a análise geral das publicações relacionadas ao ensino de genética no ENPEC, buscou-se avaliar os artigos/resumos relacionados ao uso de metodologias alternativas. Verifica-se que o uso de metodologias destaca no ensino de genética como uma possibilidade efetiva de pesquisa. Pode-se inferir que o uso de metodologias alternativas tem favorecido os processos de ensino e aprendizagem em genética (FERREIRA *et al*, 2015) e que as pesquisas nesta linha têm ganhado destaque, conforme demonstram os resultados do ENPEC.

De uma maneira geral, pode-se inferir que é preciso inserir metodologias alternativas no ensino de genética e ainda que pesquisas relacionadas com esta temática vêm destacando-se na atualidade. Sendo assim, acredita-se que seja

relevante repensar as metodologias que vêm sendo utilizadas no ambiente escolar para os processos de ensino e aprendizagem de genética.

Verificou-se que o artigo 1 destaca o uso de diferentes metodologias para o ensino de genética e que as mesmas vêm sendo constantemente aprimoradas após avaliações realizadas por estudantes e professores de Ciências e/ou Biologia. Neste trabalho os autores destacam o uso de jogos e modelos didáticos para o ensino de genética. Os jogos são ferramentas relevantes para os processos de ensino e aprendizagem de genética (ROCHA *et al*, 2016).

Já o segundo artigo, busca destacar as atividades argumentativas realizadas em uma sequência didática sobre doença multifatorial, na sequência utilizou-se diferentes metodologias para favorecer os processos de ensino e aprendizagem. Pode-se inferir que o uso de metodologias alternativas favorece o ensino de genética em variados temas (ROCHA *et al*, 2016). O trabalho foi desenvolvido com estudantes de licenciatura.

O terceiro artigo que destaca o uso de metodologias alternativas para o ensino de genética, destaca o uso de filmes, em especial de ficção científica como possibilidade efetiva para os processos de ensino e aprendizagem. O trabalho foi desenvolvido com estudantes do ensino médio e EJA e os resultados indicam que utilizar recursos audiovisuais podem ser metodologias relevantes para o ensino de genética.

E finalmente, o último artigo utilizou de atividades práticas baseando-se na história da ciência como elemento de contextualização para debater aspectos relacionados ao conceito de manipulação genética. O trabalho foi desenvolvido com duas turmas do ensino médio de escola pública de Goiás. Os resultados demonstram que o uso de diferentes metodologias contribui de forma efetiva para o ensino de genética.

De uma maneira geral, pode-se inferir que as metodologias apresentadas favorecem os processos de ensino e aprendizagem de genética. Desta forma, concordamos com Rocha e colaboradores (2016) que o uso de metodologias alternativas deve ser favorecido como uma possibilidade efetiva de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de genética. A partir desse levantamento pode-se inferir que há necessidade de ampliar as pesquisas que abordam a temática do uso de metodologias alternativas em genética, uma vez que o tema representa 0,3% das publicações totais no ENPEC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso repensar o ensino de genética, uma vez que os processos de ensino e aprendizagem deste conteúdo são considerados difíceis tanto para alunos do ensino médio, quanto para alunos de graduação. Pesquisas demonstram que os alunos apresentam dificuldades neste conteúdo, o que se relaciona muitas vezes com a metodologia. Desta forma, torna-se relevante repensar o ensino de genética em todos os níveis de ensino.

Somado a isto, o conteúdo de genética é de grande relevância dentro e fora do ambiente escolar, é um conteúdo que desperta o interesse de estudantes e professores, porém existem algumas dificuldades relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem. Seria esperado que pesquisas relacionadas ao ensino de genética se destacassem em eventos na área de Educação em Ciências, já que uma temática de destaque.

Porém, o número de trabalhos relacionados ao ensino de genética no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências foi relativamente pequeno. Era esperado um número de publicações mais significativo em relação ao ensino de genética.

Destaca-se que é através de pesquisas que aspectos relevantes do ensino de genética poderiam ser aprimorados, valorizados ou destacados. Porém, os dados encontrados demonstram que esta não é a realidade atual do ensino de genética. Acredita-se que seja necessário valorizar as pesquisas relacionadas ao ensino de genética, considerando a relevância que este apresenta para o ensino de Ciências na sociedade atual.

Especificamente, sobre metodologias alternativas, destaca-se que é preciso incentivar diferentes metodologias no ambiente escolar uma vez que pesquisas demonstram que é uma ferramenta eficaz, visto que há uma melhora significativa no entendimento dos alunos, maximizando o conhecimento a respeito dos conceitos genéticos. Além disso, é percebido que alunos têm interesse em participar de atividades lúdicas quando eles começam a ver a genética de uma forma diferente, pois conseguem entender conceitos-chave para dar continuidade do aprendizado. Mas é importante que essas metodologias sejam destacadas academicamente. É preciso inovar nos processos de ensino e aprendizagem, mas estas inovações não

podem ficar restritas ao ambiente escolar, precisam chegar na academia. Os congressos são momentos de grande relevância para divulgação de trabalhos.

Por fim, manifestamos a necessidade da valorização e continuidade de pesquisas sobre o Ensino de Genética buscando incentivar e fomentar a formação de boa qualidade de alunos de ensino médio neste conteúdo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BADZINSKI, Caroline; HERMEL, Erica do Espírito Santo. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 434-454, Aug. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172015000200434&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 de dezembro de 2019.

BONZANINI, Taitiâny Kárita. Temas da Genética contemporânea e o Ensino de Ciências: que materiais são produzidos pelas pesquisas e que materiais os professores utilizam? In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2011, Campinas. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0389-2.pdf>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2019.

COUTINHO, Francisco Angêlo. *et al.* Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 3. 2010.

FERREIRA, Keli Eloide, *et al.* Conhecimentos de genética adquiridos por alunos do ensino médio: a necessidade de repensar os processos de ensino e aprendizagem desta disciplina. In: **Anais III Encontro regional de Ensino de Biologia**, regional 4, EREBIO, 2015.

JANN, Priscila Nowaski; LEITE, Maria de Fátima. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

JUSTINA L. A. D, FERLA M. R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética - exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto.** Arq Mudi. v. 10, n. 2 p. 35-40, 2006.

MARTINEZ, E. R. M; FUJIHARA, R.T; MARTINS, C. Show da Genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Genética na Escola**, v.3, n.2, p. 24-27, 2008.

MASCARENHAS, Marcia de Jesus Oliveira *et al.* Estratégias metodológicas para o ensino de genética em escola pública. **Pesquisa em Foco**, São Luís, vol. 21, n. 2, p.

05-24. 2016. Disponível em:
<http://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/1216>.
Acesso em: 17 de dezembro de 2019

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 27. Ed. Petropolis, RJ: Vozes, 2008. P. 9-30.

MOURA, Joseane *et al.* Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina**, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez. 2014.

OLIVEIRA, Handilany T. de Araújo Souza de *et al.* Metodologias alternativas para o ensino de genética em um curso de licenciatura: um estudo em uma universidade pública de Minas Gerais. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 1, p. 497-507, 2017. Disponível em:
<http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/download/2790/pdf_646>. Acesso em: 17 de dezembro de 2019.

PINHEIRO, Roberto Meireles. **Pesquisa de mercado**. Editora FGV, 2015.

ROCHA, Marina Lorentz *et al.* A utilização de jogos no ensino de genética: uma forma de favorecer os processos de ensino e aprendizagem. **Revista Tecer**, v. 9, n. 17, 2016. Disponível em: <<https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/tec/article/view/1056/804>>. Acesso em: 09 de dezembro de 2019.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na Escola**, v. 1, p. 17-28. Disponível em: <www.geneticanaescola.com.br>. Acesso em: 09 de dezembro de 2019.

SCHNEIDER, Eduarda Maria *et al.* Conceitos de gene: construção histórica-epistemológica e percepções de professores do ensino superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n.2, 2011.

SILVA, Marina Isidoro *et al.* Os conceitos de gene e DNA por alunos ingressantes na UNIFAL-MG e a efetividade da dramatização como estratégia de ensino de Biologia Molecular. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 12, n. 2, 2014.

PREDIÇÃO DE GANHO GENÉTICO UTILIZANDO ÍNDICE DE SELEÇÃO NO QUARTO CICLO DE SELEÇÃO RECORRENTE DE FAMÍLIAS MEIOS-IRMÃOS EM UMA POPULAÇÃO DE MILHO

Elieel Alves Ferreira (Orientador)
Gabriela Faria dos Santos (bolsista)

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar as progênies de meios-irmãos, como parte do processo de desenvolvimento de uma variedade melhorada de polinização aberta de milho, adaptada às condições da região sudoeste de Minas Gerais. Para isto, instalou-se um experimento na Fazenda Experimental da UEMG - Passos, sob o delineamento de blocos casualizados. A avaliação foi realizada com base nos Descritores Mínimos do Milho proposto pelo Ministério da Agricultura. As progênies promissoras foram selecionadas por meio de nove índices de seleção. Observando os resultados, pode-se afirmar que há variabilidade genética na população. Portanto, justifica a continuidade do programa de melhoramento. Além disso, os índices de seleção de Willians e Smith & Hazel foram os mais eficientes, selecionando os mesmos genótipos da seleção fenotípica.

Palavras-chave: variedade de polinização aberta, melhoramento de plantas, genótipos de milho, progênies, *Zea mays*.

GENETIC GAIN PREDICTION BY SELECTION INDEX IN FOURTH CYCLE OF THE RECURRENT SECTION OF HALF-SIB FAMILIES IN A MAIZE POPULATION

ABSTRACT: The current study aimed to evaluate the half-sib progenies, as developing process part by one maize breeding variate of free pollination, it has been adapted in south-west of Minas Gerais State of Brazil. So that, it has been carried out a survey on a farm of UEMG – Passos City, and it was utilized random blocks design. The evaluation was based on Minima Descriptors of maize proposed by Agriculture Ministry. The best progenies were selected by means of nine selection indexes. From the results, it could be claimed that there are genetic variations in maize population. So, it justifies the breeding program on. Besides, the selection indexes by Willians e Smith & Hazel was found the most efficient by selecting the same progenies from phenotype selections.

Keywords: Open pollination variety, plant breeding, maize genotypes, progenies, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de milho do mundo, sendo superado apenas pelos Estados Unidos e China, além de ser o segundo maior exportador (USDA, 2017), com uma produção de 95,25 milhões de toneladas em 17,24 milhões de hectares, com uma produtividade média de 5524 kg ha⁻¹ (CONAB, 2019). Esta baixa produtividade, provavelmente, é devido a não utilização de genótipos com elevado potencial produtivo, adubações inadequadas, entre outros fatores. Quando esses requisitos são superados a produtividade pode aumentar consideravelmente, pois há relatos de produtividades superiores a 10 toneladas por hectare (FERREIRA et al., 2010; SILVA et al., 2019).

A partir da metade do século XX, houve uma significativa modernização da agricultura, que foi difundida como fonte de tecnologia, ocorrendo também avanços no sistema produtivo de milho (MATOS; PESSÔA, 2011). Porém, o milho se destaca entre as atividades de pequenos produtores, que não tem acesso à tecnologia de ponta, uma vez que o grão é utilizado na alimentação animal, que representa a maior parte do consumo desse cereal no Brasil e no mundo (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010).

Sabe-se que os melhores resultados de rendimento agrícola são obtidos quando os cultivares são desenvolvidos especialmente para adaptação às condições de clima e solo do local para onde ele será efetivamente cultivado. Desta forma, o cultivo de variedades melhoradas locais que atendam às necessidades regionais e comerciais pode ser uma alternativa mais adequada, já que estas são mais adaptadas aos ambientes. Assim, um programa de melhoramento local pode produzir cultivares mais adaptados às condições ambientais dessas regiões (MODESTO, et al., 2014).

Em um programa de melhoramento é de fundamental importância a escolha de populações com variabilidade genética que permita a seleção de indivíduos superiores, pois todo o sucesso depende dela. O ponto crucial na formação ou na escolha de uma população é a sua base genética. Esta deverá ser ampla o bastante de modo que seja capaz de sustentar a pressão de seleção sucessiva e que ao mesmo tempo forneça ganho genético ao longo das gerações (SOUZA et al., 2010; MOURA et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2019)

O ponto de partida para a constituição da população base em um programa de melhoramento, é a identificação de genótipos superiores, que atendam o mercado em relação a uma série de caracteres agronômicos de interesse (FREITAS, et al., 2012). Entre as populações disponíveis, destacam-se os cultivares comerciais com características agronômicas de interesse bem desenvolvidas, pois é de se esperar que possuam maior proporção de *locos* favoráveis fixados.

Dentre os métodos de melhoramento, encontra-se a seleção recorrente. Este envolve um esquema cíclico de seleção, avaliação e recombinação de progênes, proposto para explorar todos os tipos de ação gênica. Desse modo, o melhoramento das populações pode ser realizado para utilização direta como cultivar (variedade) e, também, como fonte para extração de linhagens visando o desenvolvimento de híbridos. É importante salientar que este método é muito utilizado para a cultura do milho, milho pipoca, mamona, entre outras (HALLAUER; CARENA; MIRANDA FILHO, 2010; GUIMARÃES et al., 2019a; PATERNIANI et al., 2015; ALMEIDA; SANTOS; FLUMINHAN JÚNIOR, 2015).

Assim, para selecionar as melhores progênes podem ser utilizados como procedimentos estatísticos a análise de trilha e o índice de seleção. Dessa forma, as escolhas podem ser direcionadas considerando as características de interesse agrônomo, levando à seleção de genótipos com desempenho superior (MORAIS et al., 2018; GUIMARÃES et al., 2019b). Com a utilização dos índices de seleção obtêm genótipos com melhores padrões agronômicos, por alcançarem níveis adequados para os caracteres considerados em conjunto no índice. Portanto, a sua utilização resulta em menor tempo do que de genótipos obtidos a partir da seleção sequencial para cada caráter.

O presente trabalho teve como objetivo geral avaliar uma população de milho no quarto ciclo de seleção recorrente, oriundas de sete híbridos comerciais de milho, como parte de um processo cíclico de desenvolvimento de uma nova variedade melhorada de polinização aberta de milho, adaptada às condições de ambiente do sudoeste mineiro.

Também estão entre os objetivos específicos: Verificar se há variabilidade genética para realizar melhoramento desta população base; analisar a variabilidade genética para as diferentes características, a partir das estimativas de parâmetros estatístico-genéticos inferidos para a população de melhoramento; selecionar 20%

das progênies, por meio de índices de seleção, para recombinar e compor o quinto ciclo de seleção recorrente.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na segunda quinzena de dezembro de 2018 sob o sistema convencional de preparo de solo, na Fazenda Experimental da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Passos. A cidade de Passos possui 114679 habitantes e uma extensão territorial de 1.338,07 Km² (IBGE, 2019). A fazenda está localizada a 2 km do perímetro urbano, possui 77 hectares e está situada nas seguintes coordenadas geográficas: -20.43° de latitude, -46.39° de longitude e 875.16 m de altitude e a classificação do solo é: Latossolo vermelho amarelo (EMBRAPA, 1999).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 81 tratamentos com três repetições. A parcela experimental foi constituída de uma linha de cinco metros, com espaçamento de 80 cm entre as linhas. Foram semeadas dez sementes por metro linear e, posteriormente, realizado o desbaste, com três folhas, deixando cinco sementes por metro.

Neste experimento a área da parcela foi de 4 m², sendo considerada suficiente por Chaves e Miranda Filho (1992) e Martin et al. (2005) para experimentos dessa natureza.

OBTENÇÃO DAS PROGÊNIES

O programa de melhoramento de milho da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Passos, teve início no ano de 2014. Neste ano foram selecionados sete híbridos de milho convencionais, de empresas diferentes, recomendados para a região de Passos (Quadro 1).

Quadro 1. Híbridos de milho utilizados para formação da população base.

Híbridos	Empresa	Recomendação
BM 207	Biomatrix	Silagem/Grãos
BM 3061	Biomatrix	Silagem
SHS 4080	Santa Helena	Silagem/Grãos
BM 502	Biomatrix	Grão

AG 1051	Agroceres	Silagem
Robusto	Selegrãos	Não informado
DKB 177	Dekalb	Grão

Fonte: Os autores.

No ano agrícola 2014/2015 realizou-se o campo de polinização, onde foram semeadas uma linha de macho para duas linhas de fêmea. Na linha de macho foi formada por uma mistura de todos os híbridos e as linhas de fêmeas por uma linha para cada híbrido. Cada linha tinha cinco metros com espaçamento de um metro e quatro plantas por metro linear. As linhas de fêmeas foram despendoadas quando emitiram a folha bandeira.

Posterior à obtenção da população base, foram realizados o primeiro e o segundo ciclo de seleção recorrente de 2015 a 2017. No primeiro ciclo foram avaliadas 130 progênies de meios-irmãos, destes foram selecionados 20%, ou seja, 26 progênies. Destas foram obtidas 81 progênies que foram avaliadas no segundo ciclo. Neste ciclo a intensidade de seleção foi de 20%. Das 17 progênies selecionadas no ciclo dois foram obtidas 81 progênies que foram avaliadas no quarto ciclo de seleção recorrente.

AValiação DA POPULAÇÃO

As avaliações das características foram realizadas de acordo com os Descritores Mínimos do Milho do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (BRASIL, 1997), que são: altura de espiga; ângulo médio entre a nervura central da lâmina foliar e o caule; altura média de plantas; comprimento médio de espiga; diâmetro médio de espiga; número de dias da emergência até o florescimento masculino; diâmetro médio de colmo; direção média das fileiras de grãos na espiga; empalhamento médio; forma média de espiga; grau médio de empalhamento; número de espigas colhidas; número médio de fileiras de grãos por espiga; número médio de grãos por fileira; número de plantas colhidas; posição média da espiga na colheita; produtividade de espigas; produtividade de grãos corrigida a 13%; quantidade média de raízes adventícias; número médio de ramificações secundárias; tipo de grão; nota de doença (AGROCERES, 1996).

Os dados de plantas acamadas e quebradas (AC+Q) foram transformados em arco seno da $\sqrt{\%/100}$ e as características que foram avaliadas por meio de notas foram transformadas em $\sqrt{x + 0,5}$ para a realização das análises de variância. Essas transformações foram realizadas para que os dados sigam a distribuição normal.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Análise de variância e estimativas de parâmetros estatístico-genéticos

Foram efetuadas as análises de variâncias considerando o delineamento em blocos ao acaso, considerando efeito aleatório para genótipos. Também foi realizada a correção de estande para 25 plantas por parcela. Posteriormente, foram obtidos os estimadores dos componentes de variância para cada variável.

Para as variáveis que apresentaram significância ($\alpha \leq 0,05$) entre os tratamentos, foram estimados os parâmetros estatístico-genéticos descritos em Cruz, Regazzi e Carneiro (2004) e Vencovsky e Barriga (1992). Esses estimadores são: variância residual; variância genética entre família de meio-irmãos; variância fenotípica entre médias de famílias de meio-irmãos; coeficiente de herdabilidade restrita; coeficiente da variação genética; quociente entre coeficiente de variação genética e coeficiente da variação ambiental; ganhos de seleção direto a partir da seleção truncada.

OBTENÇÃO DOS ÍNDICES DE SELEÇÃO

Após a obtenção das médias e dos parâmetros, foram utilizados diferentes índices de seleção para as linhagens, envolvendo os caracteres considerados. A expressão geral dos índices de seleção (I) é:

$$I = \sum_1^i b_i X_i \quad \text{Equação 1}$$

em que:

b_i = peso para o caráter i ;

X_i = valor observado para o caráter i .

Para a realização deste trabalho foram utilizados os seguintes índices de seleção: Cruz (2006); Elston (1963); Smith-Hazel (SMITH, 1936; HAZEL, 1943); Willians (1962); Pesek e Baker (1969); Mulamba e Mock (1978); Índice com base na

distância em relação ao ideótipo; Seleção Direta e Indireta; Índice Multiplicativo. Estes índices foram descritos por Santiago (2014).

Além destes índices, foi realizada a nossa seleção. Para efeito de comparação com os índices de seleção, foi selecionado, primeiramente, pela produtividade e posteriormente para as demais características.

Posteriormente, realizou-se o coeficiente de similaridade entre os índices de seleção por meio da seguinte expressão:

$$S_{XY} = \frac{C}{C+D} \quad \text{Equação 2}$$

S_{XY} é o coeficiente de concordância entre dois índices;

C é a quantidade de genótipos que foram selecionados em ambos índices (Concordância);

D é a quantidade de genótipos que não foram selecionados em ambos índices (Discordância).

As variáveis que não apresentaram diferenças significativas ($\alpha > 0,05$) entre os tratamentos foram excluídas das estimativas dos parâmetros estatísticos-genéticos. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o aplicativo computacional GENES (CRUZ, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A obtenção de estimativas de parâmetros genéticos é imprescindível em um programa de melhoramento. Elas permitem identificar a natureza da ação dos genes envolvidos no controle dos caracteres quantitativos e, dessa forma, avaliar a eficiência das diferentes estratégias de melhoramento por meio de ganhos genéticos preditos e manutenção de uma base genética adequada. As variâncias genéticas, as correlações e as herdabilidades destacam-se entre os parâmetros genéticos de maior importância (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004).

De acordo com Silva (2009), o cálculo de parâmetros genéticos indispensáveis na avaliação de uma população, são obtidos por meio das estimativas das variâncias genéticas. Estas podem ser obtidas a partir da análise de variância dos dados, cujos

quadrados médios são desdobrados em componentes de variância, com base em equações obtidas a partir da esperança matemática dos quadrados médios, realizadas conforme delineamentos genéticos.

Estão representados nas tabelas 1, 2, 3, 4 e 5 os resumos da análise de variância das características avaliadas nas progênies de meios-irmãos de milho do presente experimento. Só existe variabilidade genética se houver diferenças significativas entre os tratamentos.

Foi observado, por meio do quadrado médio, que não houve diferenças significativas para a maioria das características, sendo elas: florescimento, ramificações do pendão, nota de doença, quantidade de raízes adventícias, cor da palha, altura de planta, altura de espiga, tipo de grão, diâmetro do colmo, comprimento da espiga, diâmetro da espiga, forma da espiga, posição da espiga na colheita, empalhamento médio, grau médio de empalhamento, número de fileiras de grãos, número de grãos por fileira, direção média das fileiras de grãos, número de plantas acamadas mais quebradas e número de plantas colhidas (Tabela 1, 2, 3 e 4).

Apenas quatro, das 24 características avaliadas apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Essa significância foi de 1% de probabilidade pelo teste de F, sendo representadas por: ângulo entre a nervura central da lâmina foliar e o caule, número de espigas colhidas, produtividade de espigas (kg ha^{-1}) e produtividade de grãos (kg ha^{-1}) (Tabela 5). Portanto, estes caracteres apresentam variabilidade genética, sendo possível selecionar genótipos superiores para realizar o melhoramento genético da população.

Vale ressaltar que tais fatos evidenciam que não há variabilidade genética para várias características, demonstrando que, para elas, a população está homogênea. Outro ponto importante é que há cinco características, entre elas produtividade de espigas e produtividade de grãos, que foram significativas, o que justifica a continuidade do programa de melhoramento para esta população.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das características avaliadas em progênies de meios-irmãos de milho, em experimento conduzido em Passos, 2019

FV	GL	Quadrados médios				
		FL	RP	ND	QRA	CP
Blocos	2	118.32	20.92	30.61	9.25	0.01
Genótipos	80	9.85 ^{ns}	7.84 ^{ns}	0.66 ^{ns}	0.57 ^{ns}	0.004 ^{ns}
Resíduo	160	10.12	7.97	0.75	0.78	0.004
Média		55.47	10.86	2.53	4.49	1.99

CV(%) 5.73 25.99 34.18 19.74 3.03

Nota: ^{ns} não-significativo; pelo teste F

FL: Dias após o florescimento; RP: Ramificações do pendão; ND: Nota de doença; QRA: Quantidade de raízes adventícias; CP: Cor da palha.

Fonte: Os autores.

Tabela 2. Resumo da análise de variância das características avaliadas em progênes de meios-irmãos de milho, em experimento conduzido em Passos, 2019

FV	GL	Quadrados médios				
		AP	AE	AC + Q	FE	CE
Blocos	2	8067.85	1971.53	0.79	29.39	139.40
Genótipos	80	413.76 ^{ns}	215.92 ^{ns}	0.59 ^{ns}	9.81 ^{ns}	3.63 ^{ns}
Resíduo	160	463.55	218.26	0.56	12.32	4.86
Média		212.85	89.65	2.73	21.72	14.77
CV(%)		10.12	16.48	27.52	16.16	14.92

Nota: ^{ns} não-significativo; pelo teste F

AP: Altura de plantas; AE: Altura de espigas; AC+Q: Plantas acamadas + quebradas; FE: Forma da espiga; DC: Diâmetro do colmo; CE: Comprimento de espiga;.

Fonte: Os autores.

Tabela 3. Resumo da análise de variância das características avaliadas em progênes de meios-irmãos de milho, em experimento conduzido em Passos, 2019

FV	GL	Quadrados médios				
		DE	FE	PE	EM	GME
Blocos	2	0.71	0.13	0.016	1.68	0.05
Genótipos	80	0.12 ^{ns}	0.19 ^{ns}	0.18 ^{ns}	0.14 ^{ns}	0.04 ^{ns}
Resíduo	160	0.10	0.17	0.17	0.12	0.17
Média		4.33	2.54	2.03	1.56	2.54
CV(%)		7.24	16.19	20.49	22.27	16.19

Nota: ^{ns} não-significativo pelo teste F

DE: Diâmetro de espiga; FE: Forma da Espiga; PE: Posição da Espiga; EM: Empalhamento médio; GME: Grau Médio de Empalhamento

Fonte: Os autores.

Tabela 4. Resumo da análise de variância das características avaliadas em progênes de meios-irmãos de milho, em experimento conduzido em Passos, 2019

FV	GL	Quadrados médios				
		NFG	NGF	DMF	AC+Q	NPC
Blocos	2	11.95	230.22	0.13	3.81	23.71
Genótipos	80	1.84 ^{ns}	27.78 ^{ns}	1.18 ^{ns}	2.77 ^{ns}	12.59 ^{ns}
Resíduo	160	1.78	24.23	1.10	2.67	10.87
Média		13.87	27.55	1.60	3.41	7.91
CV(%)		9.62	17.87	65.42	47.95	36.25

Nota: ^{ns} não-significativo pelo teste F;

NFG: Número de fileiras de grãos; NGF: Número de grãos por fileira; DMF: Direção média das fileiras; AC + Q: plantas acamadas + quebradas; NPC: Número de plantas colhidas.

Fonte: Os autores.

Tabela 5. Resumo da análise de variância das características avaliadas em progênes de meios-irmãos de milho, em experimento conduzido em Passos, 2019

FV	Quadrados médios				
	GL	ANC	NEC	PE (kg ha ⁻¹)	PG (kg ha ⁻¹)
Blocos	2	706.09	145.65	1845562.90	732509.68
Genótipos	80	20.42**	47.93**	15232146.21 **	6045638.37 **
Resíduo	160	12.16	28.21	1601537.11	635650.84
Média		20.22	12.12	5691.02	3585.34
CV(%)		17.24	43.82	22.24	22.24

Nota: ** significativos a 1% de probabilidade; pelo teste F

ANC: Ângulo entre a nervura central da lâmina foliar e o caule; NEC: Número de espigas colhidas; PE: Produtividade de espigas; PG: Produtividade de grãos.

Fonte: Os autores.

Sabe-se que só é possível realizar o melhoramento quando existe variabilidade genética entre os indivíduos permitindo que os superiores sejam selecionados. Nas tabelas de 1 a 5 são apresentados a análise de variância das variáveis avaliadas em progênes de meios-irmãos de milho, **porém** serão apresentados os parâmetros genéticos e fenotípicos somente das características que apresentaram significância entre os tratamentos (Tabela 6) são relevantes para a continuidade do processo, portanto, apenas elas serão discutidas.

A presença de variabilidade genética pode ser confirmada e quantificada pelo coeficiente de variação genética. Este expressa a magnitude da variação genética em relação à média do caractere. Valores acima de 7% são considerados altos (BERTI, 2010). O valor mais baixo obtido foi para a característica: ângulo entre a nervura central da lâmina foliar e o caule (8.20%), seguido por número de espigas colhidas (21.16%), até o valor mais alto para produtividade de espigas e produtividade de grãos (37.45%). Portanto, mesmo o menor coeficiente obtido ainda é considerado alto.

Um outro parâmetro de grande utilidade para os melhoristas é a estimativa da herdabilidade (h^2). Ela permite antever a possibilidade de sucesso com a seleção, porque reflete a proporção da variação fenotípica que pode ser herdada. Ou seja, ela mede a confiabilidade do valor fenotípico como indicador do valor reprodutivo. Foi considerada neste trabalho a herdabilidade no sentido restrito, que considera apenas a variância genética aditiva, aquela que é fixada pela seleção, sendo, na maioria dos casos, a mais importante para os melhoristas (RAMALHO et al., 2012).

Existem muitas comparações de estimativas de herdabilidade para média de progênies em trabalhos já realizados, obtidas em experimentos de seleção. No entanto, cada população possui valores específicos, visto que esta estimativa está relacionada com a estrutura genética da população e do ambiente considerado (OLIVEIRA, 2013). Nas progênies avaliadas a estimativa variou de 40,45% a 89,49%. Tomando como exemplo a característica produtividade de grão, esse valor indica que 89.49% da variação é de natureza genética, podendo ser passada para as próximas gerações. Isso vale para as outras características considerando seus respectivos valores.

Outro indicador importante é a razão CVg/CVe (ou índice de variação b). Ele pode ser usado para comparar a variabilidade genética, mas a sua principal finalidade é indicar se os materiais genéticos, em determinada fase de avaliação, se prestam à seleção. Na experimentação de progênies meios-irmãos, quando o coeficiente atinge valor maior ou próximo a 1, indica uma situação mais favorável para a seleção (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

O menor valor obtido para o índice de variação b foi de 0.48 para ângulo entre a nervura central da lâmina foliar e o caule e número de espigas colhidas. Para as características produtividade de espigas e produtividade de grão foi alcançado o maior valor, de 1.68, indicando condição favorável à seleção.

O ganho de seleção consiste na alteração da média de uma ou mais características de uma dada população. Essa modificação é possível a partir da alteração das frequências gênicas determinantes do caráter de interesse (HALLAUER; MIRANDA FILHO, 1981). Este valor somado à média original dá origem à média melhorada, como especificado na Tabela 7.

A partir desses dados pode-se dizer que houve, baseado no ganho de seleção, um incremento de 0,5 graus no ângulo entre a nervura central da lâmina foliar e o caule. Aumento de 0,78 no número de espigas colhidas por parcela. Na produtividade de espigas foram acrescidos 1283 kg ha⁻¹. Para produtividade de grãos houve acréscimo de 808 kg ha⁻¹.

Portanto, no próximo ciclo, estando a população sob as mesmas condições, os valores médios encontrados para cada característica corresponderiam à média melhorada. Exemplificando para PG (kg ha⁻¹), que apresentou média de 3585,34 kg ha⁻¹, somados aos 808 kg ha⁻¹ do ganho de seleção, apresentaria média de 4393,34 kg ha⁻¹.

Na literatura há vários trabalhos que utilizam a seleção recorrente para aumentar o ganho genético na cultura do milho. Bernini et al. (2020) estudaram e identificaram híbridos comerciais de milho com potencial de seleção em ambientes de baixa altitude e déficit hídrico. As características estudadas foram florescimento masculino, altura de plantas, stay-green e produtividade. Trabalho semelhante foi desenvolvido por Paterniani et al (2019), que avaliaram o banco de germoplasma de milho para tolerância à seca. Guimarães et al. (2019) obtiveram ganhos em produtividade e em volume de pipoca expandida por hectare utilizando a seleção recorrente em milho pipoca.

Para as características que não apresentaram variabilidade genética as variações encontradas entre os tratamentos foram de origem ambiental. A variação ambiental não promove alteração na constituição genética e, portanto, não é transmitida aos descendentes, não sendo relevante ao processo de melhoramento.

Tabela 6. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos das características avaliadas em progênies de meios-irmãos de milho, em experimento conduzido em Passos, 2019.

Nota: ANC: Ângulo entre a nervura central da lâmina foliar e o caule; NEC: Número de espigas colhidas; PE: Produtividade de espigas; PG: Produtividade de grãos.

Tabela 7. Estimativa de média melhorada a partir da soma da média original com o ganho de seleção

	ANC (graus)	NEC	PE (kg ha ⁻¹)	PG (kg ha ⁻¹)
Média Original	20,22	12,12	5691,02	3585,34
Ganho de seleção	0,50	0,78	1283,00	808,00

Parâmetros Genéticos	ANC	NEC	PE (kg ha ⁻¹)	PG (kg ha ⁻¹)
VARIÂNCIA FENOTÍPICA (média)	14.91	34.78	6145073	2438980
VARIÂNCIA AMBIENTAL (média)	2.75	28.21	635651	635651
VARIÂNCIA GENOTÍPICA (média)	12.16	6.58	1803329	1803229
HERDABILIDADE (média) - %	40.45	41.16	89.49	89.49
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO GENÉTICO (%)	8.20	21.16	37.45	37.45
RAZÃO CVg/CVe	0.48	0.48	1.68	1.68
Ganho de seleção	0.50	0.78	1283	808
Média melhorada	20.72	12.90	6974.02	4393.34

Média Melhorada 20,72 12,9 6974,02 4393,34

Nota: ANC: Ângulo entre a nervura central da lâmina foliar e o caule; NEC: Número de espigas colhidas; PE: Produtividade de espigas; PG: Produtividade de grãos.

Fonte: Os autores.

Os índices de seleção são uma técnica multivariada que associa as informações relativas a vários caracteres de interesse agrônômico com as propriedades genéticas da população avaliada. Com os índices de seleção cria-se valor numérico, que funciona como caráter adicional, teórico e resultante da combinação de determinados caracteres escolhidos pelo melhorista, sobre os quais se deseja exercer a seleção simultânea (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004).

Os índices de seleção utilizados neste trabalho foram baseados nas metodologias de Cruz (2006), Pesek e Baker (1969), Smith-Hazel (SMITH, 1936; e HAZEL, 1943), Elston (1963), Subandi et al. (1973), Willians (1962) e Mulamba e Mock (1978), no índice com base na distância em relação ao ideótipo e o método da Seleção Direta e Indireta. Foram selecionadas 17 progênies em cada índice, representando 20% do total (Tabela 8).

Tabela 8. Tipos de índices de seleção utilizados, com seus respectivos autores, e as progênies de meios-irmãos de milho selecionadas em cada índice, em experimento conduzido em Passos, 2019

Tipo	Autores	Progênies selecionadas
Índice ideótipo	Cruz (2006)	1, 2, 4, 17, 18, 21, 23, 37, 42, 48, 49, 50, 67, 69, 71, 72, 80
Índice baseado em Ganhos Desejados	Pesek e Baker (1969)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Índice Clássico	Smith (1936) e Hazel (1943)	1, 2, 4, 8, 16, 17, 18, 24, 42, 48, 49, 50, 59, 67, 71, 73, 79
Índice com base na distância em relação ao ideótipo		4, 18, 19, 31, 36, 40, 42, 43, 44, 53, 54, 55, 56, 58, 70, 75, 81
Seleção Direta e Indireta		3, 12, 15, 16, 28, 29, 32, 48, 49, 61, 62, 65, 66, 73, 78, 80, 81
Índice Livre de Pesos e Parâmetros	Elston (1963)	3, 9, 17, 18, 21, 25, 29, 31, 37, 41, 42, 61, 62, 66, 69, 70, 73
Índice Multiplicativo	Subandi et al. (1973)	1, 4, 8, 17, 18, 21, 24, 42, 48, 49, 50, 61, 67, 69, 70, 71, 73
Índice-Base	Willians (1962)	1, 2, 4, 8, 16, 17, 18, 24, 42, 48, 49, 50, 59, 67, 71, 73, 79
Índice baseado em Soma de Ranks	Mulamba e Mock (1978)	2, 4, 14, 19, 35, 36, 37, 42, 60, 62, 63, 68, 70, 71, 74, 77, 79
Nossa seleção		1, 2, 4, 8, 16, 17, 18, 24, 42, 48, 49, 50, 59, 67, 71, 73, 79

Fonte: Os autores.

Com os resultados obtidos podemos observar que nenhuma progênie foi selecionada por todas as metodologias simultaneamente, mas existem semelhanças entre elas. As progênies de número 4 e 42 se destacaram sendo as únicas selecionadas em sete dos nove índices. Seguidas das progênies 17 e 18 que foram selecionadas por seis índices.

O Índice de Willians (1962) e o de Smith (1936 e Hazel (1943) selecionaram exatamente as mesmas progênies, apresentando uma equivalência de 100%. São elas: 1, 2, 4, 8, 16, 17, 18, 24, 42, 48, 49, 50, 59, 67, 71, 73 e 79. Todas as progênies destacadas pela metodologia de Subandi et al. (1973) apareceram em pelo menos dois dos demais índices, representadas por: 1, 4, 8, 17, 18, 21, 24, 42, 48, 49, 50, 61, 67, 69, 70, 71 e 73. E também apresentou uma significativa equivalência com as metodologias de Willians e Smith & Hazel, visto que 13 das 17 são as mesmas (1, 4, 8, 17, 18, 24, 42, 48, 49, 50, 67, 71 e 73).

Algumas progênies foram selecionadas por apenas uma metodologia, não aparecendo nas demais, como é o caso da 25 e 41 selecionadas apenas por Elston; 23 e 72 por Cruz; 5, 6, 7, 10, 11 e 13 por Pesek & Baker; as progênies 35, 60, 63, 68, 74 e 77 por Mulamba & Mock; e pela Seleção Direta e Indireta, as de número 28, 32, 65 e 78.

O índice que teve menor equivalência com os demais foi o Índice com base na distância em relação ao ideótipo. As progênies 40, 43, 44, 53, 54, 55, 56, 58 e 75 foram selecionadas apenas por ele, não aparecendo nos outros índices.

Para uma maior compreensão foi estimado o coeficiente de similaridade entre os índices de seleção, onde verificou-se que os índices de Willians (1962), Smith (1936) e Hazel (1943) foram semelhantes à nossa seleção, concordando 100% em todos os genótipos (Tabela 9). Assim, pode-se afirmar que os índices Willians (1962), Smith (1936) e Hazel (1943) são eficientes para o propósito do programa de melhoramento e poderão ser utilizados, sendo que a utilização do índice de seleção é mais prático do que a seleção fenotípica.

Tabela 9. Coeficiente de similaridade entre os índices de seleção utilizados e as progênes de meios-irmãos de milho selecionadas em cada índice, em experimento conduzido em Passos, 2019.

	W	S&HI	Sub	Elston	Cruz	SDI.	P&B	M&M	DRI	Nossa
Willians (W)	1.00									
Smith e Hazel (S&H)	1.00	1.00								
Subandi (Sub)	0.76	0.76	1.00							
Elston	0.24	0.24	0.47	1.00						
Cruz	0.65	0.65	0.65	0.35	1.00					
Sel. Dir e indir. (SDI)	0.24	0.24	0.24	0.35	0.12	1.00				
Pesek e baker (P&B)	0.35	0.35	0.24	0.18	0.18	0.18	1.00			
Mulamba e Mock (M&M)	0.29	0.29	0.24	0.24	0.29	0.06	0.18	1.00		
Dist em relação ao ideótipo (DRI)	0.18	0.18	0.24	0.18	0.12	0.00	0.06	0.29	1.00	
Nossa	1.00	1.00	0.76	0.24	0.65	0.24	0.35	0.29	0.18	1.00

Fonte: Os autores.

Candido et al. (2020) estudaram a estratégia seletiva mais adequada para o incremento simultâneo de componentes da produção de milho verde por meio de índices de seleção. Observaram-se que o de Williams e os de Mulamba & Mock são os melhores para a seleção de híbridos de milho verde, pois proporcionam ganhos de seleção positivos e mais equilibrados em todos os caracteres avaliados. Tais resultados corroboram o presente trabalho.

É importante salientar que para escolher o índice de seleção que deve ser utilizado deve-se levar em consideração qual melhor atende aos seus propósitos, uma vez que cada um tem uma filosofia diferente. Portanto, as progênies selecionadas poderão ser diferentes, de acordo com cada índice de seleção.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados pode-se concluir que:

Há variabilidade genética para as seguintes características: ângulo entre nervura central da lâmina foliar e o caule, número de espigas colhidas, produtividade de espigas e produtividade de grãos.

Os índices de seleção Williams, Smith & Hazel e a nossa seleção selecionaram os mesmos genótipos, tendo a mesma eficiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROCERES. **Guia agrocere de sanidade**. São Paulo: Sementes Agrocere. 1996, 72 p.

ALMEIDA, B. M. S.; SANTOS, R. L. C.; FLUMINHAN JÚNIOR, A. Melhoramento genético de mamona (*Ricinus communis* L.) Visando à produção de variedades adaptadas ao cultivo mecanizado. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 2, 2015.

BERNINI, C.S.; SANTOS, F.A.S.; SILVA, D.S.; FIGUEIREDO, Zulema Netto. SELEÇÃO FENOTÍPICA DE HÍBRIDOS DE MILHO PARA AMBIENTES DE BAIXA ALTITUDE E DÉFICIT HÍDRICO. **Nativa**, Sinop, v. 8, n. 2, p. 172, 10 abr. 2020. *Nativa*. <http://dx.doi.org/10.31413/nativa.v8i2.9265>.

BERTI, C. L. F. Variação genética, herdabilidades e ganhos na seleção para caracteres de crescimento e forma, em teste de progênies de polinização aberta de *Eucalyptus cloeziana*, aos 24 anos de idade em Luiz Antônio-SP. 2010. 69 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/98770>. Acesso em:

7 de novembro de 2019.

Brasil. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Descritores mínimos de milho (*Zea mays* L.):** Sistema de proteção de cultivares. 1997.

CANDIDO, W. dos S.; SILVA, C.M.; COSTA, M.L.; SILVA, B.E.de A.; MIRANDA, B.L.de; PINTO, J.F.N.; REIS, E.F.dos. Selection indexes in the simultaneous increment of yield components in topcross hybrids of green maize. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 55, n. 1, p. 1-8, 17 fev. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-3921.pab2020.v55.01206>.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA, A. D.; SILVA, D. A. D.; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.

CHAVES, L.J.; MIRANDA FILHO, J.B. Plot size for progeny selection in maize (*Zea mays* L.). **Theoretical and Applied Genetics**. v.84, n.7-8, p. 963-970, 1992.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos (2018/2019) N.8.** Brasília, 2019. 132p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 7 de junho de 2019.

CRUZ, C. D. **Programa Genes:** estatística experimental e matrizes. [Viçosa, MG]: UFV, 2006.

CRUZ, C.D. GENES: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.35, n.3, p.241-276, 2013. Doi: 10.4025/actasciagron.v35i3.21251

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético.** Viçosa: UFV, 2004, 480p.

ELSTON, R. C. A weight free index for the purpose of ranking or selection with respect to several traits at a time. **Biometrics**, West Sussex, v. 19, p. 85-97, 1963.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro, 1999. 412p.

FERREIRA, E.A.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; SANTOS, F.C. Potencial de híbridos comerciais de milho para obtenção de linhagens em programas de melhoramento. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.3, p.304-311, 2010.

FREITAS, J. P. X. de et al. Formação de população base para seleção recorrente em maracujazeiro-amarelo com uso de índices de seleção. **Pesq. Agropec. Bras**, Brasília, v. 47, n. 3, p.393-401, mar. 2012.

GUIMARÃES, A. G. OLIVEIRA, J. R. SARAIVA, E. A. DA SILVA, A. J. M.; MACEDO, L. A.; COSTA, R. A.; GUIMARÃES C. G.; DA COSTA, M. R. Seleção de genótipos superiores de milho para cultivo no município Couto de Magalhães de Minas-MG. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 2, 2019b.

GUIMARAES, A. G.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; PENA, G. F.; ALMEIDA FILHO; J. E. D.; PEREIRA, M. G.; SANTOS, P. H. A. D. Genetic gains in the popcorn population UENF-14: developing the ninth generation of intrapopulation recurrent selection. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 3, p. 625-633, 2019a. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252019v32n307rc>.

HALLAUER, A. R.; CARENA, M. J.; MIRANDA FILHO, J. B. **Quantitative Genetic in maize breeding**. 3 rd ed. Ames: Iowa State University, 2010. 664 p. (Handbook of Plant Breeding, 6).

HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Iowa State University Press, 1981, 468p.

HAZEL, L. N. The genetic basis for constructing selection indexes. **Genetics**, Austin, v. 28, n. 6, p. 476-490, 1943.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades** - Passos. 2019. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/passos/panorama>.

MARTIN, T.N.; STORCK, L.; LÚCIO, A.D.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, P.M. Bases genéticas de milho e alterações no plano experimental. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.40, n.1, p.35-40, 2005.

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S. A modernização da agricultura no Brasil e os novos usos do território. **GeoUerj**, v. 2, n. 22, p. 290-322, 2011.

MODESTO, L. R.; LUSTRI, E. A.; SOARES, F. J. V. L.; DA SILVA, R. P. F.; JUNIOR, A. F. Seleção recorrente fenotípica visando à obtenção de uma variedade sintética de milho (*Zea mays* L.). **Colloquium Agrariae**, v. 10, n.2, Jul-Dez. 2014

MORAIS, P. P. P.; GALLI, G.; FRITSCHÉ-NETO, R.; OLIVEIRA, A. B. D. Yield components and reproductive, physiological, and root traits used in early selection for nitrogen use efficiency in corn. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 5, p. 620-632, 2018.

MOURA, J. O.; CAMPELO, J. G.; BAJAY, M. M.; SARMENTO, J. L. R.; BRITTO, F. B.; LEAL, T. M.; SILVA, M. C.; CAVALCANTE, D. H.; FIGUEIREDO CARVALHO, M.D.; ARAÚJO, A. M. Diversidade genética em caprino Marota e manejo genético para rebanhos de conservação. **Archivos de Zootecnia**, v. 68, n. 261, p. 138-145, 2019.

MULAMBA, N. N.; MOCK, J. J. Improvement of yield potential of the Eto Blanco maize (*Zea mays* L.) population by breeding for plant traits. **Egyptian Journal of Genetics and Cytology**, Giza, v. 7, p. 40–51. 1978.

OLIVEIRA, A. S. **Variabilidade genética e potencial produtivo em três populações semiexóticas de milho (*Zea mays* L.)**. 2013. 180 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal) - Universidade Federal de Goiás – UFG, Câmpus Jataí. Goiás, 2013.

OLIVEIRA, J. D. S.; FALEIRO, F. G. F.; JUNQUEIRA, N. T. V. J.; VIEIRA, E. A. V.; VIANA, M. L. V. Diversidade genética de *Passiflora* spp., baseada em descritores

morfoagronômicos. **Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata**, v. 117, n. 2, p. 293-304, 2019.

PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; GUIMARÃES, P. D. S.; BERNINI, C. S.; GALLO, P. B. Caracteres secundários relacionados à tolerância à seca em progênies de irmãos germanos interpopulacionais de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 14, n. 1, p. 130-144, 2015.

PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; BERNINI, C.S.; GUIMARÃES, P.de S.; RODRIGUES, C.S. Estratégias de melhoramento para tolerância à seca em germoplasma de milho tropical. **Singular Meio Ambiente e Agrárias**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 19-24, 13 ago. 2019. Centro Universitario Luterano de Palmas.
<http://dx.doi.org/10.33911/singular-maa.v1i1.48>.

PESEK, J., BAKER, R. J. Desired improvement in relation to selection indices. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 49, n. 6, p. 803-804, 1969.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. SOUZA, E. A.; GONÇALVES, F. M. A.; SOUZA, J. C. Genética na Agropecuária. Edição 5. Lavras: **Editora UFLA**, 2012b.

SANTIAGO, S. de. **PREDIÇÃO DE GANHO GENÉTICO UTILIZANDO ÍNDICES DE SELEÇÃO EM LINHAGENS DE MILHO**. 2014. 31 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2014. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/113779/000800560.pdf?sequenc e=1>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SILVA, L. D. S.; NAKAYAMA, F. T.; DOS SANTOS, G. X. L.; JUNIOR, P. S. C.; DONA, S.; FINOTO, E. L.; BRANDÃO, R. P.; RODRIGUES, L.; VITORINO, R. Produtividade de cultivares de milho em Adamantina, região da Nova Alta Paulista. **Nucleus**, p. 137-142, 2019.

SILVA, M. G. M. **SELEÇÃO RECORRENTE INTRAPOPULACIONAL NO MARACUJAZEIRO AMARELO (*Passiflora edulis Sims*)**. 2009. 180 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ, 2009.

SMITH, H. F. A discriminant function for plant selection. **Annals of Eugenics**, London, v. 7, n. 3, p. 240-250, 1936.

SOUZA, H. G. de.; DORIA, K.M.A.B.V.S.; BASSETO, M.A.; ROSA, D.D.; FURTADO, E.L.; MARINO, C.L. . Diversidade genética em populações-núcleo de *Eucalyptus grandis*. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 32, n. 4, p. 621-625, 2010.

SUBANDI, W; COMPTON, A.; EMPIG, L.T. Comparison of the efficiencies of selection indices for three traits in two variety crosses of corn. **Crop Science**, v.13, p.184-186, 1973.

TROYER, A.F. Background of U.S. hybrid corn. **Crop Science**, Madison, v.39, n.3, p.601-626, May/June 1999.

USDA. **World Agricultural Productyion**. USDA, 2017. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>>. Acesso em: março de 2017.

VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

WILLIAMS, J. S. The evaluation of a selection index. **Biometrics**, North Carolina, v. 18, p. 375-393, 1962.

ARENAS E MOBILIZAÇÕES: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A QUESTÃO DA EXPLORAÇÃO DAS ÁGUAS NO SUL DE MINAS GERAIS²⁶

Júnia Marina Sousa Freitas²⁷

Katlen Milanez Ribeiro²⁸

Valderi de Castro Alcântara²⁹

RESUMO: O objetivo deste artigo é descrever as arenas públicas e mobilizações coletivas que tornaram a exploração das águas minerais uma questão problemática. A pesquisa tem um caráter descritivo e natureza qualitativa. Os dados primários foram coletados por meio de pesquisa documental, observação e entrevista semiestruturada. Nos resultados indicamos que na região ainda existem controvérsias não estabilizadas. Destacamos que a CODEMIG e a ONG Nova Cambuquira discordam fundamentalmente sobre a exploração das águas: para o primeiro ator trata-se um negócio, ou melhor, o “negócio das águas”, para o segundo as águas minerais não se comportam e nem podem ser reduzidas a qualquer negócio. Nas movimentações mais recentes o ponto de partida foi marcado pela publicação de uma Consulta Pública (e no final do ano um Edital) que tinha como objetivo a seleção de parceiro privado para a exploração de águas minerais nas unidades de Caxambu-MG e Cambuquira-MG.

Palavras-chave: Águas Minerais. Conflitos Socioambientais. Controvérsias.

ARENAS AND MOBILIZATIONS: A RESEARCH ON WATER EXPLORATION ISSUES IN SOUTH MINAS GERAIS

ABSTRACT: The purpose of this article is to describe the public arenas and collective mobilizations that made the exploitation of mineral waters a problematic issue. The research has a descriptive character and a qualitative nature. Primary data were collected through documentary research, observation and semi-structured interviews. In the results, we indicate that there are still unstabilized controversies in the region. We emphasize that CODEMIG and the NGO Nova Cambuquira fundamentally disagree on the exploitation of water: for the first actor it is a business, or better, the “water business”, for the second, mineral waters do not behave and cannot be reduced to any business. In the most recent movements, the starting point was marked by the publication of a Public Consultation (and at the end of the year, a Public Notice) aimed at selecting a private partner for the exploration of mineral waters in the Caxambu-MG and Cambuquira-MG units.

Keywords: Mineral Waters. Socio-environmental conflicts. Controversies.

²⁶ O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Apoio à Pesquisa - PAPq/UEMG – Edital 01/2019.

²⁷ Graduanda em Pedagogia na Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Cláudio, juniafreitas4579@gmail.com

²⁸ Graduanda em Direito e graduanda em Administração na Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Cláudio, katlen.milanez@gmail.com

²⁹ Doutor em Administração, professor da Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Cláudio, valderi.alcantara@uemg.br

1 INTRODUÇÃO

Este estudo possui como interesse os processos de construção de arenas públicas e mobilizações coletivas no Circuito das Águas de Minas Gerais. Para tanto delimitou como objeto a “questão da exploração das águas minerais”. Essa é uma questão ambiental relevante para a região na qual diversos conflitos já foram relatados (VALADÃO; ALCÂNTARA; CORDEIRO NETO, 2018).

Sabemos que “as águas minerais estão na origem de muitas cidades do Sul” de Minas Gerais (VIANNA; PENNA-FIRME, 2019, p. 372). Desde o século XVIII havia a procura na região pela cura das enfermidades nas águas (MARRAS, 2004). Nesse momento, diversos “[...] viajantes que buscavam a cura para os seus males vinham de diferentes lugares, desde as províncias do Rio de Janeiro e São Paulo, assim como das vilas e distritos vizinhos”, com isso, “[...] as famílias permaneciam nesses sítios de águas virtuosas por períodos estendidos” (VIANNA; PENNA-FIRME, 2019, p. 374). Conseqüentemente, na região e ao redor das fontes cresceram “[...] as cidades, desde então imersas numa relação indissociável com as águas minerais” (VIANNA; PENNA-FIRME, 2019, p. 376).

A região também é conhecida por conflitos em torno das águas minerais como os que aconteceram nos anos de 2001 e 2005-2006. Desde 2017, com o lançamento da Consulta Pública n. 01/17 pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG) para a licitação do projeto de exploração de águas minerais nos municípios de Cambuquira e Caxambu, uma diversidade de novas mobilizações coletivas se fizeram presentes (VALADÃO; ALCÂNTARA; CORDEIRO NETO, 2018), especialmente, pela Consulta (posteriormente Edital) ter sido contestada por atores da sociedade civil, acadêmicos e Ministério Público.

Neste estudo mobilizamos os conceitos de arenas públicas e mobilizações coletivas. Com Cefai (2017a) as arenas públicas são importantes, na visão pragmatista, para compreender como uma questão se torna um problema público, destacando nesse processo as mobilizações coletivas e os públicos (que se formam). Além disso, controvérsias em torno da exploração das águas minerais fazem parte do plano de fundo deste artigo (ALCÂNTARA; CORDEIRO NETO; VALADÃO, 2017). A água mineral se constitui no Brasil como um objeto controverso – em torno dela atores vem produzindo argumentos e provas distintas (CHATEAURAYNAUD, 2017).

Neste contexto, a questão-problema é: Como a exploração das águas minerais se tornou um tema problemático em municípios do Sul de Minas Gerais? A partir da

pergunta, o objetivo deste artigo é descrever as arenas públicas e mobilizações coletivas que tornaram a exploração das águas minerais uma questão problemática. Além desta introdução o artigo é formado por fundamentação teórica (seção 2), metodologia (seção 3), resultados e discussão (seção 4) e conclusão (seção 5).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse artigo adotamos o paradigma da sociologia pragmática (ANDION et al., 2017a; 2017b). Essa abordagem contribui para melhor responder às relações entre micro e macro, uma concepção de múltiplas motivações, de múltiplas racionalidades (e emoções) e regimes de engajamento. Argumentamos que essa perspectiva é adequada para o estudo empírico da exploração das águas minerais no Sul de Minas Gerais.

De forma geral, Andion et al. (2017a, p. 375-376) sintetiza algumas características da sociologia pragmática: a) “Busca transcender as oposições clássicas da sociologia entre indivíduo e social, entre agência e estrutura, entre interesse e valor e entre racionalidade e norma”; b) “Convida para [...] uma pluralidade de modos de engajamento e de agenciamentos dos seres humanos e não humanos no mundo”; c) “Recusa a ideia de um indivíduo racional uniforme”; d) “Leva a sério a justificação e a crítica produzida pelos próprios atores”; e) “Reconcilia criatividade do agir com regularidade social [...]”; e f) “Leva em conta a temporalidade histórica dos fenômenos, respeitando a indeterminação relativa ao dinamismo interno dos processos de mudança social [...]”.

Considerando isso apresentamos uma discussão sobre problemas públicos, arenas e mobilizações coletivas. Essas concepções vão direcionar os instrumentos de pesquisa empírica em torno da questão da exploração das águas minerais.

2.1 Problemas e públicos

O tratamento dos problemas públicos muitas vezes é simplista, marcado por concepções objetivistas e que naturalizam os mesmos (CAMPOS; FREITAS, 2014). Uma das abordagens que buscou romper com essa tradição foi a da construção social de problemas públicos, cujo marco é a obra *The Culture of Public Problems: Drinking-Driving and the Symbolic Order*, do construtivista Joseph R. Gusfield (1981). Essa abordagem dá ênfase à forma como os problemas emergem em arenas públicas e como os atores disputam de forma conflitiva esse processo. Em Gusfield (1981), já

emerge a importância das mobilizações (dramatúrgicas), que faz com que se construa um drama público pelo tratamento prioritário do problema. O trabalho de Gusfield (1981) foi uma das influências de Daniel Cefaï na sua sociologia dos problemas públicos de caráter pragmatista (ANDION et al., 2017a).

Cefaï (2009; 2017a; 2017b) alimenta a sua perspectiva com as proposições sobre o público de John Dewey. Com isso, Cefaï (2009) discute uma sociologia das mobilizações coletivas, partindo das sociologias pragmatistas francesas e do pragmatismo americano. Ele destaca quatro elementos centrais da sua visão: “[...] 1) O desenvolvimento de uma sociologia dos regimes de ação [...]; 2) A reativação da noção de ‘público’; 3) A concepção das redes e das organizações como arenas de experiência e de ação; 4) [...] uma concepção centrada na formação de experiências individuais e coletivas” (CEFAÏ, 2009, p. 11). Isso leva a uma perspectiva em que os públicos e problemas se constituem mutuamente: a “[...] dinâmica coletiva faz emergir ao mesmo tempo um problema e seu público” (CEFAÏ, 2017a, p. 188). Por isso,

O problema público aumenta sua força quando crescem o grau de mobilização dos múltiplos atores e o grau de ressonância junto a numerosos auditórios, quando as diferentes cenas entram em ressonância umas com as outras, se interpelam e se respondem, se emprestam temas, recursos e informações. Sua temporalização parece se acelerar e sua configuração ramificar novos processos e conhecer múltiplos desdobramentos e bifurcações — tanto em matéria dos campos interessados (midiático, industrial, político, de consumo quanto da complexidade ecológica (hibridação, junção ou subordinação a outros problemas). Então, o problema público passa por cima das fronteiras dos mundos sociais, organizacionais e institucionais; abre novos *palcos de publicização*, meio lá meio cá, sobre esses mundos e entra, de modo central ou periférico, nas agendas de muitos dos que tomam decisões. Propaga-se ao provocar transformações tanto nos mundos da vida cotidiana como nos nichos ecológicos do mercado ou do Estado [...] (CEFAÏ, 2017a, p. 209).

Além dos conflitos (uma definição de um problema é sempre conflitiva), cooperação, comunicação e associação são importantes na visão de Dewey (1927). Por meio desses processos, ocorre a publicização das questões problemáticas e outros atores (não concernidos diretamente) podem adotar o ponto de vista do público que se forma (o “outro generalizado” do filósofo George Herbert Mead). Ao incluir pessoas para além de um círculo restrito ao problema, vai se formando uma comunidade de experiência (CEFAÏ, 2009; 2017a, 2017b).

Nessa perspectiva pragmatista, a ação pública se institui constantemente nas relações entre atores individuais e coletivos – um processo em que a identidade dos coletivos (LATOURET, 2012) não é pressuposta *a priori*, mas coproduzida nas

interações. Além disso, certas formas de ação coletiva se formam sobre vivências e emoções – do padecer e do compadecer a partir de algo que se torna repugnante, inaceitável ou insuportável (CEFAÏ, 2017a). A indignação aparece também como elemento importante para a ação pública conforme demonstraremos no caso do problema das águas minerais do Circuito das Águas de Minas Gerais.

2.2 Arenas públicas e mobilizações coletivas

Uma arena diz respeito à forma da participação e da mobilização em uma ação coletiva. O conceito remete à Escola de Chicago, à noção de ordem negociada de Anselm Strauss e à discussão de *frames* de Erving Goffman. A concepção que adotamos de Daniel Cefaï (2009; 2017a; 2017b) se relaciona com um local de embates e *performances*.

Segundo Cefaï (2009; 2017a; 2017b) o conceito de arena pública tem proximidade com o de esfera pública de Jürgen Habermas, pensado a partir de uma ótica pragmaticista e sem os fortes pressupostos normativos e discursivos da perspectiva habermasiana. Coerente com isso, Chateauraynaud (2017, p. 32) alerta que “uma sociologia das controvérsias não decide sobre o bom procedimento do debate público, mas fornece os instrumentos de análise para observar como nascem, evoluem, se deslocam, permanecem ou desaparecem os argumentos nos campos de forças”. Especialmente, Cefaï (2017a) alerta que em torno do problema e de sua constituição não é um espaço de consenso. Portanto, o “[...] esforço de problematização e publicização nada tem de unânime. Ao contrário, o público se forma e cresce na contestação, quando já não há consenso nem consentimento” (CEFAÏ, 2017a, p. 198).

Isso se justifica pelo fato de que até mesmo as comunidades locais são feitas por divisões, conflitos, oposições e controvérsias. Os públicos são diferentes campos e perspectivas que vão se confrontar e que vão se endereçar a auditórios. Além disso, essa proposta afasta outras abordagens muito normativas que impõem uma concepção prévia sobre as práticas sociais dos atores.

As arenas públicas constituem então o *locus* principal no qual as ações coletivas como práticas emergem e se desdobram. [...] as arenas públicas podem ser vistas como “laboratórios de política” compostos por atores individuais, organizacionais e institucionais que se comprometem num esforço coletivo de identificação e gestão de problemas públicos. Portanto, não é um lugar de consensos, mas um *patchwork* de maneiras de julgar, de ver o mundo e de existir. (ANDION et al., 2017a, p. 376).

As mobilizações coletivas, nesta pesquisa, ganham ênfase nas práticas compreendidas pelos atores com suas capacidades críticas (BOLTANSKI; THEVENOT, 1999) e permeados de incertezas (LATOUR, 2012) nas suas experiências e expectativas. Para Cefaï (2017a, p. 191) “uma arena pública manifesta-se, portanto, em torno de uma situação problemática”.

Uma arena pública faz nascerem novas possibilidades morais, institui novas hierarquias de credibilidade, mina a força do direito, a autoridade dos saberes e a legitimidade dos poderes, redistribui de modo mais equânime recursos, direitos e capacidades, reconhece uma pluralidade de crenças, opiniões e identidades, cria novas oportunidades de viver melhor, individual e coletivamente. E o faz forjando novos ambientes, com suas organizações, tecnologias, literaturas, legislações, políticas públicas etc. – graças aos quais essas experiências coletivas tomam sentido, ganham em coerência e durabilidade, mas simultaneamente se disciplinam. (CEFAÏ, 2009, pp. 139-140).

Dessa forma, uma arena pública é um local em que são desenvolvidas *performances* que se tornam públicas. Essas devem ser analisadas em uma perspectiva temporal e também em diferentes escalas. Por isso, as arenas contribuem para o estudo das formas de mobilização coletiva – como os atores se mobilizam em torno de situações que passam a considerar problemáticas, a saber nesta pesquisa, o problema da exploração das águas minerais.

Na presente visão trata-se de capturar o social nas situações problemáticas, nos momentos críticos, nas ações coletivas, enfim, em momentos de mobilização. Isso se remete diretamente às contribuições de Luc Boltanski e Laurent Thévenot (1999) sobre a capacidade crítica dos atores para mobilizar diferentes princípios morais na resolução de problemas como os ambientais. O público se constitui, portanto, quando tem uma experiência coletiva (CEFAÏ, 2009; 2017a; 2017b) a fim de saber o que está acontecendo: os atores a partir de suas teorias (LATOUR, 2012) e de seus regimes de crítica (BOLTANSKI; THEVENOT, 1999) passam a fazer questionamentos.

É preciso notar que nas arenas os problemas não se formam apenas pela ação da sociedade civil organizada. Elas se constituem nas disputas e associações entre diferentes atores: partidos, sindicatos, universidades, ativistas, governantes, especialistas, leigos, empresas, organizações da sociedade civil, tribunais, mídias etc. (CEFAÏ, 2017a). Nesse processo, reorganiza-se o campo de ação: novas crenças e novas atitudes se formam, incluindo fatos e valores. No caso em estudo mostraremos como fatos e valores se hibridizaram em torno das águas minerais.

As mobilizações ocorrem de forma não linear, variando entre instituições e

movimentos, entre contestação e colaboração e entre oposição e integração, pois, na visão de Cefaï (2017a, p. 209) “[...] o problema público passa por cima das fronteiras dos mundos sociais, organizacionais e institucionais”.

Os processos de constituição de problemas e públicos desaguam, segundo Cefaï (2017a; 2017b), cedo ou tarde na interpelação do Poder Público. Por isso, para entender de forma histórica a relação entre problemas, públicos e *performances* é preciso também estudar as políticas públicas. Isso significa que políticas públicas podem ser uma porta de entrada por trás (LATOUR, 2012) de um longo processo que se estabilizou. Assim, investigar políticas públicas (e programas, leis etc.) é abrir a “caixa-preta” de processos de ação pública em torno de uma questão (LATOUR, 2012; CHATEURAYNAUD, 2017).

Os problemas possuem uma carreira marcada por desvios e composições: alguns temas podem levar séculos para serem problematizados e podem inclusive “regredir” no debate. A dinâmica da publicidade indica que existem processos em bastidores, elementos que ficam em segredo (CEFAÏ, 2017b) e aparecem atores querendo “desconstruir” o problema. Além disso, os atores não contribuem na mesma direção para que um problema seja reconhecido, como no caso do cigarro, do aquecimento global, do amianto e tantos outros, em que vários atores se mobilizaram para criar dúvida dos alertas. Isso indica que uma arena pública não é um espaço apenas de gente de boa-fé pública que deseja resolver problemas – muitos atores lutam para que o problema permaneça em segredo, no individual, íntimo ou, enfim, um conjunto de atores lutam para que não tenham problemas (CEFAÏ, 2009).

A seguir, apresentamos a metodologia de pesquisa utilizada para o estudo das arenas públicas e mobilizações coletivas que tornaram a exploração das águas minerais uma questão problemática.

3 METODOLOGIA

A pesquisa tem um caráter descritivo e de natureza qualitativa (GODOY, 1995; GIL, 2007). O fenômeno em estudo é a questão da exploração das águas minerais e o local é o Circuito das Águas de Minas Gerais. Como dados secundários foram consultados textos já publicados sobre a temática (Quadro 1). Os dados primários foram coletados por meio de pesquisa documental, observação e entrevista semiestruturada. A pesquisa documental foi na Consulta Pública, Edital de licitação, ação civil pública e documentos de outros eventos em torno da questão das águas. Por sua vez, a entrevista foi realizada com dois membros da Nova Cambuquira (no

dia 01 de outubro de 2019 na cidade de Cambuquira com a presidente da ONG Nova Cambuquira, Ana Paula Lemes de Souza e com Marcos Antônio Rodrigues, membro da ONG) e a observação ocorreu principalmente em uma visita à Cambuquira.

Quadro 1 - Fonte de dados para a pesquisa.

Fonte	Descrição
Pesquisa bibliográfica	<ul style="list-style-type: none"> • “Práticas de gestão das águas minerais e os movimentos deliberativos da gestão social no Circuito das Águas no Sul de Minas Gerais” (tese de doutorado). • “Gestão social da água mineral no município de Cambuquira - Minas Gerais” (dissertação de mestrado). • “Clamor das águas: a busca por nova identidade para as águas minerais no Brasil” (livro). • “Ecologias das águas: o futuro em corrosão” (livro)
Pesquisa documental	<ul style="list-style-type: none"> • Editais (e minutas, além da Consulta Pública) e outros documentos e informações divulgadas em jornais, revistas e páginas da internet. • Página da Nova Cambuquira no <i>Facebook</i>. • Vídeos publicados por participantes da sociedade civil e de reportagens de TV, reportagens publicadas em sites de notícias regionais e locais.
Observação	<ul style="list-style-type: none"> • Visita à Cambuquira em 01/10/2019. Na ocasião visitamos o Parque das Águas, as fontes de águas minerais, passeamos pela cidade e bebemos das diferentes águas. • Participação na palestra realizada no dia 09/10/2019 por Ana Paula Lemes de Souza e Marcos Rodrigues na Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Cláudio.
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista com Ana Paula Lemes de Souza e Marcos Rodrigues da Nova Cambuquira. A entrevista foi realizada no dia 01 de outubro de 2019 em Cambuquira. A duração foi de aproximadamente 01 hora. Foi construído um roteiro que foi utilizado, no entanto, a entrevista fluiu de forma aberta se tornando um momento de interação entre os envolvidos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O caminho metodológico foi coerente com a proposta pragmática que segundo Freire (2016) indica que as arenas e os problemas só podem ser bem compreendida quando a investigamos de perto. Nas palavras de Latour (2012) é preciso seguir os atores. Portanto, ficamos atentos às dinâmicas das controvérsias e as modalidades práticas de formação de públicos e seus problemas ao seguir de “[...] mais perto possível a evolução de jogos de atores e de argumentos, até o tipo de resolução – ou não resolução – produzida no curso do tempo” (CHATEAURAYNAUD, 2017, p. 08).

Para a análise utilizamos da noção da cartografia das controvérsias que permite analisar as dinâmicas das controvérsias e as modalidades práticas de formação de públicos ao seguir os atores e argumentos até a resolução ou não de uma questão (CHATEAURAYNAUD, 2017). O procedimento central foi a descrição (LATOUR, 2012) das arenas públicas e mobilizações coletivas que tornaram a exploração das águas minerais uma questão problemática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Circuito das Águas é um espaço geográfico formado por municípios localizados no Sul de Minas Gerais, uma região turística que possui uma longa história com as águas minerais – as cidades e as águas se entrelaçam mutuamente (VIANNA; PENNA-FIRME, 2019). Por isso, a região é também um espaço simbólico de valorização das águas minerais como medicinais, construtora de identidades, bem cultural e fonte de identificação. Por outro lado, a região é marcada por disputas entre diferentes práticas de gestão das águas minerais (VALADÃO; ALCÂNTARA; CORDEIRO NETO, 2019). A controvérsia presente no Circuito que nos interessa mais é em torno da exploração das águas minerais (VIANNA; PENNA-FIRME, 2019).

Para uma melhor compreensão é importante ressaltar que os primeiros conflitos em torno da questão das águas se deram com a chegada dos colonizadores, que como ocorreu em toda a América, dizimou parte significativa dos povos originários que ali viviam – para a entrevistada Ana Paula essa é a origem dos conflitos na região. As cidades de Cambuquira e Caxambu tiveram seu crescimento marcado pela busca por cura por meio das águas em meados dos séculos XVIII e XIX derivadas das propriedades medicinais e de cura que as águas forneciam.

Desta forma, as cidades receberam visitantes e turistas que permaneciam na cidade por longos períodos de tratamento – normalmente 21 dias. As propriedades das águas das instâncias hidrominerais chamaram a atenção de empresas, que demonstraram interesse pelo engarrafamento da mesmas.

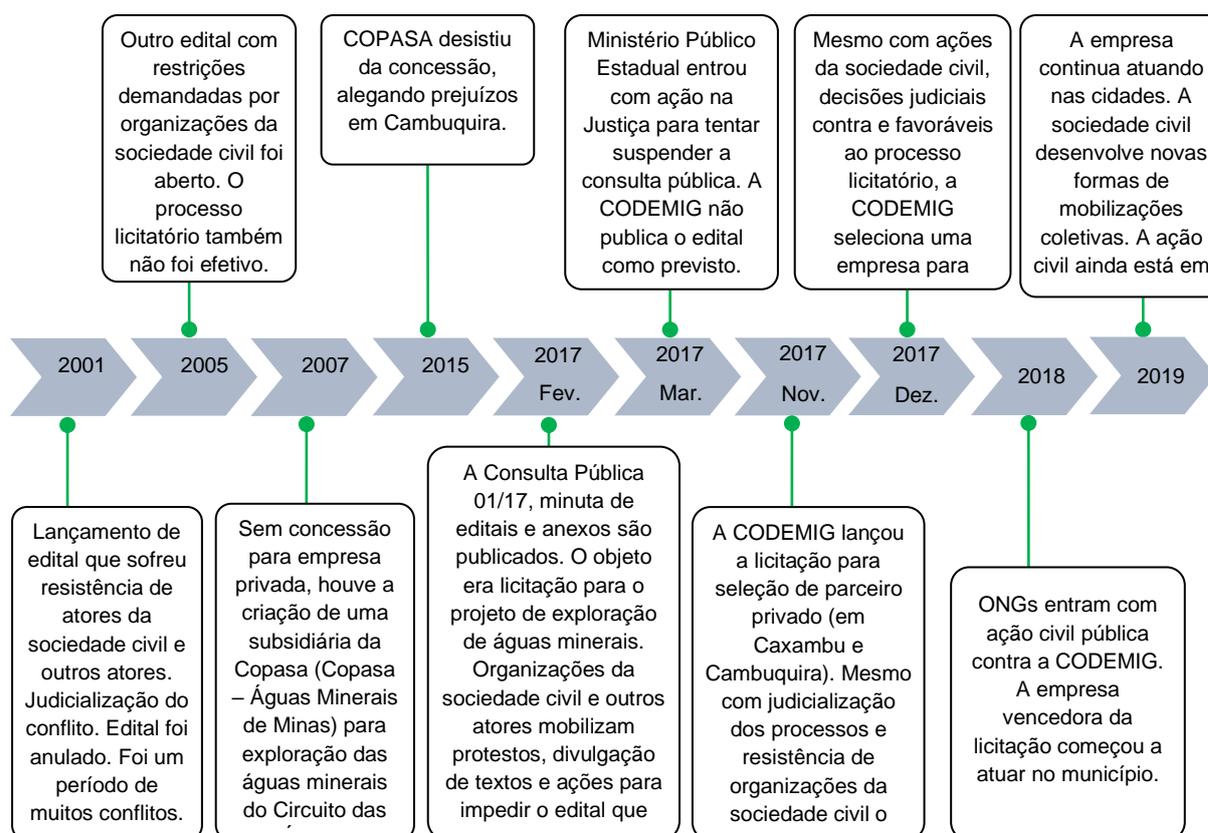
[...] a indústria das águas minerais encontrou no sul de Minas uma região profícua para a sua ascensão, e os métodos de engarrafamento cientificamente orientados eram encorajados para que as águas pudessem ser enviadas em grandes distâncias sem que isto viesse a comprometer as suas propriedades curativas (cf. Monat, 1894, pp. 244 - 245). E isto era feito na proximidade das fontes. (VIANNA; PENNA-FIRME, 2019, p. 377).

Todavia com o passar do tempo “[...] as águas minerais foram lentamente se afastando do saber médico e se tornando progressivamente um assunto de interesse industrial” (VIANNA; PENNA-FIRME, 2019, p. 378). Para os entrevistados as empresas sempre pretenderam engarrafar as águas visando altas taxas de lucro e não respeitando a vazão natural. Para os entrevistados, em consequência disso, as fontes poderiam apresentar diversos problemas, como a redução da vazão, mudança no sabor ou até mesmo vir a secar. O esgotamento das fontes aparece como um

problema para os atores locais. Estes são processos de construção da exploração das águas minerais como um problema (CEFAI, 2009; 2017a; 2017b).

Mais recentemente, a Consulta Pública de fevereiro de 2017 lançada pela CODEMIG trouxe novas mobilizações e conflitos que estavam estáveis desde os anos 2001 e 2005-2006, conforme está sintetizado na Figura 1.

Figura 1 – Linha do tempo (arenas e mobilizações coletivas)



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Edital de 2017 fora marcado por diversos pontos contraditórios, pois não respeitava as condições naturais as quais o ambiente necessitava e previa que a empresa vencedora da licitação deveria ter capacidade de exploração e engarramento de 12 milhões de litros de água por ano – nos informaram os entrevistados. O Edital previa uma parceria público-privada para a exploração das águas minerais. Para os públicos envolvidos no problema das águas se tratava de um Edital visando apenas o lucro, desprezando outras questões relacionadas às águas (sustentabilidade, acesso da população, tradições locais, dentre outras) e que na perspectiva dos ativistas locais são de suma importância. De acordo com a presidente

da ONG Nova Cambuquira, Ana Paula Lemes de Souza, as águas são para os moradores da região “o elemento identitário, aquilo que os identifica enquanto povo, por serem povos que tem uma relação especial com as águas”.

Além de não “dar voz” para questões socioambientais, o Edital deixou em segundo plano a “essência da água”, todo processo cultural de construção de valores e identidade dos habitantes, estes que enfrentam filas tanto ao dia quanto a noite para retirar água das fontes para seu consumo – observação *in loco*. Em meio a este processo em que a CODEMIG e as empresas visualizam apenas o “negócios das águas”, os atores locais, especialmente, da organização da sociedade civil Nova Cambuquira argumentam que a exploração contribui para que a água comece a perder seu valor cultural, que é transmitido de gerações em gerações, especialmente, pelos moradores locais; ou seja, o “poder” das instâncias hidrominerais para curar e tratar doenças transforma-se em um simples produto mercadológico, disponível em uma prateleira de supermercado.

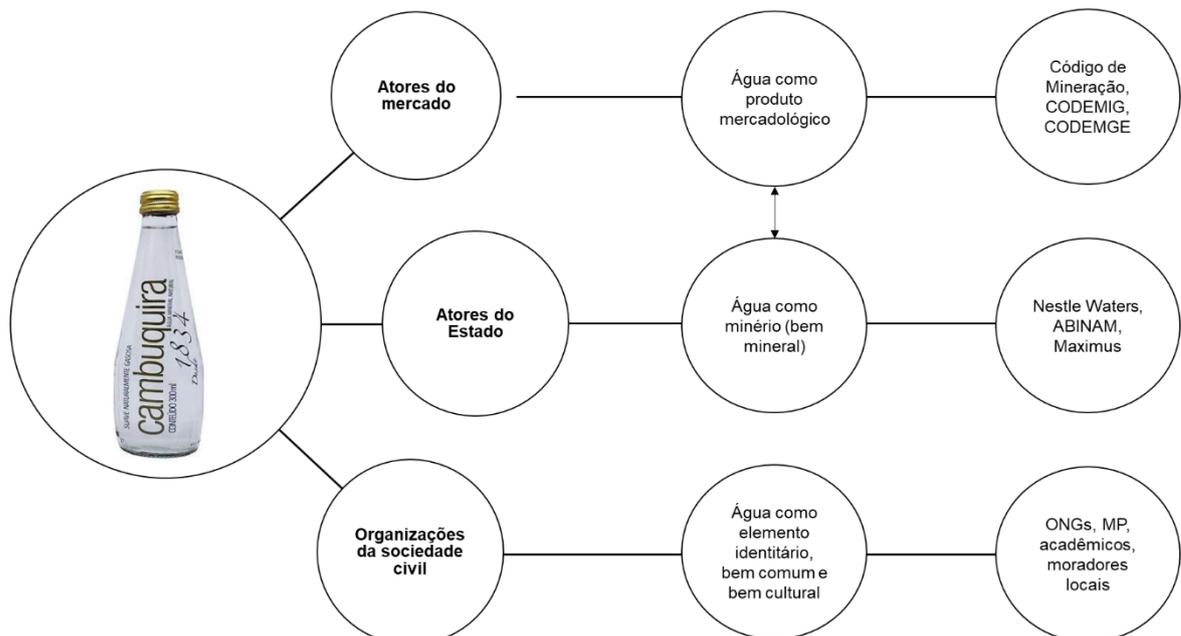
Para a Nova Cambuquira as águas da Mantiqueira relatam em seus traços toda a história de um povo que detém uma relação de proximidade com as mesmas. A presidente da Nova Cambuquira se expressa na entrevista: é importante destacar a necessidade de valorização e cuidado com as fontes. Em contrapartida, uma pequena parcela dos moradores é favorável ao engarrafamento das águas. Estes alegam que a exploração das águas contribui para gerar empregos na cidade e que a comercialização derivada do engarrafamento trará visibilidade a região atraindo turistas e gerando empregos.

Para conferir visibilidade ao que estava ocorrendo nas cidades e região, vários atores se mobilizaram para reverter o crítico estado a qual a água fora submetida no Edital. Durante estes três últimos anos (2017 a 2019) em que tramita perante a justiça o pedido de suspensão do Edital, a causa ganhou força por meio da voz das organizações da sociedade civil (Nova Cambuquira, Caxambu Mais, Sociedade Amigos dos Parques das Águas – AMPARA), do Ministério Público, de alguns representantes do Poder Executivo e Legislativo Municipal e de pesquisadores, dentre outros atores. Como “porta-vozes” do “clamor das águas” muitos membros da sociedade civil também se juntaram a esta causa e promoveram passeatas públicas pedindo suspensão do edital, além de seminários, fóruns, reuniões públicas, palestras e mobilizaram debates em redes sociais e espaços públicos – conferindo visibilidade ao problema da exploração das águas. Essas arenas foram sendo construídas ao

longo da constituição da exploração das águas como um problema público (CEFAÏ, 2009; 2017a; 2017b). Há muitos anos esses atores estão lançando diversos alertas (CHATEAURAYNAUD, 2017) sobre os problemas socioambientais envolvendo a exploração das águas minerais.

Portanto, na região ainda existem controvérsias “quentes” (ANDION et al., 2017a), isto é, as questões em torno das água minerais ainda não se estabilizaram. Se para Venturini (2010, p. 4) as controvérsias são “situações nas quais os atores discordam (ou concordam em discordar)”. A CODEMIG e a Nova Cambuquira “concordam” que discordam fundamentalmente sobre a exploração das águas: para o primeiro ator trata-se um negócio, ou melhor, o “negócio das águas”, para o segundo as águas minerais não se comportam e nem podem ser reduzidas a qualquer negócio. A Figura 2 representa a controvérsia em torno das águas marcadas por atores do mercado, do Estado e da sociedade civil. Mercado e Estado se aproximam, pois, endossam o engarrafamento das águas minerais.

Figura 2 – Controvérsias em torno da água mineral



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na atualidade, discutimos com frequência sobre escassez da água, que reduz cada vez mais devido ao uso desenfreado por parte de grandes empresas e até mesmo da população. Esse argumento é trazido para o contexto das águas minerais pelos membros da Nova Cambuquira. Mesmo que a água minerais sejam “outras águas” (no ver deles mesmos), ou as águas-minério (como para o Estado) ou ainda,

as água-medicação (como outrora era enfatizado), os atores (os públicos em torno do problema da exploração das águas) buscam trazer o argumento da escassez hídrica em seus debates para reforçar o problema público das águas mineralizadas (nome que agora o coletivo busca propor em forma de uma nova legislação). Mineralizada, segundo a presidente da ONG Nova Cambuquira, são as águas “que fizeram aliança com os minérios”.

5 CONCLUSÃO

Uma situação problemática se dá quando algo deixa de ser “natural” e passa a ser considerado um problema – nesse processo, normalmente, envolve uma atividade coletiva, conforme verificamos com os atores em torno do problema das águas minerais. Além disso, um problema se desenvolve a partir de desvios e composições. Nas movimentações mais recentes contra a exploração das águas minerais o ponto de partida foi marcado pela publicação de uma Consulta Pública em 2017 (e no final do ano um Edital), que tinha como objetivo uma parceria público-privada para a exploração do negócio de águas minerais em Caxambu e Cambuquira.

Em virtude de pontos controversos do referido do edital, este chamou a atenção de vários atores, que se preocuparam com a preservação das águas e conseqüentemente com a manutenção de suas tradições. Munidos deste sentimento de necessidade iminente de proteção das “águas virtuosas”, os atores se mobilizaram e uniram forças para reverter a atual situação considerada situação/problema. Nesse processo arenas e mobilizações foram construídas para que a exploração das águas minerais fosse definida como um problema.

Percebemos também que com a formação da exploração das águas como um problema diversos atores que não vivem nos municípios e não fazem parte das organizações envolvidas passaram a se preocupar com a causa. Isto é o que Dewey (1927) vai denominar de comunidade de experiência – fundamental para que o problema ganhe outras arenas públicas.

Como pesquisas futuras indicamos: a) descrever as estratégias de comunicação adotadas pelos atores engajados no processo de construção do problema público da exploração das águas minerais; b) compreender como se deu a interação entre organizações da sociedade civil e pesquisadores interessados na questão das águas minerais e c) acompanhar o desenrolar das controvérsias em torno das águas minerais no Sul de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

- ANDION, C. et al. Ecosistema de Inovação Social e os problemas públicos da cidade: um estudo em Florianópolis. **Anais...** XLI Encontro da ANPAD, São Paulo, ANPAD, 2017b.
- ANDION, C. et al. Sociedade civil e inovação social na esfera pública: uma perspectiva pragmatista. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 3, p. 40-58, 2017a.
- ANDRADE, J. A.; VALADAO, J. A. D. Análise da instrumentação da ação pública a partir da teoria do ator-rede. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 3, p. 407-430, 2017.
- BOLTANSKI, L.; THEVENOT, L. The sociology of critical capacity. **European Journal of Social Theory**, v. 2, n. 3, p. 359-377, 1999.
- CAMPOS, M.; FREITAS, F. Construção social de problemas públicas. **Anais...** Encontro Nacional de Administração Pública e Governança, Belo Horizonte, ANPAD, 2014.
- CEFAÏ, D. Como nos mobilizamos? A contribuição de uma abordagem pragmatista para a sociologia da ação coletiva. **Dilemas**, v. 2, n. 4, p. 11-48, 2009.
- CEFAÏ, D. Públicos, problemas públicos, arenas públicas... O que nos ensina o pragmatismo (Parte 2). **Novos estudos CEBRAP**, v. 36, n. 2, p. 129-142, 2017b.
- CEFAÏ, D. Públicos, problemas públicos, arenas públicas...: O que nos ensina o pragmatismo (Parte 1). **Novos estudos CEBRAP**, v. 36, n. 1, p. 187-213, 2017a.
- CHATEAURAYNAUD, F. Questões ambientais entre controvérsias e conflitos: ecologia política e sociologia pragmática na França. **Ciências em Debate**, v.2, p.14-40, 2017.
- CRUZ, E. S. T. **Gestão social da água mineral no município de Cambuquira - Minas Gerais**. 2017. 186 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.
- DEWEY, J. **The public and its problems**. Chicago: Swallow Press, 1927.
- FREIRE, J. **Problemas públicos e mobilizações coletivas em Nova Iguaçu**. Rio de Janeiro: Garamond, 2016.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- GUSFIELD, J. **The culture of public problems: drinking-driving and a symbolic order**. Chicago: The University of Chicago Press, 1981.
- LATOUR, B. **Reagregando o social**. Salvador: Edufba, 2012.

MARRAS, S. **A propósito de águas virtuosas**: formação e ocorrências de uma estação balneária no Brasil. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.

VALADÃO, J. A. D.; ALCÂNTARA, V. C.; CORDEIRO NETO, J. R. Consulta pública como instrumento de ação: controvérsias em torno da exploração da água mineral no Circuito das Águas em Minas Gerais. **Agenda Política**, v. 6, p. 99-131, 2018.

VENTURINI, T. Diving in magma: How to explore controversies with actor-network theory. **Public Understanding of Science**, v.19, n. 3, p. 258-273, 2010.

VIANNA, R.; PENNA-FIRME, R. Espaço fluído: ecologia política da água mineral no sul de Minas Gerais, Brasil. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, v. 16, p. 371-389, 2019.

TRANSCRIÇÃO, PARA TRÊS VIOLÕES, DA BACHIANAS BRASILEIRAS N. 4 DE HEITOR VILLA-LOBOS

Moacyr Laterza Filho³⁰
Marlon Lucas do Nascimento³¹

RESUMO: Neste trabalho, apresenta-se a transcrição, para três violões, do primeiro movimento da Bachianas Brasileiras n. 4 de Heitor Villa-Lobos, e o arquivo *midi* para sua reprodução. A partitura editorada é o principal elemento desta publicação. Notas, introdução e referências são complementares para os processos de performance e de compreensão da transcrição.

Palavras-chave: Villa-Lobos, Bachianas n. 4, Transcrição, Violão.

TRANSCRIPTION OF BACHIANAS BRASILEIRAS N. 4 BY HEITOR VILLA-LOBOS

ABSTRACT: In this work one shows the transcription for three guitars of the first movement of “Bachianas Brasileiras n. 4”, by Heitor Villa-Lobos, and midi archive for listening. The edited score is the main part of this publication. Notes, introduction and referencies are complementary to performing and understanding of the piece.

Key Words: Villa-Lobos, Bachianas n. 4, Transcription, guitar.

O produto que se apresenta aqui não se trata de um artigo científico, nos moldes usuais. Na verdade, se trata da amostragem de um objeto musical, resultante de um processo de pesquisa, considerando-se as especificidades da investigação acadêmica no campo das Artes. As razões que levam esse produto a ser incluído nesta coletânea de artigos, originados de trabalhos apresentados no 21º Seminário de Pesquisa e Extensão da UEMG, serão expostas a seguir.

O Documento de Área n. 11 – Artes, da CAPES, de 2019, (disponível em: https://www.capes.gov.br/images/Documento_de_%C3%A1rea_2019/Artes.pdf.

Acesso em 28/05/2020) menciona que podem se considerar produtos finais de Programas de Pós-Graduação Profissionais “artigos (ou conjunto de artigos), performances e obras artísticas acompanhadas de relatos de processos de criação artística, relatos de processos pedagógicos e formativos em artes, relatos de processos gerenciais de carreiras e instituições em artes, **partituras, coreografias, curadorias, dramaturgia, outras formas de escrita literária**, dissertação ou tese, realização de eventos artísticos e culturais, organização de mostras e feiras, planos

³⁰ Professor da Escola de Música da UEMG

³¹ Graduando em Música pela Escola de Música da UEMG

de atuação didática, projetos para instituições escolares e culturais, **produtos fonográficos e audiovisuais**, softwares e games, entre outros que podem vir a ser propostos pelos programas, de acordo com sua área de atuação” (grifos nossos).

Isso denota a atenção que a área de Artes da CAPES dá às especificidades dos processos investigativos no campo das artes, no nosso caso, a música. Nesse sentido, a CAPES considera, como resultado desses processos investigativos, não apenas a reflexão sobre as Artes, em diversas dimensões e com diferentes suportes teóricos e metodológicos, mas o próprio produto artístico, apresentado em inúmeras possibilidades de manifestação. Fosse o contrário, a pesquisa em Música se limitaria à Musicologia.

De fato, todo processo de criação, elaboração ou reelaboração artística envolve necessariamente um trabalho de pesquisa e, portanto, método, investigação, dialogismo, embasamento teórico e a intervenção dialética do próprio sujeito criador. Por isso, os resultados desse campo particular de pesquisa não precisam necessariamente ser apresentados como reflexão ou discussão desses processos, mas, eventualmente, como o produto resultante dessa reflexão e do trabalho artesanal imanente da elaboração artística.

Nesse sentido, é legítimo que se apresente, junto com outros resultados de pesquisa, também este. Atestam sua legitimidade não apenas o Documento de Área mencionado acima, mas também outros campos de investigação, com os quais a Música compartilha a grande área da CAPES.

Esta publicação é uma pequena amostragem de um trabalho de pesquisa desenvolvido em 2019 na Escola de Música da UEMG. De fato, o que se vê aqui é apenas o primeiro movimento, de quatro, da Bachianas Brasileiras n. 4, de Heitor Villa-Lobos, transcrita para três violões. A obra inteira (ou seja, todos os quatro movimentos) foi transcrita e editorada, com notas críticas, sugestões de dedilhados e de scordatura, além de todo o processo crítico e criativo que envolve o processo de transcrição. O foco deste trabalho, portanto, é a transcrição em si, entendida como processo de reelaboração artística e não a reflexão teórica ou crítica sobre esse processo. Daí apresentarmos a partitura e sua reprodução em *midi* como corpo central

deste artigo. Introdução, notas e referências atuam somente como aparatos complementares para o produto que se originou desse trabalho de pesquisa, qual seja, a partitura propriamente dita, editorada e elaborada com vistas à performance musical.

Cabe, entretanto, um aparte. O complexo processo de transcrição envolve não apenas a análise aprofundada do objeto musical a que se refere, mas também intervenções e reelaborações que se limitam intimamente com a atividade de criação artística. A transcrição, em certo sentido é uma espécie de tradução, na medida em que transpõe, para outro universo idiomático, uma obra musical concebida em diferentes perspectivas timbrísticas e sonoras. Nesse sentido, a transcrição é muito mais complexa que a orquestração, por exemplo.

Esse processo, portanto, exige necessariamente a intervenção analítica do intérprete, ou do transcritor. Quer dizer, a obra transcrita, é, ela mesma, uma interpretação, a partir de uma visão artística e musical concebida e motivada pela versão original, mas sempre referente ao instrumento musical para o qual a transcrição é destinada. Nesse sentido, as escolhas do transcritor sempre serão correlatas à sua percepção da obra. Daí, em alguns casos, algumas limitações, em outros casos, certas “licenças poéticas” e divergências entre a obra transcrita e a sua versão original, e a necessária e desejável (neste caso) interferência artística e criadora do transcritor.

Por isso, na transcrição, não se vê a obra original reduzida para outro instrumento. A redução é apenas um artifício de performance. O que se vê são processos de análise, interpretação, reelaboração e criação artística, em que o transcritor procura dar a outros intérpretes uma visão particular da obra transcrita.

Em julho de 2017, o bolsista deste projeto participou como aluno do Festival Assad, que acontece anualmente na cidade de São João da Boa Vista, no Estado de São Paulo. Entre os artistas convidados, estava o Duo de violões Siqueira Lima, que tocou a Bachianas Brasileiras N° 4, em uma transcrição feita por Fernando Lima, para dois violões. Em conversa com um dos integrantes do duo, o bolsista soube que a transcrição não havia sido publicada, e que não havia a pretensão de fazê-lo. Nasceu daí a motivação da pesquisa que aqui se apresenta.

Acerca das Bachianas de Villa-Lobos, já é lugar comum dizer-se que sua concepção não se trata de uma colagem de motivos bachianos ou retirados do populário brasileiro. Em toda a obra não existe nenhum tema de Bach (embora o tema do prelúdio da Bachianas n. 4 se assemelhe em muito ao da Oferenda Musical). Encontramos apenas dois temas tradicionais brasileiros na Bachianas N° 4: na Ária (Cantiga), o tema nutre-se da canção popular nordestina "Ó mana deix'eu ir", em que Villa-Lobos faz uma pequena alteração melódica, e, na Dança (Miudinho), inclui-se um tema recolhido em São Paulo: "Vamos, Maruca".

A fusão dos processos de criação, nas Bachianas, aproxima aspectos melódicos, harmônicos e contrapontísticos da música brasileira à música de Bach. Além disso, na Bachianas n. 4 há uma dupla denominação para cada movimento. O primeiro título refere-se a sua forma ou gênero, conforme a tradição ocidental, e o segundo traz uma implicação que o vincula à realidade nacional brasileira, que pretende ser considerada na interpretação e execução da obra.

Para se realizar esta transcrição, foi utilizada, como fonte primária, a partitura original para piano (New York: Consolidated Music Publishers, 1948) e como complemento a partitura da transcrição orquestral feita pelo próprio Villa-Lobos (New York: G. Ricordi, 1953. Plate N.Y. 1955). Para o 1° e o 2° movimentos, foi utilizada a técnica da scordatura, que altera a afinação padrão do violão. Para o 1° movimento, a afinação utilizada foi: a 6° corda em Si e a 5° corda em Sol. Já no 2° movimento, a 6° corda foi afinada em Dó e a 5° corda em Sol. As demais cordas não sofreram mudança de afinação. Com essas alterações, conseguimos manter a linha melódica dos baixos.

Foram tomadas certas "liberdades", como a adição de alguns arpejos, acréscimo de uma ou outra nota, sempre para se garantir a integridade idiomática do violão e, ao mesmo tempo, respeitar o potencial expressivo da obra.

Existe a possibilidade de se usar um violão de sete cordas, na parte do violão 3, como alternativa à mudança de afinação que é feita para o violão de seis cordas. As sugestões de digitação feitas neste trabalho, porém, contemplam somente para o violão de seis cordas.

CRONOLOGIA

A Bachianas Brasileiras N° 4 foi composta em 1930, originalmente para Piano. Em 1941, Villa-Lobos a transcreveu para orquestra. Segue um quadro demonstrativo desse processo:

N° da Bachianas e ano de composição	Instrumental	Denominação Tradicional	Denominação Brasileira
4 (1930)	Piano (Orquestrada em 1941)	I - Prelúdio II - Coral III - Ária IV - Dança	(Introdução) (Canto do Sertão) (Cantiga) (Miudinho)

O primeiro movimento Prelúdio (Introdução), é destinado a orquestra de cordas. Já os outros três movimentos possuem a seguinte orquestração:

2 Flautas e Flautim

2 Oboés e Corno Inglês

2 Clarinetas

2 Fagotes e Contrafagote

4 Trompas

3 Trompetes

3 Trombones e Tuba

Tímpanos

Bombo

Tam-tam

Xilofone

Celesta

Cordas

Bachianas Brasileiras N°4

I. Preludio (Introdução)

a Tomás Teran

Heitor Villa-Lobos

Transcrição: Marlon Nascimento

♩ Lento

Violão 1

Violão 2

Violão 3

5

9

cresc. poco a poco

(5) = G
(6) = B

13

p

18

(3) (II)

(I) C6 C15 C13

22

(I) (II) (III)

C6 C15 C13

25

C11 C9 C6

C11 C9 C6

28 C2

30

34

38

NOTAS ao PRELÚDIO (INTRODUÇÃO)

(I) Violão 3, no compasso 18, 2º e 3º tempo, a sequência em semicolcheias não foi escrita em oitavas por uma questão de exeqüibilidade ao violão.

(II) Violão 2, do compasso 19 ao 22: incluímos uma sequência de dobramento dos violões 1 e 2. Isso difere da versão para piano, mas coincide com a parte das violas na partitura orquestral, em que o dobramento também ocorre. Dessa forma, achamos interessante nesta transcrição seguir o caminho que o compositor usou na sua orquestração.

(III) Violão 3, substituímos a mínima, que existe na versão para piano, por semínimas, porque não é possível ao violão manter a mínima enquanto se executam as frases dos compassos 24, 25, 26 e 27.

(IV) Violão 1 e 2 foram dobrados, do compasso 36 ao 40, para garantir a densidade que se percebe tanto da versão pianística quanto da versão orquestral.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Mário de. **Ensaio sobre a música brasileira**. São Paulo: Martins Fontes, 1970

HARNONCOURT, Nikolaus. **O discurso dos sons**. Trad. Marcelo Fagerlande. São Paulo: Jorge Zahar, 1982.

MARIZ, Vasco. **História da Música no Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2005.

NEVES, José Maria. **Música contemporânea brasileira**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2008.

NÓBREGA, Adhemar. **As bachianas brasileiras de Villa-Lobos**. Rio de Janeiro: Museu Villa-Lobos, 1977.

2019
21º SEMINÁRIO DE
PESQUISA E EXTENSÃO

artigos de pesquisa

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS



**MINAS
GERAIS**

GOVERNO
DIFERENTE.
ESTADO
EFICIENTE.