



2019

sitionovo

V. 3 n. 2 julho/dezembro 2019

Revista

## EXPEDIENTE

### Instituto Federal do Tocantins - IFTO

Antonio da Luz Júnior - *Reitor*

Octaviano Sidnei Furtado - *Pró-Reitor de Administração*

Marilene Dantas Sepulvida - *Pró-Reitora de Assuntos Estudantis*

Nayara Dias Pajeú Nascimento - *Pró-Reitora de Ensino*

Gabriela de Medeiros Cabral - *Pró-Reitora de Extensão*

Paula Karini Dias Ferreira Amorim - *Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação*

### Revista Sítio Novo

#### Editora-Chefe

Kallyana Moraes Carvalho Dominices

#### Editora-Assistente

Quenízia Vieira Lopes

#### Conselho Editorial

Augusto César dos Santos

Elkerlane Martins de Araújo

Jair José Maldaner

Leonardo de Sousa Silva

Marcus André Ribeiro Correia

Quenízia Vieira Lopes

#### Equipe Técnica

##### *Revisão de textos em português*

Lidiane das Gracas Bernardo Alencar

Marco Aurélio Pereira Mello

##### *Revisão de textos em inglês*

Adriana de Oliveira Gomes Araújo

Patrícia Luciano de Farias Teixeira Vidal

##### *Revisão de textos em espanhol*

Graziani França Claudino de Anicézio

##### *Assistentes técnicos*

André Henrique Almeida Garcia

Leysson Muriel Tavares Guimarães Barros

##### *Normalização*

Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa

R454 Revista Sítio Novo [recurso eletrônico] / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. – v. 3, n. 2, jul./dez. 2019 – Palmas: IFTO, 2019.

Semestral

Modo de acesso: <http://sitionovo.ifto.edu.br>

e-ISSN: 2594-7036

1. Multidisciplinar – Periódicos. 2. Educação. 3. Administração. 4. Tecnologia I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins.

CDD: 001

Ficha Catalográfica: Rosana Maria Santos de Oliveira Corrêa  
Bibliotecária CRB2-810

\* Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. Qualquer parte desta revista pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

## SUMÁRIO

### 4 EDITORIAL

### ARTIGOS

#### 6 Ética e transparência: suas implicações na gestão documental no serviço público

Diego de Sousa Pontes/Taísa Resende de Moraes Vieira

#### 12 Controle biológico conservativo com plantas herbáceas e a distribuição de Dermápteros sobre algodoeiro colorido (*Gossypium hirsutum L.r. latifolium Hutch*)

Danilo Henrique da Matta/Francisco Jorge Cividanes/Robson José da Silva/João Marcos Amario Sousa

#### 29 Gestão sustentável: manejo e destinação de resíduos sólidos orgânicos de um restaurante universitário no Vale do Rio dos Sinos – RS

Márcia Regina Marques Amado da Silva/Davenilcio Luiz Souza

#### 40 Production of scientific knowledge about animal welfare

Anderson Brondani Vendruscolo/Elisangela Domingues Vaz/Claudia dos Anjos Magri/Gabriel Jäger Ramos/Luís Cândido Martins

#### 56 A comunicação organizacional: conceitos e perspectivas contemporâneas

Adilson Vagner de Oliveira

#### 68 Curso de Telemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins: um levantamento histórico à luz da efetividade institucional

Denilson Lobato Silva/Walena de Almeida Marçal Magalhães

#### 85 Desafios da mentoria na formação continuada de professores em Metodologias de Aprendizagem Ativa

Azenaide Abreu Soares Vieira/Maria Ivanilda Simões de Lima Camargo

#### 97 As contribuições da pluralidade metodológica na temática adolescência e gravidez

Marcelo Alberto Elias/Valentin Furtonato Bonelli Neto

#### 103 Análise do novo portal do IFSC com relação à acessibilidade para pessoas com deficiência visual

Karoline Gonçalves Nazário/Giselle Floriano Coelho

#### 115 Tratamentos criogênicos nos metais

Weimar Silva Castilho

## EDITORIAL

Apresentamos o segundo número da terceira edição da Revista Sítio Novo com o sentimento de que estamos nos consolidando no cenário de divulgações de pesquisas científicas. Neste segundo semestre completamos dois anos do lançamento da primeira edição da Revista e constatamos, nesse período, o reconhecimento da credibilidade do nosso periódico científico nesse cenário, o que pode ser atestado pelo crescente número de submissões à nossa revista: somente no primeiro semestre de 2019 foram submetidos 120 trabalhos.

Estamos tendo maior visibilidade, tanto no cenário nacional como no internacional. Prova disso é o número de acessos à nossa página oficial: do dia 6 de junho de 2019, quando começamos a mensurar, até o dia 30 de junho, foram registradas 12.456 visualizações da página; no Brasil, em 154 localidades diversas de norte a sul do país; já no cenário internacional, registramos o acesso nos seguintes países: Estados Unidos, Portugal, México, Japão, Itália, Seychelles, Alemanha, Angola, Argentina, Canadá, Panamá, Nigéria, Colômbia e Bulgária. Acreditamos que essa crescente visibilidade se dá pelo fato de estarmos constantemente divulgando a Revista em redes sociais, o que facilita o acesso de pesquisadores de vários lugares do mundo.

Hoje nós contamos com o total de 1.376 usuários cadastrados no sistema, sendo 949 novas inscrições realizadas somente no primeiro semestre deste ano.

Nosso Comitê Editorial Científico, formado por pareceristas especialistas com a titulação de doutor ou com reconhecido saber em área específica, responsáveis pela avaliação dos materiais encaminhados à revista, é composto por 333 membros, além dos 37 avaliadores *ad hoc*, que nos auxiliam com pareceres, quando necessário.

Todo o nosso esforço em compartilhar conhecimentos só será válido se os trabalhos apresentados forem utilizados e compartilhados. Por isso, não deixe de conferir todos os artigos deste volume e divulgar a pesquisadores interessados nas temáticas abordadas.

Nesta edição, apresentamos dez artigos que tratam sobre: ética e transparência na gestão documental; controle biológico conservativo; gestão sustentável; bem-estar animal (escrito em inglês); comunicação organizacional; levantamento histórico de um curso de pós-graduação *lato sensu*; formação de professores em metodologias ativas de aprendizagem; gravidez na adolescência; análise sobre a acessibilidade para pessoas com deficiência visual em um portal institucional; e tratamentos térmicos criogênicos nos metais.

O primeiro artigo tem por finalidade ressaltar a importância do comportamento ético e da transparência em relação à gestão documental no serviço público e suas implicações na qualidade da prestação de serviços.

O segundo trabalho avalia o efeito de plantas herbáceas floríferas e de plantas espontâneas sobre as populações de *Dermoptera* sobre o algodoeiro colorido.

Na sequência, o trabalho apresentado descreve o processo de manejo e gestão de resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário (RU) no Vale do Rio dos Sinos-RS, e o atendimento dos requisitos do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da universidade em conformidade com a ISO 14001.

Já o quarto artigo, escrito em língua inglesa, busca refletir sobre as formas como a teoria sociológica tem lidado com o bem-estar animal, a relação de consumo entre humanos e não humanos, bem como a moral e a civilidade no crescimento da inquietude pública em relação à maneira de se relacionar e conceber animais.

O artigo sobre a comunicação organizacional discute questões conceituais sobre os elementos fundamentais da comunicação organizacional e algumas perspectivas atuais sobre a importância da comunicação na construção de imagens e identidades institucionais.

O sexto artigo apresenta um levantamento histórico do curso de pós-graduação *lato sensu* em Telemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO –, desde sua criação até o ano de 2018, apontando a relação entre paradigmas metodológicos, eficácia institucional e relevância científica.

O próximo trabalho apresenta desafios da mentoria no curso de formação de professores em Metodologias Ativas de Aprendizagem para o estudante do século XXI (MAES), oferecido pelo Campus Nova Andradina, do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul.

Sobre gravidez na adolescência, o oitavo artigo investiga a colaboração da pluralidade metodológica na abordagem gravidez e adolescência, tomando como base uma escola da Educação Básica localizada na Cidade de Gaspar – SC.

O nono artigo trata sobre acessibilidade, analisando o novo site do Instituto Federal de Santa Catarina na perspectiva da acessibilidade para pessoas com deficiência visual, bem como o cumprimento do papel do gestor público no atendimento das diretrizes legais e normativas.

Finalizando a edição, o último trabalho apresentado é uma revisão de literatura que evidencia as alterações na microestrutura dos metais após tratamento criogênico.

Ratificamos o nosso desejo de que os trabalhos apresentados sirvam de fontes básicas de pesquisas nas temáticas abordadas, possibilitando troca de informação entre pesquisadores, servindo de base teórica para outros trabalhos similares, inclusive sendo citados por esses.

Uma ótima leitura a todos!

**Kallyana Moraes Carvalho Dominices**  
Editora-Chefe

**Quenízia Vieira Lopes**  
Editora-Assistente

## Ética e transparência: suas implicações na gestão documental no serviço público

Diego de Sousa Pontes <sup>(1)</sup>  
Taísa Resende de Moraes Vieira <sup>(2)</sup>

Data de submissão: 26/2/2019. Data de aprovação: 22/4/2019.

**Resumo** – Este artigo tem por finalidade ressaltar importância do comportamento ético e da transparência em relação à gestão documental no serviço público e suas implicações na qualidade da prestação de serviços desse setor. Através de uma pesquisa realizada em base de dados e periódicos, foi feita uma análise da bibliografia sobre o tema em questão, levando em consideração as contribuições de autores como Schafer e Lima (2012) e Silva (2015), sobre o qual concluiu-se que o comportamento ético atrelado à transparência na gestão documental no setor público é de suma importância, uma vez que atitudes éticas minimizam a prática de atos ilícitos e/ou imorais perante o trato com os cidadãos que fazem uso dos serviços públicos, além de melhorar a qualidade na prestação de tais serviços.

**Palavras-chave:** Administração pública. Ética. Gestão documental. Transparência.

### **Ethics and transparency: its implications for document management in the public service**

**Abstract** – This article aims to highlight the importance of ethical behavior and transparency in relation to document management in the public service and its implications on the quality of service provided in this sector. Through a research based on data and periodicals, an analysis of the bibliography on the subject was made, taking into account the contributions of authors such as SCHAFER and LIMA (2012) and SILVA, (2015), in which it concluded that the ethical behavior linked to the transparency in document management in the public sector is of paramount importance, since ethical attitudes minimize the practice of unlawful and / or immoral acts when dealing with citizens who use public services, in addition to improve the quality of the provision of such services.

**Keywords:** Public administration. Ethics. Document management. Transparency.

### **Introdução**

O significado do termo “ética” evoluiu em torno de contextos específicos, determinados pelo homem. A mutação dos padrões morais e costumes sociais moldaram a conduta dos indivíduos perante a sociedade ao longo dos séculos. A moral e as leis também influenciaram e contribuíram para modelar a conduta dos indivíduos. Portanto, o conceito de ética surge ao longo da história como algo decorrente dos contextos cujos indivíduos vão interagindo e se relacionando uns com os outros (PEIXOTO, 2016).

Corroborando com Pedro (2014), mesmo existindo distinções entre ética e moral, a primeira estuda a própria moral, uma não existe quando se separa da outra, embora independentes entre si. Sendo assim, a ética compreende a moral quando ponto de partida para suas reflexões, sem a qual não existiria. Da mesma forma, a moral compreende a ética para se reestruturar, havendo, dessa forma, um importante elo de complementaridade.

De acordo com Calmon Mendes (2014):

<sup>1</sup> Técnico Administrativo em Educação no Campus Colinas do Tocantins, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO. Pós-graduado em Direito Administrativo da UCAM - 2016. E-mail: diego.pontes@ift.edu.br

<sup>2</sup> Técnico Administrativo em Educação no Campus Colinas do Tocantins, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO. Pós-graduada em Educação Inclusiva e LIBRAS pelo Instituto Inapes Palmas Tocantins. E-mail: taisa.vieira@ift.edu.br

A despeito da ênfase dada pelas diferentes correntes éticas, todas trabalham com o pressuposto de explicar a moral humana a partir de princípios e valores. Assim, evocam-se liberdade, compromisso, responsabilidade, equidade e justiça social como princípios éticos contemporâneos que se refletem nos parâmetros sociais. As questões éticas relacionam dilemas entre certo e errado, cujas consequências dos padrões de conduta podem influenciar diferentes ações que se refletem em âmbito individual ou de grupo.

A constituição da sociedade e a cultura vigente estão relacionadas à noção de ética que, por sua vez, pressupõe a progressão do estado natural para um estado cultural e de emancipação da consciência, no qual se leva em consideração os outros seres para uma convivência coletiva; dessa forma, o homem necessita de uma ética, ou seja, da criação de regras que buscam harmonizar os relacionamentos mútuos em sociedade (GOMES, 2014).

A Administração Pública é tida como todo o aparelhamento do Estado destinado à realização de seus serviços, visando à satisfação das necessidades coletivas (MEIRELLES, 1998). Já para MELLO (1992), administrar é gerir os serviços públicos; significa dirigir, governar, exercer a vontade com o objetivo de obter um resultado útil, e não só prestar serviço, executá-lo.

Sendo assim, a população tem cobrado uma postura cada vez mais transparente e ética dos setores públicos, o que pode ser feito por meio de controle de procedimentos no interior da burocracia e controle social (CAMPOS; PAIVA; GOMES, 2013).

Nesse contexto, surgiram questões que serviram como base para a construção deste trabalho:

- Qual é a importância do comportamento ético e da transparência em relação à gestão documental no setor público?
- Como a ética e a transparência colaboram para a qualidade na prestação de serviços públicos?

## Materiais e Métodos

Trata-se de uma revisão bibliográfica, cuja pesquisa foi realizada por via eletrônica, através de consulta a artigos científicos veiculados nacionalmente na base de dados do SciELO, no período de 2005 a 2017. Os artigos científicos selecionados atenderam aos seguintes critérios de seleção: textos indexados no banco de dados; artigos completos; língua portuguesa; e descritores: administração pública, ética, gestão documental, transparência.

## Resultados e Discussões

A Constituição Federal da República Federativa do Brasil, de 1988, resguarda em seu artigo 5º, inciso XXXIII:

Todos têm direito a receber dos órgãos públicos informações de seu interesse particular, ou de interesse coletivo ou geral, que serão prestadas no prazo da lei, sob pena de responsabilidade, ressalvadas aquelas cujo sigilo seja imprescindível à segurança da sociedade e do Estado. (BRASIL, 1988).

Como foi citado acima, todos os cidadãos têm direito a obter informações do setor público; dessa forma, a postura ética dos servidores responsáveis por essas informações, associada à transparência da gestão documental, é de suma importância ao adequado atendimento à população que procura tais serviços.

Na administração pública a burocracia é caracterizada pelo extremo formalismo para comprovação do fazer público, seguindo uma estrutura hierárquica, padrões já estabelecidos e rotinas sequenciais visando um resultado (PINHEIRO; HAIKAL, 2012, p. 58). Esse alto formalismo na administração pública faz com que a produção de documentos, digitais ou convencionais, aumente consideravelmente.

Rodrigues (2008, p. 29) indica que

Nos anos 80, a administração pública é marcada pelo crescimento da burocracia e pelos avanços da tecnologia aplicados aos processos de trabalho. No âmbito dos arquivos se observa a existência de imensas massas de documentos acumuladas, sem identificação e tratamento adequado, situação que convive em contraponto, com a introdução da tecnologia, determinante de uma produção documental indiscriminada que demanda planejamento e controle.

No poder público, a burocracia é identificada pelo formalismo exacerbado para comprovação do fazer público, seguindo uma estrutura hierárquica, padrões já determinados e rotinas sequenciais almejando um resultado (PINHEIRO; HAIKAL, 2012, p. 58). Esse alto formalismo na administração pública faz com que a produção de documentos, digitais ou convencionais, aumente significativamente.

Segundo Jardim (2005, p. 124),

A informação arquivistas produzida pelas organizações cumpre um ciclo que envolve sua produção, processamento, uso e estocagem em dois contextos: primeiramente, no ambiente organizacional da sua produção e, num segundo momento, no marco das instituições arquivistas responsáveis pela normalização da gestão de documentos correntes e intermediários, bem como pela preservação e o acesso ao patrimônio documental.

No serviço público, as ações do administrador/gestor devem se pautar por planejamento, buscando pessoas para sua equipe com variedade de áreas, perfis, funções, dando um *feedback* a estes, determinando princípios e estabelecendo valores de organização e análise de desempenho. Devem se pautar ainda por desenvolver ações de responsabilidade socioambiental. Dessa forma, o sucesso de um gestor público pode estar relacionado a uma infinidade de fatores, principalmente à ética, à moral e ao desempenho (SILVA, 2017).

De acordo com Guimarães (2009), a transparéncia e sua consequência, a publicidade dos atos públicos, são valores predicados da ética pública que devem imperar em todas as facetas e dimensões da gestão administrativa, estatal ou não.

A gestão documental deve levar em conta a transparéncia no trato com a informação no serviço público, conforme o princípio constitucional da publicidade, possibilitando o controle das informações, e assegura de forma eficiente a destinação, produção, manutenção, administração e a eliminação dos documentos que não tenham valor legal, administrativo, fiscal ou para pesquisa histórica e/ou científica, além de assegurar o uso adequado de processamento automatizado de dados; contribuindo, assim, para a preservação dos documentos e o acesso a eles (SCHAFFER; LIMA, 2012).

De acordo com Gama e Rodrigues (2016, p. 02),

O Governo Federal brasileiro, na tentativa de tornar as contas públicas mais transparentes, tem adotado alguns instrumentos de Políticas Públicas de Informação, mecanismos legais para auxiliar na busca por dados mais transparentes. Recursos como portais de transparéncia, divulgação de planos, orçamentos, prestações de contas e o respectivo parecer prévio, participação popular e realização de audiências públicas, adoção de sistema integrado de administração financeira e controle, entre outros, foram adotados por meio da Lei Complementar nº 101/2000 (Brasil, 2000), também conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), além da Lei Complementar nº 131/09 (Brasil, 2009), do Decreto nº 7.185/10 (Brasil, 2010a) e da Lei nº 12.527/11, a Lei de Acesso à Informação (LAI) (Brasil, 2011b).

A transparéncia é composta pelo princípio da publicidade e pelos princípios implícitos da motivação e da participação popular na gestão administrativa, uma vez que todos convergem para a visibilidade da atuação administrativa, que inspira a produção de procedimentos, regras e leis, como a Lei de Responsabilidade Fiscal (CAMPOS; PAIVA; GOMES, 2013). Dessa forma, como requisito essencial para a institucionalização da transparéncia no setor

público, houve a promulgação da Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011). Tal lei passou, legislativamente, a servir de apoio para a ideia da transparência na administração pública brasileira, assim como uma importante contribuição para um avanço significativo em direção à cultura do acesso à informação (SILVA, 2015).

De acordo com Figueiras (2011), transparência diz respeito à supressão de entraves que prejudicam a comunicação entre o Estado e a sociedade, colaborando para a efetivação do controle social e permitindo o aprimoramento das ferramentas de gestão, reduzindo as possibilidades de corrupção e outras condutas negativas dos agentes públicos.

A transparência no setor público é tida como um dever e, por consequência, está atrelada à publicidade e à motivação dos atos da administração pública, dever este que torna mais difícil a violação do dever de probidade administrativa, fortalecendo, dessa forma, os mecanismos de controle (GUIMARÃES, 2009).

Segundo COLE *et. al* (2017, p. 201):

Apesar da contemporaneidade da discussão, a literatura argumenta que a origem histórica do debate sobre transparência teve sua gênese na Revolução Francesa, sendo relacionada com a construção de uma democracia representativa baseada em fundamentos legais e, no decorrer do tempo, evoluiu para um conceito de transparência associada a democracia participativa e incorporando as relações entre governo e sociedade em um ambiente virtual. Para esse autor, a fase da transparência associada à democracia representativa teve como força direcionadora a Revolução Francesa, como dito anteriormente, e a Revolução Industrial. No séc. XX, a partir dos anos de 1980, vem à tona a fase da transparência associada à democracia participativa, tendo como forças direcionadoras a revolução dos anos 1960 nos EUA e a revolução da Internet, com o direcionamento da discussão para legislações sobre acesso à informação e disponibilização de documentos governamentais em *websites*.

A reforma administrativa, ocorrida na década de 1990, redefiniu o papel do Estado brasileiro, transformando-o em Estado gerencial, democrático e eficiente. Dessa forma, a transparência passa a ter destaque como um fator de inibição da corrupção e consolidação democrática. Sendo assim, a transparência do Estado se efetiva por meio do acesso do cidadão à informação governamental, o que torna mais democrática a relação entre a sociedade civil e o Estado (CAMPOS; PAIVA; GOMES, 2013).

Segundo Schafer e Lima (2012), a necessidade da ética na gestão documental é de fundamental importância, em especial quando se tratam das organizações públicas, uma vez que a informação produzida e resguardada nessas unidades é reflexo de seu caráter público e social, que devem servir ao coletivo. Tais informações são de acesso garantido ao público constitucionalmente.

Sendo assim, há necessidade de unir a transparência à gestão documental, uma vez que as funções básicas da gestão de documentos nas instituições possibilitam as informações registradas e sua disponibilidade para os usuários do setor público (SILVA, 2015). A transparência tida como dever do Estado diante das informações produzidas dentro de suas instituições serve de embasamento para o comportamento ético dos servidores, tanto na gestão documental como no tratamento ético para com os usuários do serviço público.

Segundo Calmon Mendes (2014, p. 04):

Uma política pública inclui orientações para conteúdo de qualidade; ferramentas ou mecanismos de ação; configurações, mudanças institucionais e resultados de previsão. Há necessidade de distinguir "política pública" de "decisão política". No primeiro, verificam-se, além da decisão, o caráter imperativo indicando a autoridade para a ação e a seleção de ações estratégicas para implementar as decisões. A excelência de uma política pública inclui aspectos políticos como origem, finalidade e justificação.

Os valores éticos influenciam as decisões apenas naquelas organizações em que esses valores foram construídos coletivamente com os funcionários e/ou disseminados por meio de

programas relacionados ao tema, de forma que os comportamentos e valores desejados sejam incorporados à cultura organizacional (CHERMAN; TOMEI, 2005).

Ainda segundo Shermam e Toemi (2005), a construção da ética possui forte aspecto relacional: sem o sentido coletivo dos valores éticos entre os membros e a organização não há como consolidar-se o comportamento ético almejado. O termo “ética”, sozinho, enquanto instrumento isolado, não tem a capacidade de alterar comportamentos na direção dos valores desejados pela organização, pois a construção ética é processo contínuo.

Segundo Silva (2014), a transparência é tida como motivação para o exercício da ética. Esse autor ressalta a importância de manter a visibilidade das ações governamentais relacionada com a sua interação com a sociedade, pois se trata de um direito dos cidadãos e uma responsabilidade da democracia de ampliar os meios de acesso às informações.

## Conclusões

Dante ao contexto, pode se concluir que o comportamento ético atrelado à transparência na gestão documental no setor público é de suma importância, uma vez que atitudes éticas minimizam a prática de atos ilícitos e/ou imorais perante o trato com os cidadãos que fazem uso dos serviços públicos, além de melhorar a qualidade na prestação de tais serviços. A transparência, por conseguinte, assume uma função de destaque na gestão de documentos na administração pública do país, pois tal prática diminui as barreiras entre a sociedade e os atos praticados pelo governo, o que reduz, de certa forma, a produção de falsas informações e até mesmo atos de improbidade, pois a fiscalização desses atos se torna mais alcançável, não só para os órgãos fiscalizadores, mas também para os cidadãos em geral.

No entanto, para que essa qualidade seja alcançada, faz-se necessário que os servidores sejam instruídos e capacitados através de curso, treinamento e aperfeiçoamento, tornando-os qualificados para melhorar a satisfação dos cidadãos que fazem uso dos serviços públicos.

## Referências

**BRASIL. Decreto n.º 1.171, de 22 de Junho de 1994.** Publicado no DOU de 23 de junho de 1994. Aprova o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal.

**BRASIL. Constituição Federal de 1988.** Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 17 nov. 2018.

CAMPOS, Rosana; PAIVA, Denise; GOMES, Suely. Gestão da informação pública: um estudo sobre o Portal Transparência Goiás. **Soc. estado**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 393-417, 2013.

CALMON MENDES, Annita Valléria; DE MACEDO BESSA, Luiz Fernando; MIDLEJ E SILVA, Suylan de Almeida. Gestão da Ética: A Experiência da Administração Pública Brasileira. **Administração Pública e Gestão Social**, Viçosa, MG, p. 2-8, jul. 2014.

COLE, Belchior Pedro *et al.* Transparência Pública Mediada por Computadores: Como estão os ministérios de Moçambique à luz da legislação? **Cadernos de Estudos Africanos**, Lisboa, n. 34, p. 197-227, dez. 2017.

CHERMAN, Andréa; TOMEI, Patrícia Amélia. Códigos de ética corporativa e a tomada de decisão ética: instrumentos de gestão e orientação de valores organizacionais. **Rev. adm. contemp.**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 99-120, 2005.

GAMA, Janyluce Rezende; RODRIGUES, Georgete Medleg. Transparência e acesso à informação: um estudo da demanda por informações contábeis nas universidades federais brasileiras. **Transinformação**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 47-58, abr. 2016.

GOMES, Nanci Fonseca. Ética na administração pública: desafios e possibilidades. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 1029-1050, 2014.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. 23. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

MELLO, Celso Antonio Bandeira de. **Elementos de direito administrativo**. 3. ed. São Paulo: Malheiros, 1992.

NARDELLI, Antonio Cláudio. **Ética e transparência no setor público**. Faculdade Tecnológica Internacional – Grupo UNINTER. Curitiba. 2014.

SILVA, Dacles Vágner da. **Lei de acesso à informação e gestão documental**: o estado da arte das pesquisas no portal de periódicos CAPES. 2015. 51 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública) – Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2015.

SILVA, Nathalia Duarte da. **Ética e desempenho dos gestores públicos**. Unisul, 2017.

PEIXOTO, Armindo Novais. A importância dos Códigos de ética nas organizações públicas versus privadas. **Dissertação de mestrado**. Universidade do Minho, 2016.

PEDRO, Ana Paula. Ética, moral, axiologia e valores: confusões e ambiguidades em torno de um conceito comum. **Kriterion**, Belo Horizonte, v. 55, n. 130, p. 483-498, dez. 2014.

Available from [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-512X2014000200002&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-512X2014000200002&lng=en&nrm=iso). access on 12 Apr. 2019.

SCHAFFER, Murilo Billig; LIMA, Eliseu dos Santos. A classificação e a avaliação de documentos: análise de sua aplicação em um sistema de gestão de documentos arquivísticos digitais. **Perspect. ciênc. inf.**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 137-154, jul./set. 2012.

## Controle biológico conservativo com plantas herbáceas e a distribuição de Dermápteros sobre algodoeiro colorido (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch)

Danilo Henrique da Matta <sup>(1)</sup>  
Francisco Jorge Cividanes <sup>(2)</sup>  
Robson José da Silva <sup>(3)</sup> e  
João Marcos Amario de sousa <sup>(4)</sup>

Data de submissão: 27/2/2019. Data de aprovação: 7/5/2019.

**Resumo** – O controle biológico conservativo visa conservar e aumentar o número de inimigos naturais nos agroecossistemas, sendo facilmente incluído no manejo integrado de pragas, favorecendo a sustentabilidade e o aumento da biodiversidade na cultura de algodoeiro. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de plantas herbáceas floríferas e plantas espontâneas sobre as populações de Dermaptera sobre o algodoeiro colorido. O experimento foi conduzido em área com *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch, cultivar BRS verde, contendo bordas com plantas herbáceas floríferas e plantas espontâneas. As amostragens foram quinzenais utilizando-se armadilhas tipo alçapão. Os dados obtidos foram submetidos à análise faunística, variância e distribuição espacial. O total de 3.527 indivíduos e quatro espécies de Dermaptera foram capturados no algodoeiro colorido e plantas herbáceas. A espécie de dermáptero predominante foi *Labidura riparia* (Pallas, 1773), com distribuição espacial agregada.

**Palavras-chave:** Análise faunística. Sustentabilidade. Inimigos naturais. Distribuição espacial.

## Conservative biological control with herbaceous plants and distribution of Dermaptera about colored cotton (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch)

**Abstract** – Conservative biological control aims to conserve and increase the number of natural targets in agroecosystems, reducing the number of integrated springs, favoring sustainability and increasing biodiversity in the cotton crop. The objective present study to evaluate the effect of flowering herbaceous plants and weed plants about Dermaptera in colored cotton. The study was conducted in colored cotton, *Gossypium hirsutum* L., BRS Verde, with flowering herbaceous plants and weed plants. The sampling were fortnightly with pitfall traps. The data were submitted to faunal analysis, analysis of variance and spatial distribution. The total of 3.527 individuals and four species of Dermaptera were captured in colored cotton and herbaceous plants. The species of predominant dermápteros was *Labidura riparia* (Pallas, 1773), with aggregate spatial distribution.

**Keywords:** Faunistic analysis. Sustainability. Natural enemies. Spatial distribution.

### Introdução

O controle biológico conservativo é uma técnica que visa conservar e aumentar o número de inimigos naturais nos agroecossistemas (THOMAS; WRATTEN; SOTHERTON, 1991; PFIFFNER; WYSS, 2004). Essa técnica pode ser incorporada a programas de manejo integrado

<sup>1</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho, 14884-900, via Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Campus de Jaboticabal, São Paulo, Brasil.  
[\\*danilodamatta@hotmail.com](mailto:*danilodamatta@hotmail.com)

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho, 14884-900, via Prof. Paulo Donato Castellane s/n, Campus de Jaboticabal, São Paulo, Brasil. [\\*fjcidiva@fcav.unesp.br](mailto:*fjcidiva@fcav.unesp.br)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Povoado Santa Tereza, KM 05, Zona Rural, 77950000 - Araguatins, TO – Brasil. [\\*ecosbio@yahoo.com.br](mailto:*ecosbio@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins., Povoado Santa Tereza, KM 05, Zona Rural, 77950000 - Araguatins, TO – Brasil. [\\*agroamario@outlook.com](mailto:*agroamario@outlook.com)

de pragas (COLLINS *et al.*, 2003a; b) e é importante para a sustentabilidade (ALTIERI; SILVA; NICHOLLS, 2003) e a biodiversidade na agricultura (BENGSSON; AHNSTRÖM; WEIBULL, 2005; HOLE *et al.*, 2005). Nesse sentido, alguns estudos sugeriram a criação de faixas de plantas herbáceas nas adjacências de cultivos agrícolas para proporcionarem áreas de refúgio e proteção para artrópodes predadores, contribuindo para a rápida colonização das culturas por esses organismos (THOMAS; WRATTEN; SOTHERTON, 1992; ALTIERI, 2004; BROWN; MATHEWS; KRAWCZYK, 2010).

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) (Malvaceae) está entre as principais culturas produtoras de óleo, proteínas e fibras, que são utilizados, como matéria-prima, no processamento de diversos produtos, como óleo, proteína e fibra no Brasil (LIMA *et al.*, 2006). A utilização de fibras de algodão colorido destaca-se por dispensar tingimento por corantes, fato que reduz 50% do custo de produção (MENDES; AMORIM, 2013) e evita o lançamento de efluentes tóxicos no ambiente (LIMA *et al.*, 2006; BASTIAN; ROCCO, 2009). Segundo Queiroga, Carvalho e Cardozo (2008), as fibras naturalmente coloridas agregam alto valor ao produto final, tornando-as mais valorizadas pela indústria de confecção.

Entre as variedades de algodão colorido cultivados no país, pode-se destacar a cultivar BRS Verde da Embrapa Algodão, resultante do cruzamento da cultivar Arkansas Green com a cultivar de fibra branca CNPA 7H, que apresenta fibra de boa qualidade e está adaptada à região do Nordeste brasileiro, sendo cultivada principalmente por agricultores familiares (CARVALHO *et al.*, 2009b).

No entanto, o algodoeiro pode ser infestado por pragas, que podem causar até 30% de quebra na produção (MICHELOTTO; GALLI; CROSARIOL NETO, 2013). Quanto aos inimigos naturais associados ao algodoeiro e áreas de refúgio, destacam-se os insetos das famílias Labiduridae (*Labidura riparia*), Forficulidae (*Doru luteipes*) e Anisolabididae (*Euborellia* sp.) (Dermaptera) como importantes agentes de controle biológico de insetos-pragas (MAJERUS, 1994; GONDIM *et al.*, 2001; HANNAM; LIEBHERR; HAJEK, 2008; ANDREASSEN *et al.*, 2009).

Os dermápteros são predadores de ovos e formas jovens de insetos-pragas de Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera (COSTA *et al.*, 2007; SILVA; BATISTA; BRITO, 2010a,b). Para aumentar a efetividade como agentes de controle biológico conservativo de pragas, há necessidade de se avaliar a influência das culturas e dos diferentes tipos de habitat presentes nos agroecossistemas para a identificação de componentes do manejo que proporcionem as melhores condições para esses predadores atuarem sobre as pragas (LÖVEI; SUNDERLAND, 1996; HOLLAND; LUUFF, 2000). Informações disponíveis sobre controle biológico demonstraram os benefícios desse método de controle de pragas em agroecossistemas de clima temperado (COLLINS *et al.*, 2003b; FIEDLER; LANDIS, 2007).

O aproveitamento de insetos predadores no controle de pragas está vinculado às práticas como a introdução de cercas vivas e de faixas de gramíneas ou de plantas floríferas nos agroecossistemas (MACLEOD *et al.*, 2004; WHITE; ERWIN; VIATOR, 2012). No Brasil existem poucos relatos da influência de plantas herbáceas sobre inimigos naturais em culturas agrícolas. As informações existentes relatam a utilização de vegetação de cobertura para aumentar o número de insetos predadores em culturas perenes (ALTIERI, SILVA; NICHOLLS, 2003; PERES *et al.*, 2009; WHITE; ERWIN; VIATOR, 2012), além do plantio de vegetação nas bordas das culturas para atração de parasitoides de lepidópteros (PERES, 2007; LEE; HEIMPEL, 2008; PFIFFNER *et al.*, 2009) e outros inimigos naturais (DEMITE; FEREZ, 2005).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de plantas herbáceas floríferas e plantas espontâneas sobre as populações de Dermaptera em algodoeiro colorido.

## Materiais e Métodos

### Descrição e implantação da área experimental

O estudo foi conduzido durante o período de 2011 a 2013, em área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção (FEPE) e no Laboratório de Ecologia de Insetos (LECOL) do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP), *Campus* de Jaboticabal, São Paulo, SP. A área experimental apresenta solo tipo Latossolo Vermelho Distrófico e as seguintes coordenadas geográficas: latitude 21°15'22" Sul, longitude 48°18'58" Oeste, altitude 595 m; a temperatura anual média foi de 20,5°C e precipitação pluviométrica anual média de 1.425 mm.

As sementes do algodoeiro colorido, *G. hirsutum*, herbáceo, cultivar BRS verde foram obtidas na EMBRAPA Algodão, localizada em Campina Grande, PB. A referida cultivar foi selecionada para o estudo devido: (i) ser a mais indicada para o cultivo em localidades com precipitação pluvial igual ou acima de 600 mm anuais (CARVALHO, 2005) e (ii) ser indicada para cultivo orgânico (HERCULANO *et al.*, 2008).

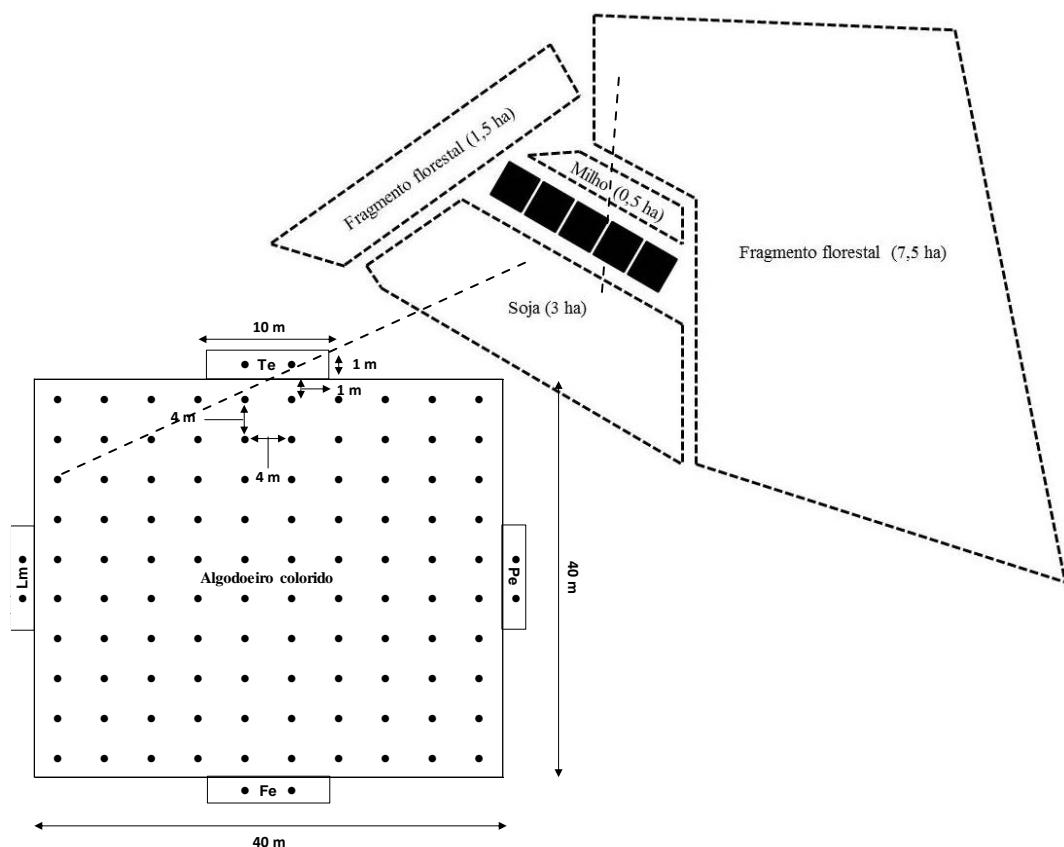
A semeadura foi realizada com o início das primeiras chuvas, compreendendo o período de outubro a novembro de 2011 e 2012. Porém, na entressafra promoveu-se a eliminação e destruição das plantas de algodoeiro de acordo a “Resolução da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) - 50, 14-10-2010”, que determina o estabelecimento do vazio sanitário no período de 10 de julho a 10 de outubro para áreas cultivadas com algodoeiro no Estado de São Paulo. Salienta-se que esse procedimento foi adotado somente para o algodoeiro na primeira safra (2011/2012) e na segunda safra (2012/2013), sendo mantidas as plantas herbáceas floríferas – PHF e plantas espontâneas – PE para a continuidade do experimento.

Foram implantadas cinco áreas (blocos) com algodoeiro colorido, cada uma com 40 m de comprimento por 40 m de largura, totalizando 8000 m<sup>2</sup> para cada período de condução experimental (Figura 1). De acordo com recomendação de Beltrão *et al.* (2003b), o espaçamento adotado foi de 1 m entre linhas com plantas espaçadas de 0,3 a 0,5 m, duas plantas por cova, e adubação com esterco bovino curtido incorporado ao solo na dose de 10 t ha<sup>-1</sup>. Ressalta-se que, no desenvolvimento desse estudo, não se utilizou produtos químicos, e o plantio foi realizado manualmente.

Nas adjacências da área com algodoeiro, havia dois fragmentos florestais (1,5 e 7,5 ha) e áreas de cultivo de soja (3 ha) e milho (0,5 ha), permanecendo durante toda a execução do experimento (Figura 1).

Nas bordas da área com algodoeiro foram cultivadas plantas herbáceas mantidas em canteiros de 1 m x 10 m (Figura 1), sendo uma das bordas constituída por plantas espontâneas (PE) e três bordas cultivadas com uma das seguintes espécies de plantas herbáceas floríferas (PHF): flor-de-mel (*Lobularia maritima* (L.) (Brassicaceae), cravo-de-defunto (*Tagetes erecta* L. (Asteraceae) e trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench – Polygonaceae). Essas espécies de PHF foram selecionadas por favorecerem a ocorrência de insetos predadores sem beneficiar insetos-praga (JOHANOWICZ; MITCHELL, 2000; SILVEIRA *et al.*, 2009). A posição de cada borda com PHF e PE ao redor da área foi definida por sorteio, devido ao delineamento experimental ter sido em blocos inteiramente casualizados, tendo como princípio o controle local, a distribuição ao acaso (BARBOSA; MALDONADO JR., 2015).

Figura 1 – Representação esquemática indicando a localização dos cinco blocos com algodoeiro colorido e as bordas de plantas herbáceas, e a análise de distribuição espacial. O ponto negro (●) representa a posição das armadilhas tipo alçapão. Te – *T. erecta*; Lm – *L. maritima*; Fe – *F. esculentum*; Pe – plantas espontâneas.



Na borda com plantas espontâneas (PE) foram encontradas as seguintes espécies: caruru – *Amaranthus retroflexus* L., Apaga-fogo - *Alternanthera tenella* Colla, caruru-de-porco – *Amaranthus spinosus* L. (Amaranthaceae); guanxuma – *Sida spinosa* L. (Malvaceae), capim-amargoso – *Digitaria insularis* (L.), capim pé-de-galinha – *Eleusine indica* (L.) Gaer, capim carrapicho – *Cenchrus echinatus* L. (Poaceae), carrapicho-de-carneiro – *Acanthospermum hispidum* DC. (Asteraceae), beldroega – *Portulaca oleracea* L. (Portulacaceae), erva-botão – *Richardia brasiliensis* Gomes (Rubiaceae), leiteira – *Euphorbia heterophylla* L., erva andorinha – *Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small (Euphorbiaceae), Trapoeraba – *Commelina benghalensis* L. (Commelinaceae), anileira – *Indigofera hirsuta* L. (Fabaceae), corda-de-viola – *Ipomea grandifolia* (Dammer) O'Donell (Convolvulaceae). A identificação dessas plantas foi feita pelo Dr. Vitor Fernandes Oliveira de Miranda, (FCAV/UNESP) e pela Dra. Núbia M. Correia, da EMBRAPA Hortaliças, Brasília, DF.

O plantio de cada espécie de PHF foi feito por meio de mudas provenientes de sementes obtidas em empresas de jardinagem e floricultura de Jaboticabal, SP. Foram utilizados os espaçamentos entre mudas ( $\ell$ ) e densidade de plantas (D) recomendadas para cada espécie, conforme orientações do produtor, *T. erecta* ( $\ell = 15\text{-}30$  cm; D = 200 plantas) e as plantas apresentava altura de 40 a 60 cm, *L. maritima* ( $\ell = 22\text{-}30$  cm; D = 149 plantas) e altura (10 a 20 cm), *F. esculentum* ( $\ell = 5\text{-}10$  cm; D = 530 plantas) e altura (50 a 60 cm). A adubação dos canteiros foi efetuada com a utilização de esterco bovino curtido incorporado ao solo na dose de 50 Kg por canteiro, ou seja, 5 kg por  $m^2$  de canteiro. As espécies de PHF foram plantadas em cada canteiro três meses antes da semeadura do algodoeiro na primeira safra, compreendendo o período de agosto de 2011, para que a fase de florescimento das plantas

coincidisse com a data de semeadura do algodoeiro e início das amostragens. Ressalta-se que, para a segunda safra, as bordas com PHF permaneceram na área experimental, porém com manutenção periódica através do replantio de novas mudas em estágio fenológico de floração. Na borda sem PHF foi permitido o crescimento espontâneo de plantas daninhas (Figura 1).

### **Amostragem e identificação dos insetos**

A amostragem dos insetos foi realizada utilizando-se armadilhas tipo alçapão (“pitfall trap”) constituídas de copos plásticos de 8 cm de diâmetro e 14 cm de altura, contendo 100 mL de solução a base de água (97,2 mL); formaldeído P.A. 36,5 – 38,0 % (2,7 mL) e detergente neutro (0,1 mL). Todas as armadilhas foram cobertas com pratos plásticos de 20 cm de diâmetro, com altura suficiente para permitir a captura dos insetos e minimizar a entrada da água da chuva.

A instalação das armadilhas ocorreu nos canteiros e no algodoeiro, totalizando 108 armadilhas, das quais foram instaladas duas armadilhas no centro de cada canteiro, enquanto no interior do algodoeiro foram instaladas 100 armadilhas, das quais as localizadas próximas à borda de cada canteiro ficaram a 1 m, de tal modo que a distância horizontal entre elas foi 4 m.

A amostragem dos dermápteros foi feita continuamente no período de março/2012 a maio/2013, totalizando 18 datas amostrais. Após instaladas, as armadilhas permaneceram no campo por 15 dias, sendo, após este período, substituídas por novas armadilhas. Os insetos capturados foram mantidos em recipientes de 50 mL contendo álcool 70% para posterior triagem. Na triagem utilizou-se bandeja de 40 cm x 20 cm, peneira de nylon 12 cm, pincel e pinça para separar os insetos dos demais materiais como: solo, restos vegetais e outros invertebrados e vertebrados (MARTINS, 2011).

Para a identificação das espécies, inicialmente o material coletado foi separado em morfoespécies com auxílio da coleção existente no Laboratório de Ecologia de Insetos (LECOL) do Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP. Após esta etapa, as espécies de Dermaptera foram identificadas pelo Dr. Javier Layme Manchego, do Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Lima, Peru. Os exemplares identificados foram depositados na coleção de insetos do LECOL.

### **Análise dos dados**

#### **Análise de fauna**

A análise de fauna dos dermápteros proporcionou determinar as espécies predominantes, as quais foram caracterizadas por alcançarem as categorias máximas de dominância, abundância, frequência e constância (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976; 1995; SILVEIRA NETO; HADDAD; MORAES, 2014). Essas informações foram obtidas utilizando-se o software de Análise de Fauna (ANAFAU) (MORAES *et al.*, 2003).

#### **Distribuição espacial das espécies de Dermaptera predominante**

Para essa análise, foram instaladas em um dos blocos (40 m x 40 m) 100 armadilhas. Foi considerado o número total de indivíduos de cada espécie predominante de inseto capturado em cada armadilha e por data de amostragem. Para obtenção dos mapas dos valores observados, foi confeccionada uma representação tridimensional utilizando o software Surfer 7 para Windows (GOLDEN SOFTWARE, 2013). Foram obtidos os seguintes índices de dispersão:

**Razão variância/média (I):** Utilizado para medir o desvio de um arranjo das condições de aleatoriedade. Valores iguais à unidade indicam distribuição espacial ao acaso; valores menores que a unidade indicam distribuição uniforme, e valores maiores que a unidade, distribuição agregada (RABINOVICH, 1980). Este índice é dado por:

$$I = \frac{s^2}{\hat{m}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{m})^2}{\hat{m}(n-1)}$$

Onde:  $s^2$  = variância amostral;  $\hat{m}$  = média amostral;  $x_i$  = número de indivíduos encontrados nas unidades de amostragem;  $n$  = número de unidades amostrais.

**Índice de Morisita ( $I_\delta$ ):** Este índice indica que a distribuição é aleatória quando igual a 1, contagiosa quando é maior que 1 e regular quando menor que 1. Morisita (1962) desenvolveu a seguinte fórmula:

$$I_\delta = n \frac{\sum [x(x-1)]}{\sum x(\sum x-1)} = n \frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x}$$

Onde:  $n$  = número de unidades amostrais;  $x$  = número de indivíduos encontrados nas unidades amostrais;  $\Sigma x$  = soma de indivíduos presentes nas unidades amostrais.

Teste de aleatoriedade é dado por:

$$\sum_{x_i} x_i - 1 + n - \sum_{x_i} x^2_{(n-1)} X_\delta^2 = I_\delta (\sum x_i - 1) + n - \sum x_i \sim \chi^2_{(n-1)}$$

$$X_\delta^2 = I_\delta$$

$X_\delta^2 \geq \chi^2_{(n-1 \text{ g.l.}; 0,05)}$   
Se  $X_\delta^2 > \chi^2_{(n-1 \text{ g.l.}; 0,05)}$  a hipótese de aleatoriedade é rejeitada.

**Coeficiente de Green (Cx):** Este índice varia de negativo para distribuição uniforme, 0 para distribuição ao acaso até 1 para máximo contágio (GREEN, 1966). É baseado na distribuição de variância/média e é dado por:

$$C_x = \frac{(s^2 / \hat{m}) - 1}{\sum_{i=1}^n x_i - 1}$$

**Expoente k da distribuição binomial negativa: estimativa de k pelo método dos momentos:** Quando os valores são negativos, indicam distribuição uniforme, quando são baixos e positivos ( $k < 2$ ), disposição altamente agregada; valores de  $k$  variando de 2 a 8 indicam agregação moderada, e valores superiores a 8 ( $k > 8$ ), disposição aleatória (ELLIOTT, 1979).

$$\hat{k} = \frac{\hat{m}^2}{s^2 - \hat{m}}$$

### Modelos probabilísticos para estudo da distribuição de frequência

Os dados de cada amostragem foram testados para ver se a distribuição de Poisson é ajustada. A hipótese é que todos os espécimes têm a mesma probabilidade de ocupar um espaço determinado, e a presença de um indivíduo não afeta a presença de outro, sendo a variância igual à média ( $\sigma^2 = \mu$ ) (BARBOSA; PERECIN, 1982). Porém, quando a variância é maior que a média ( $\sigma^2 > \mu$ ), significa que ocorre agregação de indivíduos, ou seja, a presença de um

indivíduo aumenta a chance de que ocorra outro na mesma unidade, ajustando-se à distribuição binomial negativa (BARBOSA; PERECIN, 1982).

Os modelos são adequadamente ajustados quando os dados de frequência observada e esperada possuem valores próximos. A proximidade desses dados é comparada pelo teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ), dado por:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{N_c} \frac{(FO_i - FE_i)^2}{FE_i}$$

onde:  $FO_i$  = frequência observada na  $i$ -éssima classe;  $FE_i$  = frequência esperada na  $i$ -éssima classe;  $N_c$  = número de classes da distribuição de frequência.

O número de graus de liberdade no teste de  $\chi^2$ , é dado por:

$$G.L. = N_c - N_p - 1$$

Onde:  $N_c$  = número de classes da distribuição de frequência;  $N_p$  = número de parâmetros estimados na amostra.

O critério do teste adotado foi de rejeitar o ajuste da distribuição estudada ao nível de 5% de probabilidade se:

$$\chi^2 \geq \chi^2_{(N_c - N_p - 1; \alpha = 0,05)}$$

## Resultados e Discussões

### Análise de fauna

O total de 3.527 indivíduos de dermápteros pertencentes a quatro espécies, quatro gêneros e três famílias foi coletado na área cultivada com algodoeiro colorido e plantas herbáceas (Tabela 1). Essas espécies já foram registradas ocorrendo na região de Jaboticabal, SP (MARTINS, 2011; RAMOS, 2015; OTUKA, 2015).

A única espécie classificada como predominante foi a tesourinha *Labidura riparia* (PALLAS, 1773) (Dermoptera: Labiduridae), que apresentou elevada abundância (3.010 indivíduos), sendo responsável por 85,34% do total de indivíduos capturados, resultado semelhante ao obtido por Ramos, (2015) em consórcio de couve e sorgo, em que *L. riparia* representou 98,65% do total de dermápteros capturados. Em áreas degradadas e de pastagem *L. riparia* também foi considerada predominante (LIU *et al.*, 2014). Essa espécie de tesourinha já foi observada predando ovos e lagartas de lepidópteros em milho, algodão e repolho (SHEPARD; WADDILL; KLOFT, 1973; AMMAR; FARRAG, 1974; STRANDBERG, 1981; HAY-ROE *et al.*, 2016), e *Drosophila suzukii* (MATSUMURA, 1931) (Diptera: Drosophilidae) em pomares de diversas frutíferas (GABARRA *et al.*, 2015). *L. riparia* foi o principal predador da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantação de milho na Flórida (HAY-ROE *et al.*, 2016). Esta espécie de *Spodoptera* também é considerada praga da cultura do algodão (MIRANDA, 2010). Possivelmente, a capacidade predatória de *L. riparia* e sua dispersão devido à colheita das culturas de milho e soja próximas da área experimental explicam o número elevado dessa espécie de dermáptero.

Por outro lado, *Doru luteipes* (SCUDDER, 1876) e *Kleter* sp. (Dermoptera: Forficulidae) foram as espécies com o menor número de indivíduos capturados, correspondendo juntas a 5,13% do total (Tabela 1). Este resultado difere do observado por Martins (2011), que relatou estas espécies como as mais abundantes na cultura da soja.

Tabela 1 – Resultado da análise de fauna das espécies de Dermaptera. Jaboticabal, SP. 2012/2013.

Espécies	Nº de Indivíduos	%
<sup>1</sup> <i>Labidura riparia</i>	3010	85,34
<sup>2</sup> <i>Euborellia</i> sp.	336	9,53
<sup>3</sup> <i>Doru luteipes</i>	174	4,93
<sup>3</sup> <i>Kleter</i> sp.	7	0,20
Total de espécies	4	
Total de Indivíduos	3527	
H' ± IC	0,520 ± 0,01	
E	0,375	

Fonte: Os Autores (2019).

Espécies predominantes em negrito

Famílias: <sup>1</sup>Labiduridae; <sup>2</sup>Anisolabididae; <sup>3</sup>Forficulidae.

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaner, IC = intervalo de confiança a 95%, E = Índice de Equitabilidade, (%) = porcentagem do número total de cada espécie.

### Distribuição espacial e modelos probabilísticos de espécies predominantes

Os índices de dispersão para *L. riparia* indicaram distribuição agregada da espécie em todas as datas de amostragem (Tabela 2). Este padrão de distribuição já foi observado para *D. luteipes* em milho (GUERREIRO *et al.*, 2005) e *Forficula auricularia* Linnaeus, 1758 (Dermaptera: Forficulidae) em pomares de frutíferas (LORDAN *et al.*, 2014).

Conforme descrição de outros autores (RABINOVICH, 1980; MARGALEF, 1986; GUERREIRO; FILHO; BUSOLI, 2003; JARVIS; HAAS; WHITING, 2004; BROWN *et al.*, 2006), a agregação das tesourinhas pode ser explicada por fatores que afetam a sobrevivência desses organismos, como a proteção contra o ataque de predadores, alimento abundante e proteção da prole pelos insetos adultos. Outra explicação para essa distribuição espacial de *L. riparia* seria a utilização de feromônios de agregação pelos dermápteros (HEHAR; GRIES; GRIES, 2008; LORDAN *et al.*, 2014).

Tabela 2 – Médias, variâncias e índices de dispersão para ocorrência da espécie de predominante *Labidura riparia*. Jaboticabal, SP. 2012/2013.

Espécie	Datas	Índices						
		m	s <sup>2</sup>	I = s <sup>2</sup> /m	I $\delta$	x <sup>2</sup> I $\delta$	K <sub>mom</sub>	Cx
<i>Labidura riparia</i>	07/03/2012	0,7200	5,0723	7,0449	9,4288	647,44	0,1191	0,0851
	21/03/2012	0,8000	5,6162	7,0202	8,5443	695,00	0,1329	0,0762
	03/04/2012	1,7800	29,021	16,304	9,5601	1614,1	0,1163	0,0865
	17/04/2012	1,0900	11,860	10,881	10,057	1077,2	0,1103	0,0915
	02/05/2012	1,3200	32,321	24,485	18,748	2424,1	0,0562	0,1793
	16/05/2012	0,3700	1,0637	2,8750	6,1562	284,62	0,1973	0,0521
	19/06/2012	0,4200	1,2966	3,0871	6,0395	305,62	0,2012	0,0509
	11/12/2012	0,3800	0,7228	1,9022	3,4139	188,32	0,4212	0,0244
	18/12/2012	0,2500	0,4318	1,7273	4,0000	171,00	0,3438	0,0303
	08/01/2013	0,4700	0,9587	2,0398	3,2377	201,94	0,4520	0,0226
	22/01/2013	0,5700	1,9647	3,4469	5,3258	341,25	0,2329	0,0437
	05/02/2013	1,5700	16,288	10,374	6,9492	1027,1	0,1675	0,0601
	21/02/2013	4,2100	62,188	14,771	4,2461	1462,4	0,3057	0,0328
	05/03/2013	3,9400	47,127	11,961	3,7613	1184,2	0,3594	0,0279
	20/03/2013	5,2000	64,929	12,486	3,1910	1236,2	0,4527	0,0221
	03/04/2013	1,9400	12,623	6,5065	3,8246	644,14	0,3523	0,0285
	16/04/2013	3,7300	44,098	11,823	3,8802	1170,4	0,3447	0,0291
	02/05/2013	1,3000	7,2424	5,5711	4,5081	551,54	0,2844	0,0354

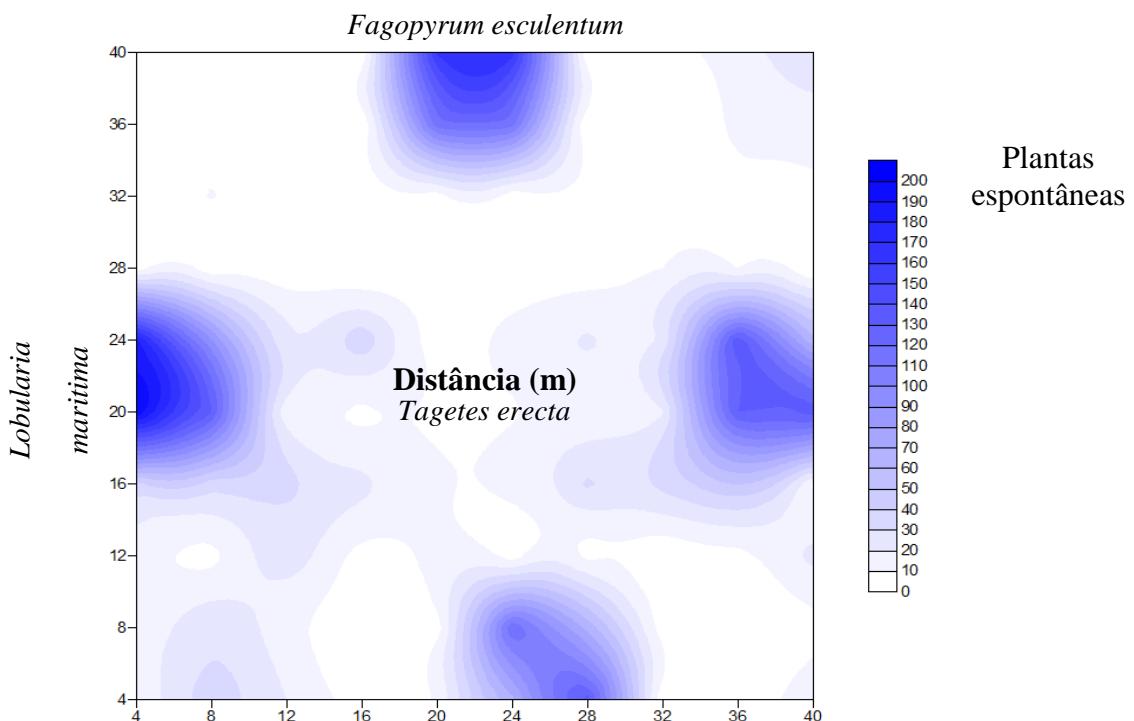
Fonte: Os Autores (2019).

m = média amostral; s<sup>2</sup> = variância; I = razão variância/média; I $\delta$  = índice de Morisita; X<sup>2</sup> I $\delta$  = teste de qui-quadrado para afastamento da aleatoriedade do índice de Morisita; k<sub>mom</sub> = k calculado pelo método dos momentos; Cx = coeficiente de Green.

O mapa de distribuição de *L. riparia* apresentou maiores concentrações de indivíduos próximas às bordas com *F. esculentum*, *T. erecta*, *L. maritima* e plantas espontâneas (Figura 2). Ressalta-se que os índices de dispersão mostraram distribuição agregada para essa espécie em todas as datas. Isso pode indicar que as plantas herbáceas estudadas contribuíram para a permanência dessa tesourinha na área. Além disso, deve ser destacado que essa espécie não apresentou diferença significativa no algodoeiro associado às bordas com plantas herbáceas.

Os mapas mostram que a espécie predominante *L. riparia* percorreu para dentro da cultura a distância de 18 m (Figura 2).

Figura 2 – Mapa de krigagem mostrando a distribuição de *Labidura riparia* sob a influência de plantas herbáceas floríferas (PHF) e plantas espontâneas em algodoeiro colorido, o aumento da intensidade da cor corresponde à maior densidade de insetos. Jaboticabal, SP. 2012/2013.



Fonte: Os Autores (2019).

Os testes probabilísticos para *L. riparia* mostram que não houve ajuste do modelo Binomial Negativo para todas as datas de amostragem, indicando distribuição aleatória (Tabela 3). Já para o modelo de Poisson ocorreu ajuste somente nas datas 19/6/2012, 8/1/2013 e 5/2/2013, o que confirma a distribuição aleatória. Nas demais datas não ocorreram ajustes para esse modelo, indicando distribuição agregada (Tabela 3). Esses resultados podem ser explicados pelo comportamento solitário de *L. riparia* (ALBOUY; CAUSSANEL, 1990; SAUPHANOR; SUREAU, 1993).

De modo geral, *L. riparia* apresentou-se distribuída de forma agregada (Tabela 3). Essa espécie é reconhecida como importante agente de controle biológico, diminuindo populações de insetos-pragas na cultura do algodoeiro (SHEPARD; WADDILL; KLOFT, 1973; ALBOUY; CAUSSANEL, 1990). Ressalta-se que as evidências contatadas no presente estudo sobre esses inimigos naturais mostraram que não apresentaram preferência por nenhuma das plantas herbáceas.

Tabela 3 – Resultado do teste qui-quadrado para ajuste das distribuições de Poisson e binomial negativa da espécie predominante *Labidura riparia*. Jaboticabal, SP. 2012/2013.

Espécie	Datas	Poisson			Binomial negativa		
		x <sup>2</sup>	g.l.	p	x <sup>2</sup>	g.l.	p
<b><i>Labidura riparia</i></b>							
07/03/2012	29,462*	15	0,0140	479,5**	14	2,0159	
21/03/2012	31,687**	15	0,0070	476,7**	14	7,8975	
03/04/2012	225,66**	26	9,8903	869,3**	25	2,8208	
17/04/2012	74,414**	28	4,3974	884,10**	27	7,5649	
02/05/2012	109,84**	45	2,4193	1485,7**	44	9,5244	
16/05/2012	GLI	GLI	GLI	186,18**	5	2,5257	
19/06/2012	1,9414 <sup>ns</sup>	6	0,9250	183,02**	5	1,2069	
11/12/2012	GLI	GLI	GLI	84,414**	2	4,6741	
18/12/2012	GLI	GLI	GLI	91,848**	2	1,1357	
08/01/2013	7,3984 <sup>ns</sup>	4	0,1163	94,063**	3	2,9351	
22/01/2013	GLI	GLI	GLI	265,01**	7	1,7589	
05/02/2013	31,195 <sup>ns</sup>	26	0,2211	854,09**	25	4,5805	
21/02/2013	1510,3**	42	1,6702	1324,9**	41	3,7923	
05/03/2013	1097,2**	29	2,3433	911,27**	28	7,9501	
20/03/2013	2473,4**	36	0,0000	1106,3**	35	1,2755	
03/04/2013	73,682**	15	9,7871	442,21**	14	1,5753	
16/04/2013	830,53**	39	4,6707	1227,3**	38	7,7539	
02/05/2013	GLI	GLI	GLI	541,56**	16	5,4812	

Fonte: Os Autores (2019).

X<sup>2</sup> = Estatística do teste qui-quadrado; g.l. = número de graus de liberdade do qui-quadrado; p = nível de probabilidade do teste qui-quadrado; \* Significativo a 5% de probabilidade; \*\* Significativo a 1% de probabilidade; <sup>ns</sup> = não significativo a 5 % de probabilidade; GLI = número de graus de liberdade insuficiente.

## Conclusões

A espécie predominante foi *Labidura riparia* (85,34% dos indivíduos encontrados), a qual apresentou distribuição agregada, com índices positivos do teste K pelo método dos momentos. Não houve efeito significativo das espécies de plantas herbáceas sobre os dermápteros.

## Referências

ALBOUY, V.; CASSANEL, C. **Dermaptères ou Perce-oreilles**. Paris: Federation Française des Societes de Sciences Naturelles, 1990. 245 p. (Faune de France. 75).

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 120 p.

ALTIERI, M. A.; SILVA, N. E.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2003. 226 p.

AMMAR, E. D.; FARRAG, S. M. Studies on the behavior and biology of the earwig *L. riparia* PALLAS (Dermaptera, Labiduridae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 75, n. 1-4, 189-196, 1974. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0418.1974.tb01843.x>.

ANDREASSEN, L. D.; KUHLMANN, U.; MASON, P. G.; HOLLIDAY, N. J. Host range testing of a prospective classical biological control agent against cabbage maggot, *Delia radicum*, in Canada. **Biological Control**, San Diego, v. 48, p. 210-220, 2009. DOI: 10.1016/j.biocontrol.2008.10.006.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos**. Versão 1.1.0.711. Jaboticabal: Unesp, 2015.

BARBOSA, J. C.; PERECIN, D. Modelos probabilísticos para distribuições de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797), na cultura do milho. **Científica**, Jaboticabal, v. 10, p. 181-91, 1982.

BASTIAN, E. Y. O.; ROCCO, J. L. S. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. Sinditêxtil. São Paulo: CETESB, 2009. 99 p.

BELTRÃO, N. E. M.; ARAÚJO, A. E.; BENASSI, A. C.; AMARAL, J. A. B.; SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D. Zoneamento e época de plantio para o algodoeiro no Norte do Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 99-105, 2003b.

BENGTSSON, J.; AHNSTRÖM, J.; WEIBULL, A. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 42, n. 2, p. 261–269, 2005.

BROWN, M. W.; MATHEWS, C. R.; KRAWCZYK, G. Extrafloral nectar in an apple ecosystem to enhance biological control. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 103, n. 5, p. 1657-1664. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1603/EC10019>.

BROWN, A. E.; RIDDICK, E. W.; ALDRICH, J. R.; HOLMES, W. E. Identification of (−)- $\beta$ -caryophyllene as a gender-specific terpene produced by the multicolored Asian lady beetle. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 32, n. 11, p. 2489–2499, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10886-006-9158-0>.

CARVALHO, L. P. Algodão de fibra colorida no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Anais...**, 2005. p. 1-3. Disponível em: [http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba5/291.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/291.pdf). Acesso em: 30 set. 2015.

CARVALHO, L.; P. de; BELTRAO, N. E. de M.; COSTA, J. N. da; ANDRADE, F. P.de; SILVA, O. R. R. F.; ARAUJO, G. P. de; ALVES, I. **BRS Verde**. Campina Grande: Embrapa: CNPA, 2009. (Embrapa- CNPA. Folder). Disponível em: . Acesso em: 27 ago. 2016.

COLLINS, K. L.; BOATMAN, N. D.; WILCOX, A.; HOLLAND, J. M. A 5-year comparison of overwintering polyphagous predator densities within a beetle bank and two conventional hedgebanks. **Annals of Applied Biology**, Chichester, v. 143, p. 63-71, 2003a.

COLLINS, K. L.; BOATMAN, N. D.; WILCOX, A.; HOLLAND, J. M. Effects of different grass treatments used to create overwintering habitat for predatory arthropods on arable farmland. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 96, p. 59–67, 2003b.

COSTA, N. P.; OLIVEIRA, H. D.; BRITO, C. H.; SILVA, A. B. Influência do nim na biologia do predador *Euborellia annulipes* e estudos de parâmetros para sua criação massal. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 1-8, 2007.

DEMITE, P. R.; FERES, R. J. Influência da vegetação vizinha na distribuição de ácaros em seringal (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg. Euphorbiaceae) em São José do Rio Preto, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 829-883, 2005.

ELLIOTT, J. M. **Some methods for the statistical analysis of sample benthic invertebrates**. Ambleside: Freshwater Biological Association, 1979. 157 p.

FIEDLER, A. K.; LANDIS, D. A. Attractiveness of Michigan native plants to Arthropod natural enemies and herbivores. **Environmental Entomology**, Cary, v. 36, p. 751-765, 2007.

GABARRA, R.; RIUDAVETS, J.; RODRÍGUEZ, G. A.; PUJADE-VILLAR, J.; ARNÓ, J. Prospects for the biological control of *Drosophila suzukii*. **BioControl**, Dordrecht, v. 60, n. 3, p. 331-339, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10526-014-9646-z>.

GOLDEN SOFTWARE. **Surfer Version 7 - Surface mapping system**. Golden: Golden Software, Inc. 2013.

GONDIM, D. M. C.; BELOT, J. L.; SILVIE, P.; PETIT, N. **Manual de identificação das pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro do Brasil**. 3. Ed. Cascavel: Codetec/CIRAD, 2001. 120 p. (Boletim técnico, 33).

GREEN, R. H. Measurement of non-randomness in spatial distributions. **Researches on Population Ecology**, Sapporo, v. 8, p. 1-7, 1966.

GUERREIRO, J. C.; FILHO, E. B.; BUSOLI, A. C. Ocorrência estacional de *Doru luteipes* na cultura do milho em São Paulo, Brasil. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Costa Rica, v. 70, p. 46-49, 2003.

GUERREIRO, J. C.; VERONEZZI, F. R.; ANDRADE, L. L.; BUSOLI, A. C.; BARBOSA, J. C.; BERTI FILHO. E. Distribuição espacial do predador *Doru luteipes* (Scudder, 1876) (Dermaptera: Forficulidae) na cultura do milho. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v. 7, p. 1-11, 2005.

HANNAM, J. J.; LIEBHERR, J. K.; HAJEK, A. E. Climbing behaviour and aphid predation by *Agonum muelleri* (Coleoptera: Carabidae). **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v.140, p. 203-207, 2008.

HAY-ROE, M. M.; MEAGHER, R. L.; NAGOSHI, R. N.; NEWMAN, Y. Distributional patterns of fall armyworm parasitoids in a corn field and a pasture field in Florida. **Biological Control**, San Diego, v. 96, p. 48-56, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocontrol.2016.02.003>.

HEHAR, G.; GRIES, R.; GRIES, G. Re-analysis of pheromone-mediated aggregation behaviour of European earwigs. **The Canadian Entomologist**, Ottawa, v. 140, p. 674-681, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4039/n08-026>.

HERCULANO, F. C.; LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A.; VASCONCELOS, A. C. F. Índice de desenvolvimento sustentável no setor agrícola: um estudo de caso da tecnologia do algodão colorido algodão orgânico em Bom Sucesso – Paraíba. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, p. 14-23, 2008.

HOLLAND, J. M.; LUFT, M. L. The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. **Integrated Pest Management Reviews**, London, v. 5, p. 109-129, 2000.

HOLE, D. G.; PERKINS, A. J.; WILSON, J. D.; ALEXANDER, I. H.; GRICE, F., EVANS, A. D. Does organic farming benefit biodiversity? **Biological Conservation**, Oxford, v. 122, p. 113-139, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2004.07.018>.

JARVIS, K. J.; HAAS, F.; WHITING, M. F. Phylogeny of earwigs (Insecta: Dermaptera) based on molecular and morphological evidence: Reconsidering the classification of Dermaptera. **Systematic Entomology**, Oxford, v. 30, n. 3, p. 442–453, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-3113.2004.00276.x>.

JOHANOWICZ, D. L.; MITCHELL, E. R. Effects of sweet alyssum flowers on the longevity of the parasitoid wasps *Cotesia marginiventris* (Hymenoptera: Braconidae) and *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 83, p. 41-47, 2000.

LEE, J. C.; HEIMPEL, G. E. Effect of floral nectar, water, and feeding frequency of *Cotesia glomerata* longevity. **Biocontrol**, Dordrecht, v. 53, p. 289-294, 2008.

LIMA, M. M.; AZEVEDO, C. A. V.; BELTRÃO, N. E. M.; NETO, J. D.; GONÇALVES, C. B.; SANTOS, C. G. F. Nitrogênio e promotor de crescimento: efeitos no crescimento e desenvolvimento do algodão colorido verde. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, p. 624–628, 2006.

LIU, R.; ZHU, F.; AN, H.; STEINBERGER, Y. Effect of naturally vs manually managed restoration on ground-dwelling arthropod communities in a desertified region. **Ecological Engineering**, Amsterdam, v. 73, p. 545–552, 2014.

LORDAN, J.; ALEGRE, S.; BLANCO, R.; SARASÚA, M.-J.; ALINS, G. Aggregation behavior in the European earwig: Response to impregnated shelters. **Crop Protection**, Oxford, v. 65, n., p. 71-76, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2014.07.005>.

LÖVEI, G. L.; SUNDERLAND, K. D. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 41, p. 231- 256, 1996.

MACLEOD, A.; WRATTEN, S. D.; SOTHERTON, N. W.; THOMAS, M. B. ‘Beetle banks’ as refuges for beneficial arthropods in farmland: long-term changes in predator communities and habitat. **Agricultural and Forest Entomology**, Malden, v. 6, p. 147–154, 2004.

MAJERUS, M.E.N. **Ladybirds**. London: HarperCollins, 1994. 367 p.

MARGALEF, R. **Ecología**. Barcelona: Omega, 1986. 951 p.

MARTINS, I. C. F. **Insecta e arachnida associados ao solo: plantas herbáceas como área de refúgio visando ao controle biológico conservativo.** 2011. 196 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia Agrícola) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2011.

MENDES, L. N.; AMORIM, T. N. G. F. Análise da competitividade no mercado de algodão colorido orgânico a partir dos 4Ps do Marketing. In: Congresso Online – Agronomia, 1, 2013. **Anais...** Convibra Agronomia. Disponível em:  
[http://www.convibra.com.br/upload/paper/2013/93/2013\\_93\\_8543.pdf](http://www.convibra.com.br/upload/paper/2013/93/2013_93_8543.pdf). Acesso em: 16 dez. 2015.

MICHELLOTO, M. D.; GALLI, J. A.; CROSARIOL NETTO, J. Efeito do nível e da época de desfolha artificial sobre os componentes de produtividade de cultivares de algodoeiro. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, p. 1806-1814, 2013.

MIRANDA, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiro.** Campina Grande: Embrapa: CNPA, 2010. 37 p. (Embrapa-CNPA. Circular Técnica, 131).

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística – ANAFAU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO 8., 2003, São Pedro. **Resumos...** Piracicaba: Sociedade Entomológica do Brasil, 1, 2003, 195 p.

MORISITA, M. *Id--index, a measure of dispersion of individuals.* **Researches on Population Ecology**, Tokyo, v. 4, p. 1-7, 1962.

OTUKA, A. K. **Dinâmica populacional de insetos fitófagos e predadores em cana-de-açúcar sob aplicação de silício.** 2015. 130 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia Agrícola) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2015.

PERES, F. S. C.; FERNANDES, O. A.; SILVEIRA, L. C. P.; SILVA, C. S. B. Cravo-de-defunto como planta atrativa para tripes em cultivo protegido de melão orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 68, p. 953-960, 2009.

PFIFFNER, L.; LUCA, H.; SCHLATTER, C.; JUEN, A.; TRAUGOTT, M. Impact of wildflower strips on biological control of cabbage lepidopterans. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 129, p. 310–314, 2009.

PFIFFNER, L.; WYSS, E. Use of wildflower strips to enhance natural enemies of agricultural pests. In: GURR, G. M.; WRATTEN, S. D; ALTIERI, M. (Eds.). **Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods.** CSIRO Publishing, 2004. 256 p.

QUEIROGA, V. de P.; CARVALHO, L. P. de; CARDOZO, G. D. **Cultivo do algodão colorido orgânico na região Semi-árida do Nordeste brasileiro.** Campina Grande: CNPA, 2008. 49 p. (Embrapa-CNPA. Documentos, 204).

RABINOVICH, J. E. **Introducción a la ecología de poblaciones animales.** México: Continental, 1980. 313 p.

RAMOS, T. O. **Couve consorciada com sorgo e feijão-guandu na ocorrência de pulgões e insetos predadores.** 2015. 63 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia Agrícola) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Jaboticabal, 2015.

SAUPHANOR, B.; SUREAU, F. Aggregation behaviour and interspecific relationships in Dermaptera. **Oecologia**, Berlim, v. 96, p. 360–364, 1993. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00317506>.

SHEPARD, M.; WADDILL, V.; KLOFT, W. Biology of the predaceous earwig *Labidura riparia* (Dermaptera: Labiduridae). **Annals of Entomological Society of America**, Lanham, v. 66, p. 837-841, 1973. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/aesa/66.4.837>.

SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Aspectos biológicos de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) alimentada com o pulgão *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, p. 21-27, 2010a.

SILVA, A. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H. Capacidade predatória de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) sobre *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, São Cristovão, v. 10, p. 44-51, 2010b.

SILVEIRA, L. C. P.; FILHO, E. B.; PIERRE, L. S. R.; PERES, F. S. C.; LOUZADA, J. N. C. Marigold (*Tagetes erecta* L.) as an attractive crop to natural enemies in onion fields. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 66, p.780-787, 2009.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; de MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, p. 9-15, 1995.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos.** São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

SILVEIRA NETO, S; HADDAD, M. L.; MORAES, R. C. B. Artropodofauna aérea. In: BERGER, G. U.; FAVORETTO, L. R. G. (Eds.) **Monitoramento ambiental Soja Roundup Ready.** Botucatu: FEPAF, Cap. 7.3, p. 727-769, 2014.

STRANDBERG, J. O. Activity and abundance of the earwig, *Labidura riparia*, in a winter cabbage production ecosystem. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 10, p. 701-704, 1981. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/ee/10.5.701>.

THOMAS, M. B.; WRATTEN, S. D.; SOTHERTON, N. W. Creation of ‘island’ habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: Predator densities and emigration. **The Journal of applied Ecology**, Oxford, v. 28, p. 906-917, 1991.

THOMAS, M. B.; WRATTEN, S. D.; SOTHERTON, N. W. Creation of ‘island’ habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: Predator densities and species composition. **The Journal of applied Ecology**, Oxford, v. 29, p. 524-531, 1992.

WHITE, W. H.; ERWIN, T. L.; VIATOR, B. J. *Leptotrichelus dorsalis* (Coleoptera: Carabidae): a candidate biological control agent of the sugarcane borer in Louisiana. **Florida**

**Entomologist**, Gainesville, v. 95, p. 261-267, 2012. Disponível em:  
<http://dx.doi.org/10.1653/024.095.0203>.

## Gestão sustentável: manejo e destinação de resíduos sólidos orgânicos de um restaurante universitário no Vale do Rio dos Sinos – RS

Márcia Regina Marques Amado da Silva <sup>(1)</sup> e  
Davenilcio Luiz de Souza <sup>(2)</sup>

Data de submissão: 7/3/2019. Data de aprovação: 10/5/2019.

**Resumo** – O presente artigo tem a finalidade de descrever o processo de manejo e gestão de resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário (RU) no Vale do Rio dos Sinos-RS e o atendimento dos requisitos do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da universidade em conformidade com a ISO 14001. O método utilizado foi o de entrevista semiestruturada, modelo com roteiro básico de perguntas abertas com ênfase na identificação do tratamento dado aos resíduos sólidos orgânicos gerados, nos aspectos relacionados aos requisitos legais da preservação do meio ambiente e na segurança do trabalhador. As entrevistas ocorreram em um ambiente descontraído para os respondentes, evitando o viés do pesquisador e prevenindo a limitação dos achados. Indagações adicionais foram realizadas como a dúvida se as práticas ambientais estavam de acordo com os requisitos de manutenção e preservação do meio ambiente na comunidade. Verificou-se que o restaurante universitário adota práticas de minimização e de gestão dos resíduos sólidos orgânicos com a redução dos impactos ambientais, contribuindo significativamente com o benefício social da comunidade organizada em cooperativas de recicladores da região. Como proposta futura, sugere-se a criação de indicadores para cada unidade de atividade comercial parceira da universidade, com o intuito de identificar boas práticas e promover melhorias na gestão ambiental do campus universitário.

**Palavras-chave:** Lixo orgânico. Resíduos sólidos orgânicos. Sustentabilidade.

### Sustainable management: management and disposal of organic solid waste from a university restaurant in Vale do Rio dos Sinos – RS

**Abstract** – The purpose of this article is to describe the handling process and management of organic waste generated at a university restaurant (UR) in Vale do Rio dos Sinos - RS, and meeting the requirements of the university's Environmental Management System (EMS) in accordance with ISO 14001. The method used was the semi-structured interview, a model with basic script of open questions with emphasis on the identification of the treatment given to organic solid wastes generated, in aspects related to legal requirements of the preservation of the environment and worker safety. The interviews occurred in a relaxed environment for the respondents, avoiding the bias of the researcher and preventing the limitation of findings. Further inquiries have been made as to whether environmental practices are in line with the maintenance requirements of preserving the environment in the community. It was verified that the university restaurant adopts practices of minimization and management of the solid organic waste with the reduction of the environmental impacts, contributing significantly with the social benefit of the organized community in cooperatives of recyclers of the region. As a future proposal, it is suggested the creation of indicators for each unit of commercial activity partner of the university, in order to identify good practices and promote improvements in environmental management of the university campus.

**Keywords:** Organic Waste. Organic solid waste. Sustainability.

1 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – São Leopoldo – RS – Brasil. \*mamados@edu.unisinos.br

2 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – São Leopoldo – RS – Brasil. Bolsista da Capes. \*davenilciol@edu.unisinos.br

## Introdução

Os resíduos estão presentes em todas as atividades humanas, e o desenvolvimento e o uso de produtos descartáveis intensificaram a sua produção. Em razão disso, a segregação, a coleta e a disposição final adequada são necessárias à destinação correta. Para Valle (1995), o desenvolvimento sustentável de uma comunidade, estado ou nação consiste em atender às necessidades da geração atual sem comprometer as futuras. Dessa forma, tem sido significativo o aumento de diversos estudos científicos que propõem o correto manejo desses dejetos, incluindo a coleta seletiva, destinação adequada e reciclagem, atividades atreladas ao conceito de desenvolvimento sustentável (DIAS, 1992; VAZ *et al.*, 2010; COSTA LIMA, 2009; GOMES *et al.*, 2015; GONÇALVES, 2010); sendo que, no âmbito das universidades brasileiras, a educação ambiental é praticada por meio dos programas de sensibilização à necessidade de preservação do meio ambiente.

Müller (1998) destaca que a educação ambiental é o meio racional de uso dos recursos naturais para a sustentabilidade material da sociedade. A Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, e as responsabilidades aplicáveis aos geradores, ao poder público e aos agentes econômicos participantes do processo. A referida lei, em seu art. 36, inciso V, prevê ao gestor público titular dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

A ideia de sustentabilidade como responsabilidade, que deve ser assumida por todos os setores da sociedade civil, foi impulsionada na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento por meio da seguinte afirmação:

Os Estados, de acordo com a Carta das Nações Unidas e com os princípios do direito internacional, têm o direito soberano de explorar seus próprios recursos segundo suas próprias políticas de meio ambiente e de desenvolvimento, e a responsabilidade de assegurar que atividades sob sua jurisdição ou seu controle não causem danos ao meio ambiente de outros Estados ou de áreas além dos limites da jurisdição nacional. (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 2014).

A sustentabilidade ambiental no âmbito da produção de refeições é definida através de práticas ecologicamente sustentáveis, que visam reduzir os impactos ambientais, através do uso racional dos recursos naturais disponíveis, bem como a geração de resíduos sólidos, aumentando a reciclagem, incentivando a utilização de alimentos agroecológicos, capacitando os funcionários e usando tecnologias ambientalmente mais adequadas, além de buscar melhorar a implantação de ações e políticas de sustentabilidade (MARTINELLI, 2011).

## Objetivo / justificativa

Este artigo tem como finalidades gerais: *i)* apresentar o processo de manejo e gestão de resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário (RU) no Vale do Rio dos Sinos-RS; e *ii)* detalhamento do método de trabalho, sua organização, disposição das atividades, cumprimento de requisitos da legislação ambiental, segurança do trabalho e descrição do manejo dos resíduos desde a geração até a destinação final. Especificamente, tem a finalidade de identificar as atividades e fontes geradoras de resíduos de sólidos orgânicos, a forma de acondicionamento, as etapas e práticas no manuseio, a destinação dentro do ambiente da universidade, a forma de coleta seletiva para disposição final, e o tipo de tratamento dado após a coleta. Em consulta à página institucional da universidade pesquisada, referente ao

meio ambiente, verifica-se que, além da licença operacional ambiental concedida pelo órgão municipal, possui a certificação ISO 14001 e atende aos seus requisitos, os quais são geridos pelo núcleo do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que elabora os procedimentos, instruções operacionais e treinamentos que norteiam as práticas relativas aos resíduos gerados no *campus*. Com o objetivo de redução dos aspectos e dos impactos ao meio ambiente, o restaurante universitário, além de cumprir as exigências legais quanto a produção de alimentos, é solidário com o atendimento aos requisitos e às práticas de preservação e sustentabilidade implementadas na universidade.

## Método

O método aplicado na pesquisa é a entrevista, realizada com alguns atores do processo de realização das atividades: coordenadores, funcionários e usuários dos serviços. Trata-se da descrição dos processos e práticas realizadas no restaurante universitário, com ênfase na identificação do tratamento dado aos resíduos sólidos orgânicos gerados, nos aspectos relacionados aos requisitos legais da preservação do meio ambiente e na segurança do trabalhador. Os dados foram coletados por entrevista semiestruturada, modelo com um roteiro básico que permite flexibilidade e ampliação das perguntas à medida que a entrevista avança (FUJISAWA, 2000). Foram elaboradas perguntas abertas, permitindo ao entrevistado a manifestação livre nas respostas. Mediante a manifestação de interesse na pesquisa e o contato prévio com o gestor do restaurante universitário, obteve-se a autorização para a realização das entrevistas, as quais foram realizadas em junho de 2018, com a gerente nutricionista responsável pelo restaurante, com uma funcionária da cozinha e com usuários do restaurante universitário que fazem refeições no horário do almoço ou do jantar.

## Resultados e Discussões

As entrevistas foram executadas com o objetivo de coletar as informações relativas ao ambiente do restaurante universitário, relacionando as atividades de preparação dos alimentos, o consumo e as práticas de cumprimento dos requisitos do SGA. Os procedimentos bem como a caracterização dos resíduos, a identificação dos coletores, a forma de segregação, a disposição e o tratamento dado a eles são apresentados nos tópicos de interesse.

Diariamente são servidas refeições no almoço e no jantar. Os alimentos são preparados em quantidades de acordo com a demanda de consumo, ou seja, são elaborados em porções, evitando a preparação de quantidades excedentes. Isso permite ainda a correção de temperos, visto que, durante as reposições dos pratos no almoço e no jantar, recebe-se ocasionalmente um *feedback* dos usuários. Desta forma, além de evitar o desperdício, são reduzidas consideravelmente as sobras de alimentos.

Em razão da segurança dos funcionários, com o fim de evitar a contaminação de alimentos e facilitar o trabalho, o processamento é dividido por praças de serviço – pratos salgados, pratos doces, áreas quentes e frias. Ainda, para evitar problemas de contaminação, há um setor exclusivo para a lavagem e limpeza de todos os utensílios – panelas, pratos, talheres, bandejas e outros, sendo que alguma limpeza pontual ocorre na preparação dos alimentos estritamente para os utensílios de uso imediato, que não proporcionam a possibilidade de contaminação. No Quadro 1 é apresentada a alocação de pessoal, funções e respectivas atividades pertinentes.

Quadro 1 – Alocação de pessoal e responsabilidades

Função	Atividade	N.º de pessoas
Gerente-Geral / Nutricionista	Gestão dos serviços da cozinha, admissão de pessoal, elaboração de pedidos de compra, elaboração do cardápio, controle da qualidade do preparo dos alimentos e treinamento de pessoal	1
Gerente	Gestão de turno de trabalho	1
Secretária	Execução das compras, contato com fornecedores, organização de documentação, elaboração de relatórios e controles	1
Cozinheira (o)	Elaboração de alimentos, cozimento em fogões e fornos	6
Saladeira	Preparação de frutas	1
Saladeira/ Auxiliar de Saladas	Preparação de legumes e saladas	2
Serviços Gerais	Limpeza de panelas e devolução para a cozinha	1
Serviços Gerais	Recepção na devolução de bandejas e pratos; limpeza de bandejas, pratos, talheres e alocação para uso	2
Auxiliar de Restaurante	Servir alimentos no <i>buffet</i> do salão	1
Auxiliar de Restaurante	Atendimento de usuários na porta de recepção do salão	1
Auxiliar de Restaurante	Atendimento de usuários na balança do salão	1
Operadora de Caixa	Atendimento de usuários no pagamento do serviço	2
Total de funcionários		20

Fonte: Dados coletados na entrevista pelos autores, junho 2018

Os funcionários utilizam acessórios e equipamentos de segurança como uniforme, touca para conter os cabelos, avental, luvas, calçados de segurança e jaqueta para acesso à câmara fria, conforme mostrado nas Figuras 1 e 2. Para manutenção da higiene e da segurança do local, o piso é permanentemente limpo e seco. Para evitar acidentes, alguns procedimentos são tomados: placas de aviso de carnes processadas ou de recipientes quentes, por exemplo; uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs); treinamento periódico; reciclagem com atividades práticas; e reunião diária da equipe para tratar do tema.

Figura 1 – Espaço interno do Restaurante Universitário



Fonte: Autores – 2018

Figura 2 – Colaborador do Restaurante Universitário



Fonte: Autores – 2018

As fontes de geração de resíduos orgânicos ocorrem em dois momentos: *i)* no processamento: gordura de carnes, ossos, cascas de frutas e de legumes, óleo de fritura; e *ii)* no momento em que os usuários do restaurante devolvem as bandejas com pratos no balcão de devolução: dentre estes resíduos estão restos de grãos, de frutas, de legumes, de doces, de gordura e ossos das carnes.

A classificação dos resíduos segue o estabelecido pelo SGA nos *containers* de coleta por cores. A cor marrom coleta os orgânicos – vegetal e animal, a cor vermelha coleta os plásticos, a cor amarela coleta os metais, a cor cinza coleta os demais resíduos não classificados, como papel, papelão, embalagens Tetra Pak, etc.; estes últimos sujeitos a posterior seleção após a coleta pela cooperativa de reciclagem. O óleo de fritura impróprio para reúso é separado em baldes para coleta semanal. Há cestos nas cores mencionadas distribuídos por todo o *campus* para que os usuários da universidade façam a disposição de resíduos.

A universidade também dispõe de locais chamados Central de Coleta, que possuem separadores nas cores definidas para cada tipo de resíduo. Esta central, como o próprio nome diz, recebe os resíduos de todas as áreas do *campus* para acondicionamento, posterior coleta e disposição final por parte da cooperativa de reciclagem. No Quadro 2 é apresentada a classificação do tipo de resíduo e as cores dos *containers* para a coleta seletiva no *campus*.

Quadro 2 – Classificação de *containers* de coleta de resíduos por cores – SGA

Cores dos <i>containers</i> de coleta seletiva de resíduos				
Cor	Marrom	Vermelha	Amarela	Cinza
Tipo de resíduo	Orgânicos	Plásticos	Metais	Outros não classificados

Fonte: Dados coletados na entrevista pelos autores, junho 2018

A segregação dos resíduos dentro do restaurante universitário se dá em lixeiras com tampas nas cores definidas, sendo que os resíduos sólidos orgânicos são acondicionados em sacos de cor marrom de gramatura maior, mais resistentes. Os resíduos são periodicamente levados pelos funcionários escalados, por praças de serviço, para fora da cozinha e depositados em *container* maior, com rodas, localizado na área externa. Este *container* serve para a condução dos resíduos até a Central de Coleta, três vezes por dia, realizada por dois funcionários em escala diária. São produzidos uma média de 135 kg de resíduos orgânicos por dia (entre cascas de frutas e legumes e sobras de comida), e de 40 kg de inorgânicos por semana.

Enfim, a disposição final dos resíduos orgânicos dentro do *campus* se dá na Central de Coleta. Como prevê o PNRS, que trata dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, no inciso II do § 1º do art. 18, uma cooperativa de reciclagem licenciada pelo município e conveniada com a universidade faz a coleta e a destinação final dos resíduos da Central de Coleta.

Desta forma, a coleta de resíduos orgânicos animais e vegetais ocorre por um caminhão, diariamente, à tarde, seis vezes por semana, de segunda-feira a sábado; já o óleo de fritura impróprio para reúso é segregado e coletado uma vez por semana. Seu destino final é dado pela administração da universidade para utilização na produção de produtos de limpeza. A cooperativa de reciclagem tem a incumbência de destinar os resíduos sólidos orgânicos para compostagem e adubação orgânica, PNRS – art. 36, inciso V. Os demais resíduos são conduzidos para reciclagem.

O gerenciamento da Unidade de Alimentação e Nutrição é atribuição do profissional nutricionista, sendo de sua competência, segundo a Resolução n.º 600, de 25 de fevereiro de 2018, planejar, organizar, fiscalizar e supervisionar o serviço de alimentação e nutrição em que atua, bem como promover ações de incentivo ao desenvolvimento sustentável em todas as áreas de atuação (CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS, 2018).

A minimização da geração de resíduos deve ser uma constante para a redução de aspectos e seus consequentes impactos ambientais. Assim, são adotados procedimentos para redução de perdas, dentre eles está a aptidão de todos os funcionários no processo de prevenção de perdas, aptidão obtida pelo monitoramento constante, treinamento nos ambientes do restaurante e treinamento periódico realizado pelo SGA sobre instruções e procedimentos relativos à redução da geração de aspectos nocivos ao meio ambiente, descritos a seguir:

- a) Prática de reuniões de início de turno com os funcionários para dar boas-vindas, tratar de problemas, pendências e correções em processos;
- b) Monitoramento das operações;
- c) Testagem e correção de sabores e de temperos;
- d) Treinamentos periódicos e reciclagem nas operações;
- e) Uso de instrumentos e equipamentos adequados que minimizem a remoção de cascas de frutas e de outros alimentos que necessitam ser descascados;
- f) Afiação permanente de facas e instrumentos cortantes, garantindo a eficiência de corte e a segurança na sua operação;

g) Fornos combinados que permitem preparo simultâneo de alimentos, evitando a geração de resíduos pela necessidade de troca de vasilhames para preparo;

h) Cozimento a vapor, que permite melhor aproveitamento dos alimentos em quantidade processada e manutenção de sabores;

i) Processamento das quantidades de alimentos em porções de acordo com a demanda de consumo;

j) *Feedback* do funcionário da praça de recepção na devolução de bandejas e pratos pelos usuários quanto à ocorrência repetitiva em volume de restos de alimentos;

k) *Feedback* dos usuários aos funcionários de atendimento ou ao funcionário do caixa quanto a problemas com tempero dos alimentos ou outro tipo problema que deva ser corrigido.

Não há um processo formal de *feedback* entre os usuários e os funcionários do restaurante. Os *feedbacks* dados pelos usuários do restaurante são recebidos na coleta de devolução das bandejas e pratos, na passagem pelo caixa, por meio do contato informal com os funcionários de atendimento no salão ao realizarem a reposição dos pratos, com a nutricionista ou, ainda, pela percepção, por parte dos funcionários do RU, de retorno de alimentos na bandeja no balcão de devolução de bandejas e pratos.

Não há custos para o restaurante universitário pela disposição final dos resíduos, bem como não há benefício financeiro pelos materiais coletados que vão para reciclagem. O benefício percebido pelos gestores do restaurante universitário é o controle na geração dos resíduos e a redução dos impactos ambientais.

A forma de administrar os processos é particular do restaurante que atua na produção de alimentos dentro do ambiente da universidade. Os princípios e as práticas de gestão determinam os resultados esperados no desempenho da gestão ambiental. Todos os funcionários estão aptos a proceder à segregação e disposição dos resíduos de forma adequada, uma vez que estão treinados. Durante as atividades do restaurante, todos têm a incumbência de segregar e dispor os resíduos adequadamente, com exceção dada aos funcionários que atuam como cozinheiros, devido aos cuidados com a segurança, higiene e dedicação ao preparo dos alimentos em tempo integral. No Quadro 3 visualiza-se o resumo dos dados referentes à gestão e às particularidades das ações que envolvem o tratamento dos resíduos pelo restaurante universitário.

Quadro 3 – Gestão dos resíduos sólidos orgânicos X Resultados

PRINCÍPIOS	GERENCIAMENTO	RESULTADOS
<b>Minimização e Segregação</b>	Procedimentos para evitar o desperdício na preparação de alimentos na realização das atividades e se há separação de resíduos sólidos orgânicos conforme a natureza, de origem vegetal ou animal.	Uso de instrumentos em condições adequadas, facas afiadas, processos simultâneos de preparação com melhor aproveitamento. A segregação se dá sem diferenciação, animal e vegetal em conjunto para disposição final.
<b>Coleta e acondicionamento</b>	Verificação da existência e as características de cestos de lixo, coletores seletivos, sacos plásticos, etc. para acondicionamento dos resíduos sólidos nas fontes geradoras.	Dentro do restaurante, uso de cestos com tampa nas cores amarela – metais, marrom – orgânicos, vermelha – plásticos, cinza – outros não classificados. Os sacos plásticos para contenção dos resíduos para transporte seguem as mesmas cores dos cestos.
<b>Transporte interno</b>	Tipos de equipamentos utilizados e os cuidados na hora de transportar os resíduos no interior da instituição.	Os resíduos são levados para fora da cozinha para dispor no <i>container</i> externo, nos sacos plásticos, por funcionários das praças usando luvas; ao retornar, procedem à higienização das mãos.
<b>Armazenamento</b>	Verificação dos locais de armazenamento temporário de resíduos e os cuidados para mantê-los separados, bem como quais são os procedimentos para evitar acidentes, e se há alguma forma de sinalização para proibir o acesso de pessoas não autorizadas.	Um <i>container</i> com rodas na rua ao lado da cozinha, identificado e lacrado, recebe os resíduos por tipo, separados. Os resíduos são levados por dois funcionários usando luvas, avental e calçados de segurança para a Central de Coleta três vezes por dia. Medidas de prevenção contra insetos e roedores é aplicada por empresa terceirizada a cada 15 dias, e iscas são mantidas diariamente nas proximidades.
<b>Destinação final</b>	Identificação de qual o destino final dado aos resíduos, conforme o tipo.	Todos os resíduos são coletados, seis vezes por semana, pela cooperativa de reciclagem responsável por dar a destinação final aos resíduos. Os resíduos sólidos orgânicos seguem para compostagem e adubação orgânica, e os plásticos e outros não classificados são separados por tipo para reciclagem.

Fonte: NBR 10004 – ABNT, adaptado pelos autores. Dados coletados nas entrevistas, junho 2018

De relevante tem-se a atuação permanente da universidade no programa intermunicipal que integra vários municípios da região onde está situada, programa este impulsionado pela

pauta internacional nas conferências da Organização das Nações Unidas – ONU, em Estocolmo (1972). O programa de gestão ambiental administrado pelo SGA, depois de iniciado, gerou oportunidade de discussões e a identificação de soluções para os impactos da ação humana no meio ambiente, com ênfase na bacia hidrográfica da região do Vale do Rio dos Sinos. A universidade, em conjunto com outras entidades de ensino e o apoio dos municípios, iniciou ações de educação ambiental voltadas ao público escolar das redes municipais de ensino, apoiadas pelo projeto de qualificação, articulação e trocas entre educadores.

Na trajetória natural das práticas, coube aos órgãos de governo a responsabilidade prevista no PNRS de licenciar as cooperativas capacitadas na condução dos resíduos à destinação adequada em prol da preservação de condições de equilíbrio ambiental. Os municípios do Vale do Rio dos Sinos que integram o programa local de capacitação, em ação de cunho social, incumbiram-se na formação de uma cooperativa de catadores, que usufruem da receita da venda de resíduos sólidos recicláveis como metal, papel, plásticos e outros resíduos secos, revertida para as famílias que compõem a cooperativa.

Brollo e Silva (2001) mencionam que a gestão ambiental é a integração de uma região ou ambiente equilibrado pelo desenvolvimento harmonioso dos cidadãos com a melhoria da qualidade de vida, respeitando a preservação dos recursos naturais. A universidade, no cumprimento de requisitos da certificação ISO 14001, na formulação de sua política ambiental, no seu conjunto de procedimentos pertinentes e no cumprimento das práticas por parte dos gestores e funcionários do restaurante universitário, mostra-se solidária na preservação do meio ambiente.

O processo de entrevista semiestruturada com perguntas abertas traz a facilidade de conversação aberta entre entrevistador e entrevistado. As limitações surgem pela amplitude de informações a transcrever e interpretar, pois ocorrem indagações adicionais que precisam de elucidação, como, por exemplo, se as práticas ambientais do restaurante estavam de acordo com os requisitos municipais no que se refere à manutenção e preservação do meio ambiente. Segundo DiCicco-Bloom e Crabtree (2006), entrevistas individuais são preferidas quando o acesso aos participantes é difícil por limitação de dados não divulgáveis ou por exiguidade de tempo para uma coleta de dados mais detalhada. Em tais entrevistas, pode-se perder informações importantes, as quais poderiam emergir de múltiplas entrevistas, mas ainda com a certeza de que ao compilá-las, tenha-se o melhor significado da realidade (MISHLER, 1991). As entrevistas foram compiladas de forma agrupada nos transcritos, de acordo com as discriminações dos respondentes, de modo que o conteúdo apresentado permitiu maior riqueza de detalhes sem perda de informações relevantes.

A ampla abrangência de conteúdo exige adequar a linguagem para obter as informações nos diferentes segmentos de público, do contrário, pode-se penalizar a análise de conteúdo das respostas (BARDIN, 2016). O método de coleta de dados por entrevista cumpriu sua finalidade, dada a abordagem em buscas iniciais sobre determinado assunto ou de práticas em um setor de atividade, como o serviço de restaurante. Boyce e Neale (2006) definem que entrevistas bem conduzidas oferecem um ambiente mais relaxado para a coleta de informações, pois as pessoas sentem-se confortáveis em conversas presenciais, devendo-se prever o devido treinamento para sua realização, evitando o viés do pesquisador e a limitação à generalização dos achados.

### **Considerações finais**

Quanto aos propósitos do presente trabalho, verifica-se que, por meio das entrevistas realizadas, esses propósitos foram atingidos pela descrição das respostas dadas pelos entrevistados no restaurante universitário. A identificação das atividades e fontes de geração de resíduos sólidos orgânicos, o tratamento dado em atendimento aos requisitos da legislação

municipal, e as práticas estabelecidas no SGA da universidade desde a segregação, a disposição, a coleta e a destinação desses resíduos são plenamente atendidos. Por meio dos dados coletados, foi possível identificar o compromisso da região e a significativa contribuição da universidade e de seus parceiros comerciais, a exemplo do restaurante universitário na preservação ambiental – flora, fauna e mananciais da região.

Verifica-se que o restaurante universitário adota práticas importantes, como a minimização dos resíduos e a gestão dos resíduos sólidos orgânicos, vista no Quadro 3, contribuindo significativamente com a redução dos impactos ambientais, bem como com o benefício social, proporcionado pela geração de renda para a comunidade organizada em cooperativas de recicladores na coleta de itens recicláveis no *campus* universitário. Em resposta aos anseios de manutenção dos recursos ambientais, entende-se que o ideal é a eliminação da geração de resíduos, mas de perspectiva improvável, visto que a própria existência dos atores da natureza, ser humano, fauna, flora, mananciais e outros agentes naturais, gera naturalmente algum tipo de resíduo. Resta aos humanos o compromisso de minimizar os impactos pela redução constante dos aspectos ambientais que afetam o meio ambiente.

Com relação ao método de coleta de dados, entende-se que o caso estudado é específico ao atendimento dos requisitos da gestão de resíduos sólidos orgânicos, portanto, não cabe a generalização devido às suas limitações. Neste trabalho, houve a geração de conteúdo significativo, que suscita novas abordagens como, por exemplo, um estudo de caso em que se proponha a criação de indicadores para cada unidade de atividade comercial parceira da universidade, com o intuito de identificar boas práticas e promover melhorias na gestão ambiental do *campus* universitário.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14001: sistemas de gestão ambiental: especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOYCE, C.; NEALE, P. **Conducting in-depth interviews**: a guide for designing and conducting in-depth interviews for evaluation input. Watertown: Pathfinder International, 2006.

BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm). Acesso em: 10 jun. 2018.

BROLLO, M. J.; SILVA, M. M. Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. In: 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, João Pessoa, Paraíba, ABES, 2001.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. ONU 2014. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 10 maio 2019.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO. **Resolução CFN nº 600, de 25 de fevereiro de 2018.** Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, indica parâmetros numéricos mínimos de referência, por área de atuação, para a efetividade dos serviços prestados à sociedade e dá outras providências. Disponível em: [http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res\\_600\\_2018.htm](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_600_2018.htm). Acesso em: 10 maio 2019.

COSTA LIMA, Gustavo Ferreira da. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 1, p. 145-163, 2009.

DIAS, G. F. **Educação ambiental, princípios e práticas:** estatuto da igualdade racial e o PL 73/99. São Paulo: Gaia, 1992.

DIAS, S. M. F.; PAIXÃO, M. F. M. Os caminhos do lixo na Universidade Estadual de Feira de Santana – Bahia. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Punta Cana, República Dominicana. **Anais**. Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2010.

DICICCO-BLOOM, B; CRABTREE, B. F. The qualitative research interview. **Medical education**, v. 40, n. 4, p. 314-321, 2006.

FUJISAWA, D. S. **Utilização de jogos e brincadeiras como recurso no atendimento fisioterapêutico de criança:** implicações na formação do fisioterapeuta. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2000.

GOMES, L. P. *et al.* Avaliação ambiental de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos precedidos ou não por unidades de compostagem. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 449-462, 2015.

GONÇALVES, M. S. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n.15, p. 80, 2010.

MARTINELLI, S. S. **Desenvolvimento de método de qualidade nutricional, sensorial, regulamentar e sustentabilidade no abastecimento de carnes em unidades produtoras de refeições:** o exemplo da carne bovina. 2011. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

MISHLER, E. G. **Research interviewing.** Harvard University Press, 1991.

MÜLLER, J. **Educação Ambiental** – Diretrizes para a Prática Pedagógica. Porto Alegre: FAMURS, 1998.

VALLE, C. E. **Qualidade Ambiental:** o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente (como se preparar para as Normas ISO 14000). 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

VAZ, C. R. *et al.* Sistema de gestão ambiental em instituições de ensino superior: uma revisão. **Revista GEPROS**, Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Ano-5 n. 3, jul-set/2010, p. 45-58.

## Production of scientific knowledge about animal welfare

Anderson Brondani Vendruscolo <sup>(1)</sup>,  
Elisangela Domingues Vaz <sup>(2)</sup>,  
Claudia dos Anjos Magri <sup>(3)</sup>,  
Gabriel Jäger Ramos <sup>(4)</sup> e  
Luís Cândido Martins <sup>(5)</sup>.

Data de submissão: 19/2/2019. Data de aprovação: 22/5/2019.

**Abstract** – The paper seeks to think carefully about the ways in which sociological theory has been dealing with animal welfare, the relationship of consumption between human and nonhuman, as well as morality and civility in the growth of public uneasiness regarding the way of relating and conceiving taking as reference the main theoretician of Norbert Elias' work, the Civilizing Process, which deals with the long-term transformation in social structures and personality structures, culminating in the development of a society of individuals subject to constant control of conduct and of emotions. The feeling of revulsion at the excess of extravagance at meal times and a more thoughtful and educated view, which since then has improved in what we now know by animal welfare. Aiming to draw the profile of scientific production on animal welfare in the last years, to show the relationship of these publications with Norbert Elias' work, it was used the bibliometric research technique, quantitative in the analysis stage and selection of articles related to the theme of the study. And qualitative when compared to the evolution of the concern with the theme.

**Keywords:** Animal welfare. Civilizing process. Norbert Elias. Sociological theory.

### A produção do conhecimento científico sobre bem-estar animal

**Resumo** – O trabalho busca refletir sobre as formas como a teoria sociológica tem lidado com o bem-estar animal, a relação de consumo entre humanos e não humanos, bem como a moral e civilidade no crescimento da inquietação pública em relação à maneira de se relacionar e conceber animais tomando por referência a teórica principal da obra de Norbert Elias, o Processo Civilizador, que trata da transformação de longo prazo nas estruturas sociais e nas estruturas de personalidade que, culminou no desenvolvimento de uma sociedade de indivíduos submetidos a um controle constante da conduta e das emoções. O sentimento de repugnância perante o excesso de extravagância no momento das refeições e uma visão mais ponderada e educada, que desde então aprimorou-se no que hoje conhecemos por bem-estar animal. Com o objetivo de traçar o perfil da produção científica sobre o bem-estar animal nos últimos anos, para então apresentar a relação destas publicações com o trabalho de Norbert Elias, utilizou-se como técnica de pesquisa a bibliométrica, quantitativa na etapa de análise e seleção dos artigos relacionados a temática do estudo. E qualitativa quando comparação da evolução da preocupação com o tema.

**Palavras-chave:** Bem-estar animal. Processo civilizador. Norbert Elias. Teoria sociológica.

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. [\\*andersonvendruscolo@hotmail.com](mailto:*andersonvendruscolo@hotmail.com)

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. [\\*lisangelavaz@hotmail.com](mailto:*lisangelavaz@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. [\\*claudiamagri@ufgd.edu.br](mailto:*claudiamagri@ufgd.edu.br)

<sup>4</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. [\\*gabrieljagerramos1@gmail.com](mailto:*gabrieljagerramos1@gmail.com)

<sup>5</sup> Professor visitante do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. [\\*luizmartins@ufgd.edu.br](mailto:*luizmartins@ufgd.edu.br)

## Introduction

According to the Federal Council of Veterinary Medicine, there is a growing concern of contemporary society regarding the welfare of animals, being them wild, pets, laboratory or production. The development of the animal welfare science aims to provide animals with a dignified life that respects the satisfaction of their behavioral, mental and physiological needs (CFMV, 2017).

Over the years, people started debating whether animals must or must not be killed and the way it happens. Scholars, including philosophers and adepts on the ethics of killing animals for human consumption, use of derivatives such as human clothing, study with scientific research or as unwanted pets (FRASER, 2008).

From an economic perspective, there may be significant impacts on agricultural production. By adopting these principles, it is possible to contribute to increase the productivity and profitability of the productive chain and to collaborate for the improvement of animal products, as well as to minimize losses due to inappropriate animal management (MAPA, 2016).

In general, animals are used for human consumption. In an industrial view, industries are obliged to adopt measures to avoid animal abuse and to apply animal protection and welfare measures, from shipment at origin until the moment of slaughter (BRASIL, 2017).

Within a social context, the importance of the contributions of Norbert Elias (1897-1990) is made present. Even though in life his recognition was late and subsequent to the elaboration of his works. Toward to The Civilizing Process we perceive a sociological work that transcends the period of its production (SILVA, 2012). Although it does not specifically address this relationship, Norbert Elias's Theory of Civilization Process presents a set of long-term transformations in social structures, permeable by new sociological discussions, does not invite us to repeat their findings, but researching from it, considering his view of society (LANDINI, 2006).

The main collaboration of the study will be the identification of the profile of the scientific production on animal welfare in the last years, showing the relation of these publications with the work of Norbert Elias in what concerns the evolution of the behavior and civilization. Due to the relevance and representativeness of the animal welfare theme, the current paper aims to answer the following question: What are the reasons that are influencing the increasing increase of publications at a global level addressing the theme of animal welfare? To answer this question we opted for the elaboration of a bibliometric study in the Web of Science, Scopus and Scielo databases, in the corresponding period between 2008 and 2016.

## Theoretical Reference

### Animal welfare: Brief historical evolution.

The main animal welfare reports, led by Ruth Harrison in her book "Animal Machines, The New Factory Farming Industry" published in 1964, criticize the intensive production of animals as sentient beings, that is, they are able to feel pleasure and pain, and places them as victims of human beings mainly after the Second World War. The 60s was marked by the growing public concern about how to relate and conceive "cultivated" animals that "industrial agriculture" implies, beginning the first step regarding precarious conditions in animal production, culminating in the year in the Brambell report (COLE, 2011).

Animal welfare is extremely important for the production of animals but to better understand the issue it is necessary to understand its principles which are based on the evaluation of animal husbandry practices, according to the Brambell committee, led by the veterinarian Rogers Brambell (1965), who started the world discussion on ethics in animal production, and emphasized the Five Liberties, indispensable for animals: free from hunger and

thirst; free from discomfort; free from pain, injury and disease; free from fear and distress and free to express their natural behavior (FAWC, 2009, 2011).

In 2009, came into force in the European Union the rule 1099/2009 which foresees several demands for the slaughter based on the researches results about animal welfare, aiming to avoid the pain and to minimize the distress and suffering of animals during the process of slaughter, taking the best practices in this field into account and the methods authorized under the Regulation (EC TREATY, 2009).

In Brazil, the first official measures related to the issue in question came with the publication of Decree 24.645, which establishes that the person who applies or mistreats the animals in a public or private place, shall incur a fine and/or penalty regardless whether they are owner or not, without prejudice to any civil action that may concern (BRASIL, 1934).

Subsequently, the Ordinance number 185 of 2008 establishes the Permanent Technical Commission on Animal Welfare, revoked by Administrative Rule number 524 of 2011, whose main purpose is to coordinate animal welfare actions in production and interest. (BRASIL, 2011).

Queiroz et al. (2014) report that concern with the welfare of production animals has been really debated in academy. In their study they report that consumers are willing to pay more for top quality products and interested in certified products that will guarantee their final quality.

Due to the current worldwide concern about the animals treatment and therefore of animal foods, it is questioned where the first intriguing phenomena arose from the perception of the human being on this subject, according to Elias (1994), the first signs were reported in the middle age, where they felt and correlated emotions with food and aversion to gluttony. He also reports that at that time there was the feeling of repugnance generated by the flagrant encounter with a dead animal at the table, linking the idea of the sacrifice of a living being, notorious changes of the civilizing process.

### **The civilizing process in the view of Norbert Elias**

According to Elias (1994), in order to understand the evolution of the Civilization Process it is necessary first to understand the concept of "civilization", which according to him, goes back a long time, however, it has gained specific meaning adopted by society from the work of Erasmus of Rotterdam, *Of Civilitate Morum Puerilium*, which came to light in 1530. In his treatise, "Erasmus gave new clarity and strength to a very old and common word, *civilitas*. Intentionally or not, he obviously expressed in the word something that met a social necessity of the time" (ELIAS, 1994, p. 72).

From then on, the concept of civilization was engraved in the people's conscience with the special meaning it received in the treatise of Erasmus. However, the author points out that Erasmus of Rotterdam was by no means the first to be interested in the analysis of the civilizing process. In addition, it emphasizes that this is a process that lacks an initial framework, and can be traced indefinitely to the past, since, wherever its study begins, movement will be observed, that is, something that constituted a precedent.

According to Brandão (2000), Norbert Elias has defined civilization as a continuous process, not yet finished and without the possibility of defining a single cause, some kind of starting point, zero point, of civilization or any kind of causal relation.

For Elias (1994), the concept of civilization, which society is used to accepting as a finished and done process, without being asked how they came to possess it. For the author civilization implies a process in which the whole society is involved, characterized by the existence of a particular structure of human relations.

According to Elias (2006), the concept of civilization is closely linked to the concept of social process. This refers to wide, continuous, long-lasting transformations of human beings, in one of two opposing directions. Generally one of them has a character of ascension and the

other one of decline, with objective criteria, that is, they are independent of the fact that the respective observer considers them good or bad. Unlike the biological process of evolution, social processes are not linear and they are reversible.

In an attempt to understand the evolution of human behavior, Elias (1994) delimits his studies on the civilizational process between the short journey from the medieval phase to the first modern phase. This does not mean that the author intended to determine the beginning of the civilizing process, because, as the author explains, "the medieval behavioral pattern was not devoid of internal movement and certainly was not the beginning and the first step of the process of civilization".

In the Middle Age the pattern of "good behavior" had a very clear concept, "courtesy," which summed up aristocratic self-consciousness and socially acceptable behavior, and which gave the secular upper class of the Middle Age expression to its self-image which made it exceptional . Thus, the courtly circles that gravitated around the great feudal lords, established the specific code of behavior that first emerged in the great feudal courts and then spread to wider strata (ELIAS, 1994).

Elias (1994) points out that in the course of the sixteenth century, the use of the "courtesy" concept of cavalry-feudalism slowly declines in the class while that of "civilization" becomes more common, and finally assumes the preponderance, at least in France of the seventeenth century. This represented a sign of a major behavioral change. The same social rules which in the Middle Age were imparted impersonally by word of mouth are now referred to the way and the emphasis of one who is not just passing on the tradition, no matter how many medieval writings and, above all, the ancient ones may have absorbed, but who has observed all this personally, records the experience.

At this point, the scenario changes, increasing the coercion exercised by one person over another and the requirement of "good behavior" is put more emphatically. Forced to live in a new way in society, people become more sensitive to the pressures of others. Slowly the code of behavior becomes more rigorous and increases the degree of consideration expected of the others. The sense of what to do and not to do to not offend or shock others becomes more subtle and, in conjunction with the new power relations, the social imperative of not offending the like becomes stricter in comparison to the phase above. In other words, it can be said that with the structural transformation of society, with the new model of human relations, the compulsion to police the behavior itself is increased and with this the behavior model is set in motion (ELIAS, 1994).

According to the author in this period the examination of human behavior and its code of conduct throws the observer from side to side, giving the people of that time a double face. At this stage it is certain that conduct and code of conduct are in motion, but the movement is very slow, and above all, when observing a single stage, it is not possible to gauge when something is progressing or falling into disuse.

In the course of the sixteenth and seventeenth centuries with the slow extinction of the knight-based warrior nobility and the feudal lord and the formation of a new aristocracy of absolute monarchs, the concept of civility slowly rose to the category of acceptable social behavior. Elias (1994) points out that small circles relatively initiated the civilizational movement and gradually transmitted to larger segments. For the author the evolution of this movement would not be possible without its transmission to the broader classes and not only to the circles that created the model.

The author compares the civilizing process to a chemical process in which a liquid is subjected to a crystallization in which a small nucleus start acquiring a crystalline form while the rest only gradually crystallizes around it. For Elias (1994) nothing would be more erroneous than to consider the nucleus of crystallization as the cause of transformation. The fact that a given class at one stage or another of social development forms the center of a process and thus

provides models for other classes and that these models are diffused and accepted by them already presupposes a social situation and structure society, as a whole, due to a one circle and the function of creating models and the other of disseminating and assimilating them.

Thus, along with a very specific social situation, feelings and emotions begin to be transformed into the upper class, and the structure of society as a whole allows the emotions then modified to slowly diffuse through society. This way, as Elias explains, in the justification for the recommendation of proper conduct "social motivations and behavior adaptation to the models prevailing in influential circles were by far the most important reasons for distinguishing good behavior from bad" (ELIAS, 1994, p. 130).

Thus it is not by chance that in the author's view the transmission of models from one social unit to another from the center of a society to its frontier posts must be considered in all civilizing processes as one of the most important of individual movements.

From the above, the civilizing process from Elias (1994) is not reasonable, nor rational, nor a product of the human race or the result of long-term planning. For Elias, this process is based on the consideration of the "social", before the motivation for scientific knowledge and reason. It can be seen with a process of increasing compulsion for "self-control," in which people seek to suppress in themselves all the characteristics they deem "animals" from the self-control and concealment of the most varied human drives, emotions, biological impulses, bodily functions, sexual impulses and aggression. So that, the disgusting one, be removed to the bottom of social life.

Although in Elias' view (1994) the civilizing process is not reasonable or rational, neither irrational, Heinich (2001) emphasizes that points out that according to that author, it is possible to interfere to guide him in a way that is more adapted to the needs of humanity, so that man finds a balance or even a perfect agreement between his social tasks, the set of demands of his social existence on the one hand, and his personal tendencies and needs on the other hand.

The feeling of disgust at the excess of extravagance at meal times, being it in family or in public, brings, according to Elias (1994), a more thoughtful and educated view by the consumer, who has since then improved on what we now know as animal welfare.

## Materials and Methods

This is a descriptive and quantitative research, with the purpose of quantifying and describing scientific publications about Animal Welfare, analyzing scientific production, periodicals and authors. It is classified as a bibliographic research, because it deals with a systematized study, developed based on material published in national and international journals. The primary data were collected in the database: Web of Science, Scopus and Scielo covering the scientific production published between 2008 and 2016. The research was carried out between September 18 and October 22, 2017.

To achieve the proposed goal, bibliometric research was the technique used. It was quantitative in the analysis stage and while selecting the articles related to the thematic of the study. And it was qualitative when it compares the evolution of the worry about the subject with the theory of the Civilizing Process of Norbert Elias.

Bibliometry has a relevant role in the analysis of the scientific production of a country, since its indicators show the degree of development of an area of knowledge of a scientific field or knowledge (ARAÚJO and ALVARENGA, 2011). The authors revealed in their research a resumption of interest in the bibliometric approach in several areas of knowledge in Brazil, providing analyzes on the interdisciplinarity between science of information and other fields of knowledge.

Bibliometry applies quantitative methods for statistical analysis of publications and scientific activities. Currently, researchers, information experts, librarians and laboratories,

research directors, universities and governments use bibliometric techniques and methods to evaluate scientific activities (SILVA et al., 2011).

According to Araújo (2006), bibliometry is the "quantitative and statistical technique of measuring the production indexes and dissemination of scientific knowledge". Tague-Sutcliffe (1992) say that, bibliometry represents a study of the quantitative aspects of production, dissemination and use of registered information, through mathematical models and useful metrics for decision making.

According to Senra and Lourenço (2016) bibliometry presents instruments that are bibliometric indicators, which provide information about the results of scientific activity in all manifestations. The most relevant indicators in a bibliometric research according to Macias-Chapula (1998), both national and international are: number of papers, the dynamics of research in a given country, number of citations, co-authoring, number of patents, number of patent citations and maps of scientific fields and countries, further states that counting works is not difficult, but giving meaning to them is somewhat complex. And that the numbers found by the indicators should be interpreted, taking into account the trends of the data and the method adopted.

What the data collection is concerned about, the seek for primary data was restricted to the use of the keyword "Animal Welfare", using the international database "Web of Science" and "Scopus", as a filter for the period from 2008 to 2016, restricting research to articles only, considering the ten categories of science and the ten authors that published the most in each database. Due to the large number of international publications, it was not carried out any investigation if there was duplication of the articles among the bases analyzed.

For data analysis of the articles published in Brazil, the "Scielo" database was considered, since it is a base that represents Brazilian science in a great way, so there was no need to compare it with other bases on animal welfare. For the search filter, it was used the keyword "animal welfare" from 2008 to 2016, restricting the research to articles only, also considering the ten main authors and the ten areas with the highest number of publications.

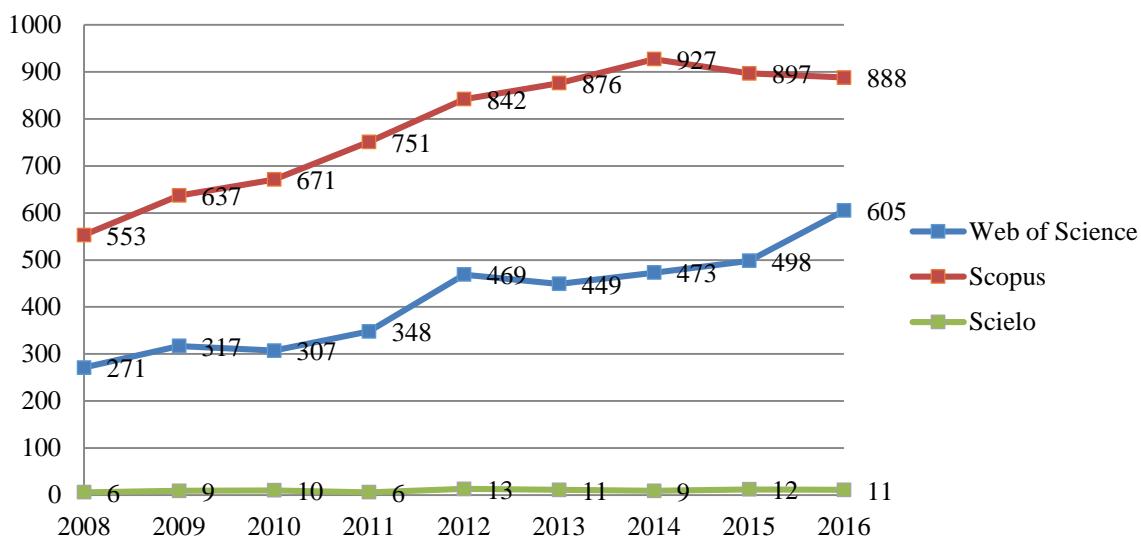
The article analyzed the following characteristics: publication period, number of publications, countries with the highest number of publications, comparison between study areas, periodicals with the highest frequency of publication, authors with the highest number of publications, keys, cloud of keywords.

## Results e Discussions

### Scientific production profile about the animal welfare

Considering the *Web of Science* database, the first publication was in 1970 using the keyword "Animal Welfare", however, the performance of the publications happened from 1993. And in the last years the publications have occurred in an intense and constant form, in the period from 2008 to 2017 3,737 papers were published internationally in the *Web of Science* database and 7,042 papers in the *Scopus* database. Figure 1 shows the evolution of these articles over the last 9 years. There is a constant evolution of the published articles on animal welfare, following a growth without major changes until 2015, unlike 2015/16, which shows an increase of more than 21% in publications, from 498 in 2015 to 605 in 2016 in the *Web of Science* base, and in the *Scopus* database this increase in publications were observed in 2014. Figure 1 also reveals the low index of publications on animal welfare in Brazil, although they are constant, it indicates that Brazilian science is very distant from other countries in relation to this study.

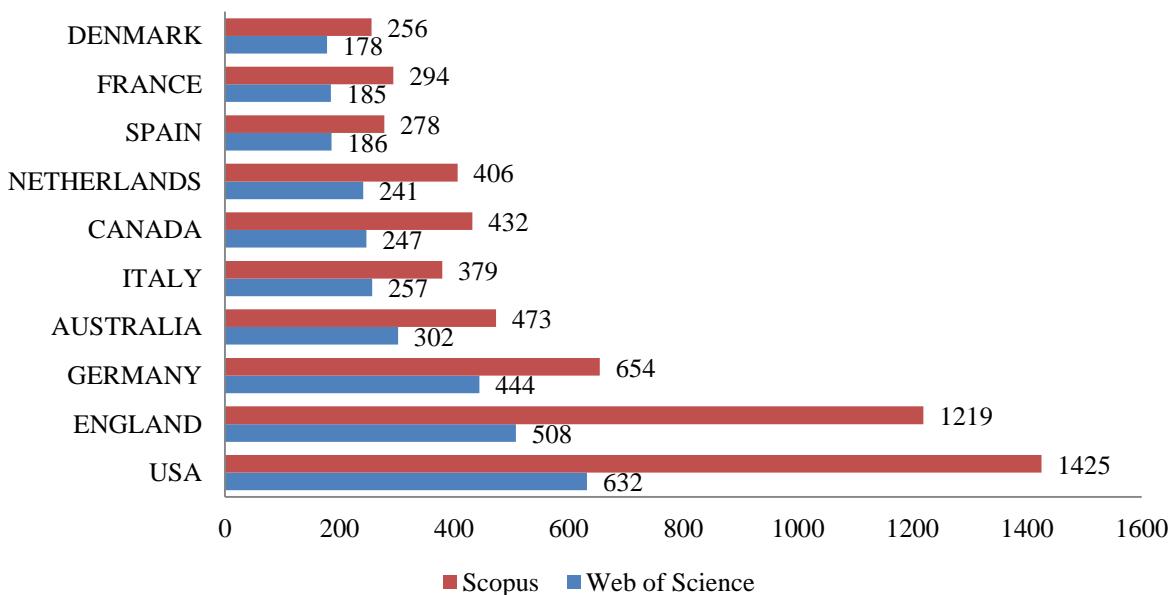
Figure 1. Articles evolution between 2008 and 2016.



Source: Elaborated by the authors through Web of Science, Scopus and Scielo database (2017).

To identify which countries are most prominent in the volume of scientific publications on animal welfare, the number of publications in the ten most published countries has been raised. Figure 2 identifies that the United States leads the surveys with 632 publications in the *Web of Science* database and 1,425 in the *Scopus* database, followed by England with 508 and 1,219 respectively, publications in a period between 2008 and 2016. Together, the United States, England, Germany and Australia represent about 50% of all publications in this period, with the total of the ten most published countries accounting for 85% of the entire world publication on animal welfare.

Figure 2. Development of publication by country.

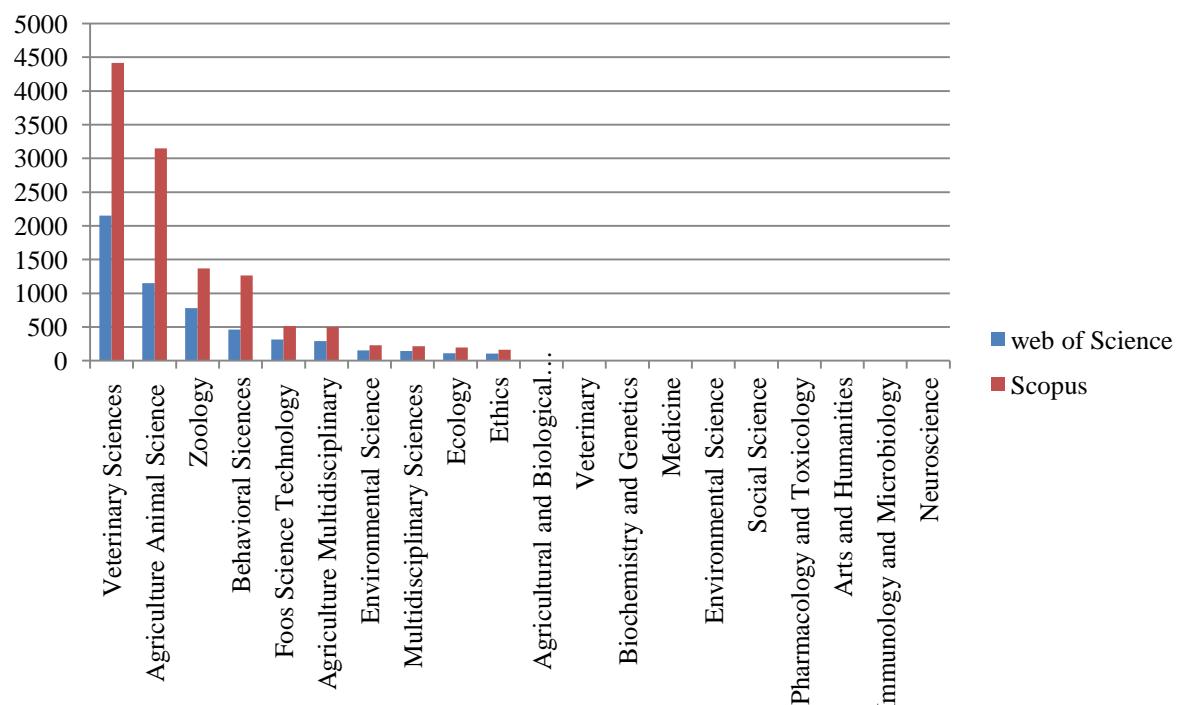


Source: Elaborated by the authors through *Web of Science* and *Scopus* database (2017).

Following the research filter that determines the areas of greatest relevance on animal welfare publications, Figure 3 compares the baseline surveys, *Web of Science* and *Scopus*, where it can be observed that *Veterinary Sciences* and *Agriculture and Biological Science* are

the areas of greatest relevance, and that concentrates the largest number of publications, according to the research it is observed that research area where the smallest number of articles on animal welfare are developed are *Ethics* and *Neuroscience* with 106 and 161 articles published respectively . Another factor that needs to be approached and observed is that each base has different characteristics related to the choice and determination of its areas of research, which refers to a more careful analysis in the act of comparing them.

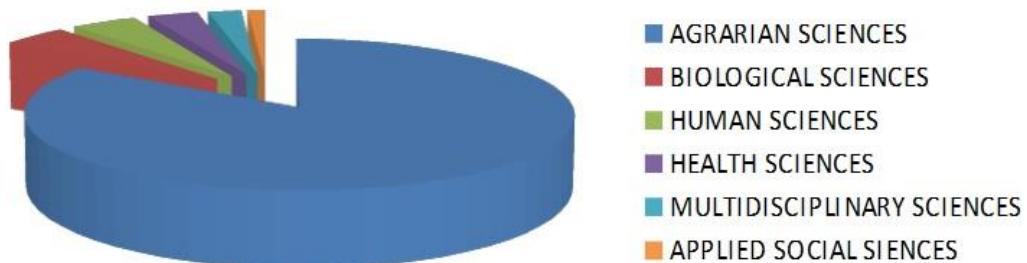
Figure 3. Development of publications by research area.



Source: Elaborated by authors through *Web of Science* and *Scopus* (2017) database.

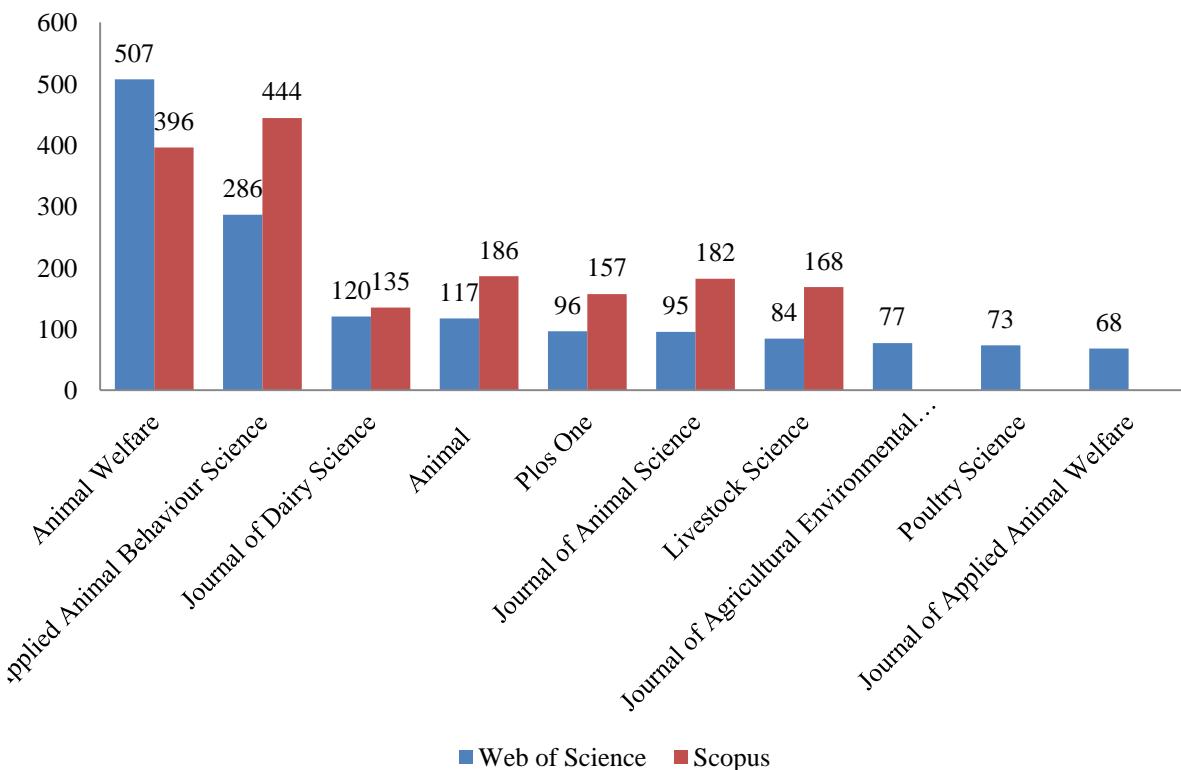
Analyzing the national scenario, Figure 4 shows that 85% are concentrated in Agrarian Sciences with an amount of 75 articles published in this area of research. Analyzing the performance of journals with the highest number of publications and comparing the databases studied, it is observed according to Figure 5 that both databases have the same characteristics related to journals, and this means that the *Animal Welfare* represents the largest publications with 507 articles published in the *Web of Science* database and 396 articles in the base of *Scopus*. And in the most relevant journals setting in the academic community, only *Animal*, *Livestock Science* and the *Journal of Agriculture Environmental Ethics* have no publications in the *Scopus* database.

Figure 4. Development of publications by research area.



Source: Elaborated by authors through *Scielo* database (2017).

Figure 5. Performance of journals with the highest publication index.



Source: Elaborated by the authors from data of Web of Science and Scopus (2017).

According to the study, at the international level, the journals with the highest index of animal welfare publications interact between the Web of Science and Scopus databases, which allows to develop a more detailed characterization and to describe data such as ISSN (International Standard Serial Number), qualifying CAPES 2017 and impact factor calculated by the SJR (Scimago Journal Ranking), according to Table 1.

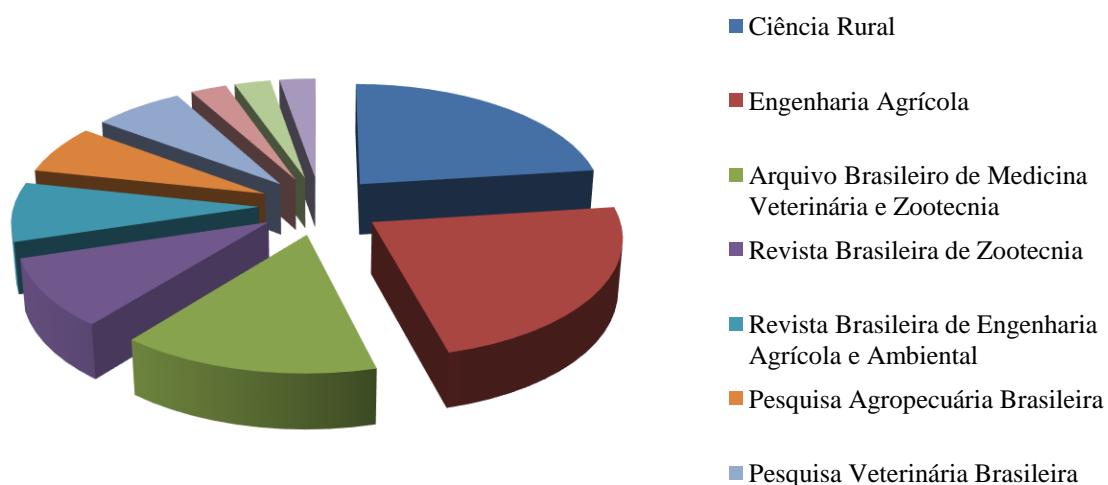
Table 1. Characterization of international journals.

ISSN	JOURNALS	CLASSIFICATION	JCR IMPACT FACTOR
0962-7286	Animal Welfare	B1	1.505
0168-1591	Applied Animal Behaviour Science (Print)	B1	1.881
0022-0302	Journal of Dairy Science	A2	2.562
1751-7311	Animal (Cambridge. Print)	A2	1.675
1932-6203	Plos One	A1	2.864
0021-8812	Journal of Animal Science	B1	1.202
1871-1413	Livestock Science (Print)	B1	1.489
1187-7863	Journal of Agricultural Environmental Ethics	B1	1.265
0032-5791	Poultry Science	B1	1.958
1088-8705	Journal of Applied Animal Welfare Science	B2	1.217

Source: Elaborated by Authors through *Web of Science* database (2017).

Regarding the publications in the national scenario, Figure 6 reveals that the most appropriate journals on the subject of animal welfare are the Rural Science and Agricultural Engineering, both with 17 published articles, which corresponds to an average of 35% of the publications.

Figure 6. Performance of journals with the highest level of publication.



Source: Elaborated by the authors based on data from Scielo (2017).

Table 2, shows a characterization of the most published national journals on animal welfare. It is presented its ISSN (International Standard Serial Number) and also that it fits Qualis CAPES 2017.

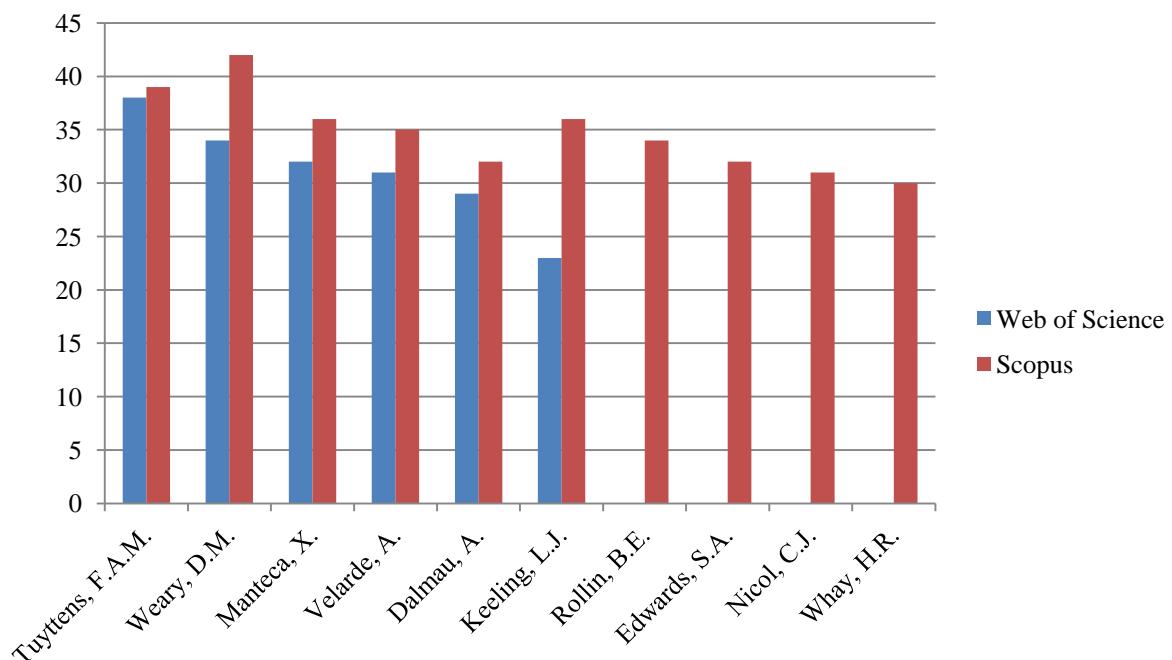
Table 2. Characterization of national journals

ISSN	MAGAZINE	QUALIS CAPES
0103-8478	Rural Science	B1
0100-6916	Agricultural Engineering	B1
	Brazilian Archive of Veterinary Medicine and Animal Husbandry	
0102-0935	Husbandry	B2
1516-3598	Brazilian Journal of Animal Science	B1
	Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering	
1415-4366	Engineering	B1

Source: Elaborated by the Authors based on data from *Scielo* (2017).

Analyzing the authors who have more relevance in the academic community regarding the number of publications, it is observed that Tuyttens, F.A.M. has the largest number of publications in Web of Science as well as in Scopus databases, as shown in Figure 7.

Figure 7. Main authors who publish about animal welfare.



Source: Elaborated by authors from Web of Science data (2017).

Another comparison that the study provided, was regard to the number of citations by relevant authors, according to Table 3, it is observed that some authors of the *Web of Science* base are also in the *Scopus database*, but not with the same number of citations. In the *Web of Science* database the most cited author is *Scholz, Stefan* with 221 citations, in the *Scopus* database the most cited author is *Lammer, E.*, with 223 citations, the same author appears with 209 citations in the *Web of Science* base. Another pertinent observation of the citations is that the most cited authors in both bases have no relation with those who published more on the subject of animal welfare.

Table 3. Characterization of citations by authors.

Autor/Web of Science	Year	Citations	Author/Scopus	Year	Citations
Scholz, Stefan	2008	221	Lammer, E.	2009	223
Lammer, E.	2009	209	Mendl, Michael	2009	210
Mendl, Michael	2009	201	Charlier, C.	2008	163
Bortolotti, G.R.	2008	127	Banks, M.R.	2008	155
Vanhonacker, Filiep	2008	115	Spears, J.W.	2008	139
Quinteiros-Filho, W.M.	2010	109	Enemark, J.M.D.	2008	136
Matheson, Stehanie M.	2008	108	Strähle, U.	2012	135
Zander, Katrin	2010	106	Lay, D.C.	2011	133
Grunert, Klaus G.	2014	100	Hooijmans, C.R.	2010	133
Oltenacu, P.A.	2010	95	Quinteiros-Filho, W.M.	2010	132

Source: Elaborated by the authors through data from the Web of Science and Scopus (2017).

The key word used in the elaboration of the "*Animal Welfare*" research is related to the most used terms in national and international publications on animal welfare. From this, the word cloud was constructed using the keywords of the main articles, as shown below in Figure 8.

Figure 8. Keyword cloud.



Source: Prepared by the authors using the Software on line wordclouds.

## **Linking the research results to the Norbert Elias Civilization Process**

Thus, summing up, it is possible to say that for Elias the civilizational process occurs due to the elevation of the level of repugnant sensitivity to the presence of the embarrassment in relation to a certain process or form of behavior. This elevation is initially given in a small social group "cut", and that is gradually transmitted to larger segments. In this context, it is suggested that the concept of Animal Welfare did not arise as a result of the rational understanding of animal husbandry and slaughter processes, but rather from a "Social Situation"

that made possible and necessary some gradual changes of emotions and behavior. In other words, there was an expansion in the level of embarrassment or repulsion by consumers in the way they treated the animals that would later serve them as food.

According to the author, if a man of the present Western civilized society were suddenly transported to a remote epoch of his own society, such as the Medieval-feudal period, he would discover that actions said to be "uncivilized" in other modern societies were common at that time. His reaction would differ little from that which is awakened in the present by the behavior of people living in feudal societies outside the Western world.

The theory of civilization helps us to see the misleading image of man in what we call the modern era as less self-evident, and to distance ourselves from it, so that we can begin to work an image of man less oriented by the feelings of his own person and by judgments of value attributed to them than to men as a concrete object of thought and observation. On the other hand, it is necessary to criticize the modern image of man so that we can understand the civilizing process. This is because, in the course of this process, the structure of individual human beings, who become "more civilized", changes.

While we face the individual human being as a closed continent, with an outer shell and a nucleus hidden within it, we cannot understand a civilizing process that goes on for several generations, in the course of which the personality structure of the individual human being changes without that changes his nature.

In the course of the research, which was proposed at the beginning of the study, one can see that with the bibliometric study, as demonstrated in the previous chapter, there was a considerable increase in the production of scientific knowledge on animal welfare in general, a fact that confirms the concern and the gradual increase of the sensibility of the human being with the forms of treatment of the animals.

Nowadays it seems natural to have our meals sat at the table, using a fork, a knife and a napkin. However, reading these works with the data collected shows that this behavior was constructed by men over time, going through various transformations and growing in recent years.

## Conclusions

The objective of this study was to analyze the reasons that are influencing the growing increase of publications at a global level, addressing the theme of animal welfare. For that, a bibliometric analysis was performed in the Web of Science, *Scopus* and *Scielo* databases, from 2008 to 2016.

The results of the research indicate an international publication on the subject of total animal welfare of 10,780 articles between the years 2008 to 2016. Out of this, 3,738 articles were published in the *Web of Science* database and 7,042 articles published in the *Scopus* database, it is important to emphasize that there is a possibility of duplication of articles among the bases, and due to the large number of publications this conference is not feasible. In addition, a national publication of 87 articles in the *Scielo* database was observed for the same period analyzed. Indicating that Brazilian science is very distant from other countries in relation to the thematic analyzed in the present research.

The countries with the largest volume of scientific publications on animal welfare at the international databases *Web of Science* and *Scopus* were the United States, England, Germany and Australia. The four of them altogether represent around 50% of all publications in the analyzed period. At the international level the research evidenced that the areas of research of greater relevance were *Veterinary Sciences* and *Agriculture* and *Biological Science*, concentrating the greater number of publications. At the national level, the results show that 85% of published research is concentrated in the area of Agrarian Sciences.

The journals that stood out the most were *Animal Welfare*, with 507 publications in the *Web of Science* database and 396 in the *Scopus* database, and *Applied Animal Behavior Science*, with 286 publications in the *Web of Science* and 444 in the *Scopus* database, representing a total of 15% of all publications. The results also reveal that the author *Tuyttens, F.A.M.* is prominent in the academic community, with the largest number of publications in both the *Web of Science* database and *Scopus*.

In general, the evolution of the publications approaching the theme of animal welfare was verified, trying to identify the reasons that have influenced the increase of the publications in the international as well as the national scenario. The results indicate an increasing evolution of scientific production in this subject, as well as a multiplicity of reasons that have led the authors to publish articles about this subject, especially in the area of Veterinary Sciences.

So, despite the evolution of scientific production in this theme, it is believed that there is a gap to be filled by researchers regarding the social and behavioral reasons that contributed to the construction of the concept of animal welfare and its widespread expansion nowadays.

The search to understand Norbert Elias's contribution to the civilizing process and the gradual perception of the human being with animal welfare has allowed us to understand how social transformations happen over time and to perceive that certain social behaviors and institutions are constructions of human beings. On the other hand, it made us reflect on our own habits and customs, transforming ourselves in a way that allows us to better refine our posture and to reduce or avoid certain habits that may cause displeasure to people who daily interact with us and reflect on how we have to improve our scientific knowledge.

It is worth recognizing as a limitation of the study, which was exploratory and subjectively analyzed the quantitative interpretations of the sample of articles found. Therefore, new research on the subject in question is pertinent, a closer relationship of the term "animal welfare" with the civilizing process of Norbert Elias is proposed, which can be done by amplifying the filter keywords search, this way it would be possible to analyze content and systematic review relating the two themes in order to clarify more deeply and increasingly approach animal welfare issues with the evolution of human behavior.

## References

ARAÚJO, C. A. **Bibliometria: Evolução Histórica e Questões Atuais.** *Em Questão*, v. 12, n. 1, p.11-32, 2006.

ARAÚJO, R. F.; ALVARENGA, L. **A Bibliometria na pesquisa científica da Pós-graduação Brasileira de 1987 a 2007.** *Encontros Bibl: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, v. 16, n. 31, p. 51-70, 2011.

BRANDÃO, C. F. **A teoria dos processos de civilização de Norbert Elias:** o controle das emoções no contexto da psicogênese e da sociogênese. (Tese de Doutorado) Marília, S.P. Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2000.

BRAMBELL R Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems, London : Her Majesty's Stationery Office, 1965.

BRASIL. **Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934.** Dispõe sobre penas para maus tratos aos animais. Disponível em:

<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=39567>. Acesso em: 10 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Portal de Legislação. Portaria nº 524 de 21 junho de 2011 / MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:  
<https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/217508-comissao-tecnica-permanente-de-bem-estar-animal-ctbea-instituir-a-comissao-tecnica-permanente-de-bem-estar-animal-ctbea-do-ministério-da-agricultura-pecauria-e-abastecimento.html>. Acesso em: 10 set. 2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.** Dispõem sobre a inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm). Acesso em: 10 set. 2017.

CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária. **Campanha sobre Bem-Estar Animal.** Disponível em: <http://portal.cfmv.gov.br/portal/pagina/index/id/150/secao/9>. Acesso em: 02 out. 2017.

COLE, M. **From “animal machines” to “happy meat”?** Foucault’s ideas of disciplinary and pastoral power applied to “animal-centred” welfare discourse. *Animals*, v. 1, n. 1, p. 83–101, 2011.

ELIAS, N. **Escritos e Ensaios:** 1-Estado, Processo, Opinião Pública. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

ELIAS, N. **O Processo Civilizador:** Uma Historia dos Costumes. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

FAWC. **Economics and Farm Animal Welfare.** December, 2011.

FAWC. **Farm animal welfare in Great Britain:** past, present and future. n. October, p. 1–70, 2009.

FRASER, D. **Understanding Animal Welfare:** the Science in its Cultural Context. Chichester: Wiley Blackwell, 2008.

HEINICH, N. **A Sociologia de Norbert Elias.** Trad: Viviane Ribeiro. Bauru: Edusc, 2001.

LANDINI, T. **A sociologia de Norbert Elias.** BIB: Revista brasileira de informação bibliográfica em ciências sociais, n. 61, 2006.

MACIAS-CHAPULA, C. **O Papel da Informetria e da Cienciometria e sua Perspectiva Nacional e Internacional.** Ciência da Informação, v. 27, n. 2, 1998.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2016. **Bem-estar Animal.pdf.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/carne-bovina/anos-anteriores/bem-estar-animal.pdf/view>. Acesso em: 3 set. 2017.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2016. **Folder Bem-estar Animal no Brasil.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/folder-bem-estar-animal-no-brasil-versao-portugues.pdf/view>.

Acesso em: 3 set. 2017.

OLIVEIRA, O. N. **O Processo Civilizador Segundo Norbert Elias.** IX Anped Sul. 2012.

QUEIROZ, M. L. V.; FILHO, J. A. D. B.; ALBIERO, D.; BRASIL, D. F.; MELO, R. P. **Percepção dos consumidores sobre o bem-estar dos animais de produção em Fortaleza, Ceará.** Revista Ciência Agronômica, v. 45, n. 2, p. 379-386, 2014.

QUINTANEIRO, T. **Processo Civilizador, Sociedade e Indivíduo na Teoria Sociológica de Norbert Elias.** Belo Horizonte: Argvmentvm. 2010.

SENRA, L. X.; LOURENÇO, L. M. **A Importância da Revisão Sistemática na Pesquisa Científica.** In: BAPTISTA, M.N.; CAMPOS, D.C (Org.). Metodologias de Pesquisa em Ciências: Análises Quantitativas e Qualitativas. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. p. 396.

SILVA, J. A. Norbert Elias. **O Processo Civilizador: Uma História dos Costumes.** Humanidades em Diálogo, v. 4, n. 2, p. 195-200, 2012.

SILVA, M. R.; HAYASHI, C. R. M.; HAYASHI, M. C. P. I. **Análise Bibliométrica e Cientométrica:** Desafios para Especialistas que Atuam no Campo. InCID, v. 2, n. 1, p.110-129, 2011.

TAGUE-SUTCKIFFE, J. **An Introduction to Informetrics.** Information Processing & Management, v. 28, n. 1, p.1-3, 1992.

TRATADOS CE., **REGULAMENTO (CE) Nº 1099/2009 DO CONSELHO**, de 24 de Setembro de 2009, relativo à proteção dos animais no momento da occisão. Jornal Oficial da União Europeia, 2009.

## A comunicação organizacional: conceitos e perspectivas contemporâneas

Adilson Vagner de Oliveira<sup>(1)</sup>

Data de submissão: 22/1/2019. Data de aprovação: 31/5/2019.

**Resumo** – Este trabalho discute questões conceituais sobre os elementos fundamentais da comunicação organizacional e algumas perspectivas atuais sobre a importância da comunicação na construção de imagens e identidades institucionais. Em termos objetivos, o texto traça um panorama teórico acerca de concepções mais tradicionais das ações comunicativas nas empresas, em contraste com novas vertentes que tomam a tecnologia da informação, a comunicação integrada em rede e seu papel preponderante nos planos estratégicos de gestão na contemporaneidade, com destaque às diferentes formas de comunicação organizacional, tais como a comunicação interna, a administrativa, a mercadológica e a institucional. No que se refere aos procedimentos metodológicos, trata-se de um texto baseado na revisão de literatura a fim de consolidar pontos cruciais para se pensar a gestão contemporânea.

**Palavras-chave:** Comunicação organizacional. Gestão estratégica. Tecnologia. Rede.

### Organizational communication: contemporary concepts and perspectives

**Abstract** – This paper discusses conceptual issues about the fundamental elements of organizational communication and some currently perspectives on the importance of the communication in the setting of institutional images and identities. In objective terms, the text traces a theoretical overview on the traditional conceptions of the communicative sources in the companies, in contrast to the new aspects that take the information technology, the communication integrated in network and its preponderant role in the strategic plans of management of the contemporaneity, it also focuses on the different forms of organizational communication, such as internal, administrative, marketing and institutional communication. Regard to the methodological procedures, it is a text based on the literature review in order to strengthen crucial points to think the contemporary management.

**Keywords:** Organizational communication. Strategic management. Technology. Network.

### Introdução

As profundas transformações recentes nas formas de interação social, decorrentes dos avanços da tecnologia da informação e da comunicação, produziram reconfigurações importantes também dentro das organizações, em especial dos procedimentos de diálogo interno e externo entre as empresas e a sociedade. Assim, a partir de significativas referências teóricas sobre comunicação organizacional e gestão estratégica (KUN SCH, 2003, 2014, 2017; CARDOSO, 2006, CASTELLS, 1999; MARCHIORI, 2011), este trabalho tem o objetivo de descrever alguns dos principais elementos conceituais que contrastam as teorias comunicacionais tradicionais com os novos desdobramentos das ações comunicativas nas organizações na atualidade.

Inicialmente, são apresentados pressupostos básicos do universo comunicativo em modelos sintéticos de redução do fenômeno, em seguida, busca-se aprofundar os conceitos tradicionais a fim de demonstrar uma determinada progressão na compreensão das práticas comunicativas na atualidade diante das grandes transformações nas formas de se comunicar e se informar no espaço social e organizacional no século XXI. O processo de interação dentro e fora das organizações se transformou consideravelmente, por isso, surge a necessidade de se

<sup>1</sup> Professor de Comunicação Empresarial do Campus Avançado Tangará da Serra, do Instituto Federal de Mato Grosso – IFMT. Doutor em Ciência Política. \*adilson.oliveira@tga.ifmt.edu.br

pensar o fenômeno comunicativo com mais profundidade e em consonância a isso, refletir sobre como as empresas devem se comportar diante dessas mudanças na dinâmica comunicativa e o papel das organizações no atendimento das demandas sociais recentes.

### **Contextos conceituais da Comunicação Organizacional**

Em termos conceituais, a comunicação organizacional deve ser compreendida como um conjunto de dispositivos, práticas e processos comunicativos que constituem a construção social da organização, neste sentido, incluem-se empresas, instituições públicas, associações e outros órgãos (MACHKOUR, 2018). Desse modo, a “construção social da organização” ultrapassa os limites tradicionais de conceber a comunicação nas empresas, em outras palavras, esse conjunto de procedimentos de interação com a sociedade revela os níveis de alcance e práticas comunicativas possíveis no universo organizacional.

Trata-se de uma definição que enfatiza os atos de comunicação nas organizações, tais como a linguagem, o discurso e as práticas informacionais que coexistem internamente, ou mesmo sobre os sentidos atribuídos socialmente às organizações. As análises dos fenômenos comunicativos podem contribuir para a explicitação das dimensões simbólicas e sociais que caracterizam as organizações contemporâneas, além de evidenciar suas relações diretas com as dinâmicas empresariais e institucionais (MACHKOUR, 2018).

Para Cardoso (2006), a pouca visibilidade dos processos comunicativos nos planos de gestão empresarial exige reflexões contínuas sobre as concepções mais recentes da comunicação organizacional, como um elemento estratégico na obtenção de resultados traçados nos planejamentos institucionais. Assim, busca-se reconfigurar os enfoques tradicionais sobre a comunicação empresarial, uma vez que a própria construção social da realidade produz mecanismos interpretativos que influenciam a recepção de informações e imagens identitárias das organizações, compreendendo-as como um complexo conjunto de relações que envolvem procedimentos de direção, de planejamento, de operação e controle, elementos fundamentais para fazer uma empresa ou uma instituição pública funcionar.

Desse modo, a comunicação torna-se um elemento indispensável para o sucesso da organização, ao objetivar o fortalecimento dos procedimentos adequados para informar os colaboradores e os clientes, a fim de produzir comportamentos esperados e desejados em relação à empresa, além de manter um ambiente de trabalho favorável para as relações profissionais cotidianas (OLIVEIRA *et al.*, 2018a). Para isso, é necessário que os limites da comunicação empresarial tradicional sejam superados, desde a compreensão da comunicação como um processo estratégico para provocar comportamentos inovadores, criativos e dinâmicos (CARDOSO, 2006).

Até os anos de 1980, os estudos sobre os processos comunicativos nas organizações privilegiavam perspectivas funcionalistas e lineares para se compreender o fenômeno complexo e abrangente da comunicação. Assim, tende-se agora a investigar como se processam os elementos comunicativos dentro das organizações, com profundo interesse aos seus aspectos políticos, econômicos e sociais, além de considerar as dimensões discursivas e subjetivas do processo. Por isso, a importância de analisar-se também os efeitos simbólicos que as mensagens e informações podem produzir nos indivíduos envolvidos nessa dinâmica de interpretações sociais e significados. Daí surge a necessidade de perceber as organizações como “organismos vivos” em que pessoas se interagem e se comunicam em contextos plurais de conflitos, ideologias e interesses, logo, a visão estratégica do fenômeno destaca o sistema funcional de execução de objetivos organizacionais comuns (KUNSCH, 2017).

Uma vez traçadas as metas da empresa, a visão sistêmica dos gestores sobre os processos comunicativos internos e externos permitirá o estabelecimento de ações concretas de interação entre gestores e colaboradores, empresas e clientes. Assim, a construção da imagem da

organização perante à sociedade está condicionada às mensagens transmitidas intencionalmente ou mesmo, eventos não-controlados que possam prejudicar o projeto ético-comunicativo.

Nessa ordem, deve-se levar em conta a natureza arbitrária da comunicação humana e a constante necessidade de se valorizar as pessoas no espaço social de trabalho, pois, é ilusão acreditar que as informações sejam recebidas sempre de maneira positiva e efetiva, sendo aceitas automaticamente pelos indivíduos, uma vez que todas as práticas discursivas passam naturalmente por processos interpretativos, nos quais o significado de cada mensagem adquire valências diferentes no mesmo contexto de produção (KUNSCH, 2017).

Nas abordagens tradicionais sobre os elementos da comunicação empresarial, os processos comunicativos eram vistos de forma padronizada, em que a empresa transmitiria a melhor mensagem possível, por canais eficientes de propagação, a fim de manter o contato com o público-alvo, podendo ser gestores, funcionários, clientes ou mesmo a comunidade, visando produzir efeitos sobre a maneira de pensar dos indivíduos, influenciar as decisões dos colaboradores para se alcançar os objetivos da organização, ou mesmo anunciar e vender produtos ou serviços (CARDOSO, 2006).

Contudo, a dinâmica comunicativa se organiza de maneira mais expansiva em que determinados posicionamentos das empresas podem passar imagens diferentes dos interesses mercadológicos traçados nos planos de gestão. Isso significa dizer que na prática existem momentos no processo comunicativo que a organização já não possui mais o controle sobre os desdobramentos de certas ações da gestão ou mesmo dos funcionários.

Em teoria, os conflitos seriam eliminados pela dinâmica do próprio processo comunicativo, ou seja, mensagem transmitida, processada e recebida pelo alvo da informação. Porém, trata-se de uma visão mecânica insustentável no passado e inconcebível na atualidade, devido às grandes mudanças nas formas de conceber uma organização e visões estratégicas dos setores empresariais. A simplicidade na concepção do processo de comunicação esconde a complexidade do mundo das organizações, tornando-o demasiadamente funcional, em que as pessoas deveriam decodificar as mensagens e executar as solicitações sem qualquer tipo de reflexão ou oposição (CARDOSO, 2006).

Contudo, a realidade organizacional se constrói de forma diferente, com mais dinamismo, contrariedade, resistência e interação. Assim, as mudanças mais recentes na concepção de uma organização e nas formas de atuação dos colaboradores produzem comportamentos mais horizontais e dialógicos, por isso, a importância de se observar as grandes transformações na sociedade e nas relações de trabalho, visto que a dinâmica social tem sido profundamente alterada para os novos tempos.

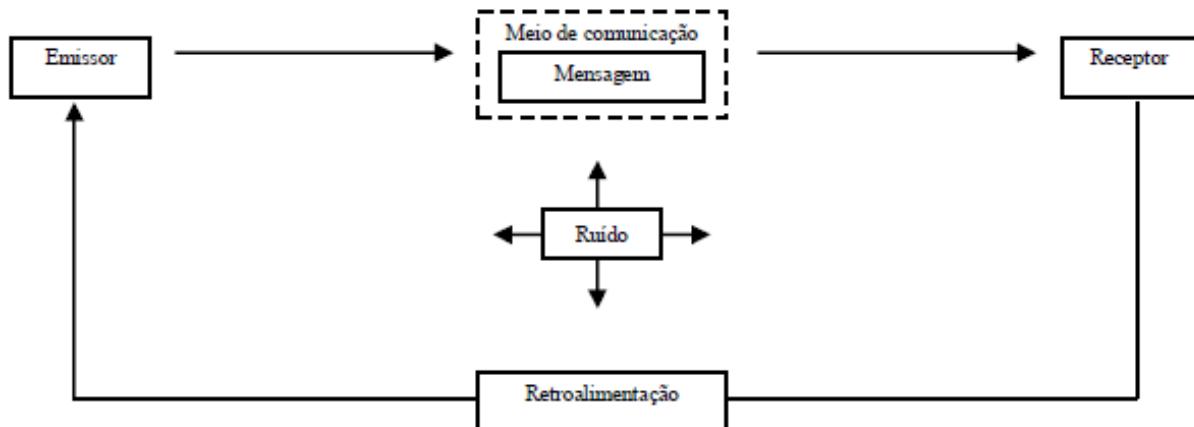
Desse modo, para sobreviverem e se tornarem mais competitivas no cenário atual, as empresas precisam valorizar procedimentos de comunicação mais integrados entre os diversos atores sociais que compõem a organização. Por isso, a empresa deve estar em constante comunicação com a comunidade, com os clientes, com os fornecedores, com os órgãos públicos, num processo de integração em rede (CARDOSO, 2006).

Os procedimentos integrados de comunicação podem estabilizar conflitos de mensagens, no momento em que os diversos setores da empresa se tornam cientes sobre suas funções individuais e coletivas na construção da imagem institucional, cujos objetivos internos estejam em harmonia com as mensagens transmitidas por todos os membros da empresa.

Nessa perspectiva, a comunicação pode atuar como uma ferramenta de gestão estratégica, assim, como outros setores das organizações, ultrapassando os limites restritos de produção de instrumentos de comunicação para tornar-se um mecanismo dinâmico e abrangente na construção de posições sociais, identidades institucionais e indispensável para o próprio funcionamento da organização. Na teoria tradicional de comunicação, a empresa possui informações a serem repassadas por algum sinal compartilhado, através de um canal transmissor que pode produzir certo nível de ruído e imperfeições da mensagem a ser recebida

e compreendida pelo indivíduo receptor (CARDOSO, 2006). Trata-se de procedimentos comunicativos relativamente mecânicos nos quais a passividade e a automação das relações pessoais marcam o fenômeno de maneira extremamente distante da realidade das organizações e do mundo do trabalho.

Figura 1 – Modelo do Processo de Comunicação



Fonte: Cruz e Segatto (2009, p. 436)

O modelo de comunicação proposto por Shannon e Weaver (1949) possui severas limitações para se pensar o universo organizacional, pois, visa sintetizar um processo de interação que pode ser desequilibrado por vários fatores comuns aos conflitos relacionais dentro das empresas, assim como pela enorme variação interpretativa das práticas discursivas. Em outras palavras, as mensagens podem ser compreendidas de maneira bastante particular, de acordo com o arcabouço cognitivo e as experiências subjetivas dos receptores.

Para Cardoso (2006), a proposta tradicional de síntese dos procedimentos comunicativos não consegue dar conta da complexidade do fenômeno, uma vez que deixa de fora questões relacionadas às condições contextuais de produção de sentido, às relações de poder, à interdependência dos elementos cognitivos e ideológicos das mensagens. Em suma, o modelo reflete uma fragmentação do processo comunicativo em que a mecânica do sistema se converteu no princípio básico da síntese, mesmo desconsiderando diferentes dimensões do processo.

Diante disso, Ouahi *et al.* (2010) propõem observar as condições de interação e transmissão de informações para pensar o processo de comunicação. Por isso, são destacadas quatro dimensões para o processo de comunicação organizacional. O primeiro estágio toma a comunicação como informação, portanto, dá forma à organização, configurando as operações de cada empresa. Refere-se às transações estáveis necessárias para as negociações, o sistema normativo, por exemplo, os valores, políticas e princípios da instituição. Desse modo, como difusão de informação e geração de relações direcionadas à formação, à socialização e ao reforço dos processos culturais, a comunicação deve ser tomada como um processo participativo em que se reconhece o papel do “outro” na dinâmica comunicativa. A fala é entendida e reconhecida como válida, como em trabalhos em equipe, programas de sugestão e todas as práticas organizacionais que permitem a participação efetiva de todos, a fim de estabelecer laços de pertencimento e engajamento com a organização.

- Comunicação vertical de cima para baixo, notadamente direcionada para o conjunto da força de trabalho da empresa. Trata-se de procedimentos de comunicação entre gestores e funcionários, cujos objetivos estão ligados à difusão de informações regulamentares, como regulamentos internos, medidas de segurança, normas de conduta e comportamento, entre outros dados normativos importantes na resolução de conflitos internos. Incluem-se nessa dimensão comunicativa os mecanismos de

- avisos internos, como comunicações internas (CI), reuniões, manuais do colaborador, notas de serviços e procedimentos, painéis informativos e mensagens eletrônicas.
- b) A comunicação vertical de baixo para cima refere-se às práticas comunicativas de funcionários aos gestores, podem ser provocadas por sindicatos ou espontâneas. Este tipo de comunicação permite verificar e detectar problemas eventuais dentro da organização, como reclamações sobre pessoal, salários ou ambiente de trabalho. Também chamada de comunicação ascendente, esta modalidade permite que funcionários possam se expressar diante de incômodos profissionais, pode ser uma ferramenta de avaliação da capacidade da empresa escutar seus colaboradores.
  - c) A comunicação horizontal tende a ser direcionada para a troca constante de informações entre os vários atores sociais da organização, com o objetivo de integrar os processos de tomada de decisão, e, principalmente, os planos coletivos de ação, além de permitir o compartilhamento de conhecimento entre os membros da empresa.

Nessa perspectiva, a comunicação organizacional demonstra-se como uma ferramenta em potencial de gestão, por promover a interação entre a sociedade e a instituição empresarial ou pública, além de empreender os laços entre colaboradores e empresa. Pelo envolvimento provocado na organização, a comunicação deve ser vista como um processo estratégico, portanto, as estratégias comunicativas devem também compor o plano de ação no alcance de metas internas da empresa. Diante desse novo cenário de transformação teórica do fenômeno comunicativo nas empresas, os estudos recentes (KUNSCH, 2007, 2014; MARQUES; OLIVEIRA; LIMA, 2017) refletem as mudanças de percepção dos elementos de interação e trocas de informação, a fim de construir identidades institucionais, fortalecer marcas e efetivar as negociações entre colaboradores e clientes, uma vez que todas essas condições devem passar por canais de comunicação interna e externamente (OLIVEIRA *et al.*, 2018b).

Contudo, o fenômeno da comunicação organizacional não deve ser tomado como uma condição genérica de produção. Trata-se de um processo que envolve públicos internos e externos à organização. Assim, deve-se percebê-la a partir de quatro esferas específicas de objetivo da ação comunicativa, em síntese, tem-se a comunicação interna e a comunicação administrativa com enfoque mais direcionado aos indivíduos da própria empresa, e a comunicação mercadológica e institucional voltada mais para consumidores e usuários de serviços oferecidos pela organização. Em termos práticos, o sistema de comunicação nas empresas engloba diferentes instâncias e setores que devem ser percebidos pela sua natureza de integração e interdependência.

Quadro 1 – Tipos de comunicação

<b>Comunicação Interna</b>
A comunicação interna refere-se principalmente aos procedimentos de comunicação dentro da organização, portanto, permite o diálogo entre os colaboradores e as lideranças de gestão.
<b>Comunicação Administrativa</b>
A comunicação administrativa lida com a produção e transmissão de informações normativas, como manuais e documentos internos de natureza impositiva e disciplinar, visando o compartilhamento com os demais setores das recomendações da esfera administrativa.
<b>Comunicação Mercadológica</b>
A comunicação mercadológica está ligada à relação empresa-cliente, por isso, preocupa-se com a construção de imagens significativas para produtos e serviços.
<b>Comunicação Institucional</b>
A comunicação institucional visa trabalhar com a imagem que a empresa constrói para a mídia, para os colaboradores e para a sociedade em geral. Trata-se de ações direcionadas a criar uma identidade da organização para a comunidade.

Fonte: Elaborado a partir de Kunsch (2003) e Oliveira *et al.* (2018a)

Os tipos de comunicação organizacional revelam a amplitude dos procedimentos comunicativos dentro e fora das empresas, uma vez que existe um sistema interligado de informações compartilhadas internamente entre os colaboradores, como a comunicação interna e a comunicação administrativa. Entretanto, outras esferas comunicativas visam a atingir o público externo da organização, sejam eles clientes, consumidores ou usuários de serviços, nesse caso, a comunicação mercadológica e a comunicação institucional cumprem papéis imprescindíveis na construção de imagens e identidades para a sociedade de seus produtos, serviços e/ou da própria organização em si. Daí surge a preocupação recente das organizações com questões sociais, ambientais, étnicas e de gênero em seus processos de divulgação e interação com a comunidade e clientes.

Para Kunsch (2014), as organizações operam hoje em novos contextos sociais, por isso, devem estar conectadas às novas realidades e demandas sociais. A organização não pode se perceber isolada das transformações contextuais recentes, tais como a tomada de consciência sobre a complexidade e a incerteza do mundo social, as crises globais de paradigmas pós-modernos, as mudanças no papel da força de trabalho, nos direitos humanos e evidentemente, na tecnologia da informação em constante reconfiguração. A comunicação organizacional deve servir também para sensibilizar gestores, colaboradores e sociedade sobre as demandas contemporâneas do mundo do trabalho que vão além de geração de empregos, salários e lucros.

Em suma, as questões do mundo social não podem ser sumariamente desconsideradas pelos gestores em seus planos e propostas de divulgação. As mudanças na dinâmica social devem estar presentes na visão sistêmica dos gestores da organização, pois, a interação contínua com a sociedade não pode estar condicionada apenas às trocas comerciais do cotidiano, mas deslumbrar a construção de projeto ético para e com a sociedade, refletindo as crenças, vontades e desejos dos consumidores.

Deve-se propagar relações sinérgicas entre as organizações e o mundo, e torna-se cada vez mais claro que é a comunicação que estrutura esse processo hoje na era digital, principalmente, por meio de campanhas, comerciais e internet. Dessa maneira, as práticas de comunicação não podem ser vistas simplesmente como meios de transmissão de informações em *stricto sensu*, mas, como um processo social de interação e influência mútua. Pode-se afirmar tranquilamente que as tecnologias da informação e da comunicação têm transformado as relações sociais, comerciais e profissionais, incluindo-se nesse contexto o poder da indústria cultural sobre a sociedade e sobre o mercado, as mídias sociais e ao meios de comunicação instantânea do espaço digital, e assim, a sociedade se reconfigura também em rede (KUNSCH, 2014).

O próprio conceito de sociedade em rede está ligado às transformações sociais decorrentes da globalização e das tecnologias da comunicação. Desse modo, a estrutura social também se reconfigurou em redes de comunicação eletrônica de grande poder e alcance. Embora sempre tenham existido diferentes formas de interação em rede, a propagação das tecnologias de comunicação e informação produz efeitos globais e imediatos nas diferentes sociedades do mundo atual. As origens dessas mudanças relacionam-se principalmente aos processos de reorganização das economias industriais para lidar com as correntes de livre mercado mundial, aos movimentos culturais de liberdade das décadas de 1960 e 1970, como o movimento pelos direitos civis, o movimento feminista e o movimento ambientalista, e à revolução contínua das tecnologias de comunicação e informação (CASTELLS, 1999).

Desse modo, fenômenos sociais importantes do século XX produziram mudanças profundas na forma de ver e compor uma sociedade moderna. A discriminação racial, a igualdade de gênero e a questão ambiental passaram a fazer parte do discurso comum em espaços de liberdade, por isso, as organizações devem também trazer esses elementos para as práticas comunicativas internamente com seus funcionários e externamente com clientes e outros membros da sociedade.

Os efeitos produzidos pela reestruturação econômica mundial criaram processos de inclusão e exclusão social entre e dentro dos países. Diante disso, os movimentos culturais foram significativos exatamente por surgirem como uma força de oposição, criando condições para o surgimento de paradigmas sociais centrados nos direitos humanos e na horizontalização das relações humanas. Assim, os valores de autonomia e liberdade foram indispensáveis para a ampliação das tecnologias em rede e dos mercados de inovação nos procedimentos de comunicação (CASTELLS, 1999).

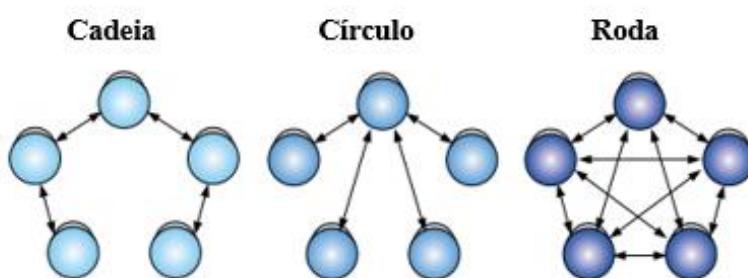
Para Cardoso (2006), tomar a comunicação organizacional a partir de uma perspectiva estratégica de gestão torna-se um imperativo gerencial, para que se possam superar fórmulas e concepções mecânicas das práticas interacionais nas empresas. Dessa forma, o ser humano converte-se no ponto central do processo, permitindo, assim, a valorização da participação, da integração e da capacidade criadora dos indivíduos. Entretanto, há de compreender profundamente as duas funções da linguagem, ou seja, a comunicação e a construção de significados, pois, o processo apenas se completa com a interpretação das ações, dos discursos e das intencionalidades, o que significa dizer que se trata de um fenômeno complexo, imprevisível e passível de recursos opositivos.

Deve-se ter consciência dos limites do controle sobre as ações comunicativas. Exatamente, por ser um fenômeno complexo, a comunicação baseia-se na mensagem e na interpretação da mensagem, por isso, chama-se a atenção à imprevisibilidade da compreensão social sobre as atitudes e intenções das empresas ao tomar partido sobre determinados assuntos que possam estar em oposição direta à expectativa da comunidade.

Pela teoria tradicional da comunicação, os problemas sociais, éticos e interacionais tornaram-se problemas técnicos, eliminando o elemento político das organizações. Em outras palavras, as relações de poder foram desconsideradas pelos modelos sintéticos da comunicação. Em termos organizacionais, as relações entre gestor e colaborador, os estilos administrativos e as formas de interação humana têm-se modificado consideravelmente, o que exige novos direcionamentos de gestão a fim de superar práticas verticais e impositivas da ação administrativa. Na esfera externa, as estratégias de gestão devem valorizar a inovação nas ações organizacionais para com a comunidade, seja na oferta de serviços, seja na imagem institucional no mercado ou mesmo no marketing comercial, elementos que devem considerar mais sensivelmente as questões culturais, éticas e sociais (CARDOSO, 2006).

As práticas comunicativas dentro e fora das organizações estabelecem-se sob diferentes dinâmicas que ultrapassam os limites tradicionais de emissor e receptor, uma vez que existem esferas relacionais modeladas por *status* de poder assimétricos. Portanto, deve-se pensar em como os elementos discursivos (conteúdo das mensagens) são contextualmente compreendidos e interpretados pelos indivíduos, de acordo com a posição profissional, as experiências cognitivas, o histórico cultural, o gênero, a raça, entre outras dimensões de influência. Por isso, é importante conceber a comunicação atual a partir de formas variadas de interação e dinamismo.

Figura 2 – Formas de comunicação em rede



Fonte: (TURKALJ; FOSIĆ, 2015, p.37)

A partir dessas diferentes formas de comunicação, por meio da dinâmica dialógica dos grupos, a rede comunicativa em cadeia segue comandos determinados, sem grandes interações intragrupo, enquanto a rede em círculo possui um líder como elemento central de comunicação com os membros do grupo, e por fim, como forma oposta à rede em cadeia e à rede em círculo, tem-se a rede em roda, caracterizada pelo seu nível de abertura e horizontalidade das relações comunicativas de todos os membros do grupo. Se fossem comparadas, as formas de comunicação em rede deveriam ser escolhidas segundo os objetivos dos membros da equipe, ou seja, se o que se busca é velocidade, perfeição, liderança ou satisfação dos membros, por isso, elas desempenham funções particulares em momentos específicos do processo de comunicação (TURKALJ; FOSIĆ, 2015).

Nessa tentativa de reconfiguração das teorias da comunicação organizacional, o princípio da interação em rede revela novas possibilidades de se compreender o fenômeno da comunicação principalmente dentro das empresas. Isso produz uma visão mais sistêmica do evento comunicativo, reduzindo a mecanicidade dos modelos tradicionais de síntese.

Para Turkalj e Fosić (2015), a análise dos elementos do comportamento organizacional fornece uma melhor compreensão e maior controle sobre as possibilidades de comportamento dos colaboradores, e dentro da empresa a qualidade da comunicação pode ser observada exatamente por esse comportamento do grupo de indivíduos. Trata-se de uma relação direta entre níveis de comunicação interna e comportamento dos funcionários que contribui para o sucesso da organização. Por isso é tão importante que os receptores das mensagens realmente entendam o conteúdo e o significado das informações trocadas, para que possam se conectar intensamente com a organização para alcançar objetivos comuns.

Dessa maneira, a empresa pode traçar melhor seus planos de ação, a gestão de recursos humanos pode ser melhor aplicada, a avaliação do progresso e do desempenho dos membros da organização pode ocorrer mais adequadamente, e o clima organizacional contribui para a motivação das pessoas. Em síntese, problemas no processo de comunicação da empresa produzem efeitos diretos sobre o comportamento dos colaboradores, inquietação, conflitos e reclamações internas desnecessárias, por isso a importância de se valorizar os procedimentos de informação e diálogo entre os membros da organização e também com a sociedade.

Pode-se afirmar que a comunicação nas organizações também se transforma com as mudanças causadas pela revolução digital. Assim, desde os anos de 1990 as organizações têm sido afetadas pelas novas tecnologias da informação e da comunicação, e atualmente, as empresas que se adaptaram mais rapidamente à dinâmica em rede tendem a compreender melhor a importância desse processo interacional para o cotidiano organizacional e para os relacionamentos institucionais e mercadológicos com os clientes e também com a opinião pública (KUNSCH, 2007). De qualquer forma, os processos de ação comunicativa devem estar presentes nos planos estratégicos comuns das organizações, uma vez que colaboram para a formação de identidades institucionais, ou seja, produzem efeitos sobre a imagem da empresa projetada na sociedade, por isso, a comunicação organizacional precisa ser compreendida de forma integral aos planos estratégicos. Desse modo, se a empresa se compromete com a visão estratégica da comunicação da empresa, termina por reconhecer a complexidade dos processos de interação interna e externa, e sua natureza sistêmica, por isso a necessidade de buscar continuamente novos elementos estratégicos da comunicação organizacional, independente de setores específicos e departamentos isolados (CARDOSO, 2006).

Em suma, assim como o próprio processo de comunicação tem se modificado ao longo das últimas décadas, a compreensão sobre o fenômeno também, fazendo com que os conceitos e as tentativas de síntese das ações comunicativas transformem-se continuamente. Isso produz uma dimensão teórica mais complexa devido à natureza do fenômeno comunicativo diante de inovadoras tecnologias de informação e comunicação. Portanto, o que se busca alcançar é apenas um recorte analítico que visa compreender como todas essas transformações

tecnológicas e sociais podem agir nas organizações e consequentemente, nas práticas de comunicação empresarial em rede.

### Gestão estratégica e o papel da comunicação organizacional hoje

Ao discutir as novas condições que a comunicação organizacional deve assumir dentro das empresas e instituições atualmente, pensar a gestão estratégica torna-se fundamental para o que se propõe esse trabalho. Por isso, compreender os pressupostos do planejamento estratégico, aliados às concepções de comunicação pode contribuir imensamente para a discussão, visto que perspectivas emergentes sobre o papel das ações comunicativas ressaltam o caráter integrador do processo em relação aos planos estratégicos da organização.

Para Bonnici (2014), a gestão estratégica refere-se ao planejamento contínuo, ao monitoramento, à análise e à avaliação de todas essas práticas, para que a organização atinja suas metas de mercado. A própria dinâmica social promovida pela rápida inovação de tecnologias e as expectativas dos clientes acabam por forçar as organizações a pensarem de forma estratégica, a fim de permitir a constante análise das decisões tomadas. Daí a necessidade de formular planos de ação e avaliá-los periodicamente. Portanto, em termos conceituais, a gestão estratégica pode ser concebida como um processo de avaliação, planejamento e implementação, a fim de promover vantagens competitivas. Tal planejamento deve envolver modelos de negócios, direcionamentos institucionais, táticas competitivas e ações colaborativas, enquanto que o estágio de implementação exige liderança para estabelecer fortes estruturas organizacionais e desenvolver uma cultura de gestão estratégica através dos princípios de governança. Nesse processo, a liderança captura as partes cognitivas da gestão que ultrapassam os níveis de desempenho financeiro, permitindo criar fontes de motivação, criatividade e inovação, elementos indispensáveis em momentos de desafios de mercado.

A partir da década de 1990, a visão de planejamento estratégico e gestão estratégica se amplia em relação aos termos conceituais utilizados em períodos anteriores, uma vez que se reconhece a importância do planejamento. Somente esta etapa é insuficiente sem a devida implementação dos planos de ação e sequente avaliação das práticas. Portanto, a gestão estratégica é uma abordagem sistêmica para identificar e fazer mudanças necessárias para mensurar o desempenho da organização numa série temporal. Trata-se de uma responsabilidade da liderança gerenciar estrategicamente a organização de forma contínua, para isso os líderes devem ser facilitadores e construtores de consensos, promovendo o interesse dos colaboradores em atingir metas comuns a todos da organização (WELLS, 1994).

Marchiori (2011) defende uma nova visão de comunicação organizacional que ultrapasse a condição instrumental para a gestão e torne-se um processo estratégico da organização. Essas mudanças de percepção promoveriam práticas inovadoras e mais facilidade às mudanças institucionais. Desse modo, as ações estratégicas de avaliação, planejamento e implementação de projetos de gestão podem permitir a obtenção de resultados práticos e alcance das metas estipuladas pelas equipes gestoras. De acordo com Oliveira *et al.* (2018a, p.7) “as organizações devem buscar sustentar sua própria existência no mercado e melhorar a vida de seus colaboradores diante da sociedade. Para isso, é preciso existir um posicionamento estratégico da comunicação pela gestão da organização”.

Kunsch (2007) destaca o fato de que as organizações ainda não valorizam a comunicação como deveriam fazer neste começo de século, tendem a recorrer às relações públicas e ações de comunicação estratégica somente em momentos de desequilíbrio para corrigir certas imagens construídas pelo descuido com as identidades institucionais. Contudo, no contexto da comunicação corporativa atual, devem-se considerar elementos importantes como o capital social, os princípios da cooperação, as comunidades virtuais, as redes sociais e outras redes digitais de interação comunicativa.

Desse modo, as relações com as comunidades e públicos estratégicos ultrapassam limites físicos, integrando-se espaços virtuais de diálogo e interação que podem provocar mudanças comportamentais no público consumidor e também nos colaboradores em certos momentos. Esta concepção contempla uma visão estratégica da comunicação organizacional, na qual as organizações passem a adotar uma filosofia da comunicação integrada, reduzindo a fragmentação departamental das ações comunicativas, a fim de ajudar as organizações a cumprir sua missão, suas metas e seus objetivos com a opinião pública, além de propagar seus valores e visão de mundo em consonância com as demandas e interesses dos públicos estratégicos (KUNSCH, 2007).

A comunicação se estrutura diferentemente do passado, à medida que hoje inúmeras questões pós-materialistas, trazidas com a agenda pós-moderna na segunda metade do século XX, colocam-se diante das organizações por meio da mídia, da publicidade e das redes sociais de maneira a defrontar-se com comportamentos discriminatórios e posições institucionais conservadoras, por isso, torna-se tão importante refletir sobre a construção de imagens e identidades organizacionais propagadas à sociedade. Hoje, empresas ambientalmente responsáveis e socialmente justas produzem um impacto considerável na comunidade, no momento em que as ações públicas dessas organizações passam a ser positivamente avaliadas pela população. Nessa perspectiva, a comunicação mercadológica e a comunicação institucional ganham enorme relevância atualmente, exatamente, por preocuparem-se em transmitir mensagens à sociedade que se afastem de valores inadequados aos novos tempos.

Em termos de mercado, produtos e propagandas que desconsiderem a realidade e as demandas de públicos estratégicos tendem a ser rapidamente julgados por consumidores mais críticos e ávidos por representatividade. Em tempos de grupos e redes sociais, a avaliação negativa de consumidores ou usuários de serviços torna-se pública em segundos através da internet e outros veículos de comunicação. Ações institucionais consideradas racistas pela comunidade podem desconstruir imagens consagradas de empresas em qualquer localidade, pois os meios de comunicação instantânea colaboram para a propagação das críticas a esse comportamento.

Por isso, destaca-se o novo papel que a comunicação organizacional adquire no século XXI, uma vez que o processo de interação tenha se tornado volátil e dinâmico de maneira assombrosa se comparado a outros momentos históricos do mundo. Portanto, refletir sobre as ações comunicativas dentro das organizações significa indistintamente pensar a sociedade e as redes de comunicação no cotidiano das pessoas.

### **Considerações finais**

Comunicar tem sido concebido como um processo muito mais complexo que a simples emissão e recepção de mensagens. A transitividade das informações e a dinâmica interativa das redes de contato revolucionaram não somente os meios de comunicação, mas também as próprias relações humanas. A complexidade do fenômeno comunicativo demonstra-se cada vez mais interligada com os eventos do mundo social, e, consequentemente, as organizações estão tendo de aprender a lidar com essa nova realidade.

Nessa perspectiva, a comunicação organizacional se reconfigura em face das necessidades internas e externas das empresas, as demandas sociais se traduzem em produto de mercado que precisam fazer parte do processo de interação comercial. Assim, ao perder o valor mecânico da teoria da comunicação tradicional, a ação comunicativa dentro das empresas adquire importância nos projetos estratégicos de gestão, ou seja, as organizações passam agora a compreender que os princípios de avaliação, análise e implementação de planos de ação devem incluir também as práticas comunicativas e os procedimentos de interação com a sociedade. Em outras palavras, as organizações dependem enormemente das imagens e identidades produzidas externamente e devem estar atentas às interpretações que a comunidade

faz de suas ações sociais, culturais e ambientais, pois o que não for comunicado pela própria empresa em momentos de conflitos poderá ser informado por outros atores sociais em redes virtuais.

Por isso, a comunicação organizacional ganha mais espaço nas discussões sobre gestão estratégica, por permitir a produção de efeitos positivos nos planos de negócios, uma vez que práticas comunicativas de qualidade e bem planejadas podem contribuir com gestores e colaboradores na obtenção de bons resultados comerciais e institucionais. Incluir a comunicação organizacional no planejamento estratégico torna-se hoje um imperativo para o alcance de metas e para a produção de uma boa imagem da organização diante de clientes e da comunidade em geral.

## Referências

- BONNICI, T. S. Strategic management. **Wiley Encyclopedia of management**. v. 3 John Wiley & Sons, 2014. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/272352897\\_Strategic\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/272352897_Strategic_Management) Acesso em 10 jan. 2019.
- CARDOSO, O. O. Comunicação empresarial *versus* comunicação organizacional: novos desafios teóricos. **RAP**, Rio de Janeiro 40(6) :1123-44, nov. /dez. 2006.
- CASTELLS, M. **Sociedade em Rede**. v.1, 2 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CRUZ, E M. K.; SEGATTO, A P. Processos de Comunicação em Cooperações Tecnológicas Universidade- Universidade-Empresa: Estudos de Caso em Universidades Federais do Paraná. **RAC**, Curitiba, v. 13, n. 3, p. 430-449, jul./ago., 2009.
- KUNSCH, M. M. Comunicação organizacional: aportes teóricos e metodológicos. In: MARQUES, A; OLIVEIRA, I. L.; LIMA, F. L. **Comunicação organizacional: Vertentes conceituais e Metodológicas**. v. 2. Belo Horizonte: UFMG, 2017.
- \_\_\_\_\_. Comunicação organizacional na era digital: contextos, percursos e possibilidades. **Signo y Pensamiento** 51 · v.26 · jul./dez, 2007.
- \_\_\_\_\_. Comunicação Organizacional: contextos, paradigmas e abrangência conceitual. **Matrizes**. V. 8 - Nº 2, p. 35-61 jul./dez. 2014.
- \_\_\_\_\_. **Planejamento de relações públicas na comunicação integrada**. 2 ed. São Paulo: Summus Editorial, 2003.
- MACHKOUR, M. **La communication organisationnelle**. Disponível em :  
<https://independent.academia.edu/mounirmachkour> Acesso em 07/01/2019.
- MARCHIORI, M. **Cultura e Comunicação Organizacional**: um olhar estratégico sobre as organizações. 2 ed. São Caetano: Difusão Editora, 2011.
- MARQUES, A.; OLIVEIRA, I. L.; LIMA, F. L. **Comunicação organizacional: Vertentes conceituais e Metodológicas**. v. 2. Belo Horizonte: UFMG, 2017.

OUAHI, L. A.; GHARBAOUI, K. J. M.; NEJJARI, R; ABDELALI, E., JKAARI, K. **Communication organisationnelle.** Dissertação (Mestrado em Gestão e Auditoria das Organizações). Universidade Sidi Mohammed Ben Abdellah. Marrocos, 2010.

OLIVEIRA, A. V.; SANTOS, E. R.; SILVA, K. C. F.; BRITO, L.; SOUZA, M. C.; PIZZONI, T. G. P. Comunicação organizacional como estratégia de gestão. **RCA.** v.7 nº13, jan-jun, 2018a.

OLIVEIRA, A. V.; ANUNCIAÇÃO, P.; CRUZ, N. F.; GUEDES, M. C. G. Comunicação organizacional: fundamentos da gestão estratégica. In: **Anais da IV JENPEX** – Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão do Instituto Federal de Mato Grosso - Campus Avançado Tangará da Serra – 2018b – ISSN 2448-0592.

SHANNON, C.; WEAVER, W. **The mathematical theory of communication.** Urbana: University of Illinois Press, 1949.

TURKALJ, Ž.; FOSIĆ, I. Organizational communication as an important factor of organizational behavior. **Interdisciplinary Management Research V**, 2015. Disponível em <[http://www.efos.unios.hr/repec/osi/journl/PDF/InterdisciplinaryManagementResearchV/IM\\_R5a03.pdf](http://www.efos.unios.hr/repec/osi/journl/PDF/InterdisciplinaryManagementResearchV/IM_R5a03.pdf)> Acesso 10 jan. 2019.

WELLS, D. L. **A Handbook for Strategic Planning.** Washington, DC: Department of the Navy Total Quality Leadership Office, 1994.

## Curso de Telemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins: um levantamento histórico à luz da efetividade institucional

Denilson Lobato Silva <sup>(1)</sup> e  
Walena de Almeida Marçal Magalhães <sup>(2)</sup>

Data de submissão: 1º/4/2019. Data de aprovação: 4/6/2019.

**Resumo** – Este artigo tem como objetivo fazer um levantamento histórico do curso de pós-graduação *lato sensu* em Telemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, à luz da efetividade institucional. Utiliza o método de pesquisa documental e história oral. O recorte é feito desde a criação do curso em 2011 até o ano de 2018, apontando a mudança de paradigmas metodológicos e do público-alvo e o impacto disso na eficácia institucional.

**Palavras-chave:** Educação. Efetividade institucional. Metodologias ativas. História. Telemática.

### Telematics Graduate Course at Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins: a historical survey with focus on institutional effectiveness

**Abstract** – This article aims to do a historical research of the *Lato Sensu* Postgraduate Course in Telematics, from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins - FIEST, based on the institutional effectiveness. It use the method of documentary research and oral story. The period studied is since the creation of the course in 2011 until 2018, discussing changes in methodological paradigms, target audience and the impact of this on institutional effectiveness.

**Keywords:** Education. Institutional effectiveness. Active methodologies. History. Telematics.

### Introdução

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica foi instituída no Brasil em 29 de dezembro de 2008, por meio da Lei nº 11.892, que em seu Art. 5º diz que “Ficam criados os seguintes Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: [...] XXXVIII - Instituto Federal do Tocantins, mediante integração da Escola Técnica Federal de Palmas e da Escola Agrotécnica Federal de Araguatins” (BRASIL, 2008, p.1), com o intuito de oferecer capacitação técnica e profissional ao mais novo estado brasileiro.

A Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica – SETEC, órgão do Ministério de Educação – MEC, propôs a verticalização do ensino em toda a rede de Institutos Federais, o que favoreceu a criação de cursos superiores e de pós-graduações. Segundo Silva (2017, p. 20), “a verticalização do ensino é um processo respaldado nas novas concepções da educação tecnológica no País e vai além dos limites dos níveis de formação”.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, a verticalização se iniciou a partir de 2007, quando foram ofertadas duas turmas de Pós-Graduação *lato sensu* em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, em parceria com o Instituto Federal do Pará – IFPA. Essa proposta veio ao encontro dos anseios da SETEC/MEC, ao dizer que:

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Mecânica (UFPA); Especialista em Telemática (IFTO); Prof. substituto do Campus Palmas, do IFTO. \*lbt.dls.7@gmail.com

<sup>2</sup> Licenciada em Ed. Artística – hab. Música (UFPA); Especialista em Telemática (IFTO); Mestre em Ciências do Ambiente (UFT); Doutoranda em Ciências do Ambiente (UFT); Professora Efetiva do Campus Palmas, do IFTO; Membro do Colegiado do Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Telemática (IFTO). \*walena@ift.edu.br

Os Institutos fundamentam-se na verticalização do ensino, onde os docentes atuam nos diferentes níveis com os discentes, compartilhando os espaços pedagógicos e laboratórios, além de procurar estabelecer itinerários formativos, do curso técnico ao doutorado. (PACHECO, 2019, p. 2)

A sugestão aponta para uma otimização de recursos públicos, ao aproveitar professores, laboratórios, material de consumo e demais espaços físicos, além de propiciar uma ampliação do cumprimento da missão dos Institutos Federais – IFs, que é atender às demandas sociais com ensino público de qualidade, cooperando com a formação profissional de seus estudantes.

À luz da proposta de verticalização, surge o seguinte problema: o curso de pós-graduação em Telemática tem cumprido o seu papel, contido no Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, dentro do contexto da verticalização de ensino, alcançando efetividade institucional?

Para responder à pergunta, este artigo se debruça sobre o levantamento histórico do curso, com o objetivo de fazer um registro deste, apontando para o grau de efetividade institucional, conforme Bonisenha e D'Angelo (2018) descrevem, como sendo o cumprimento das metas de eficácia acadêmica e social constantes no PDI de uma Instituição de Ensino Superior – IES. Para tal, abordará questões como a influência da escolha metodológica usada nas aulas do curso que, de acordo com Moran (2015), é o modelo disciplinar adotado, que impacta na produção científica do curso. Targino (2015) afirma que, mesmo em tempos de avanço na comunicação telemática, os artigos científicos precisam manter sua presença, especialmente nas pós-graduações, pois são: “(a) registro formal dos resultados da pesquisa científica; (b) suporte físico para preservação do conhecimento; (c) instrumento-mor para o estabelecimento da prioridade da descoberta científica” (TARGINO, 2015, p.13).

Para contribuir com a verticalização no *Campus Palmas*, com o surgimento da coordenação de Tecnologia da Informação – TI em 2010, surgiu também a proposta de criação de uma pós-graduação na área, idealizada pelo prof. dr. Claudio de Castro Monteiro. A intenção era propor um curso de mestrado a princípio, mas, como o *Campus Palmas* não possuía corpo docente, estrutura física de laboratórios e outros espaços exigidos pelo MEC, foi criada, uma pós-graduação *lato sensu* em Telemática, para que se desse início a uma cultura de pesquisa na área. O curso engloba as áreas de Telecomunicações e Informática, e foi iniciado em 2011, com um corpo docente de três professores, no mesmo ano ampliado para quatro.

Os objetivos descritos no Projeto Pedagógico do Curso – PPC (2010) eram:

Fortalecer e incentivar a abertura de novos cursos de graduação, tanto tecnológico quanto bacharelado; • Subsidiar a nucleação e o fortalecimento de grupos de ensino e pesquisa; • Contribuir para o surgimento de potencialidades para a pesquisa, mediante a participação de alunos de graduação em iniciação científica; • Contribuir para a criação e fortalecimento, na instituição, de linhas de pesquisa que respondam às necessidades regionais e ampliem o comprometimento institucional com o desenvolvimento da região; • Estimular a produção científica e tecnológica e o intercâmbio interinstitucional; • Fortalecer e estabelecer as condições para a criação de um programa de pós graduação stricto sensu correlato à área (PPC, 2010, p.7).

O curso pretendia atender, segundo o PPC (2010), uma “demanda de qualificação pessoal e as metas futuras traçadas para este Instituto no sentido de iniciar sua caminhada para a composição de um curso de MESTRADO PROFISSIONALIZANTE”. Monteiro (2019) afirma que o formato das seleções para as três primeiras turmas tinha esse critério básico, trazendo o espírito do PPC, que dizia serem necessárias no contexto da época:

Ações para capacitar docentes, formar e consolidar grupos de pesquisa na área de Engenharia Elétrica e áreas afins estão em andamento, a fim de se criar condições favoráveis à oferta de um programa próprio de pós-graduação stricto sensu na área. Esta perspectiva é muito importante para o Estado do Tocantins, uma vez que este não

possui nenhum programa de Mestrado na área de Informática e Engenharia Elétrica (PPC, 2010, p. 6).

Algumas das dificuldades nesta fase incipiente do curso era o pequeno número de docentes e o fato de o curso ter sido um

apêndice dentro do IFTO e enfrentava dificuldades de aumentar seu corpo docente, pelo fato de que as aulas ministradas no curso não contavam como carga horária oficial no horário de trabalho docente e por não haver remuneração extra para os professores (Monteiro, 2019b).

Com o passar do tempo e a diminuição da eficácia institucional e produção científica, conforme dados da Coordenação de Registros Escolares – CORES (IFTO, 2019, p. 3), houve necessidade de uma reavaliação por parte do colegiado sobre a oferta ser exclusiva para a área de T.I. Monteiro (2019b) aponta que, após os dados das três primeiras turmas formadas, o colegiado foi levado a uma reavaliação de desempenho do curso e que “teve-se um termômetro que não dava mais para oferecer a pós-graduação nesta linha sob risco de se ter apenas três, ou até mesmo, um único candidato, o que inviabilizaria o curso junto ao IFTO e ao MEC”.

Para mudar esse panorama, uma das providências foi a requisição de que os professores da Telemática pudessem contar as aulas do curso em sua carga horária docente. Também foi feito o planejamento, para que a oferta de vagas fosse estendida a estudantes de outras áreas de conhecimento (MONTEIRO, 2019e). Assim, as turmas de 2015, 2016 e 2017 do curso tiveram um perfil mais interdisciplinar.

Para socializar a pesquisa, este artigo foi dividido nas seguintes partes: uma seção de Materiais e Métodos, onde vem descrita a proposta do trabalho e os materiais utilizados para desenvolvê-la; em seguida, são apresentados os resultados da pesquisa, através da análise dos dados coletados em documentos e entrevistas, colhidos através do método de história oral e pesquisa documental; finalmente, vêm as conclusões, onde são apontadas as possibilidades de futuros trabalhos, como contribuição para os campos de Tecnologia e Educação.

## Materiais e Métodos

Esta pesquisa é quali-quantitativa, que se utiliza do método de pesquisa documental e história oral, que, segundo Ataíde (2016), é um método que “foi se consolidando até se tornar uma/um técnica/método de pesquisa que na atualidade abarca outras áreas do conhecimento além das Ciências Sociais aplicadas e humanas”, instituído desde 1948 por Allan Nevis e vigorosamente usado a partir de 1970. Para o historiador clássico Thompson (2002), esse método é propício para levantamento histórico de fatos passados e que valorizam o lugar de fala de atores da história pretérita ou recente. No caso desta pesquisa, a história é recente, com recorte feito entre os anos de 2011 e 2018, com foco no curso de pós-graduação *lato sensu* em Telemática do *Campus Palmas*, do IFTO.

A pesquisa utilizou recursos da própria área de Telemática, a saber, ferramentas diversas de comunicação para registro, coleta e análise de dados. Os dados foram coletados em documentos como: atas de defesa e requerimentos de bancas examinadoras dos trabalhos de monografia; editais; documentos postados no site do IFTO e do *Campus Palmas*; leis; normativas; Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI do IFTO (IFTO, 2010); Projeto Pedagógico do Curso de Pós-graduação em Telemática – PPC (2010) e diplomas expedidos pela CORES.

Para levantamento da história oral, foram realizadas, durante três meses, entrevistas estruturadas e semiestruturadas, como uma das técnicas de investigação qualitativa que, segundo Rosa e Arnoldi (2017, p.112), “proporcionam ao entrevistador uma oportunidade de esclarecimentos, junto aos segmentos momentâneos de perguntas e respostas”. As seguintes pessoas foram entrevistadas individualmente, por terem sido ou atualmente serem professores

e coordenadores do curso de pós-graduação em Telemática: Cláudio Monteiro, Francisco Hirano, Helder Cleber Pereira, Francisco Willians, Gerson Focking, Carlos Henrique Tolentino e Bruno Coutinho, utilizando-se a ferramenta de entrevista presencial gravada, entrevistas via e-mail e entrevistas via rede social *WhatsApp*. Os seguintes equipamentos e softwares foram utilizados para a coleta de dados via entrevistas: aparelho celular marca Samsung J5 e computador pessoal (PC) para a transcrição dessas entrevistas. As entrevistas semiestruturadas foram feitas presencialmente no Laboratório de Informática do *Campus Palmas*, e as estruturadas realizadas através do *Gmail* e da rede social *WhatsApp*.

A coleta de dados documentais, que durou seis meses, foi realizada na Coordenação da pós-graduação em Telemática, onde foram consultados e fotografados requerimentos de banca de defesa e atas de defesa de monografia, que foram digitalizados através do aplicativo *Camera Scanner*. Também foram consultados os arquivos da CORES em *Word* e *Excel*, para consulta de estudantes graduados e registro de emissão de diplomas, bem como o sistema SIGA-IFTO, para consulta de diários de classe e dados documentais de estudantes, disciplinas e corpo docente. Os documentos foram solicitados e recebidos por e-mail, mas uma consulta à cópia dos diplomas expedidos foi feita na própria CORES, com o acompanhamento da servidora responsável pelo setor.

As ferramentas da suíte *Google* foram utilizadas, consistindo no conjunto de ferramentas integradas e de funcionamento on-line, para uso gratuito, como principal ferramenta auxiliar de elaboração do artigo, especialmente o *Google Docs*, que por sua interatividade otimizou a escrita compartilhada; e para a confecção de tabelas e gráficos foram utilizadas as ferramentas do *Google Sheet*. Também foi utilizado o *Word* como ferramenta de edição de texto.

Em todas as fases da pesquisa e de elaboração do relatório de pesquisa foram utilizados computador pessoal (PC), notebook HP Pavilion g4 e rede mundial de computadores (Internet), com o fim de se obter dados relevantes para o tema aqui proposto e o Laboratório de Informática do curso de pós-graduação em Telemática, no bloco 5 do *Campus Palmas*, do IFTO.

## Resultados e Discussões

A pós-graduação em Telemática é oferecida desde 2011, com duração de 18 meses e carga horária de 400 horas a serem cursadas em seis disciplinas, o que exige do estudante uma integralização de 20 créditos, além de defesa pública de monografia e publicação (IFTO, 2018, p. 21).

Monteiro (2019a) afirma que a primeira turma, de 2011, “foi uma turma diferenciada das outras porque, como não tinha nenhum curso dessa natureza em Palmas, a maioria dos egressos dos diversos cursos de graduação em TI veio fazê-la”, o que propiciou um nível técnico mais elevado. Monteiro ressalta ainda que, dessa turma, cinco egressos posteriormente se tornaram professores do IFTO em diferentes *campi*, e também professores da Universidade Federal do Tocantins – UFT e da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS, muitos dos quais prosseguiram para o mestrado e doutorado, o que aponta para o proveito técnico-científico dessa primeira experiência (MONTEIRO, 2019).

Os estudantes que ingressaram até a turma de 2018 defenderam monografias orientadas por diversos professores (Tabelas 1 e 2), inicialmente fazendo trabalhos individuais. Após 2013 passaram a fazer trabalhos em duplas ou em grupos de cinco ou seis estudantes, o que propiciou menor índice de evasão, contribuindo para maior eficácia institucional.

Os problemas e temas de pesquisa são elaborados ainda quando os estudantes estão cursando as disciplinas, baseando-se na metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP, o que leva a um envolvimento de cada estudante/pesquisador na elaboração das hipóteses para a solução do problema levantado.

Tabela 1 – Lista de egressos da Telemática por ano de conclusão, título da monografia e orientador, segundo registros da CORES e atas e requerimentos de defesa.

Ano de Conclusão	Abreviação do Nome dos Acadêmicos	Título do trabalho	Sobrenome do Orientador
2012	D.C.S.	Análise da Latência de Handover do protocolo SMIP	Monteiro
2012	E.S.A.	Análise de Qualidade de Voz Transmitidas em Redes WLAN com Sistema de Distribuição	Monteiro
2012	L.A.A.C.	Implementação de Aplicativos para Seleção de Redes em Ambiente Android	Monteiro
2013	C.R.R.N.	Geração Automática de Stubs NCLua para consumo de WebServices em aplicações de TV DIGITAL utilizando NCLUA SOAP	Monteiro
2013	L.S.G.	Predição de Distorção de Transmissão de Vídeo em Redes IP.	Monteiro
2013	J.N.R.A.	Uma Nova Métrica de Estimação de Vídeo Sem Referência Baseado no Efeito de Borramento	Monteiro
2013	C.S.N.	Proposta de Predição de PSNR Baseada em QOS de Redes	Monteiro
2013	F.R.B.C.	Uma Proposta para a Redução do Custo Computacional para o Processo de Seleção de Redes sem Fio	Monteiro
2013	M.A.L.A.	Um Estudo de QOS de Predição das perda de Pacotes em REdes sem Fio a Partir do Nível de Sinal	Monteiro
2013	T.S.T.	Uma Arquitetura para Integração TV-Internet e Enriquecimento de Conteúdo em Aplicação TVDI.	Monteiro
2014	I.S.M.	Análise do Protocolo Alternativo de Gerência de Redes PAG	Monteiro
2014	L.D.S.Q.	Estudos dos Impactos de um Mecanismo de Autenticação do Protocolo SMIP	Monteiro
2014	S.H.S.M.	Mobilidade de Terminal em Ambulâncias para Transmissão on-line de Informações sobre Pacientes	Monteiro
2014	V.H.C.S.A.	Impacto do Uso de Firewalls nas Conexões TCP e UDP	Monteiro

2014	V.O.C.	Estudo de Caso do Protocolo SCTP com Ênfase no Gerenciamento de Mobilidade	Pereira
2016 <sup>3</sup>	A.C.T. J.; G.S.B.S.H.; H. C.L; H.R.M.; M.V.P.S.; P.R.T.	Uma Seleção Possível para o Problema de Seleção de Redes	Monteiro
2017	A.D.O; J.A.C.S; C.N.A.R.	A New Approach for a Feasible Network Selection Scheme in Heterogeneous Wireless Network Environment	Monteiro
2017	M.S.O; M.H.R.L.; S.O.L.	A New Approach for a Feasible Network Selection Scheme in Heterogeneous Wireless Networks Environment	Boni ( <sup>4</sup> )
2018	A.G.P.; J.C.C; R.J.S.	Estudo comparativo de ferramentas para facilitar o desenvolvimento de aplicativos móveis.	Monteiro
2018	B.M.; L.M.T.G.; G.Q.	Mobile Technology to Support Didactic Strategies	Monteiro
2018	C.F.X.; G.S.; S.F.M.; A.R.S.	M-learning as a Motivational Method in PROEJA.	Boni
2018	J.S.S.; W.F.O.; E.M.; J.E.O; M.A.S.	Mobile Technology and Conservation Areas: a case Study	Monteiro
2018	J.S.A.; L.S.M.	Teoria dos Grafos Aplicada ao Problema de Geração de Horários Escolares	Tolentino
2018	P.H.C.C.; J.L.N.	Medindo a eficiência do algoritmo de aprendizado de máquina K-NN na detecção de ataque http do tipo slowloris	Rios
2018	W.A.M.M.; D.S.M.; J.J.G.M; J.A.C.	M-Learning as a motivational method in music education	Monteiro

<sup>3</sup> A partir de 2016 as monografias passaram a ser permitidas em grupos de pesquisa.

<sup>4</sup> Foram encontradas discrepâncias entre dados da CORES e da Coordenação sobre o orientador. A ata aponta Boni.

Fonte: Os autores (2019)

A Tabela 1 contém 50 concluintes e está organizada em ordem alfabética pela inicial do primeiro autor das publicações. As cores se alternam na tabela ao indicarem a mudança de ano de conclusão. Os dados seguem a coleta feita na CORES e na coordenação do curso de Telemática (atas e requerimentos de banca), o que não representa necessariamente todos os concluintes da pós-graduação em Telemática, visto que só são impressos certificados que forem solicitados oficialmente no protocolo do *Campus Palmas* pelo próprio acadêmico, e também pelo fato de que os autores não conseguiram acesso a todas as atas e requerimentos os quais não se encontravam em sua totalidade na mão do atual coordenador. Ao cruzar os dados da CORES com dados da coordenação de Telemática, os autores encontraram quatro estudantes que concluíram o curso, mas nunca solicitaram diploma. Observa-se, pela coleta de dados, que houve momentos, especificamente em 2017, que ocorreram pesquisas em um só grupo com orientadores diferentes.

Ao longo dessas seis turmas que compõem a história da pós-graduação *lato sensu* em Telemática, no *Campus Palmas*, as linhas de pesquisas foram modificadas e ampliadas, fato ocorrido já a partir da segunda turma de 2013 (Tabela 2). E a partir da terceira turma (2015), ocorreu o ingresso de estudantes com outras formações, surgindo a necessidade de outra visão em termos de orientação e convite a professores de outras áreas de conhecimento.

Tabela 2 – Linhas de pesquisa da pós-graduação em Telemática (2011 a 2018)

Ano de entrada	Linhos de Pesquisa	Número do Edital
2011	-Roteamento IP; Redes de Computadores; Desenvolvimento de Aplicações para TV Digital; Gerência de Mobilidade IP.	s.n./2010?
2013	-Roteamento; Redes Móveis e Convergência de Redes; Desenvolvimento de Aplicações e Frameworks para TV Digital; Protocolo de comunicação; Gerência e Projetos de Redes; Redes Ópticas; Otimização;	013/2013
2015	-Roteamento; Redes Móveis e Convergência de Redes; Desenvolvimento de Aplicações e Frameworks; Protocolos de Comunicação; Gerência e Projetos de Redes, Otimização	036/2014
2016	-Roteamento; Redes Móveis e Convergência de Redes; Desenvolvimento de Aplicações e Frameworks; Protocolos de Comunicação; Gerência e Projetos de Redes, Otimização	?/2015
2017	-Roteamento; Redes Móveis e Convergência de Redes; Desenvolvimento de Aplicações e Frameworks para TV Digital; Protocolos de Comunicação; Otimização de processos; Telemática na Educação	08/2017
2018	-Telemática na Educação; Análise e Modelagem da Experiência do Usuário; Segurança de Sistemas em Aplicações de Telecomunicações; Engenharia de Usabilidade e Interação Humano-Computador; Cultura, Educação e Tecnologia	08/2018

Fonte: Os autores (2019)

Em 2017 foram retiradas as linhas de pesquisa “Roteamento” e “Gerência e Projetos de Redes” e atualizadas as linhas “Otimização” e “Desenvolvimento de Aplicações e Frameworks” (IFTO, 2017). Em 2018 houve uma reestruturação completa das linhas de pesquisa, em direção a um alcance cada vez maior da interdisciplinaridade e de profissionais de outras áreas de conhecimento (IFTO, 2018a).

Em 2018 o curso ofereceu 5 linhas de pesquisa, duas das quais abrangendo a área de Educação e uma delas abrangendo a área de Cultura. Entre os egressos, houve alunos das áreas de Educação, Teologia, Música, Matemática, Engenharias, Educação, entre outras, além de estudantes das várias especializações em TI.

O colegiado do curso tem se ampliado ao longo de sua história (Tabela 3). Os primeiros professores que aceitaram o desafio de começar o curso de Telemática foram Pereira, Monteiro e Boni. Na época, Monteiro estava terminando seu doutorado na Universidade de Brasília – UnB, o que ocorreu em 2012, e Pereira e Boni faziam mestrado naquela mesma Universidade. Todos tinham o anseio de continuar na pesquisa, o que foi fator preponderante para o envolvimento com a pós-graduação em Telemática. Mais tarde, “esse engajamento com a pesquisa se tornou um critério para o convite de outros professores” (MONTEIRO, 2019a).

Em 2018 o colegiado foi acrescido de uma docente da área de Música, com experiência interdisciplinar e egressa da pós-graduação, confirmando o caminho interdisciplinar que vem sendo tomado. O curso tem tido a capacidade de retroalimentação, o que ressalta o cumprimento dos objetivos da própria Instituição. Ao longo da história do curso, entre 2011 e 2019, o colegiado contou com a participação de 10 professores.

Tabela 3 – Quadro docente da Telemática de 2011 a 2018.

Ano	Professores
2011	Bruno Viana Coutinho Cláudio Castro Monteiro Francisco Willians Makoto Placido Hirano Helder Cleber Almeida
2012	Cláudio Castro Monteiro Mauro Henrique Lima de Boni Joaquim José Carvalho
2013	Bruno Viana Coutinho Cláudio Castro Monteiro Mauro Henrique Lima de Boni Francisco Willians Makoto Placido Hirano
2014	Cláudio Castro Monteiro Mauro Henrique Lima de Boni Francisco Willians Makoto Placido Hirano
2015	Bruno Viana Coutinho Cláudio Castro Monteiro Mauro Henrique Lima de Boni Gerson Presente Focking
2016	Bruno Viana Coutinho Cláudio Castro Monteiro Mauro Henrique Lima de Boni
2017	Cláudio Castro Monteiro Mauro Henrique Lima de Boni Carlos Henrique Tolentino Vinícius de Miranda Rios
2018	Carlos Henrique Tolentino Claudio de Castro Monteiro Mauro Henrique Lima de Boni Walena de Almeida Marçal Magalhães Vinicius de Miranda Rios

Fonte: Os autores (2018)

Em 2019 o quadro docente da Telemática é composto por cinco docentes, que compartilham ideias comuns quanto à filosofia de trabalho e o objetivo de fazer um curso gradualmente interdisciplinar, não perdendo os objetivos originais da área de TI. O perfil dos docentes é de um professor com pós-doutorado; quatro professores com mestrado, dos quais dois estão cursando o doutorado.

Quanto às áreas de formação dos docentes em nível de graduação, quatro são da área de Ciências Exatas e um da área de Artes. Em nível de mestrado, quatro têm mestrado em Engenharias e um em Ciências Exatas e da Terra. O professor doutor é da grande área das Engenharias, e os dois professores doutorandos são um da grande área das Engenharias e outra de Ciências Exatas e da Terra.

No tocante à efetividade institucional, que é uma das características das novas propostas de gestão, inclusive de outras gestões públicas, já que “são necessários melhores resultados, maior efetividade e menores custos nas ações estatais” (DELEVEDOVE e SILVEIRA-MARTINS, 2017, p. 58), é possível apontar que, no recorte de tempo feito nesta pesquisa, em todos os anos entraram 30 estudantes na pós-graduação, mas não houve 100% de eficácia institucional, como revela o número de concluintes a cada ano, em todas as turmas, dentro do período de abrangência (Figura 1).

Figura 1 – Estudantes concluintes das turmas de 2011 a 2018.



Fonte: Os autores (2018)

De acordo com os dados da Figura 1, encontra-se representado pelas colunas verticais o total de estudantes que concluirão o curso no prazo correto, conforme número de certificados expedidos pela CORES e as atas e requerimentos de defesa do colegiado.

Note-se que, na primeira turma (2011), constatou-se índice de evasão de 60%, e dois terços dos estudantes formaram-se após 2012, extrapolando, assim, o tempo regular de 18 meses para conclusão do curso (CORES, 2019). Na turma seguinte (2013), houve aumento considerável desse índice de evasão. Dos 30 estudantes que ingressaram, apenas 4 concluirão o curso, o que representa um índice de evasão de 86,67 %. Esses dados trouxeram um alerta ao colegiado, que redundou em mudanças na metodologia de aulas e de pesquisa para a terceira turma (2015), que passou a pesquisar em grupos interdisciplinares, diminuindo o índice de evasão, que foi de 76,67%, ou seja, menor que o da turma anterior.

Na quarta turma (2016), como os índices de evasão continuavam altíssimos, representando 83,34% em relação aos estudantes que ingressaram, a coordenação constatou que, para as novas turmas, mudanças deveriam ser implementadas, o que se efetivou na quinta turma (2017), na qual foi implantada a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas, que passou a ser utilizada como método de aula e de pesquisa. Aliado a isso, houve enorme campanha no tocante a convidar estudantes de outras áreas para a inscrição, o que de fato ocorreu fortemente. Isso impactou os resultados e a eficiência institucional, redundando em queda de evasão, que teve taxa de apenas 20%, e maior produtividade científica.

Na sexta turma, iniciada em 2018 e ainda por concluir, o número de estudantes que já cumpriram as exigências para a conclusão é o maior de todo o recorte, apontando uma diminuição no índice de evasão, que nesta turma encaminha-se para ser apenas 16,67 %.

Na Figura 1, que tabula a eficiência institucional no recorte de tempo da pesquisa, verifica-se que, dos 180 estudantes que ingressaram na Telemática no período em questão, 52 conseguiram concluir o curso, tendo como critério mínimo para a conclusão a publicação de um trabalho científico e a defesa da monografia, e 25 encontram-se em vias de concluir, já tendo

alcançado os requisitos mínimos para a conclusão, perfazendo um total de 77 estudantes, o que representa uma eficácia institucional de 42,78 %.

É válido ressaltar que, no recorte de tempo abordado nesta pesquisa, alguns estudantes não conseguiram concluir a Especialização no tempo regular, que é de 18 meses. Daí a saída não se dar apenas de dois em dois anos como seria o esperado. Para Tolentino (2019), coordenador do curso no 2º semestre de 2018, há diversas razões que contribuem para o aumento da evasão acadêmica, como a não identificação com o curso, a indisposição para cumprir aulas semanalmente (preferindo o modelo de curso em módulos) e a falta de adaptação com a vocação científica do curso.

Em relação à relevância científica do curso (Tabela 5), Monteiro (2019b) destaca que as publicações feitas pela primeira turma eram de boa qualidade técnica, embora poucas. Afirma ainda que na segunda e terceira turmas as publicações não atingiram o nível qualitativo das anteriores, fator que possivelmente corroborou para o índice de evasão alto.

Esses dados foram fundamentais para uma reavaliação interna do curso ao longo do tempo e para que o colegiado tomasse decisões sobre mudanças efetivas, com reformulações nas linhas de pesquisa, alteração da metodologia do curso e planejamento da reestruturação no tocante à futura clientela que o curso almejava alcançar, bem como adaptações no corpo docente do curso e no número de professores do colegiado, além da inserção da interdisciplinaridade.

No tocante à metodologia das aulas e pesquisas, um docente que havia sido enviado para capacitação no Canadá e ali tinha tido contato com a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas propôs, a partir de 2017, a adoção dessa metodologia como a principal do curso de Telemática, o que logo fez com que houvesse mais envolvimento dos acadêmicos na construção dos projetos de pesquisa, bem como uma maior relevância dos temas escolhidos para os próprios estudantes, visto que passaram a tentar soluções para problemas práticos de seu cotidiano ou de seu contexto. Segundo Souza e Dourado (2015):

A estrutura da ABP foi concebida justamente para que o aluno desenvolva habilidades e capacidades para proceder à investigação de forma metódica e sistemática; para aprender a trabalhar em grupo cooperativo e alcançar os resultados da pesquisa, de forma satisfatória, complementando sua aprendizagem individual (SOUZA E DOURADO, 2015, p. 185).

Outra decisão importante foi a de se fazerem grupos de pesquisa interdisciplinares com quatro a seis estudantes, impactando no declínio do índice de evasão nas turmas que concluíram a partir de 2015 e resultando em uma ótima previsão de concluintes para a turma de 2018.

Tabela 5 – Relação ano de entrada da turma/número de publicações

TURMA	Nº de publicações
2011	11
2013	4
2015	3
2016	1
2017	12
2018	16

Fonte: Os autores (2019).

As mudanças ocorridas fizeram com que houvesse também maior eficácia quanto à produção científica do curso. As publicações se tornaram mais céleres, o que possibilitou a antecipação de conclusão do curso em relação a anos anteriores. Isso possibilitou que em 2017 pudesse ser aberto novo edital para entrada extratemporal em 2018/1 (IFTO, 2018), visto que o previsto era abrir nova turma apenas em 2019. Na somatória das seis turmas, constata-se um total de 57 publicações.

Também convém destacar que, na turma de 2017, três estudantes foram enviados para Veneza – Itália, para defenderem trabalho científico em congresso internacional, e, em 2018, um estudante e dois professores foram enviados para Atenas – Grécia, com o mesmo propósito científico. Além disso, alguns grupos de pesquisa têm conseguido mais de uma publicação de seus trabalhos, como é o caso da turma de 2017.

### Conclusões e trabalhos futuros

O levantamento histórico registrado aqui apontou mudanças ocorridas no curso de pós-graduação em Telemática entre os anos de 2011 e 2018. Tal levantamento tem como objetivo verificar se o curso tem cumprido o seu papel, alcançando efetividade institucional.

À luz da proposta de verticalização de ensino no IFTO, é possível afirmar que o curso tem sido eficaz no cumprimento de seu objetivo constante no PPC. Apesar disso, mudanças foram necessárias dentro do recorte de tempo, entre as quais apontamos: a ampliação da oferta de vagas para estudantes fora da área de TI; e a mudança de metodologia das aulas e da forma como os problemas e temas das pesquisas produzidas no curso são elaborados, em direção ao uso de metodologias ativas, especificamente a ABP, para que os pesquisadores trabalhem mais colaborativamente, tanto em aulas quanto em orientação de pesquisa. Conforme os dados da tabela 5 e os dados coletados em entrevistas a professores do curso e orientadores de pesquisa, é possível afirmar que, com a mudança metodológica do curso, houve aumento da eficácia institucional, tanto no que diz respeito ao número de formandos nos últimos anos, após a aplicação da referida metodologia, quanto ao que se refere ao aumento da produção científica, e o nível dessa produção, que tem alcançado esferas internacionais (Grécia, Itália).

Isso, em termos de efetividade institucional, é positivo pois mostra que a pós-graduação em Telemática tem-se adaptado para ser relevante à Instituição, ao Estado do Tocantins e aos cidadãos que buscam uma educação profissional de qualidade, uma das finalidades constantes na lei de criação do IFTO e que justifica sua existência.

É possível afirmar também, através da análise dos dados coletados, que o *Campus Palmas* tem evoluído no sentido da verticalização do ensino, pois atualmente oferta uma pós-graduação *lato sensu* – Telemática, e uma pós-graduação *stricto sensu* – Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica.

Apesar disso, é preciso reconhecer que, no decorrer da entrada das três primeiras turmas, reavaliações e mudanças foram necessárias, para que se mantivesse o curso justificado e relevante do ponto de vista social, econômico e científico, para se manter uma utilização otimizada dos recursos humanos e públicos. Após a entrada das turmas de 2011, 2013, 2015, alterações foram necessárias, no entanto essas não foram implementadas para a turma de 2016 por questões de trâmites documentais, mas afetaram positivamente a turma de 2017 e possibilitaram uma entrada extra temporal em 2018. Essa última entrada foi feita fora da previsão bianual de entrada, por causa da celeridade dos resultados da turma de 2017, turma pós-mudança de metodologia e de organização dos grupos de pesquisa do curso, no tocante à interdisciplinaridade dos grupos.

A pesquisa revela também que os cursos de pós-graduação necessitam de revisão de PPC ao longo dos anos e que, no caso específico, a ampliação nas linhas de pesquisa e a mudança de metodologia resultaram em respostas acadêmica mais rápidas e com maior relevância, mostradas pelo aumento do número de concluintes a partir da turma de 2017 e pelo quantitativo

de publicações, o que inclui aumento de publicações e alcance de publicações em nível internacional.

A pesquisa também aponta que, para a turma que entrou no ano de 2018 – ano seguinte ao recorte aqui posto – dos 30 estudantes que iniciaram o curso, 25 conseguiram concluir no tempo esperado, pois já alcançaram os requisitos para tal, representando um aumento de 178,57 % em relação à turma de 2015. O número de publicações também teve considerável aumento, passando de três no ano de 2015 para 16 no ano de 2018, o que comprova a eficácia das mudanças históricas ocorridas, para a efetividade institucional.

Apesar disso, os dados analisados no recorte mostram que o número total de concluintes da Telemática foi de 52 estudantes e mais 25 que estão em processo de conclusão, totalizando 77 concluintes ao todo, para uma entrada de 180 estudantes nas seis turmas, contando até a entrada da turma de 2018, o que representa 42,78 % de efetividade institucional em relação a esse curso, ou seja, menos da metade de ingressantes.

Os autores sugerem que a evasão acadêmica de 57,23% em sete anos de curso poderia ser diminuída se houvesse um conhecimento prévio dos candidatos sobre o curso e o perfil esperado do egresso. Também parece ser relevante que os candidatos sejam orientados a apresentar projetos de pesquisa com peso na sua própria área de conhecimento, caso contrário será requerida forte adaptação interdisciplinar, visto que o trabalho em grupos de pesquisa requererá certo convencimento do candidato aos colegas de grupo sobre a relevância do objeto de pesquisa por ele proposto.

As razões da evasão acadêmica poderiam ser fruto de pesquisas futuras. Também seria importante a criação de um repositório institucional, para disponibilizar on-line todas as pesquisas geradas no âmbito do IFTO e que pudesse, de forma mais ampla, compartilhar dados como os apresentados neste artigo, que auxiliem na permanente avaliação institucional e do curso, para a manutenção da relevância e efetividade institucionais, o que justifica os investimentos públicos.

## Referências

ATAÍDE, Marlene Almeida de. Um diálogo com a história oral: limites ou possibilidades de se fazer pesquisa qualitativa? **Revista Sinais**. ISSN 1981-3988, Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: file:///C:/Users/1803454/Desktop/13198-40658-1-PB.pdf. Acesso em: 3 dez. 2018.

BONISENHA, Carla Nardi; D'Angelo, Márcia Juliana. O papel da cultura organizacional no desempenho operacional de uma instituição de ensino superior à luz dos indicadores de qualidade SINAES. **Base - Revista de Administração e Contabilidade Da Unisinos**, 15(4), 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/base.2018.154.05>. Acesso em: 1º maio 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei 11.892, de 11 de dezembro de 2008**. Brasília, DF: Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos, [2008]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm). Acesso em: 9 fev. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). **Portaria nº 68/2009/REITORIA, de 27 de março de 2009**. Assunto: PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional. Disponível em: [http://www.palmas.ifto.edu.br/documentos\\_institucionais/PDI\\_2010\\_2014.pdf](http://www.palmas.ifto.edu.br/documentos_institucionais/PDI_2010_2014.pdf). Acesso em: 14 set. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. PACHECO, Eliezer. **O novo momento da educação profissional brasileira.** Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmddocuments/educapro\\_080909.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmddocuments/educapro_080909.pdf). Acesso em: 10 dez. 2018.

CORES – Coordenação de Registros Escolares – *Campus* Palmas. [e-mail]. Destinatário: Walena Almeida Marçal. Palmas, 21 fev. 2019. 1 e-mail. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/ FMfcgxwBVqMhGcNgwNvZHqWcKqfJJZtC>.

COUTINHO, Bruno Viana. [e-mail]. Destinatário: Walena Almeida Marçal. Palmas, 15 mar. 2019. 1 e-mail. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/bruno%40ift.edu.br/FMfcgxwBWKSFhMqbGWlIZMhvjSMKCQbV>.

DELEVEDOVE, Otávio Augusto Zanin.; SILVEIRA-MARTINS, Elvis. Efetividade a partir de conflitos: contribuições à gestão do desempenho de uma instituição federal de ensino superior. Esp. **RECAT - Revista Eletrônica Ciências da Administração e Turismo**, 5(1), 57–66, 2017. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ifsc.edu.br/index.php/ReCAT/article/download/354/pdf> 57-66.

FOCKING, Gerson Pesente. [e-mail]. Destinatário: Denilson Lobato Silva. Palmas, 28 fev. 2019. 1 e-mail. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/QgrcJHsbkfHcVShvCtMKVrXNbMwGstXszJg>.

HIRANO, Francisco Williams Makoto Placido. [e-mail]. Destinatário: Denilson Lobato Silva. Palmas, 27 fev. 2019. 1 e-mail. Disponível em: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/QgrcJHsBqLKvhGwvtsQRQJSQDDWPmGGMGG>.

IFTO. Curso de pós-graduação *lato sensu* em Telemática. *Campus* Palmas. **Projeto Pedagógico do Curso – PPC.** Agosto de 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/USU%C3%81RIO/Documents/Artigo%20Denilson/projeto-pedagogico-curso-pos-graduacao-lato-sensu-telematica.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. **Defesa de monografia**, 17 de outubro de 2012, *Campus* Palmas, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2012.1p.

\_\_\_\_\_. **Defesa de monografia**, 23 de outubro de 2013, 17 de outubro de 2012, *Campus* Palmas, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2013.1p.

\_\_\_\_\_. **Defesa de monografia**, de 4 de maio de 2017, *Campus* Palmas, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2017.1p.

\_\_\_\_\_. **Defesa de monografia**, de 9 de maio de 2017, *Campus* Palmas, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2017.1p.

\_\_\_\_\_. **Defesa de monografia**, de 15 de maio de 2017, *Campus* Palmas, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2017.1p.

\_\_\_\_\_. **Defesa de monografia**, de 18 de maio de 2017, *Campus* Palmas, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2017.1p.

\_\_\_\_\_ . **Defesa de monografia**, de 26 de setembro de 2018, *Campus Palmas*, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2018.1p.

\_\_\_\_\_ . **Defesa de monografia**, de 27 de setembro de 2018, *Campus Palmas*, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2018.1p.

\_\_\_\_\_ . **Defesa de monografia**, de 28 de setembro de 2018, *Campus Palmas*, do IFTO. Ata de Defesa do Curso de pós-graduação em Telemática. 2018.1p.

\_\_\_\_\_ . **Edital nº 013/2013/IFTO/CAMPUS PALMAS, DE 16 DE ABRIL DE 2013.** Edital de Abertura. Disponível em: [http://seletivos.ifto.edu.br/wp-content/uploads/2013/04/edital\\_013\\_2013.pdf](http://seletivos.ifto.edu.br/wp-content/uploads/2013/04/edital_013_2013.pdf). Acesso em: 4 mar. 2019b.

\_\_\_\_\_ . **Edital nº 36/2014/IFTO/CAMPUS PALMAS, DE 11 DE NOVEMBRO DE 2014.** Edital de Abertura. Disponível em: [http://seletivos.ifto.edu.br/wp-content/uploads/2014/11/edital\\_36\\_2014\\_retificado1.pdf-link](http://seletivos.ifto.edu.br/wp-content/uploads/2014/11/edital_36_2014_retificado1.pdf-link). Acesso em: 4 mar. 2019a.

\_\_\_\_\_ . **Edital nº 8/2018/IFTO/CAMPUS PALMAS, DE 21 DE FEVEREIRO DE 2018.** Edital de Abertura. Disponível em:  
<file:///C:/Users/USU%C3%81RIO/Downloads/edital-08-2018-edital-de-abertura-pos-graduacao-telematica.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018c.

\_\_\_\_\_ . **Edital nº 08/2017/IFTO/CAMPUS PALMAS, DE 22 DE FEVEREIRO DE 2017.** Edital de Abertura. Disponível em:  
<https://campuspalmbras.ifto.edu.br/index.php/component/phocadownload/category/1-edital?download=2483:edital-008-2017-pos-em-telematica>. Acesso em: 20 fev. 2018.

\_\_\_\_\_ . **Edital nº 8/2018/IFTO/CAMPUS PALMAS, DE 21 DE FEVEREIRO DE 2018.** Resultado. Disponível em: [file:///C:/Users/USU%C3%81RIO/Downloads/edital-08-2018-resultado-pos-graduacao-telematica%20\(2\)-Copiar.pdf](file:///C:/Users/USU%C3%81RIO/Downloads/edital-08-2018-resultado-pos-graduacao-telematica%20(2)-Copiar.pdf). Acesso em: 22 nov. 2018d.

\_\_\_\_\_ . **Edital nº 52/2018/PAL/REI/IFTO, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2018.** Edital de Seleção para ingresso de alunos no Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Telemática - Turma 2019/Resultado Final. Disponível em:  
[file:///C:/Users/USU%C3%81RIO/Downloads/edital-52-2018-sele%C3%A7%C3%A3o-para-ingresso-de-aluno-no-curso-de-p%C3%B3s-gradua%C3%A7%C3%A3o-lato-sensu-em-telem%C3%A1tica-turma-2019-resultado-final%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USU%C3%81RIO/Downloads/edital-52-2018-sele%C3%A7%C3%A3o-para-ingresso-de-aluno-no-curso-de-p%C3%B3s-gradua%C3%A7%C3%A3o-lato-sensu-em-telem%C3%A1tica-turma-2019-resultado-final%20(1).pdf). Acesso em: 27 dez. 2018.

\_\_\_\_\_ . Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Telemática. **Requerimentos de banca examinadora de trabalho de monografia**, de 1º dez. 2014.

\_\_\_\_\_ . Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Curso de pós-graduação *lato sensu* em Telemática. **Requerimentos de banca examinadora de trabalho de monografia**, de 28 nov. 2014.

\_\_\_\_\_ . Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins. Conselho Superior (CONSUP). **Resolução ad referendum no 006 do Conselho Superior de 28 de outubro de**

**2010.** Disponível em: <http://portal.ifto.edu.br/ifto/colegiados/consup/documentos-aprovados/ppc/campus-palmas/pos-graduacao-em-telematica/resolucao-ad-referendum-consup-006-2010.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Coordenação de Registros Escolares (CORES). **Planilha de egressos do curso de pós-graduação em telemática**, 9 fev. 2019.

MONTEIRO, Cláudio Casto: **entrevista [jan. 2019a]**. Entrevistador: Denilson Lobato Silva. Palmas: arquivo pessoal digital. 4 arquivos m4a (1:20 min), estéreo.

\_\_\_\_\_: **entrevista [jan. 2019b]**. Entrevistador: Denilson Lobato Silva. Palmas: arquivo pessoal digital. 4 arquivos m4a (2:32 min), estéreo.

\_\_\_\_\_: **entrevista [jan. 2019c]**. Entrevistador: Denilson Lobato Silva. Palmas: arquivo pessoal digital. 4 arquivos m4a (10:20 min), estéreo.

\_\_\_\_\_: **entrevista [jan. 2019d]**. Entrevistador: Denilson Lobato Silva. Palmas: arquivo pessoal digital. 4 arquivos m4a (3:04 min), estéreo.

\_\_\_\_\_: **entrevista via whatsapp [fev. 2019e]**. Entrevistador: Denilson Lobato Silva. Palmas: arquivo pessoal digital. WhatsApp.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: <http://rh.unis.edu.br/wp-content/uploads/sites/67/2016/06/Mudando-a-Educacao-com-Metodologias-Ativas.pdf>. Acesso em: 6 maio 2019.

PEREIRA, Helder Cleber Almeida. **[e-mail]**. Destinatário: Denilson Lobato Silva. Palmas, 27 fev. 2019. 1 e-mail. Disponível em:  
<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/QgrcJHrhstlhHmVMBGJHFIZtqVQlHsZxXkv>.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira do Couto; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzalez Colombo. **A entrevista na pesquisa qualitativa:** mecanismos para a validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.

SOUZA, Samir Cristina de; DOURADO, Luis. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Revista HOLOS** 5: 182, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>. Acesso em: 23 abr. 2019.

TARGINO, Maria das Graças. **Comunicação científica:** o artigo de periódico nas atividades de ensino e pesquisa do docente universitário brasileiro na pós-graduação. Disponível em: <http://repositorio.ufpi.br/xmlui/handle/123456789/78>. Acesso em: 13 dez. 2018.

THOMPSON, Paul. **A voz do passado:** história oral. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira. Rio de Janeiro – RJ: Paz e Terra, 3<sup>a</sup> Edição, 2002.

SILVA, Danielle Cristina da. **A verticalização do ensino nos Institutos Federais:** uma abordagem a partir da percepção do trabalho docente no IFTM. 2017. Dissertação (Mestrado em Estudos Profissionais Especializados em Educação: Especialização em Administração das Organizações Educativas) – Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico do Porto, Porto, 2017.

### **Agradecimentos**

Os autores gostariam de agradecer a Deus, pelo fôlego de vida a cada dia; ao IFTO, que possibilitou e apoiou esta pesquisa, e ao colegiado do curso de pós-graduação em Telemática, especialmente ao prof. dr. Claudio de Castro Monteiro pela ajuda inestimável no levantamento de dados. Agradecemos também a todos os professores e ex-professores do curso, que se dispuseram à entrevista para coleta de dados. Nossa gratidão e reconhecimento aos servidores da CORES, Silvia Daniele Rocha Ferreira (coordenadora), Maria Dalva Frasão de Araújo e Thiago Martins Rodrigues Alves. Imensa gratidão aos nossos familiares pelo apoio incondicional e orações. Finalmente, queremos expressar gratidão aos professores dr. Claudio Monteiro e dra. Mary Senna por participarem da banca de defesa do pesquisador Denilson Silva.

## Desafios da mentoria na formação continuada de professores em Metodologias de Aprendizagem Ativa

Azenaide Abreu Soares Vieira<sup>(1)</sup>e  
Maria Ivanilda Simões de Lima Camargo<sup>(2)</sup>

Data de submissão: 8/4/2019. Data de aprovação: 4/6/2019.

**Resumo** – Este artigo apresenta desafios da mentoria no curso de formação de professores em Metodologias Ativas de Aprendizagem para o estudante do século XXI (MAES), oferecido pelo Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, no Campus Nova Andradina, para professores em serviço. Pesquisas cujo enfoque é a mentoria no cenário educacional ainda são incipientes no Brasil. Dessa forma, a pesquisa é relevante, pois contribui com os estudos sobre a atuação do professor como mediador de processos de aprendizagem ativa no contexto atual. A abordagem da pesquisa é qualitativa, com estratégias de pesquisa-ação e metodologias participativas para intervir em situações sociais de formação de professores. Justifica-se por criar um entendimento quanto aos desafios do processo de mentoria em atividades pedagógicas de aprendizagem de professores em serviço. Atenta para princípios atitudinais, de acordo com os quatro pilares da educação: aprender a conhecer, fazer, conviver e ser, e para a constituição de currículos baseados em competências que envolvam o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes. A coleta de dados deu-se por meio de relatos reflexivos do professor-mediador e suas impressões durante ações de mentoria. Os desafios evidenciados foram assumir o papel de mentor; engajar os professores-cursistas; manter uma comunicação empática; observar sua prática com criticidade. Aspectos atitudinais se configuraram como obstáculos na formação de professores, elucidando a urgência em se repensar os currículos de cursos de formação de professores. A pesquisa auxilia a revisão do currículo do curso MAES, promovendo sua melhoria e o aperfeiçoamento pedagógico de professores da Educação Básica, Técnica e Tecnológica no Brasil.

**Palavras-chave:** Formação de Professores. Metodologias Ativas. Mentoria. Rede MAES.

### Challenges of mentoring in teacher training in Active Learning Methodologies

**Abstract** – This article presents challenges of mentoring in the teacher training course in Active Learning Methodologies for the student of the 21st century (MAES), offered by the Federal Institute of Mato Grosso do Sul, Nova Andradina campus for teachers in service. Researches, whose focus is the mentoring in the educational scenario are still incipient in Brazil. Thus, this research is relevant, as it contributes to the studies about the teacher's performance as mediator of active learning processes in the current context. The research approach is qualitative, with action-research strategies and participatory methodologies to intervene in social situations of teacher training. It is justified to create an understanding of the challenges of the mentoring process in pedagogical activities of in-service teacher learning. Attentive to attitudinal principles, according to the four pillars of education: learning to know, to do, to live and to be, and in the constitution of competency-based curricula that involve the development of knowledge, skills and attitudes. The data collection took place

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS, MS – Brasil. Doutora em Estudos Linguísticos pela Universidade Estadual de São Paulo. Professora Pesquisadora do Programa MAES. Participante do Programa VET III – Teachers for the Future e do Programa FiTT – Finnish Training Trainners. \*azenaide.vieira@ifms.edu.br

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS, MS – Brasil. Especialista em Docência para Educação Profissional e Tecnológica – IFMS – Especialista em Ensino de Língua Inglesa como Língua Estrangeira – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Letras-Português/Inglês e Literaturas – Universidade Potiguar – UFP- RN. \*maria.camargo@ifms.edu.br

through reflective reports of the teacher-mediator and his impressions during mentoring actions. The challenges highlighted were to assume the role of mentor; engaging teacher-trainees; maintaining empathic communication; observe their practice with criticality. Attitudinal aspects were configured as obstacles in teacher training, elucidating the urgency to rethink the curricula of teacher training courses. The research assists the revision of the curriculum of the MAES course, promoting the improvement of pedagogical development of Basic, Technical and Technological Education teachers in Brazil.

**Key words:** Teacher Training. Active Methodology. Mentoring. MAES network.

## Introdução

Parte-se do princípio de que a essência do ensinar e aprender não corresponde somente à cultura de passar informação e memorizar. O pensamento de que “[...] não há docência sem discência” (FREIRE, 1996, p. 25) traz, de forma apropriada, a relação de dependência do ato de ensinar e aprender. Compartilha-se a ideia de que o professor, ao mesmo tempo em que é mestre, atua na escola como aprendiz do que ensina.

A responsabilidade social do professor é inquestionável, sendo sua atribuição garantir a formação do indivíduo para viver na sociedade atual. Assim, a formação acadêmica tem grande importância e não se encerra na conclusão do curso de graduação, pois é também de relevância a formação ao longo da docência. Nesse contexto, o senso comum de que o professor nasce com o dom de ensinar não se sustenta, uma vez que a profissionalização docente envolve um período longo de formação, transformação e autoformação, não podendo ser “[...] desprovida de capacidades intelectuais” (BARATO, 2008, p. 5).

Para compreender o perfil do professor atual, é necessário olhar a docência sob dois aspectos. O primeiro diz respeito ao exercício da reflexão-na-ação e da reflexão-sobre-a-ação (SCHÖN, 2000) como instrumento de compreensão da prática de ensino e aprendizagem, e a forma-ação constante do profissional, que se transforma pela prática em interação com o contexto de atuação. O segundo aspecto consiste em atentar-se para a atuação do docente na escola, que não pode se limitar ao ensino tradicional, pois, sob a perspectiva freiriana, o indivíduo é um ser inacabado, em um processo constante de construção e reconstrução, significando e ressignificando sua atuação na escola (FREIRE, 1996).

Considerando isso, objetiva-se compreender a dinâmica e o desafio de ações de mentoria, desenvolvidas ao longo do curso de formação continuada de professores em *Metodologia Ativa de Aprendizagem para o Estudante do Século XXI*, oferecido como projeto de extensão pelo Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), no Campus Nova Andradina, em 2017. Com esse propósito, apresentam-se os procedimentos metodológicos norteadores da prática de mentoria adotada pelo professor-formador, um dos autores do presente texto, para então investigar os desafios emergentes da prática docente em ações de mentoria.

Com o intuito de atender aos objetivos propostos, o texto está organizado em quatro subseções. Na primeira, o curso de extensão MAES é apreendido; na segunda, aborda-se a metodologia utilizada para a realização da pesquisa; na terceira, apresentam-se os resultados e discussões. Por fim, explicitam-se os desafios da mentoria na ótica do professor-formador e as conclusões da pesquisa.

## O curso de extensão MAES

O curso foi desenvolvido por uma equipe de Professores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFPCT), com o objetivo de promover a formação de professores para atuar no cenário educacional e atender à reconfiguração do novo Ensino Médio (COSTA; VIEIRA, 2018). À luz da compreensão do conceito de Metodologias Ativas, o curso contou com arranjos pedagógicos de aprendizagem centrada no estudante

(BARBOSA; MOURA, 2013). Este foi estimulado a construir uma relação de aprendizagem mediada pelos artefatos culturais fornecidos nos ambientes de aprendizagem, ora de modo presencial, ora de modo on-line, bem como pela interação estabelecida com colegas e professores-formadores, por meio de estratégias de resolução de problemas do mais simples ao mais complexo.

Segundo Costa e Vieira (2018), o currículo do curso MAES segue o paradigma da Educação baseada em competências e na estrutura transdisciplinar (KOENEN *et al.*, 2015). Esta traz contribuições relevantes para a Educação Profissional Brasileira (e para Educação em geral), ao promover um arranjo pedagógico que tenta romper a forma disciplinar do ensino propedêutico e técnico, atualmente oferecido na maioria das instituições profissionalizantes do Brasil. Além disso, a metodologia adotada proporciona uma abordagem ativa, em que os professores-cursistas, a partir de problemas reais da docência, são instigados a construir aprendizagem ativa, em colaboração com colegas.

De acordo com Freire (1996), é a partir de metodologias de aprendizagem ativa que se estimulam processos construtivos de ação-reflexão-ação (SCHÖN, 2000). Nesse sentido, o aluno constrói conhecimento na interação, de forma a alcançar pensamentos cada vez mais complexos. Seguindo o mesmo pensamento, Koenen *et al.* (2015) explicam que a competência docente se desenvolve em ambiente educacional favorável, livre de amarras; ou seja, nutrido por um currículo flexível, pautado no pressuposto de atividades colaborativas, aliadas à prática de aprendizagem ativa.

A vertente pedagógica da pedagogia das competências caminha na esteira da transdisciplinaridade que “[...] se caracteriza geralmente por esquemas cognitivos que atravessam as disciplinas, às vezes com tal virulência que as coloca em transe” (MORIN, 2002, p. 49), de modo a romper com a rigidez do currículo disciplinar e privilegiar a forma dinâmica em que os pensamentos complexos são ativados.

É importante ressaltar que o curso MAES é fruto da capacitação realizada pelos formadores na Finlândia, ao participarem do Programa VET III *Teacher for the Future*, em 2016. A Finlândia, país nórdico localizado no norte da Europa, tem uma posição de destaque na educação pelos bons resultados demonstrados pelos estudantes nos testes aplicados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes PISA (*Programme for International Student Assessment*). Isso chamou a atenção de educadores de todo o mundo, inclusive de educadores brasileiros que mantêm a parceria com a Finlândia desde 2014.

Repensar no currículo e nas concepções teóricas norteadoras da Educação Brasileira implica atentar para a atuação do professor, protagonista nos arranjos pedagógicos. Consiste em garantir-lhe uma formação conivente com o cenário socioeconômico educacional contemporâneo. Sob essa ótica, o curso MAES se sustenta, principalmente, nos quatro pilares da Educação (DELORS, 2003) e em metodologias de aprendizagem ativa (BARBOSA & MOURA, 2013). A equipe de formadores do curso é composta por professores de áreas diferentes. O planejamento das aulas aconteceu, de forma integrada, em círculo de planejamento semanalmente (PACHECO, 2013).

O curso foi estruturado em três (3) fases, com carga horária de sessenta (60) horas, distribuídas no ano letivo de 2017, totalizando cento e oitenta (180) horas. A primeira fase buscou promover conhecimentos sobre as metodologias ativas, a avaliação, as tecnologias digitais e o currículo. A segunda compreendeu a construção de currículos integrados, com base em problemas reais da escola, e a terceira objetivou apoiar o desenvolvimento dos currículos no contexto de atuação dos participantes do curso. Os objetivos norteadores das atividades de formação seguiram os pressupostos da Taxonomia de Bloom (FERRAZ; BELHOT, 2010) e das Metodologias de Aprendizagem Ativa (BARBOSA; MOURA, 2013), no que tange à prática de resolução de problemas e desenvolvimento de projetos educacionais. Na sequência, aborda-se a metodologia da pesquisa.

## Materiais e Métodos

O presente trabalho é uma pesquisa aplicada, traz práticas diagnósticas diante de um problema apresentado por um grupo de professores em formação continuada (THIOLLENT, 2009). O intuito foi manter a motivação e diminuir a evasão no curso, em reunião semanal, a qual se nomeou Círculo de Planejamento, momento de avaliação e decisão das ações pedagógicas em metodologia ativa a se aplicar no próximo encontro a partir dos resultados alcançados. Adotou-se o procedimento da pesquisa-ação por envolver pesquisa de campo e pelo fato de os pesquisadores estarem envolvidos pessoalmente na realização de intervenções: um como mentor de um grupo de professores-formadores e outro como mediador, que desenvolve ações de mentoria. Para Thiolent (2009), nessa abordagem metodológica, pesquisa e ação caminham juntas.

O curso MAES foi ofertado a duas turmas de vinte (20) professores-cursistas cada; uma no turno vespertino e outra, no noturno. A constituição da turma se deu a partir da divulgação do projeto aos órgãos de Educação de Nova Andradina e região. A equipe de formadores foi composta por seis (6): sendo dois (2) estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio, dois (2) professores da rede estadual de ensino, um (1) professor da rede municipal e um (1) professor da rede federal. Este atuou como coordenador local e orientador dos formadores, organizados em dois (2) grupos, com três (3) professores-formadores no vespertino e três (3), no noturno.

Os autores do presente texto atuaram como participantes do grupo de formadores no MAES; um assumiu o papel de professor-formador com a função de conduzir as atividades do curso nos encontros com o grupo do noturno. E o segundo assumiu o papel de coordenador local do projeto de curso MAES no IFMS, no *Campus Nova Andradina*. Por ser uma pesquisa-ação, a discussão a seguir pauta-se na visão do professor-formador, desafiado a mediar processos de aprendizagem de professores-cursistas, pautado pelas atividades de mentoria, na perspectiva de quem se afasta do objeto de investigação para contemplá-lo com maior rigidez e criticidade (SHÖN, 2000).

A proposta deste estudo é compreender a dinâmica e os desafios da mentoria, ao longo do curso em Metodologia Ativa de Aprendizagem para Estudante do Século XXI (MAES). E, com isso, identificar os desafios vividos pelo professor-formador em ações de mentoria, responsável pela formação de colegas de docência e em autoformação ao longo do curso MAES. É necessário salientar que a aplicação de ações de mentoria surgiu a partir de problemas discutidos no círculo de planejamento. Isso porque entendeu-se que a mentoria é fundamental para garantir o engajamento dos docentes. Assim, o curso MAES foi concebido com base na pedagogia de projetos. Project Based Learning-PBL. Bender (2014, p. 32) afirma que “[...] é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontam as questões e os problemas do mundo real que consideram significativas, determinando como abordá-las e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções”. Para tanto, foram aplicadas atividades ativas, seguindo aspectos e características essenciais de práticas pedagógicas baseadas em projeto, como:

Âncora - gerar interesse; trabalho em equipe cooperativa - gerar experiência de aprendizagem autêntica; questão motriz - chamar atenção e focar esforços; feedback e revisão - por pares e professor; investigação e inovação - momento de planejamento; resultado apresentado publicamente – apresentação em público; voz e escolha do aluno – decisão de colocar em execução. (BENDER, 2014, p. 32)

Além dessas características, dinâmicas de peer instruction, roda de conversa, assembleia, sala de aula invertida, escrita colaborativa e cooperação, entre outras forma

desenvolvidas. Os dados foram coletados com base em relatos e em reflexões em diário eletrônico, denominado portfólio de aprendizagem, construído no *Google drive*, mediante seleção de reflexões e impressões do pesquisador no papel de professor-formador, ao desenvolver ações de mentoria do grupo de professores-cursistas do MAES noturno. A categorização dos dados, para identificação dos desafios nas ações de mentoria em contexto de formação de professores em serviço, seguiu os pressupostos de Guptan (2006) e Munhoz (2015), os quais se discutirão na próxima seção.

## Resultados e Discussões

Nesta seção, abordam-se os desafios do professor-mediador nas ações de mentoria no curso MAES. Assim, serão elencados os desafios encontrados por um dos autores da pesquisa no curso de formação de professores MAES – Metodologias Ativas de Aprendizagem para o Estudante do século XXI. Durante a dinâmica do curso, optou-se por dividir as turmas em 4 grupos com 5 professores-cursistas e um professor-formador, intitulado de Grupo de desenvolvimento (GD) no MAES vespertino e noturno. Com a responsabilidade de aplicar ações de mentoria, determinada em círculo de planejamento, os professores-formadores buscaram dar suporte individual e coletivo aos participantes do grupo. Estes ficaram responsáveis por tentar criar laços de confiança e implementar metodologias de encorajamento (SHEA, 2001), diante do desafio de aprender com estratégias de aprendizagem organizadas em situações problematizadoras da prática de ensino e aprendizagem.

Parte-se do princípio de que ser mentor significa estabelecer condições favoráveis, estimular o aprendizado e a colaboração entre pares em atividades de aprendizagem ativa em ambientes de estudo coletivo ou individual. Os desafios do professor-formador em ações de mentoria emergiram da implementação do curso MAES. E foram analisados e pautados pela concepção de Schön (2000), que defende o potencial do ato de refletir, diante de artefatos construídos pelo trabalho colaborativo na construção do conhecimento.

Desafio é aqui compreendido como “[...] o ato de instigar alguém para que realize alguma coisa, normalmente, além de suas competências ou habilidades” (DESAFIO, 2009, s.p.). Nessa perspectiva, os desafios suscitados no desenvolvimento das ações de mentoria com os participantes na visão do professor-formador foram: assumir o papel de mentor; engajar os professores-cursistas; manter uma comunicação empática; fazer autorreflexão crítica. Na sequência, explicitam-se os desafios apreendidos da análise dos dados.

### Assumir o papel de Mentor

O desafio de aplicar ações de mentoria surgiu da dificuldade em compreender a proposta curricular do curso MAES, pautada nos princípios de metodologias ativas, colaborativas e aprendizagem baseada em problema e projeto. A insegurança acontecia quando era necessário orientar procedimentos pedagógicos sem a presença de outro colega ou do professor coordenador do curso. Embora a mediação fosse prevista para acontecer em dupla, em virtude de imprevistos, em alguns momentos, a responsabilidade era assumida individualmente. A insegurança pode ser justificada pela falta de clareza nos objetivos e dificuldade de conceituação, primordial ao mentor na visão de Guptan (2006). Além disso, a falta de visão global da proposta do MAES e a pouca experiência em ações de mentoria (MUNHOZ, 2015) podem ter corroborado para a configuração desse desafio.

Assumir estratégias de formação de colegas de docência exigiu evitar a relação de poder, comumente adotada em situações de ensino e aprendizagem escolar. Para Munhoz (2015), a postura de humildade, que consiste na compreensão de que a aprendizagem é uma via de mão dupla, é uma competência de personalidade, que precisa ser desenvolvida pelo formador em ações de mentoria. Houve também a dificuldade em romper com a necessidade de dar respostas, substituindo-as por questionamentos, o que provocou certo desequilíbrio.

Isso ocorreu em virtude da falta de experiência de fazer perguntas na orientação ao mentorado, que precisa se nutrir de respostas (MUNHOZ, 2015).

Os momentos conflitantes com conceitos historicamente construídos no “eu” professor, bem como a tentativa de convencer o professor-cursista de que o MAES propunha avaliação na/para aprendizagem, alinhada com cada estratégia de ensino orientada, configuraram-se como situações complexas. Isso fica evidente nos registros de duas questões realizadas: que tipo de escola é capaz de atender às gerações que recebe? Como alinhar a escola à sociedade contemporânea? Destacam-se reflexões do professor-formador com a seguinte afirmação: (15/5/2017) “[...] Procuramos lembrá-los de escrever no portfólio todos os encontros”. “Como reorganizar minha aula para atender os estudantes do século XXI e a diversidade?” [...] “É necessário lembrar para não faltarem, pois atrapalha o processo [...]” (professor-formador, portfólio de 19/5/2017). Além disso, o fato de não haver uma cartilha, estratégias preestabelecidas ou passos previamente definidos para seguir, causou, também, certo conflito interno e situações complexas.

O currículo do MAES se constituiu pelo diálogo e pela interação entre professor-formador e professor-cursista. A abordagem dialógica causou estranheza e dependência ao coordenador do curso, que esteve muito presente, sempre preocupado em dar orientações. Isso fica evidente na reflexão: “[...] Sinto que aplicar ações de mentoria é um momento desafiante e de crescimento” (professor-formador, portfólio de 17/5/2017). Se por um lado isso parecesse negativo, uma vez que faltaram conhecimento e autonomia para tomadas de decisão; por outro lado, foi positivo, tendo em vista que era imprescindível a participação no círculo de planejamento para entender o processo na medida em que o curso se constituía, na interação com o meio. Quanto ao círculo de planejamento, é importante esclarecer que teve como base o trabalho realizado na escola da Ponte, em Portugal (PACHECO, 2013). Este consistia em reuniões semanais dos professores-formadores, cujo objetivo era discutir os aspectos positivos e negativos do encontro anterior e planejar o encontro subsequente.

O fato de o MAES ser um currículo aberto, flexível, sem manual a seguir “causou um sentimento de insegurança por não saber onde se iria pisar” (professor-formador, portfólio de 19/5/2017). O maior medo era não haver respostas aos questionamentos dos participantes. Isso poderia ter sido evitado, caso houvesse o entendimento de que no processo de aprendizagem “[...] não há fracasso, tudo se resume em aprender”, cada um em seu estilo e tempo” (MUNHOZ, 2015, p. 56). Em ação de mentoria, esse entendimento é fundamental, tanto pelo formador quanto pelos professores-cursistas, uma vez que a mentoria é uma atividade de mão dupla; seu resultado depende da participação e do interesse de duas pessoas (MUNHOZ, 2015).

### **Engajar os professores-cursistas**

O desafio de engajar os professores-cursistas exigiu atenção ao desânimo dos participantes para assim intervir e mantê-los ativos. Para isso, os professores-cursistas foram organizados em grupos; o intuito era cultivar a solidariedade e a empatia e, consequentemente, propiciar uma relação de proximidade maior. Essa estratégia permitiu o estabelecimento de laços afetivos entre os integrantes do mesmo grupo. Para isso, em reunião de planejamento, organizaram-se os grupos para cada professor-formador orientar. Cada grupo criou um grupo no *WhatsApp* para facilitar a comunicação, interação e registros de dúvidas.

Ainda no que concerne ao engajamento, um dos aspectos que exigiu a atuação constante do mentor foi manter os professores-cursistas focados no objetivo do curso. Na segunda fase do curso MAES, os grupos estavam bem reduzidos, em virtude de opções de alguns integrantes em não prosseguir, alegando sobrecarga de trabalho. Essa etapa do curso requeria escrita coletiva de um projeto de intervenção na escola para resolver um problema real do cotidiano do professor.

A falta de formação para a autoria colaborativa e a proposta de integrar conteúdos de diferentes áreas, a partir da construção de objetivos de aprendizagem que atendessem a um problema real da docência na escola, provocaram insegurança. Isso fez com que a atuação do formador fosse essencial para que os participantes mantivessem o foco, permanecessem engajados e confiassem no processo. As falas a seguir enfatizam essa afirmação: “[...] Embora desmotivada com a falta de compromisso do grupo, busquei forças para usar palavras motivadoras e salvar o grupo” (professor-formador, portfólio de 21/9/2017). Foram momentos de autoconvencimento, momentos em que a confiança na equipe de formadores foi essencial. As orientações positivas foram fundamentais para que os cursistas se motivassem e conseguissem dar continuidade ao curso (GUPTAN, 2006).

À luz dos pressupostos de Munhoz (2015), é possível afirmar que a falta de engajamento dos professores-cursistas pode ter ocorrido em virtude dos aspectos essenciais da mentoria que, talvez, não estivessem claros aos participantes. O primeiro aspecto consiste na falta de prática em atividades educacionais, que envolvem o aprender fazendo – *learning by doing* –, o não entendimento de que “[...] se você quer aprender alguma coisa, entre em ação” (MUNHOZ, 2015, p. 56). O segundo aspecto é que, no processo de aprendizagem, “[...] não há fracasso, tudo se resume em aprender [...]”, cada um em seu estilo e tempo. Por ser um currículo aberto e flexível, os objetivos podem não estar nítidos aos participantes, em razão de estes não terem participado da criação do currículo do curso MAES. Sendo uma atividade de mão dupla, o resultado da mentoria dependia da participação e do interesse de duas pessoas. Diante disso, a falta de engajamento de alguns professores-cursistas comprometeu, consideravelmente, o aprendizado proposto no currículo real do curso.

O engajamento dos professores-cursistas pode ter sido prejudicado pela ausência de assiduidade da maioria nos encontros presenciais. Assim ocorrendo quebra na sequência das atividades, orientadas e desenvolvidas, ao longo do curso. Munhoz (2015), explica que a falta de assiduidade pode advir, como um dos motivos, do fato de os professores-formadores terem desconsiderado a realidade pessoal, profissional, as experiências e os interesses dos professores-cursistas.

A estratégia central de desenvolvimento do MAES pautava-se nos princípios da aprendizagem ativa e colaborativa e na valorização da interação como promotora de aprendizagem. O grande número de faltas e, consequentemente, a alternância na frequência prejudicaram o desenvolvimento da empatia (GUPTAN, 2006; MUNHOZ, 2015) entre os participantes. Isso pode ter comprometido o resultado e o aprendizado efetivo de alguns professores-cursistas. Nesse sentido, o formador registra a seguinte preocupação: “a minha esperança era grande para que todos participantes fossem” (professor-formador, portfólio de 21/9/2017); “[...]ninguém foi, fiquei sozinha” (professor-formador, portfólio de 28/8/2017); “hoje, segundo dia em que estou responsável pelo encontro, não temos *quorum*, compareceram dois professores-cursistas que nem são do meu grupo de desenvolvimento” (professor-formador, portfólio de 28/8/2017).

Diante das situações provocadas pela alternância na frequência, os grupos se reorganizavam para alinhar as ações, bem como dar continuidade a elas. Isso levou alguns professores-cursistas a continuarem as atividades em grupo, enquanto outros optaram pela realização das atividades de forma individualizada, o que dificultou a aprendizagem coletiva e a troca de experiência. Nesse sentido, ressaltam-se os seguintes registros: “[...] Foi recorde nossa falta de entendimento e a ausência do grupo de desenvolvimento” (professor-formador, portfólio de 21/9/2017).

A falta de engajamento ficou evidente também, diante do comportamento que os participantes demonstraram, ao permitir um curto prazo para aplicação do projeto e conclusão das atividades individuais do curso. Nesse viés, o professor-formador em ações de mentoria

diz que é “perceptível que escolhemos deixar tudo para cima da hora” (professor-formador, portfólio de 6/11/2017).

### **Manter comunicação empática**

Outro desafio, configurado como um obstáculo à mentoria, foi referente à *comunicação* e à *empatia* na relação com o outro, ou seja, a necessidade de colocar-se no lugar do colega. Ao longo do curso, isso foi um exercício extremamente necessário na atuação do professor-formador, durante as ações de mentoria. Confirma-se essa afirmação pela seguinte fala do mentor: “[...] Entendo a dificuldade que estamos sentindo no trabalho colaborativo, no encontro presencial, e mais ainda em ambiente digital, mas é necessário paciência e confiança no processo” (professor-formador, portfólio de 5/6/2017).

Segundo Munhoz (2015), o mentor precisa estar ciente de que a paciência é uma competência de personalidade fundamental para controlar a ansiedade, evitar sobrecarga e desgaste na relação de reciprocidade construída. Outra competência de relevância do mentor é a confiança assumida e transmitida, em um processo de comunicação empática. Para individualizar a comunicação, utilizou-se o *WhatsApp* como ferramenta de mediação entre o formador e os professores-cursistas. Em vários momentos, encontraram-se recados do professor-formador via *WhatsApp*: “Pessoal, esse é nosso canal de comunicação on-line, estarei aqui para ouvi-los e ajudá-los no que precisar” (professor-formador, portfólio de 6/7/2017).

Ações coletivas propiciam benefícios tais como: criar ideias, desconstruir ideias antigas, respeitar o outro, diminuir o egocentrismo, ou seja, fomentam o desenvolvimento de atitudes empáticas. A ideia inicial para construção do projeto de intervenção de problema na escola foi bem-aceita pelos professores-cursistas, pois prometia viver a interdisciplinaridade, na medida em que procurava amenizar problemas reais do contexto escolar. No entanto, o desafio foi fazer com que os professores assumissem atitudes que favorecessem essa abordagem, não sendo suficientes o conhecer e o fazer (DELORS, 2003). Essa percepção corrobora os estudos coordenados por Máñes, Navarro e Bou (2009), segundo os quais aos participantes em formação não bastam competências de liderança; ou seja, competências atitudinais, de personalidade, relacionais e técnicas são também fundamentais em ações de mentoria, para se entender os conflitos causados pelas divergências de ideias e, consequentemente, auxiliar na decisão consensual.

Os envolvidos foram educados a enxergar em partes, caminhar no sentido contrário da proposta trazida pelo curso MAES, em que o processo e o trabalho colaborativo são colocados como eixos centrais. Em vista disso, o conviver e o ser (DELORS, 2003) ficam muito distantes da prática dos professores-cursistas com o aluno, o que prejudica a aprendizagem colaborativa. Em vários momentos, os professores-cursistas optaram por trabalhar individualmente, em vez de administrar conflitos e se permitir aprender com o outro, atitude, muitas vezes, incentivada na dinâmica escolar.

### **Autorreflexão crítica**

O exercício de observar a prática pedagógica com criticidade foi um desafio tanto para o professor-formador quanto para os professores-cursistas. Desde o início do curso MAES, todos eram orientados, constantemente, a responder, em portfólios individuais de aprendizagem, ao seguinte questionamento: o que aprendi com essa atividade? Apesar de essa orientação ser para o exercício de reflexão, eram constantes relatos das atividades desenvolvidas. Esse fato leva a acreditar que o autoconhecimento e o pensamento crítico são competências pouco desenvolvidas pelos formadores e professores-cursistas. Isso pode ser consequência da educação tradicional a que todos foram submetidos, cujas atividades de avaliação, na maioria das vezes, resumiam-se em repetir conteúdos previamente transmitidos pelos professores. Essa dificuldade foi registrada em vários momentos do curso, como: “[...] Não sei escrever desse jeito, preciso aprender. [...] Percebo que me sentir perdida no processo

faz parte (professor-formador, portfólio de 26/7/2017). [...] Reflito que estamos no processo de construção e reconstrução intenso sempre; vejo que agora me sinto confiante no processo” (professor-formador, portfólio de 23/6/2017).

O portfólio individual de aprendizagem foi um dos principais instrumentos de avaliação utilizado e acompanhou todas as fases do curso. O portfólio não se restringia aos professores-cursistas, mas abrangia a todos. Porém, poucos se atentaram para a importância dessa ferramenta de avaliação. O autoconhecimento e a sensibilidade para perceber evoluções na aprendizagem e as dificuldades, que precisam ser superadas, são, conforme Guptan (2006) e Munhoz (2015), fatores importantes para o sucesso da mentoria.

O Quadro 1 sintetiza os desafios considerados obstáculos nas ações de mentoria, assim como as possíveis causas de cada desafio:

Quadro 1 – Desafios da mentoria no curso MAES e possíveis causas.

Desafios	Possíveis Causas
Assumir o papel de mentor	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clareza nos objetivos.</li> <li>- Capacidade de conceituação.</li> <li>- Entendimento de que não há fracasso.</li> <li>- Participação e interesse do mentor e mentorado.</li> <li>- Entendimento de que o mentor assume o papel de perguntar.</li> <li>- Falta de visão global e experiência.</li> <li>- Postura de humildade para aprender em via de mão dupla.</li> </ul>
Engajar os professores-cursistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Postura de aprendizagem prática pelo erro.</li> <li>- Entendimento de que não há fracasso.</li> <li>- Clareza nos objetivos.</li> <li>- Desconhecimento da realidade pessoal e profissional, experiências, interesses.</li> <li>- Participação e interesse do mentor e mentorado.</li> <li>- O resultado é a soma dos esforços do mentor e mentorado.</li> <li>- Orientação positiva.</li> <li>- Aprendizado efetivo.</li> <li>- Dificuldade de trabalhar em grupo.</li> </ul>
Manter comunicação empática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicação.</li> <li>- Altruísmo.</li> <li>- Relacionamento.</li> <li>- Empatia.</li> <li>- Sensibilidade.</li> <li>- Paciência.</li> <li>- Segurança, confiança.</li> </ul>
Fazer autorreflexão crítica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoconhecimento elevado.</li> <li>- Sensibilidade.</li> <li>- Pensamento crítico.</li> </ul>

Fonte: Os autores (2019).

Em suma, com base nos princípios de Guptan (2006) e Munhoz (2015), percebe-se que a dificuldade em assumir o papel de mentor pelo professor-formador pode ter sido consequência de vários fatores, tais como: falta de clareza nos objetivos, sua visão global e experiência quanto às metodologias ativas (centradas na aprendizagem) e norteada pela

pedagogia de problema e projeto. Os pressupostos teóricos que conduziram o curso partiram do entendimento de que não há fracasso no processo educativo. O resultado de aprendizagem é dependente do interesse do mentor (formador) e do mentorado (professores-cursistas), e, como líder, o papel do mentor é fazer perguntas, enquanto que o mentorado nutre-se de respostas. Essa dinâmica ativa e de inversão do foco educativo,

Sendo uma ação que não depende apenas dos esforços do professor-formador, o engajamento dos professores-cursistas está estreitamente ligado à motivação e ao interesse desses em aprender, de forma ativa, não se intimidando pelo erro, pois este também é uma forma de aprendizado. Dessa forma, a participação nos encontros, os momentos de interação, como artefatos humanos e tecnológicos na apreensão do objeto em estudo, eram indispensáveis. Isso porque o aprendizado dependia da soma dos esforços de trabalhar em grupo para que, mediante orientações positivas, fosse possível um aprendizado efetivo.

Segundo Guptan (2006), Munhoz (2015) e Máñez *et al.* (2009), competências atitudinais, de personalidade, relacionais e técnicas devem ser consideradas em ações de mentoria. É a partir da necessidade de desenvolver tais competências que se atribui a dificuldade do mentor em manter uma comunicação empática e de observar sua prática com criticidade. Considera-se que posturas como altruísmo, empatia, sensibilidade, paciência, confiança, segurança, pensamento crítico e autoconhecimento elevado, para conduzir atividades colaborativas, devem ser tópico de discussão e de aprendizagem em arranjos pedagógicos, baseados em metodologias de aprendizagem ativa. É inquestionável a necessidade de incentivar os sujeitos (independentemente de sua atuação como formadores, professores ou estudantes) a aprender a ser e a conviver para que consigam participar de práticas humanizadas em vários setores sociais.

## Conclusões

Diante do exposto, percebe-se que os desafios encontrados pelo professor-mediador, à frente de metodologias de aprendizagem ativa, centradas no estudante, contribuíram para a aprendizagem de todos os envolvidos. E, certamente, dão parâmetros para revisar o currículo do MAES, com o intuito de repensar nos currículos de programas de formação de professores para atuação na sociedade contemporânea.

Como fruto da construção social, o professor-formador enfrentou os desafios de mentoria, junto a professores-cursistas. Isso exigiu dos envolvidos a aceitação da condição de cada um como sujeito em processo de desenvolvimento contínuo.

As ações de mentoria tiveram como foco o apoio aos grupos no processo. Para tanto, a mediação em ambiente de aprendizagem ativa promoveu o engajamento dos professores-cursistas e a responsabilidade pela própria aprendizagem e pela aprendizagem do outro. Nessa direção, Orland-Barak (2014) defende que a mentoria é essencial à mediação no aprendizado profissional, pois possibilita a transferência e o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e comportamentos, promovendo aprendizagem em via de mão dupla.

Os dados revelam que a abordagem do curso exigiu dos participantes atuações ativas. No entanto, percebe-se que questões atitudinais elencam obstáculos difíceis de serem superados pelos professores. Na condição de formador que se forma, buscou-se confiar no processo e nas orientações construídas em equipe, sem deixar de considerar as teorias educacionais que fundamentam a prática pedagógica e a presente pesquisa. Seguiu-se a esteira do aprendizado coletivo, construíram-se trilhas no ato de caminhar e apostou-se na indissociação dos atos de ensinar e aprender, ambos estabelecidos por relações entrelaçadas e por dependência da interação como motor principal da aprendizagem, pois “[...] não há docência sem discância e quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p. 25).

Na mentoría a relação de confiança se consolida quando o desenvolvimento de respeito e confiabilidade – oferta de sugestões, alternativas e pensamentos criativos – estimula e apoia novas situações e tarefas. Por fim o mentor tem o papel de ajudar o mentorado a olhar para si e conhecer-se, a ponto de identificar os aspectos que precisa melhorar em sua atuação.

## Referências

- BARATO, J. N. Conhecimento, Trabalho e Obra: Uma Proposta Pedagógica para a Educação Profissional. **Boletim Técnico Senac**. Rio de Janeiro, V.34, n. 3, p.5-15. set./dez. 2008. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/262>. Acesso em: maio/2018.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**. Rio de Janeiro, V.39, n 2, p.48-67. maio/ago. 2013. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/349/333>. Acesso em: maio/2018
- BENDER, W. N. (2014). **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: PENSO.
- COSTA, C. M. C.; VIEIRA, A. A. S. Metodologias ativas: experiência do Curso MAES. RIAEE - **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. esp1, p. 553-563, maio 2018. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/11454/7331>. Acesso em: jun. 2018.
- DELORS, J. **Educação:** um tesouro a descobrir. 2ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.
- DESAFIO. In: DICIO, **Dicionário online de Português**. Porto: 7Graus, 2018. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/desafio/>. Acesso em: 20 jun. 2018.
- FERRAZ, A. P. C. M., BELHOT, R. V. **Taxonomia de Bloom:** revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>. Acesso em: dez. 2017.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GUPTAN, S. U. **Mentoring:** a practitioner's guide to touching lives. 1ed. New Delhi, 2006.
- KOENEN, A.K., DOCHY, F., BERGHMANS, I. **A phenomenographic analysis of implementation of competence-based education in higher education**. Teaching and Teacher Education. Leuven, Belgium: Elsevier, v. 50, p. 1-12, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.04.001>. Acesso em: jun./2018.
- MÁÑES, C.; NAVARRO, B.; BOU, J. F. **Coaching para docentes**. El desarrollo de habilidades em el aula. Madri: Control Sindical Independente y de Funcionários, 2009.
- MORIN, E. **Educação e complexidade:** os sete saberes e os outros ensaios. Cortez, São Paulo, 2002.

MULLEN, C. A. **Mentoring**: An Overview. In: FETCHER, S. J.; MULLEN, C. A. The SAGE Handbook of Mentoring and Coaching in Education. HANDBOOK. London: SAGE, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4135/9781446247549.n2>. Acesso em: jan. 2018.

MUNHOZ, A. S. ABP **Aprendizagem baseada em problemas**: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

PACHECO, J. **Escola da Ponte**: formação e transformação educação. Petrópolis, RJ: 5. ed. Vozes, 2013.

ORLAND-BARAK, L. **Mediation in mentoring**: A synthesis of studies in Teaching and Teacher Education. Teaching And Teacher Education. Haifa, Israel: Elsevier, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/264709477>. Acesso em: 23 fev. 2018.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHEA, G. F. **Mentoring**: como desenvolver o comportamento bem-sucedido do mentor. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas; 17 edições, 2009.

## As contribuições da pluralidade metodológica na temática adolescência e gravidez

Marcelo Alberto Elias <sup>(1)</sup> e  
Valentin Furtonato Bonelli Neto <sup>(2)</sup>

Data de submissão: 5/4/2019. Data de aprovação: 24/6/2019.

**Resumo** – A abordagem de temáticas relacionadas à saúde na escola encontra-se muitas vezes saturadas, não pela necessidade do tema, e sim pela limitação metodológica utilizada para esse fim. Metodologias variadas são intensamente indicadas em todo processo de escolarização e também deveriam ser em ações de saúde. Assim, o presente trabalho teve como objetivo investigar a colaboração da pluralidade metodológica na abordagem adolescência e gravidez. Para isso, foi escolhida uma escola da educação básica, localizada na cidade de Gaspar – SC, que contava, no momento da pesquisa, em 2017, com cerca de 400 alunos. Participaram da pesquisa cerca de 90 estudantes do oitavo ano do ensino fundamental, os quais foram envolvidos em uma série de atividades diversificadas para trabalhar a temática proposta. As intervenções didáticas ocorreram em especial nas aulas de ciências, porém, houve muitos momentos de interdisciplinaridade. Os resultados foram analisados de maneira qualitativa e expressaram uma grande mobilização, entusiasmo e interesse por parte dos estudantes. Assim, a presente pesquisa sugere que a pluralidade metodológica deve ser uma ferramenta importante também em abordagens transversais, em especial na promoção da saúde.

**Palavras-chave:** Educação para a sexualidade. Gravidez na adolescência. Pluralidade metodológica.

### The contributions of the methodological plurality in theme: adolescence and pregnancy

**Abstract** – The approach of health-related themes in school is often saturated, not because of the need for the theme but because of the methodological limitation used for this purpose. Varied methodologies are strongly indicated in every schooling process and should also be in health actions. Thus, the present study aimed to investigate the collaboration of methodological plurality in the approach to pregnancy and adolescence. For this purpose, a Basic Education School was chosen, located in the city of Gaspar - SC, which counted about 400 students in the academic year of 2017. About 90 students from the eighth year of elementary school participated in the study, where they were involved in a series of diversified activities to work on the proposed theme, didactic interventions occurred especially in science classes, but there were many moments of interdisciplinarity. The results were analyzed qualitatively and expressed a great mobilization, enthusiasm and interest on the part of the students. Thus the present research suggests that methodological plurality should be an important tool also in transversal approaches, especially in the promotion of health.

**Keywords:** Education for sexuality. Teenage pregnancy. Methodological plurality.

### Introdução

Para a Organização das Nações Unidas (ONU, 2017), um fator gerador de desigualdade, portanto, passível de ruptura, é o casamento de meninas antes da maioridade, pois elas apresentam risco maior de sofrerem violência doméstica e estupro marital, menor índice de

<sup>1</sup> Professor da Educação Básica, Técnica e Tecnológica do Instituto Federal do Paraná – IFPR. Doutorando taxista CAPES/PROSUP/UNIPAR no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal com ênfase em produtos bioativos. \*marcelo.elias@ifpr.edu.br

<sup>2</sup> Professor da Rede Básica de Educação da Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina. \*valendabio@yahoo.com.br

escolaridade, maior incidência de gravidez na adolescência, maior taxa de mortalidade materno-infantil e pobreza.

Hoje, no Brasil, o casamento deve ser postergado, afirma Braz (2015), cabendo às meninas entre 12 e 20 anos a preparação escolar na busca de uma melhor colocação profissional futura, gerando assim, uma dependência econômica familiar temporária, pois “[...] é preciso terminar os estudos, ter um trabalho e melhor salário para, só então, se estabelecer uma relação conjugal duradoura” (BRAZ, 2015, p.13). Esse seria o caminho idealizado pelos pais para seus filhos, em que o casamento e a própria emancipação são de alguma forma retardadas, na busca de uma segurança futura, mas nem sempre é o que ocorre.

Mundialmente, 16 milhões de mulheres de 15 a 19 anos engravidam a cada ano, e aproximadamente 11% de todos os nascimentos concentram-se em países de baixa e média renda (ROSSETTO *et al.*, 2014).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015, p. 17) apontam que a taxa de fecundidade de mulheres entre 15 a 19 anos, entre os anos de 2004 e 2014, “passou de 78,8 para 60,5 filhos por mil mulheres nesta faixa etária, mas a participação deste grupo na fecundidade total permaneceu alta, passando de 18,4% para 17,4% no mesmo período”, acima do índice mundial.

Estudo realizado em algumas capitais brasileiras com 4.634 adolescentes com idade inferior a 15 anos apresentou uma prevalência de índice de gravidez na adolescência de 2,2% em Porto Alegre, 1,2% no Rio de Janeiro e 3,5% em Salvador (AQUINO, 2003 *apud* ROSSETTO *et al.*, 2014). Em Porto Alegre, estudo com 430 adolescentes grávidas com idade entre 14 a 16 anos apresentaram 32,6% de prevalência de sofrimento intenso, associado “à baixa classe social, à não repetência escolar, ao relacionamento ruim com a mãe, à não aceitação da gestação pelo parceiro e à falta de apoio familiar frente a gestação”. (ROSSETTO *et al.*, 2014, p. 4.236).

Diante disso fica claro que a gravidez precoce pode causar inúmeros problemas na adolescência, sendo considerada uma violação dos direitos da mulher e um potencializador da desigualdade social no Brasil e no mundo.

### **Escola, adolescência e sexualidade**

A escola deve discutir a sexualidade de forma não dogmática, baseada não em um código moral socialmente imposto, mas sim buscando ajudar os estudantes a desenvolver sua própria moral de forma plena e menos traumática. (FOUCAULT, 1998).

Sexualidade deve ser pensada como algo inerente ao próprio ser humano, que lhe é natural, que envolve rituais, linguagens, fantasias, representações, símbolos, convenções... processos profundamente culturais e plurais. (LOURO, 2000, p. 87 *apud* BRAZ, 2015). Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), a sexualidade pode ser compreendida com a energia motivadora. (OMS *apud* BRAZ, 2015).

A adolescência é uma fase de transição, de descobertas, inclusive da sexualidade, que não se limita apenas a uma preparação para o futuro. Assim, a escola e a família são aliados importantes nesse processo. (CORTI; SOUZA, 2012).

A gravidez precoce pode ser gerada por muitos fatores, entre esses motivos estão a “[...] negação da possibilidade da gestação, a falta de informação e o próprio desejo, consciente ou não, de engravidar” (RAMOS *et al.*, 2013, p. 2).

Segundo o exposto, sexualidade é algo inerente ao ser humano, e na adolescência, fase de transição ou de descobertas, cabe também à escola trabalhar o tema sexualidade, atuando de forma complementar e não oposta à família. Essa atuação precisa ser efetiva para permitir o desenvolvimento pleno dos estudantes. Portanto, a escola deve atuar efetivamente no combate à gravidez na adolescência, realizando uma educação em sexualidade que realmente prepare

esses jovens para o enfrentamento deste e de inúmeros outros desafios. Mas como poderia a escola ser mais efetiva nesse enfrentamento?

### **Legislação educacional, sexualidade e atuação escolar**

O pensar Educação Sexual surge no Brasil no início do século XIX, num primeiro momento reflexo do movimento higienista e buscando combater práticas masturbatórias. Em 1928 o congresso cogita a introdução da Educação Sexual, mas sofre grande resistência da igreja, permanecendo como uma espécie de “território sagrado”, sofrendo ainda retrocesso durante os primeiros anos da ditadura, e passa a ser incluído como projeto educacional curricular nacional em 1978. (SILVA, 2016).

Para Braz (2015), a denominação de educação sexual apresenta um aspecto mais ligado à parte biológica, preferindo este autor o uso do termo educação em sexualidade, este mais abrangente. Num sentido que envolve aspectos de ordem variada (cultural, social, política e histórica), amplia a compreensão da diversidade e facilita de certa forma o entendimento da transversalidade do tema, retirando o papel de trabalhar esta temática exclusivamente nas áreas de ciências e biologia.

Segundo Chassot (2003, p. 94), é necessário alfabetizar cientificamente os estudantes para que eles tenham “facilitada leitura do mundo em que vive”; somente assim eles serão capazes de tomar boas decisões, como o melhor momento de terem ou não filhos, por exemplo.

Silva (2016) lembra que desde 2005 a gravidez em adolescentes é considerada um problema de saúde pública, que atinge todas as classes sociais e graus de escolaridade. Para Braz (2015, p. 34), a prevenção da gravidez precoce e de extrema gravidez é “[...] responsabilidade da educação formal e das políticas públicas de educação e saúde para a prevenção da mesma”.

Não pode a escola ignorar, portanto, o problema, sendo seu dever atuar na prevenção da gravidez na adolescência da melhor forma possível, articulando ações, sempre que possível, com outros atores da sociedade. A gravidez precoce não é um problema de ordem individual das adolescentes, mas atinge toda a sociedade brasileira e mundial, sendo um fator de perpetuação e geração de desigualdades, um ciclo vicioso que precisa ser rompido.

Para Chassot (2003), o grande desafio da escola é ter significado para os jovens, principalmente aqueles vindos da periferia, em que a universidade, ou mesmo os cursos técnicos, não fazem parte de seu projeto de vida. Para Ausubel (1980), o ensino precisa ter significado ao estudante, este precisa relacionar o que é ensinado com o seu saber prévio para gerar mudança, o apreender. Gardner (1994) defende a multiplicidade de inteligências, ou seja, a diversidade de capacidades e competências de cada indivíduo e critica a forma como a escola tradicionalmente valoriza apenas as inteligências linguística e matemática.

Nesse contexto, buscou-se avaliar as contribuições da pluralidade metodológica na abordagem transversal de gravidez e adolescência.

### **Materiais e Métodos**

A presente pesquisa foi de natureza aplicada, a análise dos resultados se deu de forma qualitativa, em que “os dados são coletados através de interações sociais e analisados subjetivamente” (SILVEIRA, 2011, p.36).

A pesquisa teve como foco uma escola pública do município de Gaspar-SC, com cerca de 400 alunos matriculados no ano de 2017. Distribuídos do 1º ao 9º anos, nos turnos matutino e vespertino. As ações desta pesquisa se voltaram para os 8º anos A e B, e os 9º anos A e B, matutino e vespertino, totalizando uma população amostral de cerca de 90 estudantes de ambos os sexos e com idades variando entre 13 e 17 anos, com algum grau de rotatividade.

Durante a intervenção didática na escola foram realizados:

- Análise de fontes bibliográficas;

- Mapa conceitual integrativo construído pelos educadores;
- Documentos escritos sobre temas relacionados à gravidez na adolescência produzidos pelos estudantes na forma de desenho, relatórios, entre outros;
- Vídeos construídos pelos estudantes na forma de entrevista, depoimentos e curtas-metragens;
- Teatro elaborado e apresentado pelos estudantes;
- Questionário avaliativo do dia D.

Esses documentos foram categorizados como:

- Diagnóstico inicial ou pré-ação;
- Diagnóstico pós-ação.

Todos os procedimentos adotados nesta pesquisa obedeceram aos critérios da ética em pesquisa com seres humanos, conforme Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e em nenhum momento qualquer procedimento usado ofereceu risco à integridade física ou dignidade dos estudantes.

## Resultados e Discussões

Após todas as atividades metodologicamente ativas propostas durante esse trabalho, foi possível observar um grande envolvimento e participação dos estudantes.

A mobilização dos estudantes observada na pesquisa vai ao encontro das ideias de Chassot (2003), que coloca a questão de como mobilizar os estudantes, visto que, para eles, a escola é vazia de sentido, e estar na escola não lhes garante sucesso. Durante todas as atividades propostas houve um grande movimento por parte dos educadores da escola para que os estudantes se envolvessem.

A educação centrada no estudante também foi um ponto de destaque, pois em todas as atividades os estudantes tinham voz e se sentiam acolhidos. Os resultados desta pesquisa confirmam as afirmações de Chassot (2003), que sinaliza a escuta do estudante, a busca de valorização de seus saberes e seu fazer. Saberes que precisam ser corrigidos e/ou aprofundados mediante o aprendizado científico. Os indivíduos devem ser alfabetizados científicamente como o autor defende, ou seja, precisam ser capazes de utilizar os conhecimentos científicos em todas as esferas das suas atividades sociais, e isto inclui viver sua sexualidade de forma plena e segura.

Ainda sobre o envolvimento dos estudantes, tamanha mobilização talvez possa ser explicada pelo aspecto interdisciplinar das atividades, nas quais coube a cada um dos estudantes incorporar suas inteligências aos processos de construção de matérias. Segundo Gardner (1994), quando as capacidades humanas são mobilizadas, as pessoas se sentem melhores em relação a si mesmas e mais competentes; é possível, inclusive, que elas também se sintam mais comprometidas e capazes de reunir-se ao restante da comunidade mundial para trabalhar pelo bem comum. Se for possível mobilizar toda a gama de inteligências humanas e aliá-las a um sentido ético, talvez seja possível ajudar a aumentar a probabilidade de sobrevivência do ser humano neste planeta, e talvez inclusive contribuir para a sua prosperidade.

Muitos caracterizam a educação para a sexualidade uma temática difícil, mas que precisa ser tratada na escola. O modelo demasiadamente baseado em linguística e/ou em lógico-matemática vem demonstrando não ser suficiente. Os resultados aqui apresentados demonstram que é possível diversificar os olhares na escola, em algumas temáticas, de forma pontual e muito promissora como, por exemplo, através da arte, observando que os estudantes se envolveram intensamente nos teatros propostos. Moreira e Marandino (2015) afirmam que, apesar de o teatro de temática científica ainda ser recente no Brasil, apresenta um grande potencial na alfabetização científica. Pode-se incluir ainda a produção de vídeos, seja de entrevistas, curta-metragem, telejornais, entre tantas outras possibilidades, como algo que vale a pena o professor tentar.

## Considerações finais

Educação para a sexualidade faz parte do papel da escola e dos educadores segundo documentos legais nacionais, não cabendo à escola suplantar o papel da família na educação de seus filhos, mas articular ações com ela. Vive-se em um ambiente nocivo, principalmente para a mulher de classe baixa, pois, de todos os tipos de discriminação por ela sofrida, a gravidez precoce vem como mais um fardo, que contribui para a manutenção da situação de pobreza e vulnerabilidade social. Pode a escola realmente contribuir ao possibilitar aos jovens informações relevantes desprovidas de preconceitos e machismo. Somente com o alfabetizar científico esses jovens podem ter uma oportunidade de romper esse ciclo vicioso.

O presente trabalho sugere que metodologias variadas e abordagens humanizadas dentro do espaço escolar podem contribuir para uma maior apropriação e significação para os sujeitos envolvidos no processo de escolarização. Saúde na escola sempre será um grande desafio, porém ferramentas metodológicas corretas e um olhar centrado nos estudantes podem levar as práticas pedagógicas para além dos muros da escola, colaborando com uma educação histórico-crítica e transformadora.

## Referências

- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRAZ, KATIA JACQUES. **Criação de proposta de intervenção pedagógica na prevenção da gravidez na adolescência**. 2015, 84 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015. Disponível em: <http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/#!/>. Acesso em: 2 abr. 2017.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbedu/n22/n22a09.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.
- CORTI, Ana Paula de Oliveira; SOUZA, Raquel. **Diálogos com o mundo juvenil**: subsídios para educadores. São Paulo: Ação Educativa, 2012.
- FOUCAULT, M. **História da Sexualidade II**: o uso dos prazeres. Rio de Janeiro: Graal, 1998. Disponível em: [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33165635/44966531-Michel-Foucault-Historia-da-Sexualidade-2-O-Uso-dos-Prazeres.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1503266221&Signature=%2FJiSkHqqR%2BcX3%2FWyZsooNAfXUeQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DHistoria\\_da\\_Sexualidade\\_2\\_o\\_Uso\\_dos\\_Pr.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33165635/44966531-Michel-Foucault-Historia-da-Sexualidade-2-O-Uso-dos-Prazeres.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1503266221&Signature=%2FJiSkHqqR%2BcX3%2FWyZsooNAfXUeQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DHistoria_da_Sexualidade_2_o_Uso_dos_Pr.pdf). Acesso em: 20 ago. 2017.
- GARDNER, H. **Estruturas da Mente** - A teoria das inteligências múltiplas. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Síntese de indicadores sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=295011>. Acesso em: 2 abr. 2017.

MOREIRA, L. M.; MARANDINO, M. Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. **Ciencia & Educação**, v. 21, n. 2, p. 511–523, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n2/1516-7313-ciedu-21-02-0511.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

Organização das Nações Unidas no Brasil. **Brasil tem maior número de casamentos infantis da América Latina e o 4º mais alto do mundo.** 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/brasil-tem-maior-numero-de-casamentos-infantis-da-america-latina-e-o-4o-mais-alto-do-mundo/>. Acesso em: 3 abr. 2017.

RAMOS, Flávia Regina Souza; HEIDEMANN, Ivonete Teresinha Schülter Buss; CARDOSO, J. Assistência e diagnóstico, aborto, pré-natal, parto e puerpério. In: **Eixo II – Reconhecimento da realidade: Módulo 10: Saúde do Adolescente.** 2013. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/handle/ARES/938>. Acesso em: 20 jul. 2017.

ROSSETTO, M. S.; SCHERMANN, L. B.; BÉRIA, J. U. Maternidade na adolescência: indicadores emocionais negativos e fatores associados em mães de 14 a 16 anos em Porto Alegre, RS, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4235–4246, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v19n10/1413-8123-csc-19-10-4235.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

SILVA, D. R. Q. Exclusão de adolescentes grávidas em escolas do sul do Brasil: uma análise sobre a educação sexual e suas implicações. **Revista de Estudios Sociales**, v. 57, p. 78–88, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n57/n57a07.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

SILVEIRA, Cláudia Regina. **Metodologia da pesquisa.** Florianópolis: IFSC, 2011.

## Análise do novo portal do IFSC com relação à acessibilidade para pessoas com deficiência visual

Karoline Gonçalves Nazário<sup>(1)</sup>  
Giselle Floriano Coelho<sup>(2)</sup>

Data de submissão: 28/5/2019. Data de aprovação: 24/6/2019.

**Resumo** – Esta pesquisa propõe uma análise do novo *site* do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) na perspectiva da acessibilidade para pessoas com deficiência visual, bem como do cumprimento do papel do gestor público no atendimento das diretrizes legais e normativas. Tendo como referência o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) e com o auxílio do programa ASEs (Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios), uma ferramenta *on-line* de avaliação de acessibilidade de *sites* do Governo Federal, apresenta uma avaliação sobre o nível de acessibilidade de três páginas do portal do IFSC, indicando os pontos que necessitam de ajustes. Por fim, verifica-se que as recomendações para um *site* compreensível aos usuários elencados que utilizam tecnologias assistivas estão sendo parcialmente atendidas pelo IFSC.

**Palavras-chave:** Acessibilidade na *Web*. Deficiência visual. Gestão Pública. *Site* institucional. Tecnologia Assistiva.

### **Analysis of the new IFSC portal on accessibility for people with visual impairment**

**Abstract** – This research proposes an analysis of the new website of the Federal Institute of Santa Catarina in the perspective of accessibility for people with visual impairment, as well as the fulfillment of the role of the public manager in complying with legal and normative guidelines. Based on the Accessibility Model in Electronic Government - eMAG and with the help of the ASEs program (Evaluator and Simulator of Accessibility in Sites), an online tool for evaluating the accessibility of Federal Government websites, presents an assessment on the level of accessibility of three pages of the IFSC portal, indicating the points that need adjustment. Finally, it is verified that the recommendations for a comprehensible site to the listed users using assistive technologies are being partially met by the IFSC.

**Keywords:** Web accessibility. Visual impairment. Public administration. Institutional site. Assistive Technology.

### **Introdução**

O tema acessibilidade na *Web* tem se difundido ao longo do tempo, uma vez que a internet é atualmente uma das principais fontes de informação e comunicação, trazendo às pessoas com deficiência a possibilidade de se comunicar, estudar e fazer parte também do mundo virtual.

Porém, para que tal inserção aconteça, é necessário tornar um *site* plenamente acessível. Para Melo *et al.* (*apud* BARANAUSKAS e DE SOUZA, 2006, p. 4), propor soluções que permitam o “acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento” é um grande desafio a pesquisas em computação no Brasil.

Acessibilidade na internet não expressa apenas considerar as tecnologias assistivas. Estar acessível a todos consiste em ser um meio tecnológico em que desde a criança que está aprendendo a utilizar o computador até a pessoa que possui alguma mobilidade reduzida ou deficiência consigam realizar com êxito o acesso ao(s) *site(s)* pretendido(s).

<sup>1</sup> Especialista em Gestão Pública na Educação Profissional e Tecnológica. \*karoline.nazario@ifsc.edu.br

<sup>2</sup> Professora do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC. Mestre em Administração. \*giselle.coelho@ifsc.edu.br

Dados apurados pelo Anuário Estatístico do IFSC (2017), tendo como ano-base 2016, revelam que dos 15.327 (97,58%) alunos ingressantes na Instituição, 2,42% possuem algum tipo de deficiência e, desse percentual, 0,74% são alunos com deficiência visual.

Estatísticas mais recentes apuraram que há cerca de 285 milhões de pessoas com deficiência visual no mundo. Segundo o IBGE (2010), a deficiência mais frequente entre a população brasileira é a visual, cerca de 35 milhões de pessoas, ou seja, 18,8% (Marmeira *et al.*, 2018).

Esses valores indicam que desenvolver sistemas acessíveis não é altruísmo, e que, embora tenha um lado social importante, é economicamente viável e deve ser considerado por todos que queiram fazer negócios na *Web*. No entanto, ao se projetar sistemas, é raro encontrar equipe que se preocupe em alinhar a acessibilidade com a usabilidade (Ferreira *et al.*, 2009, p. 44).

Ao contrário do que se pensa, acessibilidade na *Web* tem mais relação com tornar um *site* navegável (usável) para o público em geral do que especificamente para pessoas com algum tipo de deficiência, pois mesmo que a amostragem de pessoas com deficiência, dentro de uma instituição de ensino, pareça pequena no contexto do todo, é necessário que se redirecione o conceito de acessibilidade como sinônimo de deficiência – algo falho, que não é suficiente – e o adéque às pessoas em suas diferentes necessidades.

A acessibilidade ao conteúdo *Web* depende da inclusão de informações semânticas a serem interpretadas por tecnologias assistivas, tais como os leitores de tela, para que estas possam transmitir ao usuário com necessidades especiais o seu real significado (SILVA, 2011, p. 287).

Ao utilizar a *Web* e seus recursos, as pessoas com deficiência deparam-se com barreiras que dificultam e, muitas vezes, impossibilitam seu acesso. Para se pensar em uma *Web* acessível, é preciso conhecer essas barreiras (ENAP, 2016). Nesse sentido, esta pesquisa investigará um caso concreto dentro de uma instituição de ensino, de forma a medir o nível de acessibilidade e verificar quais os *gaps* que os gestores encontrarão na busca pela acessibilidade na *Web*.

### **Acessibilidade para deficientes visuais**

A palavra acessibilidade, de acordo com o dicionário *on-line* Priberam (2018), tem sua definição literal como “qualidade do que é acessível”. No senso comum, denota de imediato que é preciso tornar diferente, ou seja, adaptar as estruturas, arquiteturas, móveis ou objetos, para que se possa dar acesso às pessoas com algum tipo de deficiência.

De acordo com o inciso I do art. 3º da Lei Brasileira de Inclusão (Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015), acessibilidade quer dizer “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias [...].”

Sendo o computador uma ferramenta de trabalho com a qual o aluno interage, resolve problemas, desenha, etc., essas atividades passam a ser importantes fontes de avaliação dos saberes adquiridos pelos alunos que apresentam necessidades educativas especiais (DA SILVA *et al.*, 2018 *apud* VALENTE, 1991).

É sabido que existem diversos *softwares* que realizam o papel de *screen reader* (leitor de tela) às pessoas com deficiência visual e, conforme as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) avançam, esses programas vão sendo aprimorados. No entanto, é imprescindível que uma instituição pública de Ensino Profissional, Científico e Tecnológico condicione seus meios de comunicação, *site* institucional, etc., aos padrões mínimos de acessibilidade preconizados pelos órgãos reguladores.

Como diretrizes governamentais, a inserção de TIC é explicitamente incentivada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), trazendo como justificativa a necessidade de

formar um cidadão cada vez mais preparado para a realidade do atual cenário do mercado de trabalho (DA SILVA *et al.*, 2018 *apud* BRASIL, 1998).

Acessibilidade no meio digital é um direito de todas as pessoas e também um dever de quem trabalha em qualquer ponta da concepção de um produto. *Link* acessível não é “clique aqui”, e sim a correta descrição de imagens; é garantir que elementos visuais estejam acessíveis para pessoas com baixa visão, canhotos e outras deficiências (informação verbal<sup>1</sup>).

### Tecnologias assistivas

Conceito recente que caracteriza os recursos que contribuem para ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência, a tecnologia assistiva tem como intuito fundamental promover uma vida independente com inclusão (SARTORETTO; BERSCH, 2018).

Deve-se ressaltar que as tecnologias assistivas têm papel fundamental na inclusão, navegação e usabilidade das tecnologias por pessoas com deficiência visual. Os deficientes visuais representam, nesse cenário de pessoas com deficiência, cerca de 9,7% da população e a interação desses deficientes com o computador e a utilização da rede mundial de computadores é possível através de tecnologias auxiliares, denominadas de Tecnologias Assistivas (RODRIGUES; BECHER, 2009).

Sá *et al.* (2010) define os programas leitores de tela como uma importante ferramenta para a superação de barreiras. De acordo com a autora, eles possibilitam à pessoa com deficiência visual o uso pleno para ações do dia a dia, tais como a leitura e a produção de textos, o uso de *e-mail*, a navegação na internet, a transferência de arquivos, a participação em *chats*, e outras operações.

O princípio que ativa os programas leitores de tela é o seu acionamento no teclado do computador, sendo que cada programa possui comandos próprios para configuração e ajustes do tipo, tonalidade, velocidade da voz, etc. Conforme Sá *et al.* (2010), entre os softwares mais conhecidos no Brasil destacam-se os seguintes: Sistema Operacional DOSVOX, Virtual Vision, Jaws, NVDA (Non Visual Desktop Access), ORCA e MECDAILY.

Uma pesquisa realizada pela *WebAim (Web Accessibility in Mind)* mostrou que 76% dos usuários de leitores de tela “sempre ou frequentemente” navegam através de cabeçalhos, sendo utilizada a hierarquia de cabeçalhos tanto para lhes fornecer uma visão geral mental (uma estrutura) do documento em que estão, como também para navegar através daquele conteúdo. A maioria dos leitores de tela tem atalhos de teclado que permitem ao usuário saltar de cabeçalho em cabeçalho (LAWSON; SHARP, p. 36, 2011).

Por outro lado, aplicações Web complexas podem tornar-se inacessíveis se as tecnologias assistivas não forem capazes de determinar a semântica das estruturas que a compõem ou se o usuário não puder navegar por toda a aplicação de uma forma consistente (SILVA, 2011).

### Acessibilidade na Web

Viver em uma sociedade em rede amplia o acesso e a produção da comunicação e do conhecimento e potencializa diferentes interações, alterando o cotidiano da vida dos indivíduos (SILVEIRA *et al.*, 2017 *apud* CASTELLS, 2016).

Para Valente (1999), o aluno deve ser crítico, saber utilizar a constante reflexão e depuração para atingir níveis cada vez mais sofisticados de ações, ser capaz de trabalhar em equipe e desenvolver, ao longo da sua formação, uma rede de pessoas e especialistas que o auxiliem no tratamento dos problemas complexos.

Nessa conjuntura, de que forma os sites institucionais podem representar a inclusão de pessoas com deficiência desde seu ingresso até a formação escolar, promovendo autonomia, independência e navegabilidade, uma vez que esse portal é o primeiro contato do aluno com a instituição? Primeiramente, é o meio pelo qual o potencial aluno irá se interessar e se

---

<sup>1</sup>Notícia fornecida por Talita Pagani no Evento Hand Talk, em São Paulo, em agosto de 2018.

inscrever em um curso. Para além disso, é a ferramenta institucional que deve nortear a sua vida acadêmica, seja para o ensino, a pesquisa ou a extensão.

Na esfera legal, a Lei Brasileira de Inclusão (2015) descreve as barreiras nas comunicações e na informação como qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação. Por sua vez, o Decreto n.º 6.949, de 25 de agosto de 2009, que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, dispõe em seu art. 9º a necessidade de criar medidas apropriadas para eliminar as possíveis barreiras à acessibilidade, inclusive aquelas referentes à internet.

Spelta e Soares (2010) corroboram essa ideia com a afirmação de que acessibilidade na *Web* é garantir que um *site*, além de disponível, possa ser utilizado a qualquer momento, de qualquer local, em qualquer ambiente físico ou computacional, a partir de qualquer dispositivo de acesso e por qualquer tipo de visitante/usuário, independentemente de sua capacidade motora, visual, auditiva, mental, computacional, cultural ou social.

Apesar de sua enorme importância na promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência, os recursos de tecnologia assistiva, por si sós, não garantem o acesso ao conteúdo de uma página da *Web*. Para tal, é necessário que a página tenha sido desenvolvida de acordo com os padrões *Web* (*Web Standards*) e as recomendações de acessibilidade (eMAG, 2014, p. 8).

Pesquisa realizada em dissertação de mestrado no âmbito da Universidade do Estado da Bahia em 2017 classificou os *sites* dos Institutos Federais do país quanto à acessibilidade, utilizando como ferramenta de avaliação o programa chamado Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES). Na ocasião, a versão do *site* do IFSC ficou em 27º lugar, e a nota do ASES foi de 68,63%, o que corresponde ao último lugar em relação aos demais Institutos no que se refere à acessibilidade.

Para ARNAUT (*apud* CONFORTO e SANTAROSA, 2002, p. 22), a acessibilidade na *Web* é “[...] sinônimo de aproximação, um meio de disponibilizar a cada indivíduo, interfaces que respeitem suas necessidades e preferências [...]”. Muitas vezes as discussões sobre acessibilidade ficam reduzidas às limitações físicas ou sensoriais dos sujeitos com necessidades especiais, mas esses aspectos podem trazer benefícios a um número bem maior de usuários, permitindo que os conhecimentos disponibilizados na *Web* possam estar acessíveis a uma audiência muito maior, sem com isso prejudicar suas características gráficas ou funcionais. (CONFORTO; SANTAROSA, 2002).

### **Recomendações de acessibilidade para conteúdo da *Web***

As recomendações ou diretrizes de acessibilidade são documentos que têm o objetivo de tornar o conteúdo na internet acessível a todas as pessoas e inclusive às pessoas com deficiência. Tais diretrizes são destinadas a autores de páginas, conteudistas de *sites* e desenvolvedores de ferramentas para criação de conteúdo (ENAP, 2016).

Ao seguir tais recomendações, esses *sites* tornam-se, além de navegáveis, acessíveis não apenas às pessoas com deficiência mas também a todas as pessoas que utilizem ferramentas de navegação, seja computador, *notebook*, *smartphones*, *tablets*, navegador por voz, etc.

O principal documento internacional de recomendações de acessibilidade é o *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.0, ou Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo *Web*. No Brasil, temos o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG), publicado pela Portaria n.º 3, de 7 de maio de 2007, que contém as recomendações de acessibilidade a serem seguidas obrigatoriamente nos *sites* e portais do governo brasileiro. Atualmente, o documento encontra-se publicado na versão 3.1.

O processo para desenvolver um *site* acessível é realizado em três passos: seguir os padrões *Web*; seguir as diretrizes ou recomendações de acessibilidade; e realizar a avaliação

de acessibilidade. Desse modo, para assegurar um *site* acessível, o código deve estar dentro dos padrões *Web* internacionais definidos pelo W3C, *Web Standards*, que são um conjunto de recomendações que visam padronizar o conteúdo *Web* no mundo. Por fim, validar o *site*, seja por meio de ferramentas *on-line*, como é o caso desta análise, mas principalmente por validação manual (eMAG, 2014).

Nesse último aspecto, os autores e bibliografias da área corroboram a validação manual de *sites* para que efetivamente possam ser considerados acessíveis, pois os problemas mecânicos, como códigos e questões funcionais, podem ser identificados por validadores mecânicos, porém, para o resto (contraste, usabilidade, naveabilidade, etc.), apenas o usuário é quem tem o *feedback*.

### Governança Organizacional em Acessibilidade *Web*

Na maioria das práticas brasileiras de prestação de serviços públicos por meios eletrônicos, percebe-se a ausência de iniciativas de avaliação ou mecanismos de mensuração de seu desempenho quanto à conveniência para a sociedade (BRASIL, 2007). Sem acessibilidade na *Web*, pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida – além de idosos, leigos no uso do computador e analfabetos funcionais (pessoas com baixo letramento, incapazes de interpretar um texto) – perdem autonomia e precisam contar com a boa vontade alheia para executarem tarefas simples e essenciais (WPT, 2018).

Segundo Lenk e Traunmüller (*apud* BRASIL, 2007), o Governo Eletrônico pode ser analisado sob quatro perspectivas: dos processos, da cooperação, da gestão do conhecimento e do cidadão. Esta última perspectiva refere-se a oferecer serviços de utilidade pública ao cidadão, afirmação que ratifica a necessidade de comprometimento das equipes que alimentam o *site* com as melhores práticas de governança em acessibilidade.

Na realidade investigada nesta pesquisa, faz-se referência à Política de Governança de Tecnologia da Informação e Comunicação do IFSC (PDTIC), o Regulamento do Comitê de Tecnologia da Informação (CTI) e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) – este, o documento guia do planejamento da Instituição.

O CTI, em seu art. 5º, diz que: “são atribuições do Comitê de TI do Instituto Federal de Santa Catarina: I. propor a política e as diretrizes de Tecnologia da Informação para a melhoria contínua da gestão, em alinhamento à missão, às estratégias e às metas da Instituição”.

Já o PDTIC, no art. 8º, traz como diretrizes gerais: “IV. As Coordenadorias de Tecnologia da Informação e Comunicação localizadas nos câmpus do IFSC e as Coordenadorias ligadas à DTIC são unidades promotoras e executoras dos planos e políticas de TIC; V. As práticas de gestão e governança de TIC devem estar alinhados às estratégias e necessidades institucionais”.

Ou seja, tanto o CTI quanto o PDTIC alinharam-se ao PDI do IFSC no que tange à acessibilidade na comunicação e na informação, assim como atendem à legislação relacionada à acessibilidade e à inclusão, considerando-as como um dos objetivos estratégicos da Instituição.

### Materiais e Métodos

Trata-se de uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa e bibliográfica. O que se pretende é realizar uma análise do novo *Website* do Instituto Federal de Santa Catarina, lançado no início de 2018, na perspectiva da acessibilidade para pessoas com deficiência visual, tendo como referência o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico – eMAG (2014). Após, serão identificadas as oportunidades de melhoria.

Nesta análise, além do auxílio técnico de um profissional analista de TI para a compreensão da linguagem de programação, foi utilizado o portal ASEs, uma ferramenta

avaliadora de acessibilidade em *sites* e que tem como objetivo fornecer instrumentos que viabilizem a adoção de acessibilidade pelos órgãos do governo.

Nesse sentido, segue-se a recomendação do eMAG, o qual sugere que para validação automática da acessibilidade, como etapa de avaliação, seja utilizado o portal ASEs. Para cada uma das recomendações do eMAG, o ASEs indica erros e avisos. Os erros se referem ao conteúdo que torna o entendimento de um arquivo muito difícil ou impossível. Já os avisos são conteúdos que na maioria dos casos dificultam que as pessoas com deficiência entendam um arquivo (ARNAUT, 2017).

O ASEs permite avaliar, simular e corrigir a acessibilidade de páginas, *sites* e portais, sendo de grande valia para os desenvolvedores e publicadores de conteúdo. O propósito do ASEs é de auxiliar a construção de *sites* que sejam acessíveis a qualquer pessoa, independentemente do seu tipo de deficiência e dispositivo de navegação (BRASIL, 2018).

Para além disso, objetiva-se entender a importância da acessibilidade na *Web* conhecendo as principais barreiras encontradas por pessoas com deficiência. Para esta pesquisa, o enfoque seleciona o grupo de usuários com deficiência visual.

O objeto de estudo desta análise compreende o *site* do IFSC na seguinte delimitação: a página principal<sup>2</sup> da Instituição. Justifica-se essa escolha pelo fato de representar um dos canais de maior contato do aluno com o portal e, consequentemente, com a Instituição. Essa página foi avaliada e seus resultados apresentados no capítulo seguinte.

## Resultados e Discussões

A avaliação das referidas páginas apresentam dois enfoques: o técnico (ferramenta ASEs e infraestrutura) e o de governança, com os quais pode-se sugerir novas práticas de gestão aos responsáveis pelo portal do IFSC, tanto aos gestores quanto aos programadores ou aos conteudistas. Tais enfoques serão apresentados nesta sequência ao longo deste capítulo.

A página avaliada foi o *site* principal do IFSC, sob o endereço eletrônico [www.ifsc.edu.br](http://www.ifsc.edu.br). O ASEs traz inicialmente uma descrição básica da página que está sendo avaliada, nota e resumo da avaliação de acessibilidade (conforme figura abaixo). Quanto à nota, a ferramenta possui uma escala de porcentagem para identificar o grau de acessibilidade, sendo variável de 70% a 95%. A ferramenta oferece a análise de acordo com as recomendações do eMAG nos quatro níveis de conformidade.

---

<sup>2</sup> [www.ifsc.edu.br](http://www.ifsc.edu.br) (Página principal).

Figura 1 – Página inicial do IFSC



Fonte: ASES (2018)

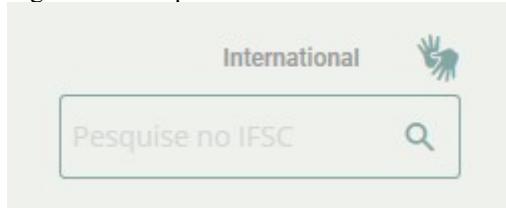
O avaliador apresenta duas formas de relatório *on-line* com opção de gerar arquivo em PDF. Na versão mais básica, tem-se uma tabela com o resumo dos critérios de sucesso que apresentaram problemas na avaliação, de forma que os seis níveis de conformidade são apresentados pelos tipos erros e avisos, além da porcentagem de acessibilidade.

Nessa avaliação são consideradas as recomendações classificadas pela ferramenta como erro, ou seja, os critérios de sucesso classificados pela ferramenta como não atingidos. Arnaut (2017) explica que os erros são quando determinado fato afeta diretamente a acessibilidade do site.

Após análise dos erros em todas as páginas elencadas na Figura 1, notou-se a existência de artifícios de encapsulamento dos sites. Em linhas gerais, isso significa que a página inicial se repete nas demais páginas secundárias, apresentando os mesmos erros.

Inicialmente, o avaliador de acessibilidade diagnosticou que o campo de pesquisa do site não possui a descrição ‘Pesquise no IFSC’ para os programas leitores de tela. Devido a não descrição do campo, *label* (rótulo) na linguagem de programação, não é explicado ao usuário o que deve ser inserido no formulário de busca, para que assim o software possa ler a ação a ser feita.

Figura 2 – Campo de busca site do IFSC



Fonte: IFSC (2018)

Outro ponto da avaliação trata do direcionamento de *links* para novos sites. Conforme recomendação do eMAG, é necessário garantir que usuários cegos que acessarem a página em navegadores sem suporte, como leitores de tela, não sejam redirecionados para páginas fora

da mesma aba. Quando ocorre mudança, atualização ou redirecionamento repentino na página, o usuário pode sentir-se confuso ou desorientado, especialmente se estiver utilizando algum recurso de Tecnologia Assistiva, como um leitor de tela, por exemplo. Isso ocorre em páginas com atualização ou redirecionamento automáticos (eMAG, 2016).

Nesse sentido, a ferramenta identificou 79 erros e 1.706 avisos sobre organizar o código HTML de forma lógica e semântica (exemplo: *link* para um novo *site*). Como dito anteriormente, como uma página se reflete na outra dentro do *site*, os erros se replicaram nas páginas Cursos e Estudantes. Isso justifica o número elevado de erros e avisos para correção.

Tais *gaps* exigem não apenas a correção nos conteúdos já publicados, mas também uma mudança nos hábitos de publicação e estruturação de conteúdo, como, por exemplo, não direcionar *links* para abrir em novas páginas ou nova janela, que são operacionalizadas por programadores e conteudistas (servidores da instituição); utilizar corretamente os níveis de cabeçalho (existe mais de um título com a mesma nomenclatura de cabeçalho); e dividir as áreas de informação (nas páginas internas deve-se manter uma mesma divisão, de “topo”, “conteúdo”, “menu” e “rodapé”), para que o usuário se familiarize mais rapidamente com a estrutura do *site*.

Quanto à infraestrutura técnica, fica evidente a necessidade de se ampliar a aquisição de equipamentos de tecnologia assistiva para o atendimento às necessidades dos discentes. Para a realização de tal objetivo, o IFSC poderá estabelecer parcerias com o governo federal para garantir o financiamento e compra dos equipamentos (PDI, 2015).

Como diagnóstico da análise técnica, identifica-se que o portal do IFSC necessita de revisão e ajustes quanto aos itens básicos elencados tanto pelo eMAG quanto pelo W3C. Por conseguinte, o diagnóstico técnico subsidia a análise de gestão, mais especificamente da governança em TI.

Nesse sentido, faz-se necessário o aprimoramento da governança em TI, considerando que se trata de um portal com alimentação (inserção de conteúdo) compartilhada entre servidores da Reitoria, das pró-reitorias e principalmente da Diretoria de Comunicação, além dos 22 câmpus, em alinhamento com a missão do IFSC, qual seja, a de promover a inclusão e formar cidadãos.

## Conclusões

Mas por que é tão importante utilizar corretamente os títulos em um *site*? Para quem enxerga, basta diferenciar os títulos visualmente, pelo tamanho, tipo ou cor da fonte. No entanto, para quem não pode ver, essa diferenciação visual perde seu propósito. Pessoas que navegam pelos *sites* utilizando um leitor de tela são informadas por esse *software* sobre o tipo de elemento pelo qual estão passando (eMAG, 2016).

Verifica-se que nesta era digital, responsável pela alteração do cotidiano de milhares de pessoas, apresenta vantagens e desvantagens. É claro que se trata de uma nova realidade e, como todos os setores da sociedade, o governo também busca inserir-se nela (OLIVEIRA e DINARTI, 2013).

O objetivo da padronização dos portais públicos federais, conforme apontam Licheski e Fadel (2013 *apud* Arenhardt *et al.*, 2017), é minimizar os problemas de geração de conteúdo e utilização de páginas *Web*, tornando-os mais acessíveis e facilitando o acesso à informação para todos os usuários, independentemente de possuírem ou não alguma deficiência.

Consoante Licheski e Fadel (2013 *apud* Arenhardt *et al.*, 2017), a não implementação de acessibilidade no espaço digital pode desencadear a discriminação de milhares de usuários e aumentar a fragmentação social entre cidadãos com e sem acesso à informação.

Embora se perceba evolução nas questões relativas à acessibilidade digital, para Bertot e Jaeger (2006 *apud* Arenhardt *et al.*, 2017), estudos sobre o assunto têm apresentado níveis de

acessibilidade muito baixos em se tratando de *sites* e-gov. Para os autores, um portal de governo inacessível pode privar um número significativo de atuais e futuros usuários.

O que se pôde constatar com a análise do novo portal do IFSC é a necessidade de enfoque nas recomendações mínimas de acessibilidade preconizadas pelo eMAG. Considerando que em 2017 a nota de acessibilidade do *site* antigo era 68,63% e atualmente, com o novo portal, a nota está em 83,39%, ainda assim o nível fica abaixo da recomendação mediana. Isso porque, mesmo com uma proposta de *site* mais moderno, alguns erros básicos ainda foram elencados pelo avaliador, como vários cabeçalhos com mesmo nível, ausência de descrição de campo de busca, redirecionamento de página, etc.

Ratifica-se a afirmação de Oliveira e Dinarte (2013, p. 6): “nesse sentido, como poderá o cidadão utilizar informações e serviços dos *sites* do Governo Eletrônico de forma ‘plena e satisfatória’ como disciplina o documento governamental se nem ao menos consegue fazer a leitura das notícias?”.

Um ponto positivo constatado foi a existência de ferramenta de busca no início da página, o que gera facilidade ao acesso imediato a informações e serviços sem que seja necessário procurar entre as diversas abas do *site*. No entanto, como relatado, não existe a descrição do campo de busca, assim, o leitor de tela não identifica do que se trata.

Desse modo, mesmo existindo diversas recomendações que norteiam a aplicação de *sites* acessíveis, como leis, decretos, cartilhas, manuais, cursos, etc., ficou evidente com esta análise e com o levantamento bibliográfico que os portais públicos, em sua grande maioria, não estão formatados de modo acessível.

Para além disso, ainda que se saiba que é de responsabilidade do gestor público assegurar que os portais do Governo Eletrônico devam priorizar a criação de ferramentas que facilitem a navegação e implementar as já existentes em todas as páginas, o que se constata é a não prioridade desse tema.

Ainda há um longo caminho a percorrer para que todos os *sites* da administração pública sejam acessíveis, e os documentos exarados pelo Poder Executivo Federal tenham suas recomendações cumpridas integralmente (OLIVEIRA e DINARTI, 2013).

Por fim, sugere-se que os resultados desta análise amparem a Instituição em melhorias que possam ser implementadas no portal do IFSC, bem como sua revisão e adequação quanto aos erros com base nas diretrizes do eMAG e avaliação de acessibilidade, a fim de garantir uma crescente no nível de acessibilidade, tanto no cumprimento das normativas e responsabilidades da gestão quanto no atendimento do público a ser atendido (alunos, servidores e comunidade externa). Isso requer planejamento, organização, direção e controle.

## Referências

ACESSIBILIDADE. Dicionário *on-line* Priberam, 2018. Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/acessibilidade>. Acesso em: 18 mar. 2018.

ARENHARDT, D. L. et al.. Acessibilidade digital: uma análise em portais de Instituições Federais de Educação do Brasil. *Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, v. 25, n. 33, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.25.2639>. Acesso em: 3 out. 2018.

ARNAUT, France Ferreira de Souza. **Acessibilidade Web em Sítios da Rede Federal de Educação:** uma avaliação dos Institutos Federais. Salvador, 2017. Disponível em: [http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2018/03/Dissertacao\\_Mestrado\\_Gestec\\_France.pdf](http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2018/03/Dissertacao_Mestrado_Gestec_France.pdf). Acesso em: 18 mar. 2018.

BRASIL. **Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES)**. Brasília. Disponível em: <http://asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/avaliar>. Acesso em: 18 mar. 2018.

BRASIL. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Brasília, DF. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 18 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **eMAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. Brasília, 2014. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 18 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Indicadores e métricas para avaliação de e-Serviços**. Brasília: MP, 2007. Disponível em: <https://www.governodigital.gov.br/documentos-e-arquivos/Indicadores%20e%20Metricas%20para%20a%20Avaliacao%20de%20e-Servicos.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2018.

DA SILVA, Lucas T; DA SILVA, Karina N; GROENWALD, Claudia L. O.. A utilização de dispositivos móveis na educação matemática. **Educação Matemática em Revista**. Brasília, ano 23, n. 57, p. 59-76, jan/mar. 2018.

ENAP. Escola Nacional de Administração Pública. **eMAG Conteudista**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/2895>. Acesso em: 25 jul. 2018.

FERREIRA, Simone B. L. *et al.* **Tornando os Requisitos de Usabilidade mais Aderentes às Diretrizes de Acessibilidade**. IHC 2008 - VIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Campinas, SP, 2009. Disponível em: [www.inf.unioeste.br/~jorge/ARTIGOS.../resultados\\_workshop\\_uai.pdf](http://www.inf.unioeste.br/~jorge/ARTIGOS.../resultados_workshop_uai.pdf). Acesso em: 18 mar. 2018.

GAZOLA, André. **Utilizando meta tags**, 2006. Disponível em: <[https://developer.mozilla.org/pt-PT/docs/Utilizando\\_meta\\_tags](https://developer.mozilla.org/pt-PT/docs/Utilizando_meta_tags)>. Acesso em: 02 out. 2018.

HTML PROGRESSIVO. Disponível em: <<https://www.htmlprogressivo.net/2014/01/As-tags-label-fieldset-legend-para-Nomear-e-Agrupar-elementos-de-um-formulario.html>>. Acesso em: 02 out. 2018.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Anuário Estatístico IFSC/PROEN 2017**. Disponível em: <<https://public.tableau.com/profile/estatisticasifsc#!/vizhome/AnarioEstatsticoPROENIFSC2017anobase2016-DadosSocioeconomicosNOVO/AnarioEstatstico>>. Acesso em 18 mar. 2018.

LAWSON, Bruce; SHARP, Remy. **Introdução ao HTML5**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

LLOYD, Ian. **Accessible HTML/XHTML forms**, 2006. Disponível em: <<http://www.maujor.com/tutorial/formac-b.php>>. Acesso em 02 out. 2018.

MARMELEIRA, José F. F. et al. **Barreiras para a prática de atividade física em pessoas com deficiência visual.** Revista Brasileira de Ciências do Esporte, vol.40 nº.2. Porto Alegre, Abr/Jun 2018. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32892018000200197&script=sci\\_arttext&tlang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32892018000200197&script=sci_arttext&tlang=pt)>. Acesso em: 27 ago. 2018.

MELO, C. Amanda. et al. Usabilidade, **Acessibilidade e Inteligibilidade Aplicadas em Interfaces para Analfabetos, Idosos e Pessoas com Deficiência.** IHC 2008 - VIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Campinas, SP, 2009. Disponível em: <[www.inf.unioeste.br/~jorge/ARTIGOS.../resultados\\_workshop\\_uai.pdf](http://www.inf.unioeste.br/~jorge/ARTIGOS.../resultados_workshop_uai.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2018.

MICROSOFT, **Encapsular o campo**, 2018. Disponível em: <[https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/a5adyhe9\(v=vs.80\).aspx](https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/a5adyhe9(v=vs.80).aspx)>. Acesso em 06 nov. 2018.

OLIVEIRA, Gislaine Ferreira e DINARTE, Priscila Valduga. **A ACESSIBILIDADE NOS SITES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA:** a potencialização do acesso e a efetivação do exercício dos direitos fundamentais dos cidadãos. XXII Encontro Nacional do COPEDI/UNICURITIBA, 2013, Curitiba. Disponível em:<<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=6aab9a124857622>>. Acesso em 06 nov. 2018.

PAGANI, Talita. Acessibilidade em projetos digitais é responsabilidade de todos. In: LINK, 1ºed 2018, São Paulo. **Hand Talk:** 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UCo23Sp0x21pezEBleh5-KYg>>. Acesso em: 8 ago. 2018.

PDI, **Plano de Desenvolvimento Institucional 2015-2019.** Disponível em: <<http://www.ifsc.edu.br/pdi>>. Acesso em: 27 nov. 2018.

PDTIC, **Plano Diretor de Tecnologia da Informação.** Disponível em: <[http://www.ifsc.edu.br/documents/23567/0/consup\\_resolucao03\\_2018\\_completa\\_pdtic.pdf/a054b0e1-67b2-b1ea-bbba-32e53c0c0d8a](http://www.ifsc.edu.br/documents/23567/0/consup_resolucao03_2018_completa_pdtic.pdf/a054b0e1-67b2-b1ea-bbba-32e53c0c0d8a)>. Acesso em: 27 nov. 2018.

PETIC, **Plano Estratégico de TIC.** Disponível em: <[http://www.ifsc.edu.br/documents/23567/0/consup\\_resolucao02\\_2018\\_petic.pdf/1ba785cc-f463-2f94-8d37-e99847719402](http://www.ifsc.edu.br/documents/23567/0/consup_resolucao02_2018_petic.pdf/1ba785cc-f463-2f94-8d37-e99847719402)>. Acesso em: 27 nov. 2018.

RODRIGUES, Mayara. B; BECHER, Andersown. **Acessibilidade e Usabilidade na Web.** Disponível em:  
<<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAAVcQAD/acessibilidadeusabilidade-na-web>>. Acesso em 19 mar. 2018.

SÁ, Elizabet Dias de. et al. **Atendimento educacional especializado do aluno com deficiência visual.** São Paulo: Moderna, 2010.

SARTORETTO. L, Maria; BERSCH, Rita. **Assistiva: Tecnologia e Educação.** 2017. Disponível em:<<http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>>. Acesso em 19 mar. 2018.

SILVEIRA, Daniel da Silva; LAURINO, Débora Pereira; NOVELLO, Tanise Paula. Experiências do ensinar e do aprender matemática ao operar as tecnologias digitais na

educação superior. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 67 - 81, abr. 2018. ISSN 1981-1322. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2017v12n2p67/36372>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SILVA, Maurício Samy. **HTML5: a linguagem de marcação que revolucionou a web**. São Paulo: Novatec, 2011.

SPELTA, Lêda; SOARES, Horácio. **Análise de Acessibilidade dos Sites Oficiais dos Três Principais Candidatos à Presidência do Brasil**. 2010. Disponível em:[http://acessodigital.net/art\\_analises-sites-candidatos.html](http://acessodigital.net/art_analises-sites-candidatos.html). Acesso em 19 mar. 2018.

TORRES, Bruno. **Acessibilidade não é altruísmo**. 2006. Disponível em:[http://acessodigital.net/art\\_aces\\_nao\\_e\\_altruismo.html](http://acessodigital.net/art_aces_nao_e_altruismo.html). Acesso em 18 mar. 2018.

WPT, Web Para Todos, **Os benefícios de um site acessível**, 2018. Disponível em:<<http://mwpt.com.br/acessibilidade-digital/beneficios/>>. Acesso em 22 nov. 2018.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. 1999. Disponível em:<<http://www.nied.unicamp.br/oea/pub/livro1/>>. Acesso em 20 abr. 2018.

## Tratamentos criogênicos nos metais

Weimar Silva Castilho<sup>(1)</sup>

Data de submissão: 15/4/2019. Data de aprovação: 25/6/2019.

**Resumo** – Os tratamentos térmicos criogênicos nos metais são utilizados sobretudo para aumentar a resistência ao desgaste e a tenacidade. É fato que ferramentas tais como brocas e fresas helicoidais, que trabalham em altas velocidades e sob altas temperaturas, necessitam de alta dureza e resistência, sem intercorrência em condições extremas de operação. A inserção da etapa de alívio de tensões antes desses tratamentos é uma prática comum nas indústrias, com a finalidade de evitar trincas devido aos gradientes térmicos durante o processo de resfriamento do metal. A obtenção de tais propriedades mecânicas é feita através dos tratamentos térmicos de têmpera e revenido. Entretanto, trabalhos anteriores indicaram que essa prática está diretamente relacionada a um efeito estabilizador da austenita retida. O presente trabalho é uma revisão da literatura que teve objetivo de apresentar as alterações na microestrutura dos metais após tratamento criogênico.

**Palavras-chave:** Alívio de tensões. Metais. Tratamento criogênico.

### Cryogenic treatment in metals

**Abstract** – Cryogenic heat treatments in metals are mainly used to increase, wear resistance and toughness. It is imperative that such tools as drills and helical mills, which work at high speeds and at high temperatures, when in service to both need high hardness and resistant, without intercurrence in extreme conditions of operation. The insertion of the stress relief step before these treatments is a common practice in industries, in order to avoid cracking due to thermal gradients during the metal cooling process. The obtaining of such mechanical properties is done through the tempering and tempering heat treatments. However, previous work has indicated that this practice is directly related to a stabilizing effect of the retained austenite. The present work is a review of the literature that had the objective to present the changes in the microstructure of the metals after cryogenic treatment.

**Keywords:** Stress relief. Metals. Cryogenic treatment.

### Introdução

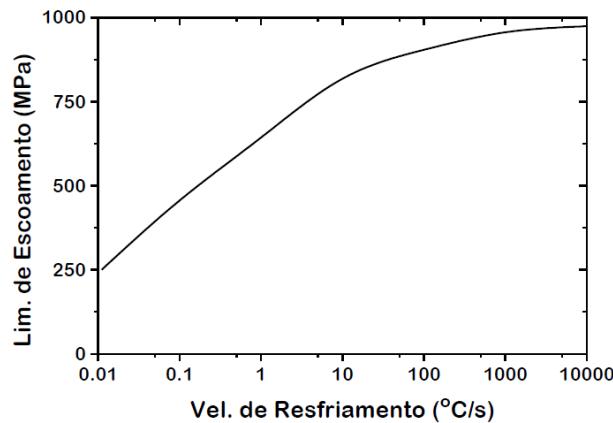
Uma necessidade atual nas indústrias metalúrgicas é a elevação da produtividade para aumentar a competitividade. Neste contexto é imprescindível que as ferramentas de corte durem mais e mantenham a qualidade de acabamento do componente usinado. Muitas vezes para elevar a produtividade é necessário aumentar as velocidades de corte, o que torna o processo de usinagem mais rápido. O inconveniente é o aumento das temperaturas devido ao atrito e ao calor gerado na interface peça-ferramenta; consequentemente, o calor pode ser prejudicial aos resultados do processo, reduzindo a dureza da ferramenta e aumentando o seu desgaste. Em alguns casos, a literatura (VALES, 2010; SARTORI, 2009; HUANG *et al.*, 2003; LAKHTIN, 1975) nos apresenta que a utilização de fluido convencional não é eficiente na redução da temperatura da ferramenta de corte em processos de alta produtividade.

Os tratamentos térmicos aplicados aos metais, em sua maioria, visam controlar e aperfeiçoar suas propriedades, pois as propriedades dos sólidos estão diretamente relacionadas com a estrutura resultante dos tratamentos térmicos ou mecânicos sofridos anteriormente (LAKHTIN, 1975). Para ilustrar esse efeito, a Figura 1 apresenta um gráfico de um aço com

<sup>1</sup> Professor doutor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Campus Palmas, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO, e professor do mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). \*weimar@ift.edu.br

0,8% de carbono, após aquecimento a 900 °C, durante uma hora. Neste caso, as condições de resfriamento causaram uma variação de 300% na resistência à deformação plástica do metal (MODENESI *et al.*, 2012).

Figura 1 – Variação do limite de escoamento com a velocidade de resfriamento para um aço SAE 1080, inicialmente aquecido a 900 °C por uma hora.



Fonte: Modenesi *et al.*, 2012.

A literatura especializada apresenta inúmeros relatos de experiências de tratamento criogênico, que vão desde canos de armas, para melhorar precisão, até bolas de golfes tratadas em nitrogênio líquido, para melhorar o deslocamento delas em competições (MODENESI *et al.*, 2012). No aço a utilização de temperaturas abaixo de zero para melhorar as propriedades não é uma prática recente. Muitos metais melhoram as suas propriedades graças ao tratamento térmico apropriado, que lhes confere dureza, ductilidade, tenacidade, entre outros benefícios.

Nos últimos anos, ocorreu um aumento significativo na utilização do tratamento criogênico para melhorar a resistência ao desgaste e durabilidade de diversos materiais. Encontra-se na literatura uma série de relatos das experiências envolvendo o tratamento criogênico em diversas ligas metálicas. Esse processo foi desenvolvido para complementar outros tratamentos térmicos convencionais, possibilitando o aumento da competitividade das empresas, através da melhoria do desempenho dos produtos (VALES, 2010; SARTORI, 2009; HUANG *et al.*, 2003; BRYSON, 1999; BAILEY, 1971).

O tratamento criogênico em metais e ligas tem como finalidade melhorar uma ou mais propriedades quando submetido o material a temperaturas muito baixas, podendo variar de -60 °C a -196 °C (BARRON, 1982). Os benefícios dependem tanto da temperatura em que os metais são submetidos, quanto do tempo de permanência nessa temperatura (BAILEY, 1971). O tratamento criogênico é muito usado para obter melhorias na resistência ao desgaste e à fadiga, em engrenagens de motores e engrenagens de sistemas de transmissão (LEVINE, 2002). Esse tratamento é também utilizado para proporcionar alívio de tensões e para melhorar a qualidade de acabamento e estabilidade dimensional em ferramentas de precisão (DHAR *et al.*, 2001; YUN *et al.*, 1998; BAILEY, 1971; MAHMUNDI *et al.*, 2000).

O tratamento criogênico pode ser feito por imersão direta em nitrogênio líquido, sendo este processo considerado como molhado, ou a seco, quando o material não é imerso, mas mantido em uma atmosfera gasosa de nitrogênio (MOLINARI *et al.*, 2001; RHYIM, 2006). Os tratamentos em baixas temperaturas podem ser divididos em três tipos: tratamento subzero, tratamento criogênico e tratamento criogênico profundo (BRYSON, 1999; BAILEY, 1971).

## Tratamento Subzero

Define-se como tratamento subzero aquele realizado em temperaturas na faixa de -60 °C a -80 °C, por alguns minutos ou algumas horas, com a utilização, por exemplo, de gelo seco, metanol ou freon; após submersão nesses fluídos, o material é reaquecido até a temperatura do início do processo, por convecção natural (BARRON, 1982; BAILEY, 1971).

## Tratamento Criogênico

Consiste de tratamentos em temperaturas na faixa de -125 °C a -196 °C, por alguns minutos ou algumas horas, seguido por reaquecimento por convecção natural até a temperatura do início do processo (COLLINS, 1998). Esse método foi desenvolvido na década de 1960-1970 com o advento da tecnologia de baixas temperaturas, iniciando-se o uso do tratamento criogênico com temperaturas próximas de -196 °C, utilizando nitrogênio líquido (MOLINARI *et al.*, 2001).

## Tratamento Criogênico Profundo

Conhecido também como tratamento ultrasubzero, esta técnica consiste em resfriamento lento e controlado, a partir da temperatura ambiente até -196 °C. O metal então é mantido durante um intervalo de tempo nestas condições e depois é reaquecido de forma lenta e controlada para evitar mudanças bruscas de temperatura que possam provocar o aparecimento de trincas e/ou tensões internas (WURZBACH & DEFELICE, 2004). Atualmente, existem equipamentos que são capazes de realizar o ciclo de resfriamento e aquecimento com maior controle de temperatura e maior repetitividade do processo, através do uso de computadores e softwares que controlam o fluxo de nitrogênio dentro da câmara de resfriamento (BENSELY, 2006).

## Breve histórico do tratamento criogênico nos metais

Por séculos, na Suíça, a baixa temperatura das regiões alpinas foi utilizada para aperfeiçoar o comportamento do aço, que era submetido, por um longo período, a temperaturas negativas, o que resultou na melhoria de algumas de suas propriedades (VALES, 2010). Hoje, tem-se conhecimento que esse foi um processo rústico de envelhecimento acelerado pela baixa temperatura ambiente. Por essa razão, a Suíça produzia aço de qualidade diferenciada (BRYSON, 1999). Existem relatos de que os relojoeiros suíços colocavam as peças recém-fabricadas para seus relógios no frio da neve dos Alpes por longos períodos. Depois de montados, os relógios apresentavam maior exatidão, resistência aos desgastes das peças e melhor ajuste na montagem (BRYSON, 1999). O fenômeno responsável por essas mudanças nas propriedades dos aços é a diminuição da austenita retida e, consequentemente, o aumento da martensita (VALES, 2010).

No fim do século XIX, descobriram-se formas de liquefazer gases e, assim, ter acesso a temperaturas inferiores que se podiam alcançar anteriormente. No início do século XX, foi realizada uma série de experiências que procuravam melhorar as propriedades mecânicas do aço, mediante a sua imersão em gás liquefeito. Na maioria dos casos os resultados foram frustrantes uma vez que as peças partiam ou trincavam, devido ao choque térmico provocado pelo contato direto entre o aço e o gás liquefeito (GOBBI, 2009).

Desde 1930 estudos comprovam melhoria nas propriedades dos aços submetidos a tratamento criogênico. Inicialmente esses tratamentos eram realizados à temperatura de -80 °C. A peça era submersa em fluidos refrigerantes, objetivando a estabilização da martensita e a transformação da austenita retida após a têmpera. Entretanto, esse processo era limitado em -80 °C e não alcançava a linha M<sub>f</sub> de alguns aços, sendo impossível a transformação completa da austenita retida em martensita (VALES, 2010).

Na União das Repúblicas Socialistas Soviéticas URSS, em 1937, Gulyaev propôs uma metodologia de tratamento a baixas temperaturas e foi considerado um dos primeiros métodos usados para eliminar a austenita retida presente em aços temperados (VALES, 2010). O mecanismo de resfriamento usado por Gulyaev (1937) era capaz de resistir à baixa

temperatura. Este mecanismo era feito por um equipamento constituído por duas caixas concêntricas, sendo a caixa interna feita de cobre, e a externa, de aço. O espaço entre as duas caixas era preenchido com substâncias refrigérias, como dióxido de carbono, etanol, etileno e freon. No interior das caixas concêntricas era possível atingir temperaturas entre -80°C e -100°C, mantendo-as durante um intervalo de tempo de meia a uma hora (GULYAEV, 1937).

Foi durante a Segunda Guerra Mundial que ocorreu o maior desenvolvimento na pesquisa em tratamento criogênico no “Watertown Arsenal”, na cidade de Watertown, Massachusetts, nos Estados Unidos (BRYSON, 1999). Sob a orientação do Físico Clarence Melvin Zener, foram desenvolvidos mecanismos para estudar o comportamento do aço utilizando os princípios da Física do Estado Sólido. De acordo com o seu método, as ferramentas de corte de aço eram mergulhadas em nitrogênio líquido por um breve período de tempo, posteriormente eram retiradas do líquido e aquecidas naturalmente até a temperatura do início do processo, e em seguida utilizadas para fabricação de arsenal bélico, apresentando uma vida útil estendida (LEVINE, 2002).

Foi a partir da década de 1960 que se iniciaram os tratamentos criogênicos com vários estágios, utilizando um conjunto intitulado cold boxes, similar à metodologia utilizada por Gulyaev (1937), na qual as ferramentas eram refrigeradas lentamente por etapas até atingir as temperaturas criogênicas. O processo de resfriamento por estágio evitou a formação de trincas durante o resfriamento e proporcionou melhor resistência ao desgaste do aço (VALES, 2010).

No ano de 1972 foram feitos tratamentos térmicos em ferramentas prontas para o uso, pela imersão direta em nitrogênio líquido a -196°C, com duração de 10 minutos. Os testes nessas ferramentas foram feitos em 200 indústrias. Observou-se o aumento médio de 70% na vida útil das ferramentas (ZHMUD, 1980).

Bowes (1974) relatou um aumento de 46% na dureza e 30% na tenacidade para o aço rápido AISI T1 com a utilização de um tratamento criogênico denominado de Ellenite. Neste processo a temperatura criogênica é de -100 °C, utilizando refrigeradores à base de convecção forçada de nitrogênio gasoso, após a têmpera, com um intervalo de tempo de dez a quinze minutos e posterior revenimento único.

Taylor (1978) descreve um processo de uso de temperaturas criogênicas conhecido como Cryotough, que consiste em duas etapas: na primeira, o metal é submetido a um pré-resfriamento com nitrogênio gasoso por três horas; na segunda, o resfriamento é feito com a imersão da peça em nitrogênio líquido a -196 °C por 10 horas. Após o Cryotough, registrou-se aumento de até 200% na resistência da vida em fadiga dos metais.

Ainda na década de 1970, outros pesquisadores iniciaram uma técnica para compressão dos gases, tais como oxigênio ou nitrogênio, e perceberam que os invólucros que continham os gases melhoraram algumas de suas propriedades físicas e mecânicas, comparados com os que permaneciam apenas em temperatura ambiente (-24 °C). Essa observação também foi constatada pela National Aeronautics and Space Administration (NASA) quanto às percepções das melhorias nos materiais das aeronaves espaciais após o retorno de suas missões (BOWES 1974).

Farina (2011) avaliou alguns dos efeitos da introdução das etapas do tratamento criogênico e o alívio de tensões no tratamento cíclico térmico do aço ferramenta AISI D2. O trabalho consistiu em verificar os efeitos dos tempos de permanência de 3, 10 e 30 horas em tratamento criogênico profundo (-196 °C) e subzero (-80 °C). Conclui-se que os carbonetos secundários (micrométricos) não apresentaram qualquer variação; os carbonetos secundários do revenido apresentaram-se mais finos e dispersos na matriz, nas amostras que receberam tratamento criogênico e sem alívio de tensões.

Ashiuchi (2009) investigou os efeitos do tratamento criogênico profundo na vida por fadiga sob condições de fretting no Al 7050-T7451. Esse material é utilizado na indústria aeronáutica para construção de nervuras de asas, trens de pouso e outros componentes de

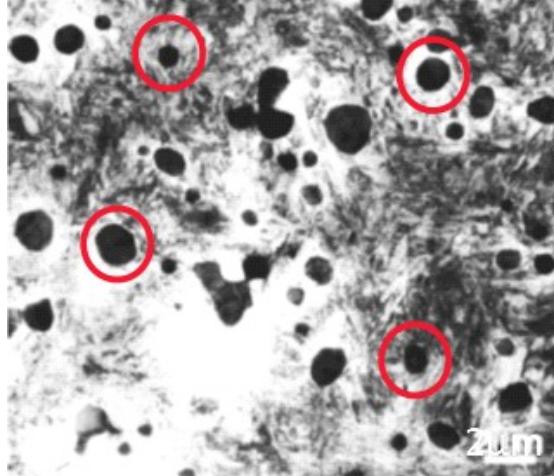
aeronaves. Observou-se que houve aumento da vida em fadiga – mais evidente para os corpos submetidos a tratamento criogênico profundo, que alcançaram 227% de sobrevida em relação aos corpos não tratados sob condições nominalmente idênticas de carregamento. O tempo de imersão para o tratamento criogênico profundo foi de 12 horas.

Vales (2010) avaliou a influência do tratamento criogênico no aço AISI H13, e afirmou que o tratamento criogênico realizado em conjunto com os tratamentos térmicos, com têmpera e revenido, aumenta a tenacidade em 12% e melhora a resistência ao desgaste em 7%. Nesse estudo não observou influência no tempo de imersão em nitrogênio.

Uma simples explicação para o fenômeno envolvendo o tratamento com temperaturas criogênicas torna-se necessária para elucidar algumas alterações que ocorrem no aço. Existem duas hipóteses concorrentes para os mecanismos distintos, explicando os efeitos dos tratamentos criogênicos nos aços no que se refere a resistência ao desgaste e a tenacidade. A primeira defende que a única mudança que ocorre no aço durante o tratamento criogênico é a transformação da austenita retida em martensita. A segunda afirma que, além da transformação da austenita retida, ocorrem mudanças cristalográficas e microestruturais, que resultam em formação de precipitação e distribuição mais homogênea de carbonetos na microestrutura revenida. Como consequência desses efeitos, ocorre o aumento da dureza, da tenacidade e da resistência ao desgaste (COLLINS & DORMER, 1997).

Huang *et al.* (2003) realizaram análises microestruturais em aço rápido AISI M2, com e sem tratamento criogênico. Os corpos de prova – CPs foram austenitizados a vácuo a 1100 °C por uma hora. Em seguida, foram resfriados em nitrogênio líquido por uma semana. Em seguida os CPs foram revenidos a 200 °C. Na Figura 2 verifica-se a microestrutura obtida por microscopia eletrônica de transmissão de uma amostra submetida a tratamento criogênico, observando-se a precipitação de alguns carbonetos esféricos, destacados na imagem.

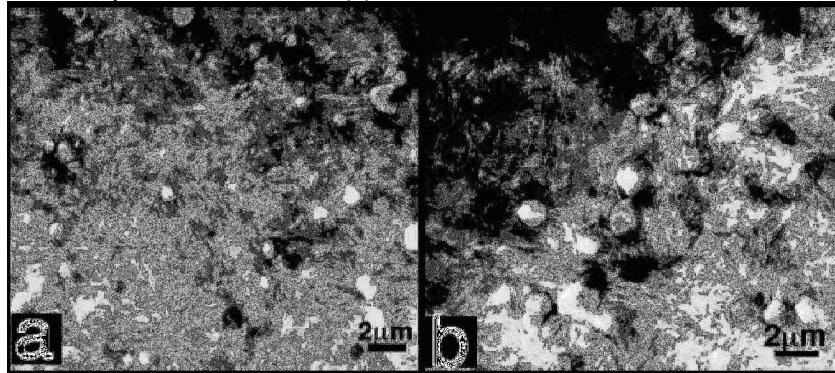
Figura 2 – Micrografia (MET) da amostra do aço AISI M2 tratada por processo criogênico.



Fonte: Huang *et al.*, 2003.

Duas imagens do mesmo material são reveladas na Figura 3, ambas de regiões diferentes de uma amostra que não sofreu tratamento criogênico.

Figura 3 – Micrografias de uma amostra em aço AISI M2 sem tratamento criogênico. Os carbonetos em (a) são menores que os carbonetos em (b).



Fonte: Huang *et al.* (2003).

Comparando-se as imagens das amostras de aço AISI M2, após revenimento ilustrado na Figura 2, com tratamento criogênico, e as Figura 3 (a) e (b), sem tratamento criogênico, verifica-se que, na amostra tratada por criogenia, os carbonetos têm diferentes tamanhos e encontram-se mais homogeneamente distribuídos, enquanto na amostra não tratada criogenicamente, a distribuição de carbonetos ocorre heterogeneamente, variando a forma dos carbonetos de região para região (HUANG *et al.*, 2003).

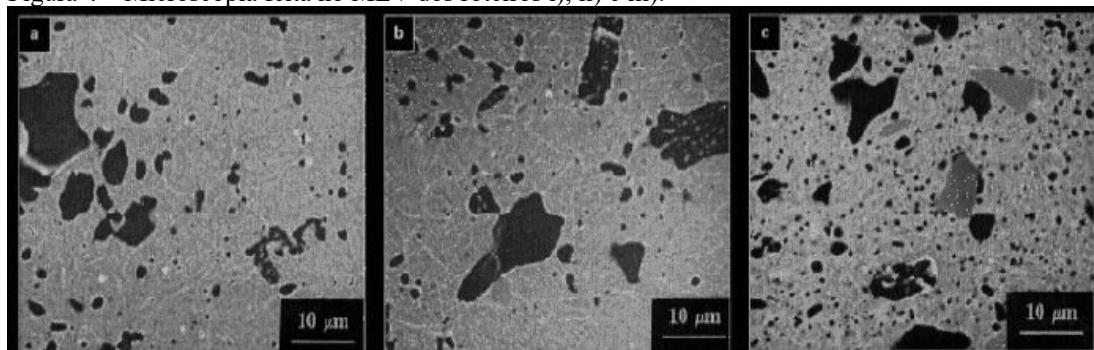
Os carbonetos observados na região da Figura 3 (a) são menores que 1  $\mu\text{m}$  e os carbonetos verificados na região da Figura 3 (b) são maiores que 1  $\mu\text{m}$ . Dessa forma, verificou-se que a fração volumétrica dos carbonetos das amostras que foram tratadas criogenicamente é superior quando comparada com as amostras que não tiveram o tratamento criogênico; também foi observado que a variação do tamanho dos carbonetos tratados criogenicamente é 6% menor quando comparados com as amostras sem tratamento criogênico (EBONI, 2010).

A precipitação de carbonetos de alta dureza nas amostras tratadas criogenicamente reduz o teor do carbono e dos elementos de liga na matriz, resultando no aumento da tenacidade do material (HUANG *et al.*, 2003).

Em outra análise microestrutural em amostras de aço AISI M2, Mahmudi *et al.* (2000) seguiram três roteiros distintos: i) têmpera e revenimento convencional; ii) têmpera, subzero a 203 K por uma hora e meia e revenimento; e iii) têmpera, criogênica a 77 K, por uma hora e meia e revenimento.

Na análise microestrutural, utilizando Microscopia de Varredura Eletrônica – MEV, Mahmudi *et al.* (2000) observaram que para os três roteiros de experimento as microestruturas eram semelhantes, porém o último roteiro, com o tratamento criogênico, apresentou maior quantidade de carboneto e com mais refinamento, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Microscopia feita no MEV dos roteiros i), ii) e iii).



Fonte: Mahmudi *et al.* (2000).

Para Sartori (2009) e Mahmudi *et al.* (2000), os efeitos do tratamento criogênico observados no último roteiro são:

- Um número expressivo de carbonetos ultrafinos na microestrutura;
- Diferente partição de elementos de liga entre a matriz e os carbonetos, comparados aos aços tratados convencionalmente;
- E consequentemente o aumento na resistência ao desgaste e tenacidade.

### **Alterações microestruturais originadas pelo processo criogênico**

O tratamento criogênico vem sendo apresentado como um tratamento térmico com grandes efeitos nas propriedades dos aços-ferramenta. A literatura indica melhorias nas propriedades mecânicas, resistência ao desgaste e tenacidade dos aços (FARINA *et al.*, 2012). A literatura atualmente nos apresenta duas teorias concorrentes para explicar as alterações microestruturais após o tratamento criogênico. A primeira descreve que a mudança que ocorre no aço, durante o processo criogênico, resulta da transformação da austenita retida em martensita. A segunda teoria aponta que, além da transformação da austenita retida em martensita, ocorre também uma mudança na morfologia. O condicionamento da martensita em temperaturas criogênicas gera precipitados de carbonetos ultrafinos conhecidos como carbonetos  $\eta$  (eta) no revenido, sendo estes carbonetos responsáveis pelas alterações nas propriedades mecânicas do aço (EBONI, 2010).

Para Farina *et al.* (2012), os mecanismos propostos são mais amplos e estão relacionados com a (a) transformação martensítica, sendo eles: i) transformação da austenita retida ( $\gamma R$ ) em martensita ( $\alpha$ ); ii) decomposição e condicionamento da martensita; iii) transformação isotérmica da martensita; ou com (b) a precipitação ou aumento da fração volumétrica de carbonetos  $\eta$ . Estes mecanismos podem sobrepor-se, não ocorrendo de maneira isolada.

Existe falta de consenso sobre os mecanismos existentes nos processos criogênicos, no que tange às características mecânicas, corroboradas por alguns resultados contraditórios encontrados na literatura, gerando dúvida sobre os reais benefícios deste tratamento (FARINA *et al.*, 2012). Parte dessas divergências é devido à falta de informações detalhadas sobre os ciclos criogênicos utilizados.

Nos próximos itens, descreveremos algumas análises microestruturais, pós-tratamento criogênico.

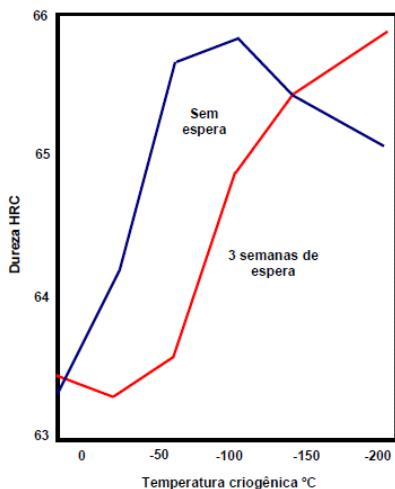
### **Transformação da austenita retida**

A transformação da austenita retida, presente nos aços de alto carbono e aços-ferramenta, na fase martensita, resulta na precipitação de microcarbonetos, mecanismos responsáveis pelo aumento da dureza e resistência ao desgaste. Geralmente é o primeiro mecanismo dos tratamentos criogênicos em aços, desde que a austenita não tenha se estabilizado antes do tratamento criogênico, pela longa manutenção em temperatura ambiente após a têmpera (EBONI, 2010).

A austenita retida no aço é sensível à transformação em martensita nas operações de ordem de 273 K a 193 K, sendo que, entre 193 K e 77 K, somente um percentual muito pequeno de austenita se transforma (COLLINS, 1998).

A Figura 5 ilustra graficamente o tempo de espera do aço após a têmpera até o processo térmico subzero. Podemos observar que a dureza atingida nos corpos de prova submetidos a 193 K, logo após a têmpera, é superior em relação à dureza dos corpos de prova que aguardaram três semanas para realizar o tratamento subzero (COLLINS, 1998). Esta diferença de dureza demonstra a estabilização da austenita retida, sendo necessárias temperaturas criogênicas para a sua transformação e, mesmo assim, a transformação não será completa, como pode ser observado na Figura 5, pelas baixas durezas alcançadas (EBONI, 2010).

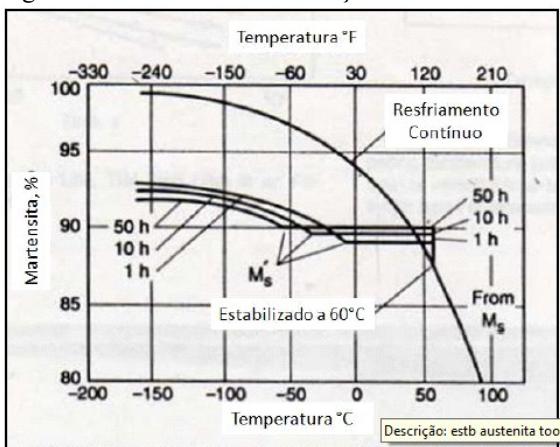
Figura 5 – Influência do tempo na transformação da austenita retida, avaliando a dureza no aço AISI D2 austenitizado a 1075 °C. Praticamente toda a austenita retida se transformou a -80 °C, mas a exposição por longo tempo na temperatura ambiente implica menores temperaturas criogênicas, para transformar a austenita.



Fonte: Adaptado de Collins (1998).

Outro exemplo da influência do tempo de espera antes do tratamento criogênico é apresentado por Farina (2011). Nesse exemplo, em um aço contendo 1,1%C 0,2%Si 0,3%Mn, quanto maior o tempo de permanência a 333 K, menor a quantidade de austenita retida a se transformar em martensita em temperaturas subzero, conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6 – Atraso na transformação martensítica em função do tempo e permanência a 333 K.



Fonte: Farina (2011).

A Figura 6 representa uma amostra com 10% de austenita retida, mantida por 50 horas a 333 K (60 °C); quando submetida a 123 K (-150 °C) por outras 50 horas, transformou apenas cerca de 2% da austenita retida em martensita (FARINA, 2011). Dessa forma, o tempo de espera entre um e outro tratamento térmico pode influenciar diretamente nas propriedades mecânicas do aço (Collins, 1998).

Vales (2010), no estudo da influência do tratamento criogênico no aço AISI H13, afirma que o tratamento criogênico realizado em conjunto com os tratamentos térmicos de têmpera e revenido pode aumentar a tenacidade e melhorar as propriedades de desgaste. Neste estudo, não houve influência positiva em relação ao tempo de permanência do banho criogênico.

O condicionamento da martensita ocorre devido ao resfriamento contínuo da martensita abaixo da sua temperatura de formação, em nitrogênio líquido, e a sua manutenção nessa

temperatura por um tempo suficiente para promover a formação de uma grande quantidade de carbonetos muito finos durante o revenimento; assim, quanto maior for o tempo de permanência em temperatura criogênica, maior a fração volumétrica de carboneto precipitado no revenimento (SARTORI, 2009).

Para Yun *et al.* (1998), resfriando o aço a 193K, é suficiente para transformar praticamente toda austenita retida em martensita. Os resultados dos tratamentos térmicos apresentam, além dessa transformação, a alteração da morfologia da martensita e a precipitação dos carbonetos ultrafinos, denominados como carbonetos  $\eta$  (SARTORI, 2009).

### Tratamentos Criogênicos X Propriedades mecânicas

A forma como são combinados os tratamentos térmicos influencia diretamente nas propriedades dos aços, realizados através de diversos meios de transferência de calor, temperaturas variadas e em etapas diferentes do tratamento térmico. Assim, a escolha das propriedades mecânicas do aço está diretamente relacionada com a ordem e com o processo de resfriamento executado (MAHMUDI, *et al.* 2000).

Para melhorar as propriedades mecânicas dos materiais, o tratamento criogênico não é a única etapa. A escolha da temperatura de austenização é fundamental para o condicionamento da martensita e das propriedades do material antes da têmpera (HUANG *et al.*, 2003).

Para obtenção do máximo da tenacidade e da resistência ao desgaste às temperaturas de austenização, devem ser inferiores as temperaturas usuais, para diminuir a quantidade da austenita retida; dessa forma, terão mais martensita, garantindo maior migração de carbono no condicionamento da martensita e precipitação de carbonetos  $\eta$  durante o ciclo de revenimento (COLLINS 1998).

Atualmente, com a crescente aceitação do tratamento criogênico para metais, vários fabricantes já oferecem equipamentos de processamento baseado em nitrogênio líquido, com taxas de resfriamento muito lentas em máquinas chamadas “processadores criogênicos” (LEVINE, 2002). Esses equipamentos são capazes de realizar o ciclo de resfriamento e aquecimento com maior controle de temperatura, utilizando computadores que controlam o fluxo de nitrogênio dentro da câmara de resfriamento. O tratamento, neste caso, é feito através de um resfriamento lento a -196 °C em uma atmosfera gasosa em nitrogênio (processo a seco), mantendo-se nesta temperatura até por 60 horas, retornando lentamente à temperatura ambiente e posterior aquecimento a 196 °C (PAULIN, 1992).

O processo de tratamento criogênico, em maior ou menor grau, tem efeitos sobre uma ampla variedade de materiais. Além da aplicação em aços-ferramenta, o tratamento criogênico pode ser aplicável em outros materiais, tais como aços (ferramenta, rápidos, inoxidáveis, etc.), alumínio, cobre, materiais cerâmicos e poliméricos, materiais susceptíveis ao tratamento criogênico, com a finalidade de melhorar as suas características (GOBBI, 2009).

Mesmo com a disponibilidade dos equipamentos que realizam o processo a seco, o tratamento por imersão direta em nitrogênio líquido ainda é praticado. Diante dos diferentes tipos de tratamentos criogênicos, os resultados obtidos por imersão direta em nitrogênio líquido, em geral, são favoráveis ao aumento do desempenho dos aços-ferramenta (COHEN & KAMONDY, 1998).

É importante destacar que o tratamento criogênico se trata de um tratamento térmico e, por consequência, afeta permanentemente todo o volume do material tratado, o que implica que o material ou ferramenta pode ser usinado, afiado ou modificado, sem perdas de características, diferente do que aconteceria com um tratamento superficial ou revestimento, exceto se um novo processo, como uma retêmpera, seja aplicado, causando mudanças drásticas no material. De modo geral, uma vez realizado o tratamento criogênico no material, não será necessário voltar a tratá-lo (MOHAN *et al.*, 2001).

## Conclusões

Ao final das análises e estudos sobre os benefícios do tratamento criogênico, pode-se afirmar que o número de aplicações deste processo é praticamente ilimitado. Situações em que existam problemas de desgaste ou fadiga podem constituir uma oportunidade para aplicar com êxito essa metodologia. As inúmeras aplicações abrangem os setores de usinagem, corte, soldagem, siderurgia, automação, indústria química, componentes eletrônicos, etc. Também existem aplicações em materiais de outros campos, tais como material desportivo, instrumentos musicais, áudio, armas de fogo, etc.

As principais alterações nos metais para aumento da dureza e resistência ao desgaste são:

1. Os tratamentos criogênicos nem sempre são suficientes para eliminar completamente a austenita retida quando há a etapa de alívio de tensões logo após a têmpera.
2. Em alguns metais é necessária a inserção de duplo revenimento após o tratamento criogênico, para reduzir a presença de austenita retida na matriz martensítica.
3. Durante o tratamento criogênico, ocorre envelhecimento da martensita, propiciando um refinamento dos carbonetos.

## Referências

- ASHIUCHI, E. S. **Influência do tratamento criogênico na fadiga sob condições de fretting no AL 7050-T7451.** 2009. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Mecânicas) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- BAILEY, C. A. **Advanced Cryogenics.** 3. ed. New York: Plenum Publishing Co., 1971.
- BARRON, R.F. Cryogenic treatment of metals to improve wear resistance. **Cryogenics**, v. 22, n. 8, p. 409-13, ago. 1982.
- BENSELY, A. *et al.* Enhancing the wear resistance of case carburized steel (En 353) by cryogenic treatment. **Cryogenics**, v. 45, p. 747-754, 2006.
- BOWES, R.G. **The Theory and Practice of SubZero Treatment of Metals. Heat Treatment of Metals**, vol. 1, n.º 1, pp. 29-32, 1974.
- BRYSON, W. E. **Cryogenics. Cincinnati**: Hanser Gardner Publications, 1999.
- COHEN, P.; KAMODY, D. Cryogenics goes deeper. **Cutting tool Engineering**, v. 50, n. 7, pp. 46-50, 1998.
- COLLINS, D. N. Cryogenic treatment of tool steels. **Advanced Materials & Processes**, v. 12, p. H23-H29, 1998.
- COLLINS, D. N.; DORMER, J., Deep Cryogenic Treatment of a D2 Cold-work tool steel. **Heat Treatment of Metals**, p. 71-74, 1997.
- DHAR, N.R.; PAUL, S.; CHATTOPADHYAY, A.B. The influence of cryogenic cooling on tool wear, dimensional accuracy and surface finish in turning AISI 1040 and E4340C steels. **Wear**, v. 249, c. 10–11, p. 932-942, 2001.

FARINA, P. F. S. **Efeito das adições de tratamentos criogênicos e de alívio de tensões no ciclo térmico do aço ferramenta AISI D2.** 122 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

GOBBI, S. J. **Influência do tratamento criogênico na resistência ao desgaste do aço para trabalho a frio AISI D2.** 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Mecânicas) – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

GULYAEV, A.P. Improved Methods of Heat Treating High Speed Steels to Improve he Cutting Properties. **Metallurg**, n. 12, p. 65, 1937.

HUANG, J.Y.; ZHU, Y.T.; LIAO, X.Z.; BEYERLEIN, I.J.; BOURKE, M.A.; MITCHELL, T.E. Microstructure of cryogenic treated M2 tool steel. **Materials**  
LAKHTIN, Y. Engineering Physical Metallurgy. Moscow: Mir, 1975.

LEVINE, J. Cryo processing equipment. Heat Treating Progress. **Heat Treating Progress**, jan. 2002. Disponível em: <http://www.metal-ear.com/Heat%20Treating%20Progress%20Article.htm>. Acesso em: nov. 2013.

MAHMUNDI, R., GHASEMI, H.M, FARADJI, H.R. Effects of Cryogenic Treatments on the Mechanical Properties and Wear Behaviour of High-Speed Steel M2. **Heat Treatment of Metals**, v. 2 p. 69-72, 2000.

MODENESI P. J, MARQUES P. V., SANTOS D. B. **Introdução à Metalurgia da Soldagem.** Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais. Belo Horizonte, p. 209, 2012.

MOHAN L.; RENGANARAYANAN, S.; KALANIDHI. A.; **Cryogenic treatment to augment wear resistance of tool and die steel.** In: Cryogenics, v.41, p.149-155, 2001.

MOLINARI, A.; PELLIZZARI, M.; GIALENELLA, S.; STRAFFELINI, G.; STIASNY, K.H. Effect of deep cryogenic treatment on the mechanical properties of tool steels. **Journal of Materials Processing Technology**, v. 118, p. 350-355, 2001.

PAULIN, P. Cold Cuts. **Cutting tool Engineering**, v. 44, n. 5, p. 61-66, 1992.

PELLIZZARI, M., **Effetto del trattamento criogenico sulle propriet. microstruturali dell'acciaio AISI H13**, La Metallurgia Italiana, Vol. 1., pp. 21-27, 2001.

RHYIM, Y.-M. et al. Effect of deep cryogenic treatment on carbide precipitation and mechanical properties of tool steel. **Solid State Phenomena**, v. 118, p. 9-14, 2006.

SANTOS, C. N. **Aspectos cristalográficos da transformação martensítica de uma liga Fe-27%Ni.** Tese (Doutorado) – Instituto Militar de Engenharia Instituto Militar de Engenharia Rio de Janeiro, 2008.

SARTORI, C. H. **Influência dos tratamentos térmicos e tratamentos criogênicos na tenacidade do aço rápido AISI M2.** 142 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

TAYLOR, J. **Cold Plunge Gives Tools an Extra Lease of Life**, Metalworking Production, n.º 122, vol.5, pp.73-77, 1978.

VALES, S. S. **Estudo da Influência do Tratamento Criogênico no Aço AISI H13**. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Programa de Pós-Graduação Integridades em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

WURZBACH. R. N.; DEFELICE, W. **Improving component wear performance through cryogenic treatment**. In: Lubrification Excellence, Noria Corporation, 2004.

YUN, D.; XIAOPING, L.; HONGSHEN. X. Deep cryogenic treatment of high speed steel and its mechanism. **Heat Treatment of Metals**, v. 3, p., 55-59, 1998.

ZHMUD, E. S. Improved Tool Life After Shock Cooling. **Metal Science and Heat Treatment**, v. 22, n. 10, p. 701-703, 1980.

ZHU, J.S.; GOTTHARDT, R. New phase transition peak in NiTi alloy. **Physics Letters A**, v. 132, n. 5, p. 27