

# UNIVERSITAS

*Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba (São Paulo)*

ISSN 1984-7459



2020 - nº 15



# UNIVERSITAS

---

*Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba (São Paulo)*

**2020 - nº 15**



Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium  
UniSALESIANO de Araçatuba

**Conselho Diretivo**

Pe. Luigi Favero  
*Presidente*

Prof. André Luis Ornellas  
*Vice-Presidente*

Prof<sup>a</sup>. Carla Komatsu Machado  
*Coordenadora da Revista*

**Conselho Editorial**

Prof<sup>a</sup>. Ana Carolina Frade Gomes  
Prof. Antônio Moreira  
Prof. Antônio Poletto  
Prof<sup>a</sup>. Ariadine Pires  
Prof<sup>a</sup>. Carla Komatsu Machado  
Prof<sup>a</sup>. Cláudia Cristina Cyrillo Pereira  
Prof. Fernando Sávio  
Prof. Giuliano Pincerato  
Prof. Helton Laurindo Simonceli  
Prof. José Carlos Lorenzetti  
Prof<sup>a</sup>. Juliana Maria Mitidiero  
Prof<sup>a</sup>. Maria Aparecida Teixeira  
Prof<sup>a</sup>. Mirella Martins Justi  
Prof. Nelson Hitoshi Takiy  
Prof<sup>a</sup>. Rosa Valéria Rocha Abreu  
Prof<sup>a</sup>. Rossana Abud Cabrera Rosa  
Prof<sup>a</sup>. Sheila Cardoso Ribeiro

**Conselho Consultivo**

Prof. Hércules Farnesi da Costa Cunha - Português  
Prof<sup>a</sup>. Lilian Pacchioni Pereira de Sousa - Português  
Prof<sup>a</sup>. Sueli do Nascimento - Português

**Projeto Gráfico**

Prof. Maikon Luis Malaquias  
Rosiane Cerverizo

**Revisão Ortográfica**

Monique Bueno

**MSMT UniSALESIANO Araçatuba**

Rodovia Senador Teotônio Vilela, 3.821 - Jardim Alvorada - Araçatuba - SP - Brasil  
Tel. (18) 3636-5252 - Fax (18) 3636-5274  
E-mail: unisalesiano@unisalesiano.com.br  
Site: www.unisalesiano.edu.br

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Papa João Paulo II - UniSALESIANO  
- Campus Araçatuba - SP**

Universitas: Revista do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – Araçatuba (São Paulo). – v. 15, n. 15, ago./dez. – Araçatuba: UniSALESIANO, 2020.

Revista semestral. Textos em português.

ISSN 1984-7459

1.Biomedicina. 2.Enfermagem. 3.Engenharia da Computação. 4.Fisioterapia. 5.Psicologia. 6.Tecnologia em Jogos Digitais. 7.Veterinária. UniSALESIANO Araçatuba (SP)

CDU 001.2(050)

# ÍNDICE

<b>Editorial</b> .....	9
------------------------	---

## BIOMEDICINA

### **Influência do uso de jardins filtrantes na qualidade de água do Ribeirão Baguaçu, Araçatuba-SP**

*Daniela Rosati Nogueira, Enides Gomes, Adriana Carolina Rodrigues de Almeida Silva, Denise Junqueira Matos, Natalia Felix Negreiros*..... 12

### **Carvões ativados provenientes da torta do filtro prensa e do bagaço do processo da cana-de-açúcar como descontaminantes da vinhaça**

*Ariane Alves Nogueira, Daiane Alessandra Diniz Leal, Thaila Navarro Rodrigues de Campos, Rosemeire Conceição Parra Pastor, Simone Mello de Queiroz Botini, Denise Junqueira Matos*..... 29

### **Produção de suco probiótico de abacaxi com água de coco a partir de *Lactobacillus casei* e a aceitabilidade do público universitário**

*Lillian Paro de Olivera, Maria Paula Stabile Franzoli, Nathália Fornazari Ide, Denise Junqueira Matos, Natalia Felix Negreiros*..... 11

## ENFERMAGEM

### **Reflexão sobre os desafios do enfermeiro na classificação de risco nos serviços de urgência e emergência**

*Ana Carolina Cardoso Rodrigues, Fernanda Lima de Assis, Franciane de Andrade Alves, Tatiani da Silva Palhota Lozano, Edilaine Sgoti Padoves*..... 67

### **Reflexão sobre a importância da assistência de enfermagem no pré-natal para a prevenção da sífilis congênita**

*Isaura Francisca da Cruz Gonzalez, Kellen da Silva dos Santos, Thaila Fernanda Scabora, Cláudia Cristina Cyrillo Pereira, Gislene Marcelino*..... 83

## ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

### **Integração de Chatbot em partidas de RPG com aplicação para dispositivos móveis**

*André Ananias Barreto, Murillo Henrique Monteiro Nacfur* ..... 103

### **Uma representação intermediária para compilação de múltiplos estágios**

*Mário Feroldi Filho, Mayk Fernando Choji* ..... 115

## **FISIOTERAPIA**

### **Aplicação dos questionários de qualidade de vida: EORTC-QLQ-30 e EORTC-BR 23 (European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire) em pacientes mastectomizadas atendidas em Centros Fisioterapêuticos Oncológicos das cidades de Araçatuba e Birigui**

*Daniela da Silva Escardovelli, Denise Cristine Rodrigues Ricardo, Cíntia Sabino Lavorato Mendonça, Carla Komatsu Machado, Jeferson da Silva Machado.....135*

### **O transtorno do espectro autista, suas alterações a nível sensorial e os benefícios da fisioterapia nesses pacientes**

*Leonardo Lorenzetti Amantea Fretola, Bianca Milene Rosa, Maria Solange Magnani, Carolina Rubio Vicentini, Carla Komatsu Machado, Jeferson da Silva Machado, Vanessa Serrano Borges Pestana, Gabriela Miguel de Moura Muniz, Débora de Souza Scardovelli, Selmo Mendes Elias ..... 153*

### **Equoterapia no Tratamento de TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade): Implicações Psicomotoras**

*Alana de Carvalho Alencar, Trayce Abgail Costa Jorge da Silva, Maria Solange Magnani, Selmo Mendes Elias, Gabriela Miguel de Moura, Carla Komatsu Machado, Jeferson da Silva Machado, Carolina Rúbio Vicentini Verdi.....168*

## **PSICOLOGIA**

### **Utilização de Tecnologias de informação e Comunicação: benefícios sobre usuários do CRAS de Tupi Paulista, SP**

*Flávia de Carvalho Lucas Velo, Thaina Antonielle Alves, Mirian Cristiane de Oliveira Harley Coutinho, Adriana Cristina Zavanelli ..... 182*

## **TECNOLOGIA EM JOGOS DIGITAIS**

### **Aplicativo Educacional para Simulação de Algoritmos de Ordenação de Dados**

*Gabriel de Almeida Leone, Anderson Kanegae Soares Rocha ..... 198*

## **CRUX SACRA**

*Vinícius Afonso Galdeano, Francis Martins de Souza, Pedro Pedro Pereira de Souza, James Clauton da Silva ..... 213*

### **Criatividade Aplicada a Construção de Jogos Digitais: Overview e Experiência em sala de aula**

*Lucilena de Lima, Sergio Luiz Tonsig, Maria Aparecida Teixeira Bicharelli .....227*



## **VETERINÁRIA**

### **Nutrição fetal e a qualidade da progênie - Revisão de literatura**

*Lais Cecato Moura Leal, Tatiane da Silva Poló* .....245

### **Fratura múltiplas e em bisel de tibia decorrente de atropelamento em onça parda (Puma concolor) - Relato de caso**

*Michele Prophetti Appolinário, César Henrique Branco, Rafael Silva Cipriano*.....259

### **Causas de abandono animal no município de Araçatuba no período de 2016 a 2018**

*Bianca Rocha Duarte, Rafael Silva Cipriano*.....276

## EDITORIAL

O UniSALESIANO apresenta à sua comunidade acadêmica e para às outras Instituições Universitárias do Brasil e do mundo a 15ª edição da sua Revista “Universitas”.

As aceleradas mudanças na vida econômica, política e social dos últimos anos e os fatos novos da saúde e da vida na Terra parecem valorizar o papel da Educação. O desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia provoca mudanças profundas no mundo do trabalho, que já se tornou mais complexo, exigente e seletivo, e na própria Educação. O conhecimento se torna a ferramenta mais importante para desenvolver suas perspectivas de carreira e alcançar as metas que cada um se propõe.

O ano 2020 ficará marcado na história do mundo como o Ano da Pandemia do Coronavírus (Covid-19). Um vírus minúsculo e invisível colocou o mundo, a humanidade e a própria Educação num mar revolto e ameaçador. E nós perguntamos: quando acaba esta pandemia, como será o mundo depois desta terrível epidemia? A ciência e as Instituições Universitárias lutam contra o tempo para encontrar a “famosa vacina”, que dê segurança à vida humana e às futuras gerações.

Como não ver, neste momento grave e imprevisível, a esperança de um mundo novo e melhor?

Olhando para tudo isso, eu diria aos professores e acadêmicos: “Força! A educação, o estudo são ainda os caminhos do sucesso e da esperança no futuro do mundo e da humanidade”.

São estes também os meus sonhos!

Pe. Luigi Favero  
Reitor



# Influência do uso de jardins filtrantes na qualidade de água do Ribeirão Baguaçu, Araçatuba-SP

*Influence of the use of filtering gardens on the water quality of Ribeirão Baguaçu, Araçatuba-SP*

Daniela Rosati Nogueira<sup>1</sup>

Enides Gomes<sup>2</sup>

Adriana Carolina Rodrigues de Almeida Silva<sup>3</sup>

Denise Junqueira Matos<sup>3</sup>

Natalia Felix Negreiros<sup>4</sup>

## RESUMO

A água tem influência direta sobre a saúde, determinando a qualidade de vida e o desenvolvimento das populações. Dessa forma, neste trabalho, o objetivo foi verificar a eficácia do emprego de jardins filtrantes, descritos como uma alternativa sustentável para o pré-tratamento para despoluição de rios, instalados no Ribeirão Baguaçu. Para isso, foram instalados jardins filtrantes no rio e realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de suas águas antes e após as instalações. Os jardins aumentaram a concentração de oxigênio dissolvido e promoveram a diminuição da condutividade elétrica. As amostras foram positivas para coliformes a 35°C e a 45°C, dessa forma outras medidas devem ser adotadas para diminuir essa positividade.

**Palavras-Chave:** Água, Coliformes, Físico-químico, Jardins Filtrantes

## ABSTRACT

Water has a direct influence on health, determining the quality of life and the development of populations. Thus, in this work, the objective was to verify the

---

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Biomedicina no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba. E-mail: danbigo@gmail.com

<sup>2</sup>Acadêmica do curso de Biomedicina no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba. E-mail: nidygomes@gmail.com

<sup>3</sup>Doutoranda em Ciência Animal pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP e Professora do Unisalesiano – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba. E-mail: dejunmatos@hotmail.com / acr\_almeida@hotmail.com

<sup>4</sup>Bióloga, Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR e Professora do Unisalesiano – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba. E-mail: natalia\_felix@yahoo.com

effectiveness of the use of filter gardens, described as a sustainable alternative for the pre-treatment for depollution of rivers, installed in Ribeirão Baguaçu. For that, filtering gardens were installed in the river and physical-chemical and microbiological analyzes of its waters were carried out before and after the installations. The gardens increased the concentration of dissolved oxygen and promoted a decrease in electrical conductivity. The samples were positive for coliforms at 35°C and 45°C, so other measures must be taken to reduce this positivity.

**Keywords:** Coliforms, Filter gardens, Physico-chemical, Water

## **Introdução**

Nos processos biológicos, a água se mostra como um componente indispensável para a existência das mais variadas formas de vida, desde suas origens no planeta Terra, bem como aporte para ecossistemas [1,2]. Composto cerca de 70% da fração total de líquidos corporais humano [2,3,4], é considerada solvente universal, pois possui capacidade de solubilizar uma grande variedade de substâncias, interage regulando a temperatura corporal e transportando nutrientes e resíduos por entre os vários órgãos [5].

De caráter ímpar para a sobrevivência, está distribuída em cerca de 80% sobre o globo terrestre, principalmente em mares e oceanos. A fração de água doce é de apenas 2,5%. Porém, dessa fração, somente 0,3% constitui a porção superficial de água presente em rios e lagos, as quais estão passíveis de exploração e uso pelo homem [6,7].

A água tem influência direta sobre a saúde, determinando a qualidade de vida e o desenvolvimento das populações. Esta é utilizada no abastecimento público, para uso doméstico, irrigação de jardins e lavagens diversas. Também é utilizada para extinção de incêndios, abastecimento industrial, transporte, irrigação agrícola, dessedentação de animais, geração de energia elétrica, lazer e recreação, entre outras [2]. Assim, a disponibilidade da água não é inesgotável, e a qualidade hídrica deve ser fator predominante de preocupação geral [8].

Os efluentes e dejetos gerados pela urbanização, tanto líquidos, como sólidos, também são depositados nas águas, muitas vezes sem tratamento, o que pode ser caracterizado como poluição. Neste caso, as águas podem ter alteradas suas características biológicas, químicas e físicas devido aos interferentes naturais ou humanos, podendo ter seus benefícios prejudicados [9,10].

Na pesquisa de agentes patogênicos, a água é analisada, microbiologicamente, à procura de bactérias indicadoras de poluição fecal, como bactérias do conjunto coliformes, oriundas do trato gastrointestinal. Havendo presença destas, isso indica poluição fecal, assim representando um risco em potencial a saúde humana [11,12,13].

Mediante um cenário de baixa qualidade da água, seja principalmente para consumo ou para qualquer outra atividade em que haja contato, há uma contribuição para o desencadeamento de doenças, induzidas por microrganismos patogênicos que nela podem ser encontrados. Por isso, avaliações constantes da qualidade da água se fazem necessárias, atentando-se para questões de saúde pública [10,14,15].

Uma das medidas para melhoria de espaços hídricos pode vir da própria natureza, uma vez que estudos comprovam a eficiência da fitorremediação. Nessa prática, são utilizadas plantas como potenciais agentes despoluidores, em áreas contaminadas, se valendo de processos naturais pelos quais as próprias plantas e a flora microbiana presentes na rizosfera degradam e sequestram poluentes orgânicos e inorgânicos [16]. Esses processos são menos agressivos ao meio e economicamente viável, devido ao baixo custo e aplicabilidade *in situ* [17,18]. Graças ao seu alto poder de absorção dos nutrientes e adaptação a lugares úmidos com elevada carga orgânica, as plantas utilizadas nos sistemas de tratamento por zona de raízes devem ser da família das macrófitas [19]. Pensando na sustentabilidade, juntamente com a fitorremediação, é possível chegar

aos jardins filtrantes (Figura 1), uma alternativa ecológica, estética e econômica para a despoluição dos recursos naturais [20].

**Figura 1-** Jardins filtrantes instalados no Ribeirão Bagaçu de Araçatuba-SP, trecho acima da captação de água.



Fonte: arquivo pessoal.

Portanto, o objetivo no presente trabalho foi verificar a eficácia do emprego de jardins filtrantes instalados no Ribeirão Bagaçu de Araçatuba-SP, por meio de análise microbiológica de suas águas e seus parâmetros físico-químicos.

## **Material e Métodos**

As amostras foram coletadas durante os meses de abril e maio de 2017, oriundas do Ribeirão Bagaçu, principal manancial de captação para abastecimento da cidade de Araçatuba-SP. A coleta foi realizada com a utilização de frascos de vidros estéreis. Foram coletados 500 mL de seis locais, antes e depois da inserção dos jardins filtrantes, e analisadas quanto à presença de coliformes termotolerantes à 35°C e à 45°C, e parâmetros físicos-químicos.

Para as análises microbiológicas, foi realizada a técnica de fermentação em tubos múltiplos, determinando-se o Número Mais Provável (NMP) de coliformes fecais ou termotolerantes (CF), incluindo-se teste presuntivo, confirmativo, sendo analisadas imediatamente no Laboratório Escola do Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium*, *campus* de Araçatuba-SP.

Para a contagem presuntiva de coliformes à 35°C, 10 mL das amostras foram inoculadas, totalizando nove tubos por amostra com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) simples e duplicado, onde em três tubos foram utilizados o (LST) em concentração dupla e nos outros seis tubos em concentração normal, com tubos de Durhan invertidos, auto clavados a 15 minutos em 121°C, onde foram inoculadas as amostras e incubadas a 35°C entre 24-48 horas. Em seguida, os tubos positivos foram diluídos com água peptonada ao concentrado,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e repicados para o Caldo Bile Verde Brilhante (CBVB) para o teste confirmatório em triplicata. Para a contagem de coliformes termotolerantes, foi utilizado Caldo EC (Caldo *Escherichia coli*) com tubos de Durhan invertidos, onde foi retirada uma alíquota dos tubos positivos para coliformes totais. As amostras em Caldo EC foram mantidas em banho-maria a 44,5°C entre 24-48 horas para a verificação dos resultados utilizando a tabela do NMP [21,22].

As análises físico-químicas da água foram realizadas nas amostras superficiais e medidas *in situ*. As variáveis analisadas foram: pH e temperatura da água (°C), condutividade ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), oxigênio dissolvido ( $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) e zona eufótica com auxílio de phmetro digital Instrutemp PH-013M, condutivímetro Lutron CD-4301 e oxímetro HANNA, modelo HI 76407/4F e disco de Secchi.

Para as análises dos resultados, o teste t pareado foi aplicado para avaliar a variação das variáveis físicas e químicas (zona eufótica, temperatura da água, concentração de oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH) antes e depois dos jardins filtrantes. A análise foi



realizada pelo programa Past® 2.17c [23], e os resultados das análises microbiológicas foram correlacionados com base na resolução CONAMA nº 357 de 2005 [24], e os demais parâmetros com base na literatura.

## Resultados e Discussão

O resultado de NMP das amostras coletadas no corpo do rio, antes e após a inserção dos jardins filtrantes, estão apresentados na tabela 1, o qual foi positivo no teste presuntivo e confirmativo, conforme tabela 2.

**Tabela 1** - Teste presuntivo de presença/ausência de coliformes totais em caldo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST)

Amostras	Antes			Depois		
	0,1	0,01	0,001	0,1	0,01	0,001
01 - 07/04/2017	+	+	+	+	+	+
02 - 28/04/2017	+	+	+	+	+	+
03 - 05/05/2017	+	+	+	+	+	+
04 - 09/05/2017	+	+	+	+	+	+
05 - 18/05/2017	+	+	+	+	+	+
06 - 25/05/2017	+	+	+	+	+	+

**Tabela 2** - Teste confirmativo de presença de coliformes totais em caldo bile verde brilhante (VB) e coliformes termotolerantes em caldo EC.

Amostras		NMP g/mL			NMP g/mL	
		Antes	Depois		Antes	Depois
1 - 07/04/2017	VB 0.1	>1100	>1100	EC 0.1	>1100	>1100
	VB 0.01	>1100	>1100	EC 0.01	>1100	>1100
	VB 0.001	>1100	>1100	EC 0.001	>1100	>1100
2 - 28/04/2017	VB 0.1	>1100	>1100	EC 0.1	>1100	>1100
	VB 0.01	>1100	>1100	EC 0.01	>1100	>1100
	VB 0.001	>1100	>1100	EC 0.001	>1100	1100

<b>3 - 05/05/2017</b>	VB 0.1	>1100	>1100	EC 0.1	>1100	>1100
	VB 0.01	>1100	>1100	EC 0.01	>1100	>1100
	VB 0.001	>1100	1100	EC 0.001	>1100	>1100
<b>4 - 09/05/2017</b>	VB 0.1	>1100	>1100	EC 0.1	>1100	>1100
	VB 0.01	>1100	>1100	EC 0.01	>1100	>1100
	VB 0.001	>1100	>1100	EC 0.001	>1100	>1100
<b>5 - 18/05/2017</b>	VB 0.1	>1100	>1100	EC 0.1	>1100	>1100
	VB 0.01	>1100	>1100	EC 0.01	>1100	>1100
	VB 0.001	>1100	>1100	EC 0.001	>1100	>1100
<b>6 - 25/05/2017</b>	VB 0.1	>1100	>1100	EC 0.1	>1100	>1100
	VB 0.01	>1100	>1100	EC 0.01	>1100	>1100
	VB 0.001	>1100	>1100	EC 0.001	>1100	>1100

Por meio das análises microbiológicas, verificou-se que as amostras de águas provenientes dos seis locais foram positivas para Coliformes a 35°C e a 45°C, antes e após as instalações dos jardins filtrantes. Essas bactérias contém cerca de 20 espécies, e são originárias do trato intestinal de animais de sangue quente [25].

O indicador de coliformes a 35°C e a 45°C assinala potencial risco da presença de microrganismos patogênicos, evidenciando a possibilidade de infecção aos indivíduos expostos. A água é o principal agente de enfermidades diarreicas, que ocorrem principalmente pela rota oral-fecal. Anualmente, milhões de pessoas, principalmente crianças, morrem por doenças de veiculação hídrica, acometidas pela ação de alguns grupos patogênicos de origem entérica [26,27].

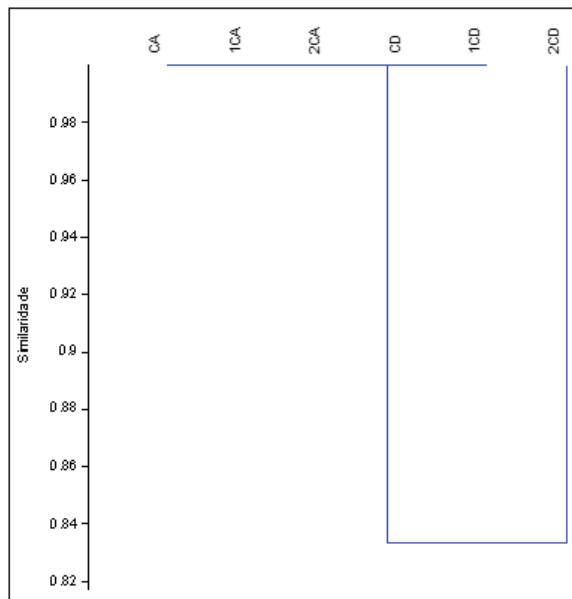
O Ribeirão Baguaçu em Araçatuba, de acordo com a Resolução nº 274/00 do CONAMA pode ser apontado como impróprio para balneabilidade e a recreação de contato primário nesse local não é recomendada, uma vez que as amostras analisadas ultrapassaram o limite de 2500 coliformes por 100mL [24].

Nas amostras 02 e 03 observou-se a combinação dos tubos múltiplos de 3:3:2, seguindo a tabela de NPM, indicando 1100UFC.g<sup>-1</sup>

ou mL, com 95% de probabilidade de estar entre 180 e 4100UFC.<sup>-1</sup>g ou mL, somente após os jardins, ainda assim esse resultado está acima do preconizado pela Resolução nº 274/00 do CONAMA [24], porém é um resultado positivo, em relação às amostras coletadas de antes dos jardins.

O gráfico de similaridade (Figura 2) com as densidades de coliformes à 35º ou 45º indica um comparativo das densidades de coliformes antes e após os jardins filtrantes, realizado pelo programa Past® 2.17c [23], com as amostras de água antes e após os jardins, apontando uma discreta variação, cerca de 15%, após a instalação dos jardins.

**Figura 2** - O gráfico de similaridade com as densidades de coliformes a 35º ou 45º em amostras de água antes (indicados por CA) e após (indicados por CD) a inserção de jardins filtrantes instalados no Ribeirão Baguaçu de Araçatuba-SP, produzido pelo programa past 2.17c



Em dias alternados da amostragem, houve períodos de chuva intensa, e os autores Silva e Ueno [28], e Moura et al [29], retratam que a elevação do índice pluviométrico pode ocasionar prejuízos na qualidade das águas devido ao transporte de microrganismos do solo para a água, passível de contaminação de forma mais intensa do manancial, influenciando na ampliação do número, tanto de coliformes totais (35°C) quanto de coliformes termotolerantes (45°C). Desse modo, grande parte da parcela inicial de escoamento que chega nos rios traz consigo grande quantidade de matéria vegetal. Este volume adicional e a erosão do fundo em alguns pontos traz aumento da carga de matéria vegetal para decomposição no rio [30].

É provável que as propriedades urbanas e rurais, estabelecimentos comerciais e industriais do município de Araçatuba não cumpram padrões de despejo de efluentes, previstos no artigo 24, do capítulo IV, da Resolução nº 357/05 do CONAMA [31], que institui que os efluentes de qualquer fonte poluidora só poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos de água após o devido tratamento.

Em um estudo realizado no Ribeirão Lavapés, na cidade de Botucatu-SP, foi verificado que em regiões onde a ocupação urbana é maior e mais concentrada, a presença de bactérias do grupo dos coliformes mostrou-se mais expressiva, por conta da maior concentração de esgotos domésticos [32]. Em Cascavel- PR, foram analisadas águas do Rio Lageado Acelo, utilizadas para lazer e banho, e confirmaram a positividade dos testes para coliformes a 35°C e a 45°C, acima do exigido pela vigilância sanitária, o que tornam o rio impróprio para esse tipo de atividade [33]. Em outra pesquisa, no rio São Lourenço, da cidade de São Lourenço do Sul-RS, apresentou impactos em sua qualidade pela entrada de esgotos domésticos, o que foi constatado pela alta concentração de coliformes encontrada [34]. Após análise microbiológica da água da microbacia do ribeirão da Vida, em Uberaba - MG, Torres et al [35],

detectaram a presença de contaminação com coliformes a 35°C e a 45°C, principalmente de *Escherichia coli*, acima dos padrões vigentes, sendo justificado principalmente pelo livre acesso do gado ao leito do córrego, o preparo do solo para plantio de culturas, presença de algumas casas situadas às margens do rio, além da ocorrência de processos erosivos.

Assim como no rio Jiquiriçá -BA, para estudo da qualidade da água, dois dos oitos pontos analisados obtiveram valores elevados de coliformes termotolerantes, provavelmente pela influência de zonas urbanas [36]. Em estudo equivalente, Ribeiro et al [37] analisaram microbiologicamente amostras de água do rio Belém, em Curitiba - PR, também em dois pontos distintos, indicando a presença de coliformes a 35°C e a 45°C nestes locais.

Portanto, à medida que os mananciais recebem efluentes, o NMP de coliformes termotolerantes tende a aumentar. Com isso, o uso de jardins filtrantes, somente sob o aspecto microbiológico, não atende à demanda para despoluição das águas. Se faz necessário estudos mais aprofundados a fim de verificar sua eficiência com o passar do tempo.

Na análise físico-química, foi possível perceber que todas as variáveis (zona eufótica, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH) apresentaram resultados satisfatórios ao serem comparados com as amostras de antes e após a inserção dos jardins, o que pode ser observado na Tabela 3.

**Tabela 3-** Resultados físico-químicos das amostras de água da cidade de Araçatuba/SP analisadas antes e após a inserção dos jardins filtrantes.

	Zona Eufótica (m)		Temperatura (°C)		Oxigênio dissolvido (mg/L)		Condutividade elétrica (µS/cm)		pH	
	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
	0,95	1,08	23,10	18,40	3,86	5,90	108,00	96,00	7,70	7,16
	0,81	0,54	21,80	26,20	4,88	5,60	115,00	99,00	7,62	7,64
	0,81	0,68	23,20	21,00	1,56	3,71	168,00	81,00	7,71	7,60
	0,95	1,08	25,20	18,30	1,96	6,63	144,00	98,00	7,66	7,56
	0,41	1,35	24,60	18,40	3,45	5,90	164,00	99,00	7,75	7,60
	0,81	0,68	20,50	21,20	5,00	5,76	92,00	75,00	7,60	8,10
<b>Média</b>	<b>0,79</b>	<b>0,90</b>	<b>23,07</b>	<b>20,58</b>	<b>3,45</b>	<b>5,58</b>	<b>131,83</b>	<b>91,33</b>	<b>7,67</b>	<b>7,61</b>
<b>DP</b>	<b>0,13</b>	<b>0,27</b>	<b>1,28</b>	<b>2,22</b>	<b>1,13</b>	<b>0,62</b>	<b>26,83</b>	<b>8,89</b>	<b>0,05</b>	<b>0,17</b>
<b>p value</b>	<b>0,47</b>		<b>0,11</b>		<b>0,01*</b>		<b>0,01*</b>		<b>0,62</b>	

Não foi observada diferença estatística ( $p < 0,05$ ) em relação à extensão da zona eufótica antes e após a inserção dos jardins filtrantes. A diminuição da extensão da zona eufótica provavelmente ocorreu devido à presença de partículas de vários tamanhos. Uma das causas da turbidez também podem ser detritos orgânicos, algas, bactérias, plâncton em geral [38].

Não foram observadas diferenças significativas nas amostragens em relação à temperatura, antes e após as estruturas filtrantes ( $p > 0,05$ ). De maneira geral, as variações de temperatura dos cursos d'água são sazonais. A faixa de temperatura usual em águas superficiais varia de 4 a 30 °C e um aumento da temperatura da água tem como efeito possível o aumento da velocidade das reações bioquímicas, aeróbias e anaeróbias, com consequente aumento do número de bactérias [39].

A concentração de oxigênio dissolvido foi superior após os jardins filtrantes ( $p > 0,05$ ), e este parâmetro é fundamental para avaliar as condições naturais da água e detectar impactos ambientais, como

eutrofização e poluição orgânica. Os resíduos orgânicos despejados nos corpos d'água são decompostos por microrganismos que se utilizam do oxigênio na respiração. Assim, quanto maior a carga de matéria orgânica, maior o número de microrganismos decompositores e, conseqüentemente, maior o consumo de oxigênio, ou seja, menor a concentração desta variável [25].

A condutividade elétrica apresentou valores médios inferiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  após a passagem das águas pelos jardins ( $p < 0,05$ ), e representa a capacidade que a água possui de conduzir corrente elétrica. Este parâmetro está relacionado com a presença de íons dissolvidos na água; não determina, especificamente, quais os íons que estão presentes em determinada amostra de água, mas pode contribuir para possíveis reconhecimentos de impactos ambientais que ocorram na bacia de drenagem, ocasionados por lançamentos de resíduos industriais, mineração, esgotos. Já que as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores, podem chegar a 1.000  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  [25].

As águas do Ribeirão Baguaçu foram consideradas levemente alcalinas e não houve diferença quanto a este parâmetro entre as amostragens realizadas antes e após os jardins filtrantes ( $p > 0,05$ ). A recomendação legal da água para consumo humano é que o pH varie de 6,0 a 9,5, segundo a portaria n.º 518 do Ministério da Saúde [22].

A água distribuída para consumo humano deve ser tratada, limpa e estar livre de qualquer contaminação, seja esta de origem física, química, radioativa, devendo, assim, atender a qualidade necessária e a potabilidade, evitando oferecer riscos à saúde humana. Os jardins filtrantes podem ser de grande importância para transformar, de maneira simples e econômica, recursos hídricos (Figura 3). Estes apresentam um custo bem inferior à de uma estação tradicional, requer pouca

manutenção, é limpo e se aproveita de plantas do ecossistema da própria região, e pode ser aberto para a população como uma área de lazer ou para a prática de esportes [19].

**Figura 3-** Demonstração da transformação da água através da fitorremediação



Fonte: Arquivo pessoal

## Conclusão

Os jardins filtrantes melhoram a qualidade da água em relação ao aumento da concentração de oxigênio dissolvido e diminuição da condutividade elétrica. Já em relação à análise microbiológica, o pequeno tempo de observação não foi suficiente para verificar eficácia dos jardins filtrantes.



## Agradecimentos

Os autores agradecem a SAMAR - Soluções Ambientais de Araçatuba, pela colaboração ímpar no desenvolvimento do trabalho.

## Referências Bibliográficas

SOUZA DA. *Desenvolvimento de metodologia analítica para determinação de multiresíduos de pesticidas em águas de abastecimento de São Carlos – SP*. São Paulo. Dissertação [Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental] - Escola de Engenharia de São Carlos; 2000, 109 p.

SPERLING MV. *Noções de qualidade das águas. In: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*; 1996; Belo Horizonte, Brasil. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG; 1996;11-50.

MARTINS D, BIGOTTO F, VITIELLO M. *Geografia: Sociedade e cotidiano*. São Paulo: Editora Escala educacional; 2010.

RAZZOLINI MTP, GUNTHER WMR. *Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água*. Revista Sociedade e Saúde. 2008; 17(1):21-32.

VAQUERO M, TOXQUI L. *Agua para La salud. Pasado, presente y futuro*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 2012.

DANTAS AKD, SOUZA C, FERREIRA MS, ANDRADE MA, WATANABE E. *Qualidade microbiológica da água de bebedouros destinada ao consumo humano*. Biociências, Unitau. 2010; 16(2):132-138.

PEZZARINO RS. *Avaliação da Qualidade da Água Utilizada nos Distritos de Campos dos Goytacazes*. Rio de Janeiro. Dissertação [Mestrado em Engenharia Ambiental] - IFF Campos dos Goytacazes; 2010, 142p.

MIELI JCA. *Reúso de Água Domiciliar. Niterói*. Dissertação [Mestrado em Engenharia Civil] - Universidade Federal Fluminense; 2001, 126 p.

CAMARGO AFM, PEREIRA AMM. *Qualidade da água em Áreas Urbanas. Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional*. Rio Claro: Laboratório de Planejamento Municipal – Deplan – UNESP – IGCE; 2003; 113 –127.

PEREIRA RS. *Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos*. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. 2004; 1 (1): 20-36.

NOLLET LML. *Handbook of Water Analysis*. 2. ed. Taylor & Francis Group; 2007.

FRANCO BDGM, LANDGRAF M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu; 1996.

KONEMAN EW, ALLEN SD, JANDA WM, SCHRECKENBERGER PC, WINN JWC. *Diagnóstico Microbiológico*. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2001.

GELDREICH EE. *Aspectos microbiológicos dos esgotos e dos seus processos de tratamento*. In: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas; 1974; São Paulo, Brasil. Desinfecção de águas; 1974; p115134.

BRANCO SM. *Remoção de microrganismos nas diversas fases dos processos de tratamento de águas de abastecimento. Efeitos da sedimentação natural em represas: remoção de organismos na floculação, decantação e filtração*. In: Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas; 1974; São Paulo, Brasil. Desinfecção de águas; 197; p510.

RASKIN I. et al. *Bioconcentration of heavy metals by plants*. Current Opinion in Biotechnology. London. 1994; 5(3): 285-290.

LAMEGO FP, VIDAL RA. *Fitorremediação: plantas como agentes. De despoluição?*. Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente. 2007;17:9-18.

VASCONCELLOS MC, PAGLIUSO D, SOTOMAIOR VS. *Fitorremediação: Uma proposta de descontaminação do solo*. Estud. Biol., Ambiente Divers. 2012;34(83): 261-267.

VICZNEVSKI IS, SILVA CG. *Tratamento biológico de esgoto com zona de raízes - experiência da prefeitura municipal de Joinville*. In: Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental; 2003. Joinville, Brasil. Abes; 2003; p. 6.

Jardins Filtrantes. *Phytorestore Brasil*. [Acesso em 27 de março de 2017]. Disponível em: <http://www.phytorestore.com/fr/les-jardins-filtrants.html>.

GUERRA AF. *NMP/g ou mL de Coliformes a 35 e 45°C*. Valença, 1ª Edição, 2015. 15p. [Acesso em: 03 de março de 2017]. Disponível em: <http://www.microbiologia-de-alimentos.com>

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e das outras providências. Diário Oficial da União. 26 mar 2004; Seção 1: 266.

HAMMER O, HARPER D, RYAN PD. *Paleontological Statistics* - PAST, 2001.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. [Acesso em 27 de julho de 2017]. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res\\_conama\\_357\\_05.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf).

Cetesb. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Variáveis de qualidade das águas*. [Acesso em 23 de agosto de 2017]. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp>.

YAMAGUCHI MU et al. *Qualidade da Água para Consumo Humano em Instituição de Ensino de Maringá- PR*. O Mundo da Saúde. São Paulo. 2013:312-320.

COLVARA et al. *Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul*. Brazilian Journal of Food Technology. 2009; 2:11-14.

SILVA ABA, UENO M. *Qualidade sanitária das águas do rio Una, São Paulo, Brasil, no período das chuvas*. Revista Biociências. 2008;14(1):82-86.

MOURA AC, ASSUMPÇÃO RAB, BISCHOFF J. *Monitoramento físico-químico e microbiológico da água do rio Cascavel durante o período de 2003 a 2006*. Arquivos do Instituto Biológico. 2009; v. 76(1); p. 17-22.

TUCCI CEM. *Águas urbanas. Estudos Avançados*. 2008; 22(63):97-112.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Recomenda a adoção de sistemáticas de avaliação de qualidade das águas. [Acesso em 27 de julho de 2017]. Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res\\_conama\\_274\\_00.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_274_00.pdf).

Traficante DP et. al. *Diagnóstico prévio da qualidade da água do Ribeirão Lavapés, na cidade de Botucatu- SP*. In: Simpósio internacional em manejo de microbacias “sustentabilidade ambiental e aquecimento global”; 2007; Botucatu, Brasil; UNESP; 2007.

MORELLI M, ALMEIDA M, TURECK S. *Análise Microbiológica da Água do Rio Lageado Acelo, Cascavel, Paraná, Brasil*. Revista Brasileira de Biociências. 2008; 6(1):57-58.

VASCONCELOS FCS, Iganci JRV, Ribeiro GA. *Qualidade microbiológica da água do rio São Lourenço, São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul*. Arquivos do Instituto Biológico. 2006;73(2):177-181.

TORRES, JLR et al. *Morfometria e qualidade da água da microbacia do ribeirão da Vida em Uberaba-MG*. Global Science and Technology. 2009; 2 (1):1-9.

ROCHA JLS et al. *Indicador integrado de qualidade ambiental à gestão da bacia hidrográfica do rio Jiquiriçá, BA, Brasil*. Revista Ambiente & Água. 2010; 5 (1): 89-101.

RIBEIRO CM et. al. *Análise microbiológica do rio Belém, Curitiba-PR*. Cadernos da Escola de Saúde. 2009;2(1):1-11.

FREITAS VPS. *Padrão físico-químico da água de abastecimento público da região de Campinas*. Revista Instituto Adolfo Lutz. 2002;1:51-8.

BRANCO, SM. *Hidrologia aplicada à engenharia sanitária*. 3.ed. São Paulo: CETESB/ ASCETESB, 1986. p. 616.

# Carvões ativados provenientes da torta do filtro prensa e do bagaço do processo da cana-de-açúcar como descontaminantes da vinhaça

*Activated Charcoal from Filter Press Cake and Bagasse from Sugar Cane Process as Decontaminants of Vinasse*

Ariane Alves Nogueira<sup>1</sup>

Daiane Alessandra Diniz Leal<sup>1</sup>

Thaila Navarro Rodrigues de Campos<sup>1</sup>

Rosemeire Conceição Parra Pastor<sup>2</sup>

Simone Mello de Queiroz Botini<sup>3</sup>

Denise Junqueira Matos<sup>4</sup>

## RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi o de produzir filtro de carvões ativados dos resíduos de processos sucroalcooleiros como bagaço da cana e torta de filtro prensa e verificar suas eficiências para a descontaminação da vinhaça. Os resíduos foram tratados com ácido fosfórico e cloreto de zinco para a produção dos carvões. Para testar sua efetividade, foi realizada a filtragem da vinhaça *in natura* e analisada a dureza, cálcio trocável, magnésio, potássio, pH e coloração. Diminuíram a coloração dos filtrados de todos os carvões, pH nos carvões de ácido fosfórico, cálcio no carvão de bagaço com 100g de ácido fosfórico e magnésio no carvão de bagaço com 50g de ácido fosfórico. Já o cálcio trocável e potássio aumentaram quando comparados com a filtragem da vinhaça *in natura* ( $p < 0,05$ ). Os carvões ativados produzidos a partir da torta e do bagaço da cana-de-açúcar não diminuíram a quantidade de minerais existentes na vinhaça, o que os tornam ineficazes como filtro.

**Palavras-Chave:** Bagaço, Cana-de-Açúcar, Descontaminação, Torta de Filtro Prensa, Vinhaça

---

<sup>1</sup> Acadêmica do 9º termo do Curso de Engenharia civil no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>2</sup> Acadêmico do 7º termo do curso de Química no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>3</sup> Química, Doutora em Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Paulista – UNESP. Docente do curso de Química e Engenharia Civil no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

## **ABSTRACT**

The aim of the present work was to produce activated charcoal filter from the residues of sugarcane processes such as sugarcane bagasse and press filter cake and to verify its efficiencies for vinasse decontamination. The residues were treated with phosphoric acid and zinc chloride for the production of the coals. In order to test its effectiveness, it was carried out the filtration of the vinasse *in natura* and analyzed the hardness, exchangeable calcium, magnesium, potassium, pH and coloration. Decreased color of the filtrates of all the coals, pH in the phosphoric acid, calcium in the bagasse coal with 100 g of phosphoric acid and magnesium in the bagasse coal with 50 g of phosphoric acid. The exchangeable calcium and potassium increased when compared to the *in natura* vinasse ( $p < 0.05$ ). Thus, activated charcoal produced from sugar cane cake and bagasse did not decrease the amount of minerals in the vinasse, which makes them ineffective as a filter.

**Key words:** Bagasse, Sugar Cane, Decontamination, Press Filter Cake, Vinasse

## **Introdução**

O Brasil é um exportador de produtos finais gerados pelo processo de açúcar e etanol e também o maior produtor de cana-de-açúcar, colocando-o na liderança da produção de etanol. Este cenário agroenergético engloba a produção de combustíveis e eletricidade com características limpas e renováveis (UNICA, 2012; NOGUEIRA & GARCIA, 2013; SEIXAS, GIMENES & MACHADO, 2016; CONAB, 2018).

O uso abusivo dos combustíveis fósseis desencadeou consequências graves ao meio ambiente, fazendo-se necessário a criação de um protocolo que diminuiu a emissão de gases poluentes e causadores do efeito estufa na atmosfera. O protocolo de Quioto fiscaliza os países, considerando seu grau de desenvolvimento, fazendo com que estes viabilizem condições favoráveis para a emissão de gases, diminuindo assim a emissão de gases tóxicos. Frente a este impacto ambiental, o etanol ganhou credibilidade no mercado, uma vez que o mundo reconheceu a necessidade de uma nova matriz energética que cause menor impacto ambiental. Com isso, o

Brasil sofreu uma extensa expansão no cultivo de cana-de-açúcar, criando para a safra 2018/19 uma expectativa de atingir uma colheita de 8,61 mil hectares, ou seja, uma produção de 404,95 milhões de toneladas de cana-de-açúcar (GOES, MARRA & SILVA, 2008; TOLFO, VIGNA & BIERAS, 2011; CONAB, 2018).

A melhoria na qualidade e produção do etanol causou um aumento na geração de resíduos com alto potencial de poluição, dentre eles o bagaço, a vinhaça e a torta do filtro prensa. O bagaço, produto final da extração do caldo da cana; a vinhaça, resíduo final da destilação do álcool; e a torta de filtro prensa, o lodo gerado a partir da clarificação do caldo. Estes resíduos gerados no processo de fabricação do etanol podem gerar lucro, benefício social e menor impacto ao meio ambiente, se destinados corretamente (EIT, 2006; JUNIOR, 2012; NOGUEIRA & GARCIA, 2013; CONAB, 2018).

O resíduo da cana moída, denominado bagaço, é um tipo de matéria fibrosa sólida, gerada na saída da moenda, etapa de extração do caldo da cana-de-açúcar na produção do etanol. Este resíduo representa de 24 a 40% da cana-de-açúcar, com uma característica química básica de carbono, hidrogênio, oxigênio e fibras. Sua parte física é constituída de água, fibra, alguns açúcares e impurezas provenientes da matéria-prima. A amostra de 1 tonelada de cana moída gera aproximadamente 250 kg de bagaço e 70 litros de etanol (HUGOT, 1977; CORTEZ & MAGALHÃES, 1992; PAOLIELLO, 2006).

A torta de filtro é um subproduto do processo industrial da cana-de-açúcar, proveniente da filtração do caldo extraído no filtro prensa. Sua apresentação varia, conforme o solo, a cana, a maturação da cana, o processo de clarificação do caldo e outros. A sua composição química é cálcio, nitrogênio, potássio e fósforo, totalizando 85% da sua composição e 15% de impurezas físicas, com uma elevada concentração de umidade.

A amostra de 1 tonelada de cana moída gera de 30 a 40 kg da torta de filtro prensa (ALMEIDA, 1944; PIACENTE, 2005; BONASSA et. al., 2015).

A vinhaça é um resíduo proveniente da fermentação do caldo da cana-de-açúcar nas dornas, posteriormente destilado, obtendo, assim, sua origem. O volume de álcool produzido depende do teor alcoólico do vinho e do vapor utilizado. De 10 a 18 litros de vinhaça é obtido um litro de etanol, sendo que a sua composição varia de acordo com a matéria-prima e equipamentos utilizados no processo de obtenção do etanol. Sua composição química é um resíduo ácido (pH 4,0 a 4,8), rico em nutrientes, principalmente em potássio e também cálcio, magnésio, fósforo, manganês e nitrogênio, de cor escura, com alta demanda bioquímica de oxigênio. A utilização deste, no processo de fertirrigação in natura ou diluída, se aplicada em conformidade com as normas técnicas estabelecidas e preservando os teores máximos de potássio permitidos no solo, evitam a contaminação do lençol freático (WADT, 2008; NOGUEIRA & GARCIA, 2013; NETO, 2016; SEIXAS, GIMENES & MACHADO, 2016).

O carvão, material carbonoso ativado já utilizado desde a.C., na época, tinha a finalidade de purificar água. A sua utilização em grande quantidade foi no final do século XIX e no início do século XX, como medicamentos para aliviar problemas de digestão, que continua sendo usado até hoje na remoção de sobredosagens de drogas no estômago, em desodorantes, entre outros (SCHULTZ, 2012). Nos dias de hoje, o carvão ativado tem sido muito utilizado em diversas áreas, como no tratamento de água, armazenamento de gás natural, purificação de gasolina, processamento de alimentos, purificação do ar, indústrias farmacêuticas e descontaminação de amostra com excesso de componentes químicos (SOARES, 2014; LIMA et. al., 2012; ROVANI, 2015).

Com o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro, há uma preocupação em relação ao meio ambiente e à crescente geração de



resíduos (SOARES, 2014; SOARES, 2016).

Uma maneira encontrada de reutilização destes resíduos é sua conversão em carvão ativado (C.A). O C.A. pode ser definido como um material formado basicamente de carbono com alta porosidade, apresentando uma estrutura micro cristalino, ou seja, este material possui uma estrutura adsorvente a qual pode ser ocupada por moléculas (sólidas ou gasosas) de outra substância que é chamada de adsorvato e esta característica vai avaliar o seu desempenho (SCHULTZ, 2012). Sua porosidade é classificada de acordo com o tamanho em macro, meso e microporosidade, isso porque desde sua ativação possui uma grande quantidade de hidrogênio e oxigênio adsorvidos, além de um alto grau de dureza, elevada resistência térmica e corrosiva, elevada condutividade elétrica e extensa área superficial específica (SOARES, FILHO & SOLÓRZANO, 1996; BORGES *et. al.*, 2003; RAMOS, 2014; GIUSTO, 2015).

Para manter sua viabilidade e melhorar a sustentabilidade da produção de C.A, vários estudos procuram adaptar diversificadas matérias-primas para investigar métodos que sejam mais viáveis. Os materiais mais utilizados são casca de coco, de arroz, de nozes, carvões minerais, polímeros, madeiras, além de um dos precursores deste trabalho, o bagaço da cana-de-açúcar (SOARES, 2014).

O presente trabalho teve como objetivo utilizar resíduos do processo de fabricação de açúcar e etanol para o desenvolvimento de filtro de carvão ativado a base do bagaço da cana e da torta de filtro prensa e verificar a eficiência deles para a descontaminação da vinhaça, visando diminuir o uso de água na diluição da vinhaça usada na fertirrigação.

## **Material e Métodos**

Foram colhidas amostras de bagaço de cana e torta de filtro prensa

em uma usina de açúcar e álcool da região de Araçatuba-SP, no período de julho e agosto de 2018.

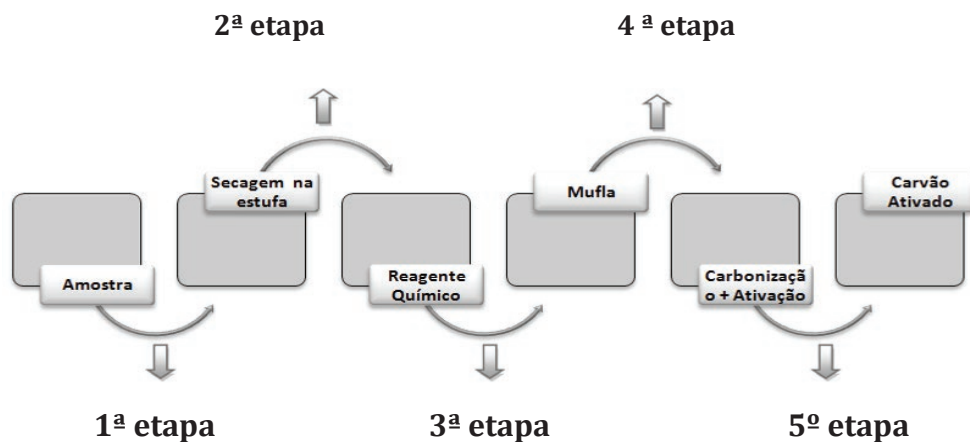
As amostras foram encaminhadas ao laboratório e secas em estufa, a uma temperatura de 105<sup>o</sup> a 110<sup>o</sup>, por 24h.

Para a obtenção de carvão ativado, foram realizadas duas etapas: a primeira consistiu na ativação, que pode ser química ou física, e a segunda, na carbonização.

### **Ativação química**

Foram realizados 8 experimentos, subdivididos em grupos. **Grupo 1:** 100g de bagaço impregnado com 100g de Cloreto de Zinco; **Grupo 2:** 100g de bagaço impregnado com 50g de Cloreto de Zinco; **Grupo 3:** 200g de torta impregnada com 100g de Cloreto de Zinco; **Grupo 4:** 200g de torta impregnada com 50g de Cloreto de Zinco; **Grupo 5:** 100g de bagaço impregnado com 100g de Ácido Fosfórico; **Grupo 6:** 100g de bagaço impregnado com 50g de Ácido Fosfórico; **Grupo 7:** 200g de torta impregnada com 100g de Ácido Fosfórico; e, **Grupo 8:** 200g de torta impregnada com 50g de Ácido Fosfórico. Cada mistura foi realizada manualmente e colocada em estufa a 70 – 80° C por 13 – 14h para impregnação do reagente.

No fluxograma demonstrado na figura 1, pode-se observar o processo de ativação química do carvão em 5 etapas. A 1<sup>a</sup> etapa representa a secagem; a 2<sup>a</sup> etapa a preparação; a 3<sup>a</sup> etapa a impregnação; a 4<sup>a</sup> etapa a queima; e a 5<sup>a</sup> etapa as lavagens.

**Figura 1** - Fluxograma do processo de ativação química do carvão ativado

### Carbonização

Após a impregnação do reagente, as amostras foram carbonizadas na mufla a 600°C por 2 horas. O resfriamento até a temperatura ambiente se deu em dessecador de resfriamento.

As amostras carbonizadas dos grupos 1, 3, 5 e 7 foram lavadas com 100 ml de HCl 0,5 M e 100 ml de água destilada, com temperatura média de 80° C. A mistura foi homogeneizada e filtrada em papel de filtro pregueado. O sólido filtrado (CA) foi seco em estufa a 70° – 80° C por 14 horas, para a obtenção do carvão ativado.

Foram realizadas análises dos minerais como cálcio, magnésio, potássio, pH e coloração da vinhaça *in natura* para comparação com a vinhaça após passagem pelos carvões ativados. Os resultados de Cálcio/Magnésio e Cálcio trocados foram obtidos pelo método da titulação.

Para a obtenção do Cálcio/Magnésio em um erlenmeyer de 125 mL foram adicionados 10 mL das amostras, tanto a *in natura*, como as

filtradas, juntamente com 100 mL de solução de KCl 1 mol/L. As soluções ficaram em repouso por 30 minutos; após esse tempo, foram transferidas duas alíquotas de 25,00 mL cada, da parte sobrenadante da solução extrator para outros dois erlenmeyer de 125 mL. Foram adicionados em cada amostra 4 mL do coquetel de cianeto de potássio, 4 mL da trietanolamina, 4 mL da solução-tampão, 0,3 g de ácido ascórbico e três gotas do indicador negro de eriocromo-T. A titulação foi feita com o EDTA 0,0125 M e a viragem se deu do róseo para o azul puro. Os resultados foram os mililitros de EDTA gastos na titulação.

Para o Cálcio trocado utilizou-se o mesmo preparo, mudando somente os reagentes utilizados. Foram adicionados 25 mL do extrator em um erlenmeyer de 125 mL juntamente com 3 mL de KOH, 0,3 g de ácido ascórbico e 0,3 g do indicador ácido carbônico + sulfato de sódio. A titulação foi feita com a solução de EDTA 0,0125 M e a viragem se deu do vermelho intenso para o azul intenso. Os resultados foram os mililitros de EDTA gastos na titulação.

Na análise para determinação do potássio foi utilizado o método por condutivimetro, onde duas alíquotas de 5 mL cada, das amostras, foram transferidas para os balões volumétricos de 100 mL completados com água destilada até o menisco. A determinação das cinzas se deu pela leitura do condutivimetro. O cálculo do potássio mostrado na fórmula,  $-Kg K_2O = ((1.46 - (0.023 * t)) * cinzas) * 2.7436387$ , onde K=1 no condutivimetro e solução padrão 1.172% a 20°C para a calibração do condutivimetro.

O procedimento analítico utilizado para determinação de cor foi feito através da técnica de espectrofotometria. Mediu-se o Brix da amostra no refratômetro, transferiu a amostra para uma cubeta de 10 mm para fazer a leitura no espectrofotômetro Hach, em comprimento de onda de 420 nm. Tais valores foram aplicados à fórmula,  $(-LOG(\%T) \times 1000 / bxc)$ ,

onde  $\text{Log } \% T =$  logaritmo negativo da transmitância,  $b =$  comprimento interno da cubeta,  $c =$  concentração da sacarose no xarope em função do Brix dada pela fórmula  $(\text{BRIX} \times \text{Densidade} / 100)$ .

Foi realizado a análise do pH, através do aparelho de peagômetro.

Para análise estatística foi utilizado o programa Past. Para avaliação das variáveis quantitativas foi utilizado o teste de Mann-Whitney para os dados de distribuição não paramétrica e teste T, independente para os dados de distribuição paramétrica, considerando com significância estatística o valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta os valores das análises de minerais, pH e coloração, realizadas com a amostra da vinhaça de melação *in natura*.

**Tabela 1** - Análise de minerais, pH e coloração da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP

Amostra Pura						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	4.121	432	3.689	2.500	4,77	134,066
1 B	4.614	432	4.182	2.300	4,43	134,321

A vinhaça, proveniente da fermentação do melação, resíduo da fabricação do açúcar, possui uma maior concentração de minerais em relação à vinhaça gerada na fermentação do caldo de cana. Se comparado à vinhaça da cana-de-açúcar, a do melação apresenta uma quantidade já elevada das substâncias estudadas. A composição da vinhaça de melação é considerada ácida por apresentar um pH 4,2 a 5,0, além do Cálcio 450 a 5180 mg/L, Potássio 3740 a 7830 mg/L e Magnésio 420 a 1520 mg/L (ROSSETO & SANTIGO, 2006) e coloração 73852 UI (MELAÇOS

BRASILEIROS, 2018).

A amostra de vinhaça de melaço com as propriedades supra escritas, utilizada para determinar a eficiência dos filtros de carvões ativados, após a passagem pelos filtros, apresentaram valores demonstrados nas tabelas de 2 a 9.

### Determinação da amostra *in natura* filtrada nos carvões de diferente concentração de Cloreto de Zinco (provenientes dos grupos 1, 2, 3 e 4)

**Tabela 2** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de bagaço da cana-de-açúcar com Cloreto de Zinco (100g)

Bagaço com Cloreto de Zinco Puro						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	54.432	3.456	50.976	30.810	5,6	5,232
1 B	52.704	2.160	50.544	31.620	5,4	5,108
2 A	47.520	3.888	43.632	33.370	5,6	6,662
2 B	50.112	2.592	47.520	33.941	5,6	6,953

**Tabela 3** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de bagaço da cana-de-açúcar com Cloreto de Zinco (50g)

Bagaço com Cloreto de Zinco Diluído						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	31.536	1.728	29.808	30.860	5,8	17,951
1 B	31.536	2.592	28.944	30.647	5,7	18,001
2 A	33.696	2.592	31.104	26.490	6,0	19,513
2 B	34.128	2.592	31.536	26.813	6,1	19,987

**Tabela 4** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de torta de filtro prensa com Cloreto de Zinco (100g)

Torta com Cloreto de Zinco Puro						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	86.400	5.616	80.784	32.100	5,6	1,684
1 B	80.784	2.592	78.192	36.200	5,6	1,821
2 A	84.240	2.592	84.240	41.350	6,0	949
2 B	85.536	2.631	85.536	41.800	5,1	961

**Tabela 5** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de torta de filtro prensa com Cloreto de Zinco (50g)

Torta com Cloreto de Zinco Diluído						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	118.368	4.752	113.616	44.850	5,3	3,693
1 B	126.576	4.320	122.256	46.540	5,4	3,721
2 A	137.808	7.938	137.808	43.020	5,2	3,686
2 B	136.512	8.640	127.872	42.950	5,3	3,845

**Determinação da amostra *in natura* filtrada nos carvões de diferente concentração de Ácido Fosfórico (provenientes dos grupos 5, 6, 7 e 8).**

**Tabela 6** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de bagaço da cana-de-açúcar com Ácido Fosfórico (100g)

Bagaço com Ácido Fosfórico Puro						
Amostra	Cálcio /Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	3.456	25.920	-22.464	54.530	0,7	900
1 B	3.024	25.488	-22.464	54.000	0,8	906

2 A	3.024	23.328	-20.304	49.330	0,6	913
2 B	4.320	23.328	-19.008	48.880	0,7	918

**Tabela 7** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de bagaço da cana-de-açúcar com Ácido Fosfórico (50g)

Bagaço com Ácido Fosfórico Diluído						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	4.752	1.728	3.024	20.280	0,9	10,021
1 B	4.860	2.592	2.268	21.030	1,0	10,756
2 A	4.752	1.296	3.456	15.030	1,2	12,602
2 B	4.825	2.160	2.665	14.900	1,0	13,010

**Tabela 8** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de torta de filtro prensa com Ácido Fosfórico (100g)

Torta com Ácido Fosfórico Puro						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	13.392	37.152	-23.760	48.790	0,7	740
1 B	12.960	27.648	-14.688	47.990	0,61	691
2 A	6.049	12.528	-6.479	42.160	0,74	1,182
2 B	5.616	18.144	-12.528	43.520	0,89	1,408

**Tabela 9** - Análise da vinhaça *in natura* produzida na usina sucroalcooleira de Araçatuba- SP, filtrada em carvão ativado de torta de filtro prensa com Ácido Fosfórico (50g)

Torta com Ácido Fosfórico Diluído						
Amostra	Cálcio / Magnésio	Cálcio Trocável	Magnésio	Potássio	pH	Cor
1 A	5.618	8.640	-3.022	49.380	0,79	1,081
1 B	5.508	9.072	-3.564	49.530	0,83	1,101
2 A	4.752	19.008	-14.256	47.350	0,59	1,191
2 B	4.968	23.760	-18.792	47.950	0,76	1,204



A vinhaça filtrada nos carvões ativados com Cloreto de Zinco apresentou redução apenas nos valores de coloração, comparado a *in natura* que apresentou uma média de coloração 134,193. Para a dureza, Cálcio trocável, Magnésio, Potássio e pH, todos os carvões aumentaram sua concentração se comparados com a média da vinhaça *in natura* com dureza 4.367, Cálcio trocável 432, Magnésio 3.935,5, Potássio 2.400 e pH 4,6, conforme mostra as tabelas 2, 3, 4, e 5.

A vinhaça filtrada no carvão ativado de bagaço, com 100 g de Ácido Fosfórico, apresentou uma redução no índice de dureza para 3.456, expressado por Ca/Mg, conforme mostra a tabela 6. Nos demais carvões, houve aumento do índice de dureza, conforme as tabelas 7, 8 e 9. Para o Cálcio trocável e Potássio, todos os carvões contribuíram para o aumento dos valores, como mostram as tabelas de 2 a 9. O magnésio reduziu no carvão de bagaço com 50 g de Ácido Fosfórico para 2.853,25 (tabela 7). Nos demais carvões, houve inversão do Magnésio apresentando um resultado negativo (tabela 6, 8 e 9). A coloração da vinhaça filtrada em todos os carvões produzidos com Ácido Fosfórico diminuiu, assim como o pH, que devido a acidez do mesmo reduziu, mostrando-se ácido.

O Cálcio aumentou em todos os filtrados dos bagaços e tortas tratadas com cloreto de Zinco ou com 50 g de ácido fosfórico ( $p < 0,05$ ). Os filtrados do bagaço e da torta tratados com 100g de ácido fosfórico não tiveram diferença em relação à *in natura* (controle) ( $p > 0,05$ ).

O Cálcio Trocável e o Potássio aumentaram ( $p < 0,05$ ) nos filtrados de todos os carvões, em relação à vinhaça *in natura*.

O Magnésio aumentou em todos filtrados de carvões com bagaço e torta, tratados com o Cloreto de Zinco, não diferiu nos filtrados dos carvões tratados com 50g de Ácido fosfórico e foi invertido nos filtrados dos carvões tratados com 100g de Ácido fosfórico ( $p > 0,05$ ).

Os carvões tratados com cloreto de Zinco diminuiram a acidez dos filtrados, e os tratados com Ácido fosfórico aumentaram a acidez.

### **Variável de concentração de uso da vinhaça permitida ao solo**

A Portaria do Ministério do Interior nº. 323 de 29/11/1978 e nº. 158, de 3/11/1980, proíbem o lançamento direto ou indireto, da vinhaça, em qualquer reserva hídrica, por destilarias de álcool (BRASIL, 1978 e 1980). A Lei 7641/91, permitiu, no Estado de São Paulo, a irrigação ou fertirrigação de solo através da aplicação de efluentes líquidos industriais de origem orgânica, desde que comprove em suas características químicas alta biodegradabilidade no solo, desde que não haja a presença de compostos metálicos (SÃO PAULO, 1991). Também, de acordo com as características geológicas da área, estabelecidas em prévio estudo que determina os parâmetros aceitáveis desses minerais através da equação  $m^3$  de vinhaça/ha =  $[(0,05 \times CTC - ks) \times 3744 + 185] / kvi$ . Não há publicações de experimentos realizados que determinem as taxas de aplicação mais adequadas a cada tipo de solo. A concentração máxima de potássio no solo não poderá exceder 5% da Capacidade de Troca Catiônica – CTC. Quando este limite for atingido, a aplicação de vinhaça ficará restrita à reposição desse nutriente em função da extração média pela cultura, que é de 185 kg de K<sub>2</sub>O por hectare (CETESB, 2006; CETESB, 2015).

A aplicação de vinhaça no solo não pode ser feita a livre demanda, pois em elevadas quantidades pode apresentar problemas de qualidade da matéria-prima, como o atraso na maturação; diminuição no teor da pol (sacarose aparente) do caldo e aumento no teor de cinzas; além de atingir condições insatisfatórias com um enriquecimento exagerado do solo em sais. Portanto, a quantidade de vinhaça a ser adicionada depende da composição da vinhaça e das características de cada solo.

Para isso, concentradores estão sendo utilizados para diminuir o volume de resíduo mantendo os valores em níveis aceitáveis (GLORIA & FILHO, 1984; CETESB, 2006). Além dos altos valores de matéria orgânica e de Potássio, a vinhaça apresenta teores razoáveis de Cálcio e Sulfato e baixos teores de Nitrogênio, Fósforo e Magnésio (GLÓRIA & FILHO, 1984).

Embora a vinhaça apresente na sua composição química matéria orgânica e teores consideráveis de elementos minerais, a maior porcentagem (cerca de 97%) é representada pela água (SILVA *et al.*, 1983). O Potássio representa cerca de 20% dos minerais presentes e constitui o elemento limitante para a definição da dose a ser aplicada nos solos (JUNIOR, 2008).

A acidez do efluente se deve principalmente à presença do ácido sulfúrico, que é adicionado ao mosto durante a etapa de fermentação (SHREVE & BRINK, 1997).

Frente aos argumentos citados, o devido trabalho foi realizado visando à redução de compostos químicos da vinhaça para o seu uso na fertirrigação sem a necessidade da diluição da mesma, que apresentou elevado índice das substâncias analisadas no filtrado em carvão à base de bagaço ou de torta de filtro prensa, impossibilitando o uso.

## **Conclusão**

Os carvões ativados produzidos a partir da torta e do bagaço da cana-de-açúcar não diminuíram a quantidade de minerais existentes na vinhaça, não podendo ser utilizado como filtro. São necessários estudos com novos resíduos para determinar a eficiência desse carvão.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, J. R. *As tortas das usinas de Açúcar*. Brasil Açucareiro. Rio de Janeiro. Agosto, 1944.

BONASSA, G. et. al. *Subprodutos gerados na produção de bioetanol: bagaço, torta de filtro, água de lavagem e palhagem*. Revista Brasileira de Energias Renováveis. Vol. 4, 144-166, 2015.

BORGES, F. M. *Desenvolvimento e Criação de uma unidade produtiva de Carvão ativado*. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto/MG, out, 2003.

BRASIL. *Portaria do Ministério do Interior nº 323*, de 29 de novembro de 1978 – Proíbe o lançamento de vinhaça em coleções de água.

BRASIL. *Portaria do Ministério do Interior nº 158*, de 03 de novembro de 1980 – Dispõe sobre o lançamento de vinhaça em coleções hídricas e sobre efluentes de destilarias e usinas de açúcar.

CETESB - *Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental*. Vinhaça - critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola. São Paulo/SP, 2006.

CETESB - *Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental*. Vinhaça - critérios e procedimentos para aplicação no solo agrícola. São Paulo/SP, 2015.

CONAB - *Companhia Nacional de Abastecimento*. Acompanhamento da safra brasileira: Cana-de-açúcar. Vol. 5 - SAFRA 2018/19 N.1 - Primeiro levantamento, maio, 2018.

CORTEZ, L. & MAGALHÃES. *Principais subprodutos da agroindústria canavieira e sua valorização*. Revista Brasileira de Energia. Vol.2, n. 2, 1992.

EIT. *Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Produção e Agroenergia. 2º ed. Brasília/DF, 2006.

GLÓRIA, N. & FILHO, J. O. *Aplicação de vinhaça: Um resumo e discussões sobre o que foi pesquisado*. Parte 3. Álcool e Açúcar, n. 16, p.32-39, 1984.

GIUSTO, L. A. R. *Obtenção de carvão ativado a partir da fuligem de bagaço de cana de açúcar para aplicações ambientais*. Universidade federal de Alfenas – UNIFAL – MG. Alfenas/MG, 2015.

GOES, T.; MARRA, R. & SILVA, G. S. *Setor sucroalcooleiro no Brasil: Situação atual e perspectivas*. Revista de Políticas Agrícolas. Ano XVII, nº 2, 2008.

HUGOT, E. *Manual da Engenharia Açucareira*, Edição Revista e Atualizada, Ed. Mestre Jou, São Paulo, 2 vol, 1977.

JUNIOR, C. C.; MARQUES, M. O. & TASSO, L. C. Jr. *Efeito residual de quatro aplicações anuais de lodo de esgoto e vinhaça na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar Engenharia Agrícola*. vol. 28 no. 1 Jaboticabal/SP. Jan./Mar, 2008.

JUNIOR, J. B. C. *Gestão de Resíduos*. Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia. Inhumas/GO, 2012.

LIMA, H. H. S.; et. al. *Tratamento Físico Químico da Vinhaça com uso de Carvão Ativado do Bagaço da Cana de Açúcar*. Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB. João Pessoa/PB, 2012.

MELAÇOS BRASILEIROS. *Especificação técnica do Melaço de Cana Líquido*. Acessado em 05 de novembro de 2018 as 20:05. < <https://melacos.com.br/especificacoes-tecnicas>>.

NETO, A. E. *Estado da arte da vinhaça*. Única – União da Indústria de Cana-De-Açúcar. Piracicaba/SP, 2016.

NOGUEIRA, M. A. F. S. & GARCIA, M. S. *Gestão dos resíduos do setor industrial sucroenergético: estudo de caso de uma usina no município de Rio Brilhante, Mato Grosso do Sul*. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. Vol. 17, 2013.

PAOLIELLO, J. M. M. *Aspectos ambientais e potencial energético no aproveitamento de resíduos da indústria sucroalcooleira*. 2006. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia, Bauru - SP, 2006.

PIACENTE, F. J. *Agroindústria canavieira e o sistema de gestão ambiental: O caso das usinas localizadas nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá*. 2005. 175 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual De Campinas Instituto De Economia, Campinas, São Paulo, 2005.

RAMOS, M. S. *Obtenção de carvões ativados a partir de resíduos industriais e agrícolas*. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal da Bahia. Instituto de Química. Salvados/BA, 2014.

ROSSETO, R. & SANTIAGO, A. D. *Adubação – resíduos alternativos*. AGEITEC – Agencia Embrapa de Informação Tecnológica. 2006. Acessado em 05 de novembro de 2018 as 19:57. <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_39\\_711200516717.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_39_711200516717.html)>.

ROVANI, S. Preparo e caracterização de carvão e carvão ativado a partir de resíduos agroindustriais e aplicação na remoção de estrogênios. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação de Ciência dos Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2015.

SÃO PAULO. Lei nº 7.641, de 19 de dezembro de 1991 - *Dispõe sobre a proteção ambiental das bacias dos Rios Pardo, Mogi-Guaçú e Médio Grande e estabelece critérios para o uso e ocupação do solo*. In: Assembléia Legislativa do estado de São Paulo. São Paulo, 1991.

SCHULTZ, J. *Obtenção de carvão ativado a partir de resíduos agroindustriais para absorção de antibiótico – Amoxicilina*. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Setor de Ciências Agrárias e Tecnologia. Ponta Grossa/PR, 2012.

SEIXAS, F. L., GIMENES, M. L. & MACHADO, N. R. C. F. *Tratamento da vinhaça por adsorção em carvão ativado de bagaço da cana de açúcar*. Revista Química Nova. Vol. 39, Nº 2, 172-179, 2016.

SHREVE, R. N. & BRINK Jr., J. A. *Indústrias de processos químicos*. 5a ed., Ed. Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro/RJ, 1997.

SILVA, L.C.F. et al. *Utilização da vinhaça seca e das cinzas de caldeira como fertilizantes na cultura de cana-de-açúcar*. **STAB**, v.1, n.6, p.35-41, jul./ago, 1983.

SOARES, L. A. *Síntese, ativação e caracterização de carvão obtido a partir do bagaço de cana-de-açúcar e avaliação da capacidade de absorção*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade do Rio Grande do Norte. Natal/RN, 2014.

SOARES, L. A.; et. al. *Síntese e caracterização de carvão ativado obtido a partir do bagaço de cana-de-açúcar*. XXI Congresso Brasileiro de Engenharia Química. Fortaleza/CE, setembro 2016.

SOARES, R. R, FILHO, O. B. & SOLÓRZANO, G. *Estudo comparativo de carvão ativado utilizando microscopia eletrônica de varredura*. 51º Congresso Anual da ABM. Rio de Janeiro/ RJ, 1996.

TOLFO, A. L. T.; VIGNA, G. P. & BIERAS, A. C. *O uso adequado de subprodutos da agroindústria sucroalcooleira*. UNIRP – Centro Universitário de Rio Preto. Rio Preto/SP, 2011.

UNICA. *Relatório Final da Safra 2011/2012 – Região Centro Sul*. União da Indústria de Canavieira do Estado de São Paulo. São Paulo/SP 2012. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=72>>, acesso em 10 março de 2018.

WADT, L. C. *Cultivo de Pleurotus ssp em vinhaça visando a produção de biomassa e exopolissacarídeos*. Dissertação (Mestrado em Biologia na Agricultura e Ambiente), Universidade de São Paulo. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2008.

# Produção de suco probiótico de abacaxi com água de coco a partir de *Lactobacillus casei* e a aceitabilidade do público universitário

*Production of Pineapple Probiotic Juice with Coconut Water from Lactobacillus casei and Acceptability of University Public*

Lillian Paro de Olivera<sup>1</sup>  
Maria Paula Stabile Franzoli<sup>1</sup>  
Nathália Fornazari Ide<sup>1</sup>  
Denise Junqueira Matos<sup>2</sup>  
Natalia Felix Negreiros<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma bebida funcional de fruta fermentada com *Lactobacillus casei* e verificar a aceitabilidade do público universitário. Foi produzida a bebida com 50% de suco de abacaxi puro e 50% de água de coco, a qual foi realizada a análise sensorial e avaliação do crescimento celular durante a fermentação. A contagem de microrganismos probióticos manteve-se satisfatória com  $1,64 \times 10^8$  UFC/mL, juntamente aos dados físico-químicos coletados durante as 22 horas de fermentação. A bebida apresentou 8,0 para o grau Brix<sup>o</sup>, 5,22 de pH, 0,06404% (% ácido cítrico), com 1,07 g/mL para densidade e 85,05% para a umidade. Estes dados demonstraram a bebida ser eficiente, saborosa e isenta de lactose.

**Palavras-Chave:** Análise Sensorial, Bactérias Lácteas, Bebida Probiótica, Fermentação, Suco Funcional

<sup>1</sup>Graduandas em Engenharia de Bioprocessos pelo Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium – Araçatuba. E-mail: lillianparo@gmail.com, mariapaula\_sta@hotmail.com, nah.fornazari@hotmail.com

<sup>2</sup>Bióloga. Doutora em Ciência Animal, pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho –UNESP e docente do Centro Universitário Católica Auxilium – Araçatuba-SP. E-mail: dejunmatos@hotmail.com

<sup>3</sup>Bióloga. Doutora em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar e Professora do Unisalesiano – CentroUniversitário Católica Salesiano Auxilium - Araçatuba. E-mail: natalia\_felix@yahoo.com



## **ABSTRACT**

This work aimed to develop a functional fruit drink fermented with *Lactobacillus casei* and to verify the acceptability of the university public. The drink was produced with 50% pure pineapple juice and 50% coconut water, which was carried out by sensory analysis and evaluation of cell growth during fermentation. The count of probiotic microorganisms remained satisfactory with  $1,64 \times 10^8$ UFC/mL, together with the physical-chemical data collected during the 22 hours of fermentation. The drink presented 8,0 for the Brix<sup>o</sup>, 5,22 of pH, 0.06404% (% citric acid), with 1,07 g / mL for density and 85.05% for humidity. These data demonstrated the drink to be efficient, tasty and lactose-free.

**Keywords:** Probiotic drink, Dairy drink, Lactea bacteria, Fermentation, Sensory analysis

## **Introdução**

A procura por uma vida saudável tornou-se mais presente na rotina da população. A preocupação em querer viver bem e ter longevidade com mais tranquilidade, destaca a necessidade pela procura por alimentos naturais. A elaboração de bebidas fermentadas com a utilização de probióticos constitui uma forma de enriquecer os alimentos, garantindo um maior valor nutritivo, além de promover benefícios à saúde. Desse modo, esse tipo de bebida enquadra-se no conceito de alimentos funcionais (NITZKE, 2012), proporcionando a compreensão de que a alimentação humana possui um significado mais amplo do que prover apenas nutrientes necessários ao desenvolvimento do homem (BINNS, 2013).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define probióticos como microrganismos vivos que conferem efeito benéfico à saúde do hospedeiro quando administrados em quantidades adequadas, o que ocasiona o equilíbrio bacteriano intestinal, estimula o sistema imunológico facilitando a defesa do organismo, auxilia no controle do colesterol,

melhora da digestão de proteínas e aumenta a absorção de vitaminas e minerais (OLIVEIRA, 2014). O modo de ação desses microrganismos consiste no auxílio à formação de uma barreira probiótica no intestino, ou seja, uma defesa contra a colonização de bactérias patogênicas sem prejudicar as bactérias benéficas (OLIVEIRA, 2014), sobretudo, impedindo a competição entre ambas. Essa vantagem garante não só restauração, mas também uma forma de prevenção de doenças (SANTOS; BARBOSA; BARBOSA, 2011). Os probióticos possuem a capacidade de diminuir a concentração de lactose em produtos fermentados, funcionando como um mecanismo alternativo para o tratamento de pacientes com intolerância à lactose (BADARÓ et al, 2008).

Os prebióticos são carboidratos não digeríveis pelas enzimas digestivas e nem absorvidos ao longo do trato gastrintestinal, que estimulam o crescimento seletivo de um número limitado de bactérias desejáveis no cólon (ZACARCHENCO; et al, 2013). São, necessariamente, de origem vegetal e pertencem a este grupo: os açúcares absorvíveis ou não, fibras, peptídeos, proteínas e oligossacarídeos (SANTOS; BARBOSA; BARBOSA, 2011).

Os chamados simbióticos são combinações de probióticos e prebióticos, estabelecem uma microbiota com a atividade saudável do intestino, interagindo em consonância com o ser humano, ocasionado a manutenção e a modulação do intestino do hospedeiro (OLIVEIRA, 2014).

Os microrganismos mais utilizados para a produção de alimentos funcionais probióticos pertencem ao grupo dos ácidos lácticos do gênero *Lactobacilluse Bifidobacterium*, uma vez que são encontradas no trato gastrintestinal humano saudável (BINNS, 2013). O gênero *Lactobacillus* apresenta aproximadamente 80 espécies reconhecidas, como o *L. casei*, *L. acidofilose L.rhamnusus*. São caracterizados como gram-positivos, não esporulados, de formato bacilar ou cocobacilar, podendo ser anaeróbio ou aerotolerantes, alcançam um desenvolvimento mais satisfatório em

temperaturas entre 35-40°C e possuem ação antimicrobiana (SANTOS; BARBOSA; BARBOSA, 2011; ZANINI, 2012). A legislação brasileira aprova o uso desses microrganismos para produtos alimentícios probióticos, no entanto, há uma exigência de uma quantidade mínima viável entre 10<sup>8</sup> e 10<sup>9</sup> UFC (OLIVEIRA, 2014).

A possibilidade de associar ao suco de fruta com probióticos oferece um produto com atributos diferenciados no valor nutricional (SILVA et al., 2014). São encontrados em alimentos de origem vegetal e possui propriedades nutritivas para o crescimento do microrganismo probiótico, com potencial para servir como matrizes alimentares com alta viabilidade celular, sem causar prejuízos aos consumidores como, por exemplo, o mal-estar e a disenteria que os produtos lácteos desencadeiam aos intolerantes.

Nessa via, percebe-se que a maneira de solucionar os inconvenientes que ocorre aos intolerantes é unir alimentos que possuem propícios para o microrganismo probiótico desenvolver utilizando como matéria-prima sucos de frutas, hortaliças e/ou legumes. Além disso, é importante consolidar que as características sensoriais são mais afetadas pelos microrganismos de modo a proporcionar orientação para o desenvolvimento de novas formulações (OLIVEIRA, 2014).

Uma forma de associar o microrganismo ao suco foi selecionar entre as principais frutas produzidas no Brasil o abacaxi e a água de coco. O *Ananascomosus L. Merril*, popularmente conhecido como abacaxi, é uma planta tropical, monocotiledônea, herbácea perene, pertencente à família Bromeliaceae (REINHARDT; SOUZA; CABRAL, 2000). O fruto é rico em sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, cobre e iodo) e vitaminas do complexo A, B e C, assim como carboidratos e fibras (LICODIEDOFF, 2008). O consumo do abacaxi *in natura* é muito comum em todo território nacional e em quase todas as camadas sociais.

Ao suco de abacaxi pode-se acrescentar de água de coco como uma

alternativa de agregar mais nutrientes, além de ser uma opção saborosa. A água de coco é uma bebida natural com inúmeras propriedades, entre elas: minerais (potássio, cálcio, magnésio, manganês e zinco); vitamina C; vitaminas do complexo B; aminoácidos e proteínas (CARVALHO et al., 2006). A água de coco é proveniente do fruto do coqueiro, denominado cientificamente como *Cocos nucifera*, e é uma planta de origem asiática (Sebrae Nacional, 2016).

Dessa forma, o objetivo nesse trabalho foi produzir uma bebida fermentada não alcoólica, à base de abacaxi e água de coco, e verificar seus padrões físico-químicos, microbiológicos e sensoriais, além de averiguar a aceitabilidade pelo público universitário.

## **Material e Métodos**

### **Ativação do *Lactobacillus casei***

Foram utilizadas cepas comerciais do probiótico *Lactobacillus casei*. A cepa de *L. casei* encontrava-se liofilizada e, para a reativação celular, foi adicionada uma alçada do *L. casei* em 10 mL de caldo de Man, Rogosa e Sharpe (MRS), seguido de homogeneização e incubado por 24 horas a 37 ° C para atingir a absorvância de 0,590, correspondente a 10<sup>9</sup>UFC/mL utilizando-se a escala de MacFarland. Após o período de incubação, o probiótico já ativado foi centrifugado à rotação de 5000 rpm por 15 minutos e lavado com solução salina com concentração de 0.90 para separar o microrganismo do meio de cultura.

### **Elaboração da bebida probiótica**

O experimento iniciou-se com a higienização das frutas naturais, utilizando na mesma proporção a polpa de abacaxi pérola e água de coco. O abacaxi foi descascado, picado para o melhor processamento, além de retirado o seu sumo. Com o auxílio de um liquidificador, foi coado e separado de seu bagaço. À água de coco, foi acrescentado o suco de

abacaxi na mesma medida de suco para água, e, posteriormente, a bebida foi pasteurizada.

Para o ajuste do pH, adicionou-se NaOH que, de acordo com a Anvisa (2007), atua como aditivo alimentar segundo o Manual de Boas Práticas de Fabricação, com a função de regulador de acidez. Para a formação da bebida probiótica fermentada, foi adicionado ao suco elaborado, uma alçada da cepa de *Lactobacillus casei* já ativada em caldo MRS, cuja fermentação ocorreu em 24 horas, a temperatura a 37° C.

### **Análises físico-químicas e microbiológicas**

Foram realizadas as análises físico-químicas em triplicata, divididas em duas partes. Na primeira, para as análises realizadas durante o processo de fermentação, foram registrados a trajetória dos valores de pH, Brix° e Absorbância. Em seguida, a acidez, umidade, sólidos solúveis, no final da fermentação.

A segunda parte focou as análises dos resultados físico-químicos nas quais o teste não -paramétrico kruskal-wallis foi aplicado para avaliar a diferença entre o controle e a amostra (a análise foi realizada pelo programa Past® 2.17c (HAMMER, HARPER, RYAN, 2001).

No início do processo de coleta de dados das análises do suco funcional, os valores foram cotados em intervalo de duas horas, totalizando 22 horas de análise verificando-se assim, durante todo o processo, os valores das variáveis. O pH do suco foi determinado utilizando o pHmetro (Del Lab, modelo DLA-PH) previamente calibrado com os tampões fosfato pH 4,0 e 7,0 (SECHHI, 2003). O teor de açúcar foi determinado pela leitura do refratômetro portátil calibrado com água destilada (SECHHI, 2003). Para determinar o crescimento microbológico, o meio de cultura foi inoculado em fase de “lag”, crescimento exponencial, estacionária e de declínio, avaliando a quantidade de luz absorvida pela amostra e utilizando o espectrofotômetro (Spectrum, modelo SP200UV).

O método utilizado foi densidade ótica a 590 nm, medindo a diferença da absorbância inicial e final após as 24 horas de fermentação.

No final da fermentação, foi determinada a acidez titulável total realizada pelo método de titulação volumétrica com a amostra diluída em água destilada adicionado o indicador fenolftaleína. Para a densidade, foi utilizado picnômetro de vidro. O método determinou a umidade por meio da perda de peso da amostra submetendo-a ao aquecimento em condições nas quais a água é removida. Pesou-se cinco mL da amostra, levando-a para aquecimento em “banho maria” ou estufa a 105°C. No dessecador, a amostra foi resfriada até a temperatura ambiente, sendo pesada e, assim, repetiu-se o procedimento até encontrar o peso constante (IAL, 2008). Nos produtos líquidos, costuma-se considerar o resíduo seco (sólidos totais) obtido para a avaliação dos sólidos existentes no produto. O método utilizado foi de acordo com IAL (2008).

A semeadura em placas para contagem das unidades formadoras de colônia por mL (UFC/mL) foi realizada pela técnica de Pour Plate, utilizando ágar de Man, Rogosa e Sharpe (MRS) para os *Lactobacillus*. As placas foram incubadas a 37 °C por 72 horas e, posteriormente, contou-se, manualmente, as colônias formadas.

### **Análise sensorial do suco de abacaxi e água de coco probiótico**

A análise sensorial foi realizada no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Campus de Araçatuba-SP, em um laboratório com cabines sensoriais individuais. Para a análise, os vinte e nove universitários e funcionários foram convidados a preencher uma ficha de análise sensorial, contendo um teste afetivo de aceitação com escala hedônica de 9 pontos (variando de “Gostei extremamente” e “Desgostei extremamente”) contendo os atributos de aroma, sabor, textura e aparência geral. Na mesma ficha, os avaliadores preencheram um teste

de intenção de consumo com parâmetros de: “BEBERIA ISTO SEMPRE QUE TIVESSE OPORTUNIDADE” até “SÓ BEBERIA ISTO SE NÃO PUDESSE ESCOLHER OUTRO PRODUTO”. A ficha foi entregue, juntamente, com 20mL da bebida em copos descartáveis de 50mL e água mineral para limpeza do palato (DUTCKOSKI, 2013).

O Índice de Aceitabilidade (IA) de um produto é considerado satisfatório quando apresentar IA maior que 70%. Para o cálculo do índice, foi utilizada a Fórmula 1, segundo Peuckert (2010).

Fórmula 1:

$$IA(\%) = A \times 100 / B$$

A = nota média obtida pela amostra; B = nota máxima obtida pela amostra.

## Resultados e Discussão

Os valores médios e desvios padrão dos parâmetros físico-químicos do controle e das amostras de *Lactobacilos casei* no suco probiótico de abacaxi com água de coco estão expressos na Tabela 1.

**Tabela 1 - Resultados físico-químicos do controle e das amostras de *Lactobacilos casei* no suco probiótico de abacaxi com água de coco**

	Controle	Amostra	Kruskal-wallis
BRIX <sup>o</sup>	9,040 ± 0,750	8,950 ± 0,630	p > 0,05
pH	5,270 ± 0,970	5,210 ± 1,700	p > 0,05
Absorbância	1,696 ± 0,193	1,689 ± 0,307	p > 0,05

Houve redução nos valores de pH chegando ao final da fermentação com valores de 3,7. No entanto, não interferiu no

desenvolvimento microbiológico. A média de valores de pH foi de  $5,27 \pm 0,970$ . Pimentel, Prudêncio e Rodrigues (2011) verificaram valores inferiores a 3,39 para o suco de néctar de pêssego fermentado com *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei*. Marcellini (2005) verificou valores de pH entre 3,86 e 3,94 dos sucos de abacaxi elaborados a partir de suco concentrado comercial. Tal divergência pode estar relacionada à diferença no processamento do suco, variedade e da maturação dos frutos utilizados na produção do mesmo. Baixos valores de pH associados a elevados teores de açúcar favorecem a conservação do suco em temperatura ambiente, pois diminuem o desenvolvimento de microrganismos (SECHHI, 2003).

O valor médio de Brix<sup>º</sup> registrado para a amostra de suco foi de  $8,95 \pm 0,63$ . O trabalho desenvolvido por Koon (2000) obteve valores semelhantes no processamento e caracterização de suco e néctar misto de frutas e hortaliças, com valores entre 6,6 a 8,7 (KOON, 2000). Na pesquisa realizada por Anjos, et al. (2017), o valor registrado foi inferior (4,1).

Quando há menor adição de açúcar na bebida desenvolvida, indica suco azedo ou guado. Já o teor alto evidencia um suco doce, de boa qualidade. Segundo Moraes (2006), ao medir o índice de refração de uma solução de açúcar, a leitura em percentagem de Brix<sup>º</sup> deve combinar com a concentração real de açúcar na solução. O normativo número 12 (BRASIL, 2003) indica como Brix<sup>º</sup> padrão ideal para o suco de abacaxi, o valor mínimo de 11 que, comparando com o valor encontrado no trabalho, demonstrou uma queda. Isso pode ser devido a adição de água de coco e a presença do *L. casei* que metaboliza o açúcar do meio durante a fermentação, produzindo o ácido lático (SOUZA, 2014).

Para a umidade, o valor encontrado foi de 85,05%. Em estudo realizado por Andrade (2017), verificou-se um valor aproximado para o



suco fermentado de goiaba, em que o teor de umidade foi determinado em 87,21%. Pimentel, Prudencio e Rodrigues, (2011) elaboraram dois tipos de sucos, um probiótico e outro simbiótico, que apresentaram 86,30% e 84,78% de umidade, respectivamente. Esse parâmetro, na análise de alimentos, está diretamente relacionado à qualidade do produto durante a sua vida de prateleira, porque é um fator que determina reações químicas, físicas, microbiológicas, alterando o aspecto geral dos alimentos (VINCENZI, 2009). Em complemento à análise de umidade, foi verificado o valor de resíduos secos de 14,945 g/mL. Para o resultado de sólidos totais, a legislação brasileira não exige nenhum valor mínimo ou máximo (BRASIL,2003).

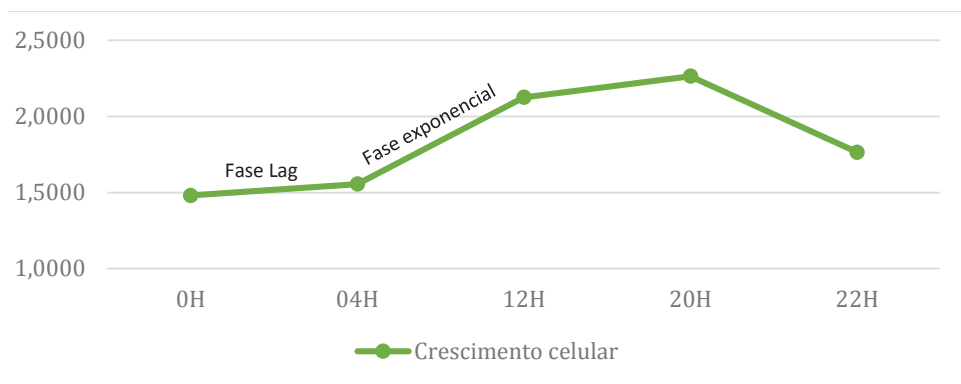
Na análise de densidade, o resultado obtido foi de 1,07g/mL. Gomes (2012) estudou o suco de caju concentrado, o valor de densidade registrado foi de 1,03g/mL. No estudo elaborado por Pimentel (2014) com o suco clarificado de maçã fermentado por *Lactobacillus paracasei* ssp. *Paracasei* apresentou valores de densidade entre 1,054 e 1,060. Essa análise é utilizada para comprovar a pureza do alimento, requisito a ser cumprido para o controle de processos e de qualidade dos alimentos.

O valor encontrado para acidez total em ácido cítrico foi de 0,6404g/L. No entanto, ao ser comparado com a Legislação, o teor mínimo de acidez total expressa em ácido cítrico recomendado é de 0,16 g a cada 100g para suco não adoçado e de 0,20 para suco adoçado. Andrade (2017) registrou valores de 0,06 g/L, não deferindo redução significativa durante o tempo de estocagem.

O grau de maturação e crescimento de cada fruta e vegetais interferem diretamente na proporção dos ácidos presentes. Essa análise indica pureza e qualidade de produtos fermentados, sendo importante para a deterioração por bactérias com produção de ácido lático, através do ácido cítrico da fruta, pois um produto mais ácido é mais estável quanto a deterioração (IAL).

O suco probiótico teve as propriedades alteradas de uma forma mais propícia ao desenvolvimento do microrganismo, onde o pH foi ajustado com NaOH para 6,0, e a temperatura manteve-se constante em 37°C, corroborando com Neves (2005) e Koon (2000), que sugerem que tal temperatura facilitaria o desenvolvimento da fermentação, apresentando melhores condições de crescimento metabólico. Para a comprovação do crescimento microbiano, o valor encontrado para diferença entre absorvância inicial e final foi de 0,436nm.

O desenvolvimento microbiológico nas primeiras quatro horas de fermentação indicou a fase lag, a qual os *L. casei* adaptaram-se ao meio. A partir de 12 horas, houve alteração na turbidez, entrando na fase exponencial atingindo a maior taxa de crescimento até as 20 horas, onde mantiveram-se os valores constantes. A partir das 22 horas não apresentou alterações relevantes (Figura 1).



**Figura 01** - Desenvolvimento exponencial fase lag, log e estacionária das amostras de *Lactobacilos casei* no suco probiótico de abacaxi com água de coco

Quando comparado ao trabalho de Coelho (2009), utilizando suco de laranja fermentado, houve semelhança com desenvolvimento do *L. casei* com as fases lag e exponencial. Nas primeiras quatro horas

de fermentação, foi atingido baixo progresso celular e o aumento do crescimento microbiano foi registrado até às 12 horas. Já o declínio foi o momento em que ocorreu diferença mínima com o tempo em que a redução expressiva dos microrganismos ficou entre as 20h e finalizando em 22 horas de fermentação.

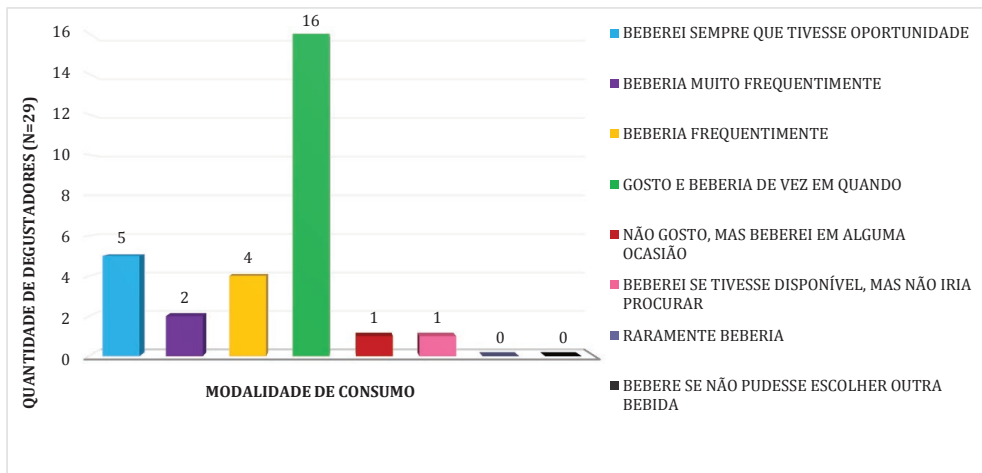
Para a verificação da viabilidade do crescimento do *L. casei* na bebida fermentada de abacaxi com água de coco foi contabilizada a quantificação celular de  $1,64 \times 10^8$  UFC/mL. Coelho (2009) verificou valor abaixo com de  $2.10^7$  UFC/mL na elaboração de suco de laranja fermentando. No estudo realizado por Yoon et al. (2004), observou-se que, no suco de tomate, a viabilidade ficou acima de  $10^8$  UFC/mL. Assim, é possível observar que o consumo constante de açúcares resultou no menor crescimento celular nos tratamentos. Esse método é forma de avaliar o tempo ideal de fermentação do produto final. O suco de abacaxi com água de coco apresentou propriedades que garantiram o desenvolvimento do microrganismo nesse meio, tornando-a viável para produção de uma bebida funcional.

Para consultar a preferência e habilidade dos degustadores em detectar o nível do gosto que mais os agradou, utilizou-se a Escala Hedônica de Análise Sensorial, cuja opção mais votada foi “GOSTEI MODERADAMENTE” para a atitude de consumismo, a opção mais cotada foi “GOSTO E BEBERIA DE VEZ EM QUANDO”, enquanto para o aroma apresentou nota média de 7,58, sabor com 8,00, a textura 9,51, finalizando com a aparência em geral com 8,51 (Figura 2).

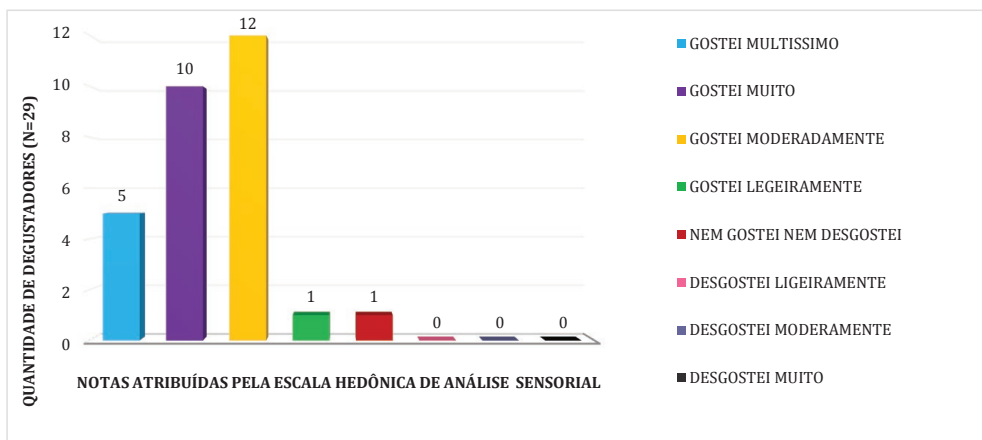
Cumprе salientar que, em Anjos et al. (2017), foi utilizado como matérias-primas para o suco fermentado a beterraba, cenoura e maçã, obtendo a maior frequência de nota para aceitação sensorial “GOSTEI LIGEIRAMENTE”, o que está relacionada à combinação de frutas com vegetais. Já para o teste de consumo da bebida destacou-se “GOSTO

DISSO E BEBERIA DE VEZ EM QUANDO” e “BEBERIA ISTO SE ESTIVESSE ACESSIVEL, MAS NÃO ME ESFORÇARIA PARA ISSO”.

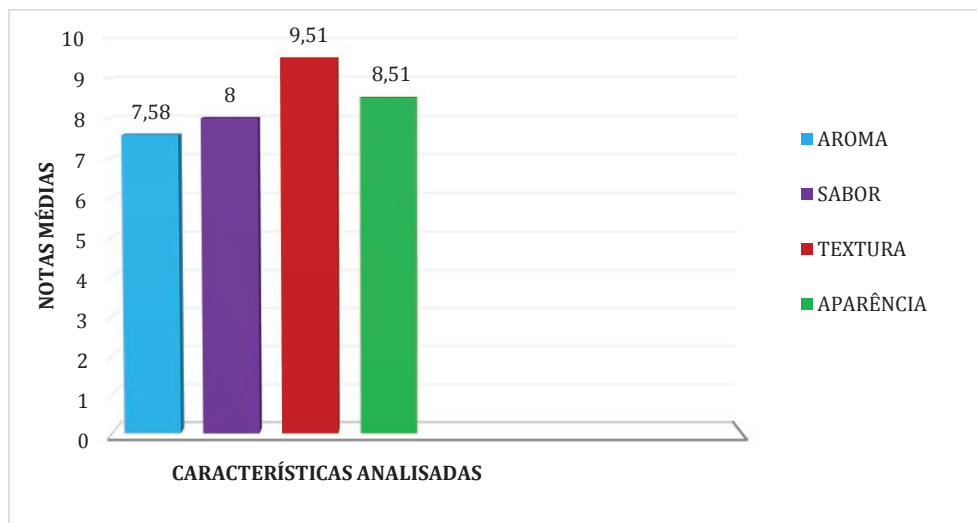
**Figura 02** - Quantidade de pessoas por nota para atribuir perfil sensorial e aceitação das amostras de Lactobacilos casei no suco probiótico de abacaxi com água de coco



**Figura 03** - Quantidade de pessoas por nota para atribuir perfil sensorial e aceitação das amostras de Lactobacilos casei no suco probiótico de abacaxi com água de coco



**Figura 04** - Média de notas atribuídas ao aspecto geral da bebida probiótica de *Lactobacilos casei* no suco probiótico de abacaxi com água de coco



A partir do cálculo IA, constatou-se o valor de 81,992. Esse dado está dentro dos parâmetros, cujo um produto é considerado satisfatório quando apresentar IA maior que 70%. No entanto, Anjos, et al. (2017), obteve valor abaixo da média com 66,6%, menor que o mínimo esperado.

## Conclusões

O *Lactobacillus casei* testado mostrou boa adaptação ao suco de abacaxi e água de coco. Manteve-se a viabilidade dentro dos limites estipulados pela legislação para uma bebida probiótica. A partir disso, foi constatado, por meio de análise sensorial, que o suco fermentado pode ser utilizado como um potencial alimento funcional. No entanto, o sabor e o aroma foram apontados como parâmetros que precisam ser melhorados para que exista a possibilidade de maior porcentagem de aceitação e compra do produto pelo mercado consumidor.

## Referências Bibliográficas

ANDRADE, Raíssa Holanda Cavalcanti de. *Estabilidade e aceitabilidade de sucos probióticos de goiaba (Psidiumguajava L.) contendo Lactobacillus rhamnosus) ATCC 7469*. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Programa de Pós-graduação em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

ANJOS, Jackeline dos S. et al. *Desenvolvimento de bebida probiótica fermentada de beterraba, cenoura e maçã: análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais*. Revista Eletrônica Biociências: Biotecnologia e Saúde, Curitiba, n. 18, p.69-81, maio 2017. Disponível em: <<https://revistas.utp.br/index.php/GR1/article/view/1498/1264>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

Anvisa. *Informe Técnico - nº 33 de 25 de outubro de 2007*. Hidróxido de Sódio (soda caustica) – INS 524. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/informes-alimentos?pagina=4>>. Acesso em: 06 abr 2019.

BADARÓ, A. C. L., et al. *Alimentos probióticos: aplicações como promotores da saúde*. Nutrir Gerais – Revista Digital de Nutrição. Ipatinga: Unileste, MG. v.2, n.3, p.1- 29. Ago/Dez. 2008.

BINNS, N. *Probióticos, prebióticos e a microbiota intestinal*. Reino Unido: Internacional Life Sciences Institute, 2016. Disponível em: <<https://ilsi.org/europe/wp-content/uploads/sites/3/2016/05/Probi%C3%B3ticos.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

BRASIL. *Ministério da Agricultura, pecuária e desenvolvimento*. Instrução Normativa n. 12 de 04/09/2003, Suco de abacaxi. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 23 de out de 2019.

CAMARGO, A. P. R. da S. *Modelagem do crescimento de bactérias ácido lácticas em cultura pura e mista sob condições isotérmicas e não isotérmicas de cultivo*. 2015. 194 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/159046>>. Acesso em: 23 out. 2019.

CARVALHO, J. M. de et al. *Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento*. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 27, n. 3, p.437-452, jul. 2006. Trimestral. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/2472/2103>>. Acesso em: 04 mar. 2019.

CECCHI, H. M. *Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos*. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003. 208 p.

COELHO, J. C. *Elaboração de bebida probiótica a partir do suco de laranja fermentado com Lactobacillus casei*. 2009. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

DUTCOSKY, S. D. *Análise Sensorial de Alimentos*. 4ª edição revisada e ampliada. Curitiba: Champagnat, 2013.

GOMES, M. J. N. et al. *Análise físico-química de suco de caju concentrado*. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 8, n. 15, p.2019-2024, nov. 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20exatas%20e%20da%20terra/analise%20fisico%20quimica%20de.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

HAMMER O, HARPER D, RYAN PD. *Paleontological Statistics* - PAST, 2001.

IAL (Instituto Adolfo Lutz). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4 ed. São Paulo: IAL, 2008, 1018 p.

KOON, A. E. *Processamento e caracterização de suco e néctar misto de frutas e hortaliças (beterraba, cenoura, carambola e morango)*. Campinas, 2000. 107 f. Dissertação (Mestrado em tecnologia de alimentos) UNICAMP.

LICODIEDOFF, S. *Influência de teor de pectinas comerciais nas características físico-químicas e sensoriais da geléia de abacaxi (Ananas comosus (L.) Merrill)*. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MARCELLINI, P. S. *Caracterização sensorial por perfil livre e análise tempo-intensidade de suco de abacaxi (Ananascomosus L. Merrill) reconstituído e adoçado com diferentes edulcorantes*. 2005. 85 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MORAES, F.P.; COLLA, L.M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios a saúde. *Revista eletrônica de farmácia*, v.3, n.2, p.109 – 122. 2006.

NEVES, L. de S. *Fermentado probiótico de suco de maçã*. 2005. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Processos Biotecnológicos Agroindustriais, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

NITZKE, J. A. *Alimentos funcionais – uma análise histórica e conceitual*. In: DÖRR, A. C.; ROSSATO, M. V.; ZULIAN, A. *Agronegócio: Panorama, Perspectivas e Influência do Mercado de Alimentos Certificados*. 1. ed. Curitiba: Appris, 2012. p. 11-23.

OLIVEIRA, L. de. *Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial*. Dossiê Técnico, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Minas Gerais, 2014.

PEUCKERT, Y. P. et al. *Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu (Myrciaria dúbia)*. *Alimentos e Nutrição*, Araraquara, v.21, n°1, p.147-152, 2010.

PIMENTEL, T. C. *Suco clarificado de maçã com Lactobacillus paracasei sp. paracasei e oligofrutose ou sucralose: aspectos sensoriais e estabilidade físico-química, pre e probiótica em armazenamento refrigerado*. 2014. 173 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

PIMENTEL, T. C.; PRUDENCIO, S. H.; RODRIGUES, S. *Néctar de pêsego potencialmente simbiótico*. *Alimentos Nutrição* Araraquara, v. 22, n. 3, p. 455–464, 2011.



SAAD, S. M. I. *Probióticos e prebióticos: o estado da arte*. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006

SANTOS, R. B; BARBOSA, L. P. J. L; BARBOSA, F. H. F. *Probióticos: microrganismos funcionais*. Ciência Equatorial, Amapá, v. 1, n. 2, 2011. p. 26- 38. Disponível em: < <https://periodicos.unifap.br/index.php/cienciaequatorial/article/view/562/396>>. Acesso em: 13 de mar de 2019.

Sebrae Nacional. *O cultivo e o mercado do coco verde*.2016. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-coco-verde,3aba9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 07 jan. 2016.

SILVA, J.D.F.; MADRUGA, N.A.; BEHLING, B.D.S.; PEREIRA, E.O.; MILCZARSKI, A.C.R.; RODRIGUES, R.S.; MACHADO, M.R.G. *Avaliação sensorial, físico-química e microbiológica de bebida láctea fermentada adicionada de resíduo do processamento de suco de mirtilo (Vaccinium myrtillus, L.)*. Anais XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Florianópolis/SC. 2014.

SOUZA, Rodolfo Shon de. *Elaboração de bebida probiótica sabor manga e uva com lactobacillus acidophilus*.2014. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Londrina, 2014.

REINHARDT, H. D.; SOUZA, L. F. da S.; CABRAL, J. R. S., (Orgs.). *Abacaxi produção: Aspectos Técnicos*. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). — Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, 77 p.

VINCENZI, R. *Apostila de análise de alimentos da (UNIJUI, RS) Química Industrial de Alimentos*, 2009.

ZACARCHENCO, P. B. et al. *Prebióticos em produtos lácteos*. Anuário Leite e Derivados, São Paulo, n. 139, p.36-44, mar. 2013. Disponível em:<<https://ital.agricultura.sp.gov.br/arquivos/tl/artigos/PrebioticosProdutosLacteosRevistaLeiteDerivados.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2019.

ZANINI, S. F. et al. *Identificação bioquímica e molecular de Lactobacillus spp. isolados do íleo de frangos de corte tratados ou não com antimicrobianos.* Ciência Rural, Santa Maria, v. 2, p.1648-1654, set. 2012.

# Reflexão sobre os desafios do enfermeiro na classificação de risco nos serviços de urgência e emergência

*Reflection on the challenges of the nurse in the classification of risk in the emergency and emergency services*

Ana Carolina Cardoso Rodrigues<sup>1</sup>  
Fernanda Lima de Assis<sup>2</sup>  
Franciane de Andrade Alves<sup>3</sup>  
Tatiani da Silva Palhota Lozano<sup>4</sup>  
Edilaine Sgoti Padoves<sup>5</sup>

## RESUMO

O enfermeiro é o profissional indicado para a avaliação da classificação de risco nos serviços de urgência e emergência. Com isso, tem-se configurado uma tentativa de reorganização desse tipo de atendimento. O objetivo desse estudo foi refletir sobre as dificuldades e desafios vivenciados pelo enfermeiro nesse contexto. Tratou-se de uma revisão bibliográfica reflexiva, em que foram utilizadas as seguintes bases de dados: Scielo, Google Acadêmico, Pubmed, Lilacs e sites governamentais de conteúdo informativo. Os principais desafios enfrentados pelos enfermeiros relacionam-se ao estresse, falta de humanização, superlotação, ineficiência do sistema de referência e contrarreferência, inadequação da estrutura física, além da experiência limitada e o despreparo dos profissionais. Por essa razão é necessário discutir sobre ações que auxiliem na redução dessas dificuldades.

<sup>1</sup>Enfermeira, Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.E-mail: ana-carol29@hotmail.com

<sup>2</sup>Enfermeira, Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.E-mail: flimadeassis@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Enfermeira, Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.E-mail: franciane-alvesgta@hotmail.com

<sup>4</sup>Enfermeira, Docente do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba .E-mail: tatiaenf@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Enfermeira, Docente do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.E-mail: edilainesgotipadoves@yahoo.com.br

**Palavras-chave:** Classificação de risco, Enfermagem, Urgência e emergência.

## **ABSTRACT**

The nurse is the professional indicated for the evaluation of the classification of risk in the emergency and emergency services. With this, an attempt has been made to reorganize this type of service. The objective of this study was to reflect on the difficulties and challenges experienced by nurses in this context. It was a reflexive bibliographical review, which used the following databases: Scielo, Google Academic, Pubmed, Lilacs and governmental sites of informative content. The main challenges faced by nurses are related to stress, lack of humanization, overcrowding, inefficiency of the referral system and counter-referral, inadequate physical structure, limited experience and unprepared professionals. For this reason it is necessary to discuss actions that help reduce these difficulties

**Keywords:** Risk classification, Nursing, Urgency and urgency.

## **Introdução**

Mundialmente, pode-se observar que os serviços de urgência têm sofrido um grande aumento de sua demanda [1]. No Brasil, a maioria desses serviços funciona acima de sua capacidade instalada, com alguns profissionais não preparados, gerenciamento inefetivo, ausência de planejamento, excesso de demanda e demanda inadequada, tornando necessária uma importante modificação na organização da assistência [2].

Além da grande demanda na urgência, uma boa parcela dos atendimentos prestados nessas unidades está associada aos agravos que deveriam ter sido controlados na atenção básica. Nota-se que tamanha procura é resultado da insuficiente estruturação da rede básica de assistência [3].

A excessiva procura por atendimento em caráter de urgência afeta e gera tensão tanto para os usuários, por cobrarem atendimento digno,

como para os funcionários, que não conseguem prestar o atendimento qualificado que a urgência e emergência exigem. Somam-se a isso os problemas que se multiplicam a todo o momento na unidade, tais como: entrada de pacientes em estado grave e a superlotação das unidades. Com isso, a atenção fica debilitada e a qualidade do atendimento diminui [4].

Em julho de 2011, foi instituído pelo Ministério da Saúde a Rede de Atenção às Urgências e Emergências (RUE), reformulando a Política Nacional de Atenção às Urgências, de 2003 [5].

Visando sempre o acolhimento com classificação de risco e a resolutividade, a RUE objetiva articular e integrar todos dispositivos de saúde de forma a garantir de forma ampla e qualificada o atendimento aos usuários em situação de urgência e emergência [6].

Estão inseridos na RUE serviços, como: atenção primária, SAMU 192; portas hospitalares de atenção às urgências, enfermarias de retaguarda e unidades de cuidados intensivos, UPA e outros serviços de funcionamento 24h [6]. Os serviços supracitados estão divididos por níveis de complexidade cada um com sua parcela de responsabilidade na referência e contrarreferência na atenção ao usuário.

A classificação de risco tem-se configurado como uma tentativa de reorganização do atendimento nas portas de entrada do sistema de saúde. É um processo utilizado para avaliar e identificar os pacientes que necessitam de atendimento imediato de acordo com o potencial de risco, agravos à saúde ou grau de sofrimento [7].

A triagem em classificação de risco tem como objetivo verificar o risco iminente de morte do usuário e designá-lo à área mais conveniente para tratar sua necessidade. A agilidade na classificação de risco diminui o congestionamento nos serviços de emergência, possibilitando mais atenção sobre tratamentos que requerem mais cuidados, realizando um atendimento mais efetivo, que assegura a estabilidade dos casos mais críticos. Uma vez organizada essa situação, é possível orientar sobre o trata-

mento, assegurar a reavaliação dos mesmos, satisfazer o usuário devido os recursos utilizados naquele momento e dar orientações corretas para os familiares e acompanhantes quando for o caso [7].

Existem diversos sistemas de classificação de risco estruturada, tais como: protocolo canadense - Canadian Triage Acuity Scale, o norte-americano-Emergency Severity Index, o australiano - Australasian Triage Scale e o inglês-Manchester Triage System, sendo esse o mais difundido dentre os protocolos. O estado de Minas Gerais foi o primeiro a implantar o Sistema de Triagem de Manchester, tornando-se política pública a partir de 2008. O protocolo é baseado em sinais e sintomas e não em escalas pré-definidas que podem induzir ao diagnóstico [8-12].

No Brasil, o acolhimento tem grande importância. Por isso, foi estabelecido e regularizado para que haja equidade no atendimento aos usuários. A proposta é de atendimento organizado e dinâmico, começando desde a recepção do cliente, mantendo sua integralidade, ouvindo suas queixas e suas apreensões, possibilitando a resolutividade para que haja assistência adequada [7].

Dentro da política de acolhimento, foi estipulado o uso da classificação de risco devido à grande demanda espontânea e à rotatividade que ocorrem nos hospitais de médio e grande porte. Foi criada, em 2003, a Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do Sistema Único de Saúde - PNH SUS- que possui diretrizes com o intuito da humanização nos atendimentos de urgência e emergência [7].

A classificação de risco é norteada pelos seguintes níveis: VERMELHO (prioridade 0: emergência, atendimento imediato. É um setor devidamente equipado e destinado ao recebimento, avaliação e estabilização das urgências e emergências clínicas e traumáticas); AMARELO (prioridade 1: urgência, atendimento o mais rápido possível; porém, não correm riscos imediatos de vida. Setor designado para pacientes críticos e semicríticos com

terapêutica de estabilização previamente iniciada); VERDE (prioridade 2: não urgente. Setor destinado a pacientes não críticos, em observação ou internados, esperando vagas nas unidades de internação); AZUL (prioridade 3: consultas de baixa complexidade. É um setor que é designado para atendimento de acordo com o horário de chegada do paciente) [9].

A Resolução do COFEN nº 423/2012 estabelece que a execução da classificação de risco seja atividade privativa do enfermeiro, observando-se as disposições legais da profissão [14]. Este profissional deve agregar condições necessárias que integrem a visão clínica para os sinais e sintomas e demais características apresentadas, a capacidade de avaliação que engloba toda a complexidade do processo saúde-doença e o grau de sofrimento dos usuários. Estabelecendo uma prioridade de atendimento, a ação do enfermeiro, possivelmente, vai reduzir o número de mortes, sequelas e possíveis internações [7]. Essa ação requer treinamento específico e utilização de protocolos pré-estabelecidos pela própria instituição, a fim de proporcionar a classificação por prioridade clínica, reorganizando o fluxo e favorecendo o atendimento humanizado [10].

O protocolo é um recurso utilizado para a identificação de forma rápida e científica do usuário, de acordo com os critérios clínicos apresentados, determinando a ordem em que o usuário será atendido. É um método desenvolvido por diferentes instituições, visando obter os melhores resultados durante a análise do usuário, de forma ágil e segura nos serviços de urgência e emergência [11].

Considerando-se de grande importância a discussão do tema para ampliar o conhecimento acerca dos desafios vivenciados pelos enfermeiros na classificação de risco, bem como discutir os desafios nos serviços de urgência e emergência.

## **Objetivo**

O referido trabalho teve como objetivo refletir sobre as dificuldades e desafios enfrentados pelo enfermeiro na classificação de risco nos serviços de urgência e emergência.

## **Método**

Tratou-se de uma revisão bibliográfica reflexiva, cujo principal objetivo foi reunir ideias oriundas de diferentes fontes, visando construir uma nova forma de apresentação para um assunto já conhecido [13], sendo nesse artigo em específico evidenciar os desafios do enfermeiro na classificação de risco nos serviços de urgência e emergência.

Esse trabalho teve como questão norteadora a seguinte pergunta: “Quais os desafios dos enfermeiros na classificação de risco no serviço de urgência e emergência?”. Os descritores utilizados para responder essa indagação, foram: classificação de risco, enfermagem, e urgência e emergência. A coleta de dados ocorreu nos meses de janeiro a setembro de 2017. As bases de dados utilizadas foram as seguintes: Scielo; Google Acadêmico; Pubmed; Lilacs e sites governamentais de conteúdo informativo, cujo critério de inclusão utilizado foi a relevância com o tema e com os objetivos do estudo. Encontrou-se um total de 75 artigos dos quais 28 foram selecionados. A pesquisa baseou-se em 26 artigos nacionais e 2 internacionais no período de 1997 a 2014.

## **Discussão**

Observa-se nos setores de urgência e emergência o crescente número de atendimentos prestados diariamente. Embora essas unidades tenham como alvo os agravos de urgência e emergência, muitos desses atendimentos acabam por serem realizados em casos clínicos classificados como não urgente [15].

Acredita-se que esse fato é decorrente de fatores, como: a



distribuição irregular do serviço de atenção primária, a falta de informação e a descrença do usuário na resolução do seu problema na rede de atenção básica. É notório que tais fatores influenciam diretamente na superlotação destas unidades [16]. O cenário encontrado traz a inversão do modelo proposto pelo Ministério da Saúde, que preconiza a atenção primária com porta de entrada dos usuários nos serviços de saúde. No entanto, muitos usuários ainda se direcionam sem necessidade aos serviços de pronto atendimento.

Um aspecto inerente aos serviços de emergência é a diversidade dos agravos em um mesmo setor e o acesso irrestrito que define por sua vez o atendimento a todos, independentemente de sua classificação que corrobora para um número maior de atendimentos prestados [17].

O sistema referência e contrarreferência caracterizam-se de forma hierarquizada por se tratar de um sistema que direciona e organiza os serviços seguindo critério de fluxo, pactuando financiamentos e assegurando a integralidade no atendimento aos usuários nos diferentes níveis de complexidade. Assim, o usuário que é referenciado para unidades de maior complexidade deverá ser contrarreferenciado à unidade de origem para prosseguir a continuidade do tratamento [18].

Configurando como uma barreira na dinâmica e na efetividade do sistema referência e contrarreferência está o tempo em que o usuário leva para ter acesso ao serviço especializado de maior complexidade [19]. Outro fator a ser destacado é a permanência do usuário na rede especializada mesmo se tratando de casos que poderiam ter continuidade nas unidades de origem [20].

No atendimento de emergência, a ambiência, por vezes, fica em segundo plano por se tratar de um lugar com alto índice de estresse. Fatores como a iluminação, ventilação e privacidade estão associadas à qualidade da assistência prestada [29].

Ainda, a estrutura física está diretamente ligada na caracterização

do atendimento, influenciando positivo ou negativamente no cuidado. A somatória do espaço físico com o aspecto saúde/doença tem-se tornado de suma importância no planejamento hospitalar [21]. Uma área física inadequada dificulta e afeta a qualidade do atendimento no qual o usuário já fragilizado é submetido ao desconforto gerado pela má estruturação [22].

Vale ressaltar que o espaço físico do serviço de urgência e emergência tem que desempenhar os parâmetros designados pela RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. A resolução é um instrumento norteador de construções, na qual é desempenhado o papel de planejamento, ponderação e estatura de projetos assistenciais de saúde [23].

A escassez de insumos e equipamentos pode ocasionar problemas irreversíveis aos usuários. A importância da adequação dos insumos nos setores de urgência e emergência é potencializada, considerando-se que o tempo é um fator determinante no atendimento. Por isso, é essencial que o setor tenha a quantidade e qualidade compatível à demanda, possibilitando aos profissionais realizarem suas atividades de forma contínua e segura [21].

A experiência limitada e o despreparo do enfermeiro estão entre os desafios mais encontrados nos serviços *de urgência e emergência* [24]. Acredita-se que o baixo investimento em processos de educação continuada em saúde, a pequena participação na gestão dos serviços, a desvalorização desses trabalhadores e o vínculo inefetivo com os usuários influenciam na classificação de risco [25].

A humanização no atendimento é dificultada em grande parte devido ao limitado dimensionamento de pessoal de enfermagem, à escassez de recursos materiais, às condições insalubres oferecidas e às novas e contínuas demandas tecnológicas que, por sua vez, aumentam o sentimento de insegurança e contribuem para a insatisfação pelo trabalho. Tais fatores resultam em uma assistência fragmentada e desumanizada

[24].

Para que haja melhoria na assistência é preciso buscar objetivos, tais como: a contratação de profissionais em número suficiente para atender à demanda da população, aquisição de novos equipamentos, abertura de novos serviços, reajuste no salário, melhoria das condições de trabalho e da imagem do serviço público de saúde à população [25].

Nota-se também o estresse por parte dos profissionais de enfermagem em consequência à modificação do estado de saúde do usuário durante o longo período de espera. Dessa forma, a frustração, o desgaste e a insegurança podem tornar a tomada de decisão estressante para este profissional [28].

O enfermeiro, como peça fundamental no processo de classificação de risco, tem como papel planejar as ações a serem realizadas, organizar o ambiente de modo a otimizar o atendimento e executar a classificação de risco de forma segura e eficaz. O mesmo pode estar trabalhando de forma direta com o cliente ou no gerenciamento dos setores. Esse deve dispor de uma visão holística para as necessidades encontradas no trabalho.

### **Considerações finais**

Destacados e elucidados os desafios vivenciados pelo enfermeiro na classificação de risco, são indubitáveis que a classificação de risco descongestiona, traz equidade e eficácia aos serviços urgência e emergência.

É notório que a grande demanda atribula todo o serviço de urgência e emergência sobrecarregando toda equipe que sofre com estresse gerado durante o trabalho, influenciando diretamente na qualidade do atendimento. Atribuído a esse desafio está a falha do sistema referência e contrarreferência em ressalva o tempo para chegar ao serviço de alta complexidade.

É imprescindível e requer urgência a criação de políticas que

conscientizem a respeito do verdadeiro papel da urgência e emergência, e articulem gestores em saúde para subsidiarem investimentos na rede de atenção básica que ofertem e abranjam um maior número de pessoas, tornando, de fato, a rede de atenção primária a porta de entrada para os serviços de saúde.

O despreparo do profissional e a pouca experiência na linha de frente da classificação de risco fica bastante elucidada na literatura. A intervenção dos gestores de saúde na formação e na promoção da educação continuada aliada à experiência, contribui significativamente no atendimento eficaz e resolutivo.

Preservar a privacidade e a segurança faz com que o usuário e família tenham confiança na equipe. É papel do enfermeiro a articulação junto aos gestores por melhor estrutura física, direcionar o usuário seguindo a sua classificação de risco de maneira a otimizar o tempo e tornar o ambiente menos hostil a quem já está fragilizado.

Os desafios encontrados estão presentes na grande maioria dos serviços de urgência e emergência. Dessa forma, elucidar os desafios enfrentados pelo enfermeiro no serviço de urgência e emergência se faz de suma importância, a fim de promover o debate e nortear novos estudos sobre o tema.

### **Referências bibliográficas**

JIMÉNES JG. *Clasificación de pacientes em los servicios de urgencias y emergencias: hacia um modelo de triaje estructurado de urgencias y emergencias*. Emerg. [periódico de Internet]. 2003 [acesso em 2019 mar 14] 15:165-74. Disponível em: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/clasificacion\\_y\\_triage.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/clasificacion_y_triage.pdf).

O'DWYER G, OLIVEIRA SP, SETA MH. *Avaliação dos serviços hospitalares de emergência do programa QualiSUS*. Rio de Janeiro: Ciência & Saúde Coletiva. [periódico de Internet]. 2009 [acesso em 2019 mar 15] 14(5):1881-90. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v14n5/30.pdf>

FURTADO B, ARAÚJO JLCJ, CAVALCANTI PO. *O perfil da emergência do Hospital da Restauração: uma análise dos possíveis impactos após a municipalização dos serviços de saúde*. Rev Bras Epidemiol. [periódico de Internet]. 2004 [acesso em 2019 mar 14] 7(3):279-89. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v7n3/06.pdf>

NASCIMENTO ERP, HILSENDEGER BR, NETH C, BELAVER GM, BERTONCELLO KCG. *Classificação de risco na emergência: avaliação da equipe de enfermagem*. Rio de Janeiro: Rev. enferm. UERJ. [periódico de Internet]. 2011 Jan/Mar [acesso em 2019 mar 14] 19(1):84-8. Disponível em:

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Manual instrutivo da Rede de Atenção às Urgências e Emergências no Sistema Único de Saúde (SUS)/ Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. [periódico de Internet]. 2013 [acesso em 2019 set 9]

Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_instrutivo\\_rede\\_atencao\\_urgencias.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_instrutivo_rede_atencao_urgencias.pdf)

DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. *Rede de Atenção às Urgências e Emergências: Saúde toda Hora*. [periódico de Internet] 2012 [acesso em 2017 set 9]. Disponível em: [http://dab.saude.gov.br/portaldab/smp\\_ras.php?conteudo=rede\\_emergencias](http://dab.saude.gov.br/portaldab/smp_ras.php?conteudo=rede_emergencias)

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Política Nacional de Humanização da Atenção e Gestão do SUS. Acolhimento e classificação de risco nos serviços de urgência*. Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. [periódico de Internet]. 2009 [acesso em 2019 mar 14] 10-40. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/acolhimento\\_classificacao\\_risco\\_servico\\_urgencia.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/acolhimento_classificacao_risco_servico_urgencia.pdf)

DIOGO CS. *Impacto da relação cidadão - Sistema de triagem de Manchester na requalificação das urgências do SNS*. Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Gestão dos Serviços de saúde. Lisboa: Instituto Superior das Ciências do Trabalho e da Empresa. [periódico de Internet]. 2007 [acesso em 2019 abr 16] Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/993/1/IRC-Sistema%20Triagem%20Manchester%20na%20requalifica%C3%A7%C3%A3o%20das%20urg%C3%Aancias%20do%20SNS.pdf>

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Política Nacional de Humanização da Atenção e da Gestão do SUS- Material de Apoio*. Brasília. [periódico de Internet]. 2006 [acesso em 2019 abr 14] 3:30. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/hijg/gth/cartilha%20da%20pnh.pdf>.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Acolhimento e Classificação de Risco nos Serviços de Urgência*. Brasília-DF: Ministério da Saúde, 2009/ BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n.º 2048, de 5 de novembro de 2002. Brasília. [periódico de Internet]. 2002 [acesso em 2017 mar 20]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048\\_05\\_11\\_2002.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048_05_11_2002.html)

CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DO PARANÁ. COREN PR. *Protocolo de Manchester será utilizado por Enfermeiros em Curitiba*. [periódico de Internet]. 2010 [acesso em 2019 mar 20]. Disponível em: [http://www.corenpr.org.br/noticias/2009/protocolo\\_manchester.html](http://www.corenpr.org.br/noticias/2009/protocolo_manchester.html)

COUTINHO AAP, CECILIO LCO, MOTA JAC. *Classificação de risco de emergência: uma discussão da literatura sobre o Sistema de Triage de Manchester*. Rev Med Minas Gerais. [periódico de Internet]. 2012 [acesso em 2019 mar 23] 22(2):188-98. Disponível em: <http://rmmg.org/artigo/detalhes/101>

RIBEIRO JLD. *Diretrizes para elaboração do referencial teórico e organização de textos científicos*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Escola de Engenharia, programa pós-graduação em engenharia de produção. [periódico de Internet]. 2007 Abr [acesso em 2019 maio 12]. Disponível em: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hcsvPaDhvJk\]:www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/146\\_seminario\\_de\\_pesquisa\\_2\\_diretrizes\\_referencial\\_teorico.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hcsvPaDhvJk]:www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/146_seminario_de_pesquisa_2_diretrizes_referencial_teorico.doc+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. COFEN . *Resolução COFEN 423/2012 Normatiza, no Âmbito do Sistema Cofen/Conselhos Regionais de Enfermagem, a Participação do Enfermeiro na Atividade de Classificação de Riscos*. [periódico de Internet]. 2012 [acesso em 2017 ago 30]. Disponível em: [http://www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-n-4232012\\_8956.html](http://www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-n-4232012_8956.html)

GOMIDE MFS, PINTO IC, GOMIDE DMP, ZACHARIAS FCM. *Perfil de usuários em um serviço de pronto atendimento*. Medicina (Ribeirão Preto). [periódico de Internet]. 2012 [acesso em 2019 set 29] 45(1):31-8. Disponível em: [http://revista.fmrp.usp.br/2012/vol45n1/ao\\_Perfil%20de%20usu%20E1rios%20em%20um%20servi%20E7o%20de%20pronto%20atendimento.pdf](http://revista.fmrp.usp.br/2012/vol45n1/ao_Perfil%20de%20usu%20E1rios%20em%20um%20servi%20E7o%20de%20pronto%20atendimento.pdf)

MERHY EE, ONOCKO R. *Agir em saúde: um desafio para o público*. São Paulo: Hucitec. [periódico de Internet]. 1997 [acesso em 2019 set 9]. Disponível em: <http://www.uff.br/saudecoletiva/professores/merhy/capitulos-03.pdf>

WALLIS LA, GULY HR. *Improving care in accident and emergency department*. BMJ Br. Med. J., 2001; (323):39-42 *apud* Gallotti RMD. Eventos adversos e óbitos hospitalares em serviço de emergências clínicas de um hospital universitário terciário: um olhar para a qualidade da atenção. São Paulo: Faculdade de Medicina. [periódico de Internet].

2003 [acesso em 2019 set 11]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5159/tde-15082005-171758/pt-br.php>

BRASIL, CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE. Sistema Único de Saúde / Conselho Nacional de Secretários de Saúde. *Para entender a gestão do SUS. Brasília: CONASS*. [periódico de Internet]. 2011 [acesso em 2019 set 12] 1(1):173. Disponível em: [http://www.conass.org.br/bibliotecav3/pdfs/colecao2011/livro\\_1.pdf](http://www.conass.org.br/bibliotecav3/pdfs/colecao2011/livro_1.pdf)

PONTES APM, CESSO RGD, OLIVEIRA DC, GOMES AMT. *O princípio de universalidade do acesso aos serviços de saúde: o que pensam os usuários?*. Esc. Anna Nery. [periódico de Internet]. Jul-Set 2009 [acesso em 2019 ago 10] 13(3):500-07. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v13n3/v13n3a07>

CECILIO LCO. *Modelos tecno-assistenciais em saúde: da pirâmide ao círculo, uma possibilidade a ser explorada*. Cad. Saúde Públ. [periódico de Internet] 1997 Jul-Set [acesso em 2019 ago 15] 13(3):469-78. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/32850/1/S0102-311X1997000300022.pdf>

SILVA LG, MATSUDA LM, WAIDMAN MAP. *A estrutura de um serviço de urgência público, na ótica dos trabalhadores: perspectivas da qualidade*. Florianopolis Texto Contexto Enferm [periódico da Internet]. 2012 Abr/Jun [acesso em 2019 ago 30] 21(2). Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072012000200009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072012000200009)

SANTOS FL, ANDREOTI MT. *A caracterização da demanda do setor de urgência e emergência sob a ótica dos usuários e profissionais de enfermagem*. Monografia [Graduação em Enfermagem]. Lins: Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UNISALESIANO. [periódico de Internet]. 2014 [acesso em 2019 set 12]. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/57522.pdf>

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução- RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. *Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos*



*de estabelecimentos assistenciais de saúde*. [periódico da Internet]. 2012 [acesso em 2019 set 12]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/res0050\\_21\\_02\\_2002.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/res0050_21_02_2002.html)

LOPES DGAF, BARBOSA MSA, CAHET AQV. *O enfermeiro na triagem com classificação de risco em serviços de urgência e emergência: revisão integrativa*. [periódico de Internet.] 2013. [acesso em 2019 jul 16]. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/o-enfermeiro-na-triagem-com-classificacao-de-risco-em-servicos-de-urgencia-e-emergencia-revisao-integrativa/114560/>

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Caderno de Textos: Cartilhas da Política Nacional de Humanização. HumanizaSUS*. [periódico de Internet]. 2010 [acesso em 2019 ago 15] 49. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno\\_textos\\_cartilhas\\_politica\\_humanizacao.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_textos_cartilhas_politica_humanizacao.pdf)

BACKES DS, LUNARDI VL, FILHO WDL. *A humanização hospitalar como expressão da ética*. Rev. Latino-Am. Enfermagem [periódico de Internet]. 2006 Jan/Fev [acesso em 2019 ago 19] 14(1):132-35. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n1/v14n1a18.pdf>

OLIVEIRA BRG, COLLET N, VIEIRA CS. *A humanização na assistência à saúde*. Ver Latino-am Enfermagem. [periódico de Internet]. 2006 Mar/Abr [acesso em 2017 set 12] 14(2):277-84. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n2/v14n2a19.pdf>

CHUNG JYM. *An exploration of accident and emergency nurse experiences of triage decision making in Hong Kong*. Accid Emerg Nurs. 2005;13(4):206-13 *apud* Acosta AM, Duro CLM, Lima MADS. *Atividades do enfermeiro nos sistemas de triagem/classificação de risco nos serviços de urgência: revisão integrativa*. Rev Gaúcha Enferm. [periódico de Internet]. 2012 [acesso 2019 ago 19] 33(4):181-90. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rgenf/v33n4/23.pdf>

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Secretária de Atenção à Saúde. Núcleo Técnico da Política Nacional de Humanização. Ambiência/ Ministério da Saúde, Secretária de Atenção à Saúde. Brasília: Editora Ministério da Saúde. [periódico de Internet]. 2006 [acesso em 2018 out 28] 2:25-6. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/hijg/gth/Ambi%C3%Aancia.pdf>*

# Reflexão sobre a importância da assistência de enfermagem no pré-natal para a prevenção da sífilis congênita

*Reflection on the importance of nursing assistance in the prenatal care for the prevention of congenital syphilis*

Isaura Francisca da Cruz Gonzalez<sup>1</sup>  
Kellen da Silva dos Santos<sup>2</sup>  
Thaila Fernanda Scabora<sup>3</sup>  
Cláudia Cristina Cyrillo Pereira<sup>4</sup>  
Gislene Marcelino<sup>5</sup>

## RESUMO

A sífilis é uma doença infectocontagiosa ocasionada pelo *Treponema pallidum* que se tornou um grave problema de saúde no Brasil, de transmissão sexual e vertical. Diante disto, objetiva-se refletir sobre a importância da assistência de pré-natal como atuador na prevenção da Sífilis Congênita. Trata-se de uma revisão bibliográfica, utilizando como base informações disponíveis em artigos científicos, livros e sites públicos. Conclui-se que os profissionais da área de Enfermagem desempenham papel fundamental durante o pré-natal, promovendo diretamente a prevenção da transmissão vertical e disseminação da sífilis congênita para as futuras gerações.

**Palavras- chave:** Assistência ao pré-natal, Assistência de enfermagem, Sífilis Congênita.

---

<sup>1</sup>Enfermeira, graduada no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba

<sup>2</sup>Enfermeira graduada no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>3</sup>Enfermeira graduada no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>4</sup>Enfermeira, Mestre em Enfermagem Psiquiátrica pela Escola de Enfermagem da USP de Ribeirão Preto, Coordenadora do Curso de Enfermagem no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba

<sup>5</sup>Cirurgiã dentista, Especialista em Educação em Saúde Pública pela UNAERP - Ribeirão Preto, Mestre em Odontologia Preventiva e Social pela Faculdade de Odontologia de Araçatuba-UNESP e docente dos Cursos de Enfermagem e Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

## **ABSTRACT**

Syphilis is an infectious disease caused by *Treponema pallidum* that has become a serious health problem in Brazil, with sexual and vertical transmission. In view of this, it aims to reflect on the importance of prenatal care as an actuator in the prevention of Congenital Syphilis. This is a bibliographic review, using as a basis information available in scientific articles, books and public websites. It is concluded that nursing professionals play a fundamental role during prenatal care, directly promoting the prevention of vertical transmission and dissemination of congenital syphilis to future generations.

**Keywords:** Prenatal care, Nursing care, Congenital syphilis.

## **Introdução**

Um dos grandes problemas da saúde mundial são as infecções sexualmente transmissíveis, dentre elas, a sífilis. Ela atinge mais de 12 milhões de pessoas em todo o mundo. No Brasil, possui uma taxa de 58,1 casos a cada 100mil habitantes e, em Araçatuba, 51,4 casos/100mil habitantes. Sua erradicação prossegue a desafiar globalmente os sistemas de saúde, segundo dados da Organização Mundial de Saúde [1,2].

Em 2016, a sífilis foi declarada como um grave problema de saúde nos hospitais públicos do Brasil. Desde este ano, o número de casos vem se expandindo na população. Na comparação por sexo, as mulheres de 20 a 29 anos alcançam 26,2% do total de casos, enquanto os homens, nesta mesma faixa etária, representam apenas 13,6%. Dentre as mulheres que se encontram nessa mesma faixa etária, 14,4% são casos de sífilis adquirida e em gestantes, segundo o Fundo de População das Nações Unidas [3].

A sífilis caracteriza-se por ser uma doença infectocontagiosa, sistêmica, com evolução crônica, de transmissão predominantemente

sexual, causada pelo *Treponema pallidum*. Divide-se em primária, secundária, terciária e tardia. Já a sífilis congênita ocorre quando o *Treponema pallidum* é transmitido para a criança no decorrer da gestação [4,5,6].

A transmissão horizontal da sífilis ocorre por ato sexual sem uso de preservativo, inclusive sexo oral; transmissão vertical (mãe para filho), contato seja por beijo ou lesões; e mais raramente por transfusão sanguínea [7].

O diagnóstico é realizado através de técnicas diretas que identificam a bactéria, ou indiretas, que identificam anticorpos oriundos da infecção. No período da gravidez, o diagnóstico é realizado logo no início do pré-natal e vai até o final da gestação. O tratamento, que independe do tipo de sífilis para o combate do *Treponema pallidum*, é feito com a penicilina benzatina, diferindo quanto à posologia e duração de tratamento. Para gestantes, o medicamento escolhido para o tratamento da enfermidade é a penicilina, visto que ela trata a mãe e o feto [4].

No decorrer do período gestacional, a sífilis acarreta mais de 300.000 mortes fetais e neonatais por ano no mundo, além de aumentar o risco de morte prematura em outras 215.000 crianças. Diante do exposto, compreende-se a importância em zelar cada vez mais pela saúde da mulher, especialmente, durante a gestação, sendo esta uma fase que requer muitos cuidados específicos. Enfatiza-se que a falta de acompanhamentos adequados pode ocasionar sérias complicações tanto para a gestante quanto para o feto [4].

A participação do enfermeiro é fundamental para o fortalecimento da atenção pré-natal, sendo que esta consulta se dará com identificação dos fatores de riscos gestacionais a fim de que sejam diminuídas implicações na saúde das gestantes, em especial aquelas com sífilis. Deste modo, a atuação da assistência do enfermeiro proporciona

extensão na cobertura e melhoria da qualidade na atenção pré-natal [4,8].

A erradicação ou controle da sífilis necessita de movimentos em prol da qualidade da atenção à gestante durante o pré-natal, a promoção de mobilizações em nível nacional para a expansão do acesso ao diagnóstico da população geral e das populações-chave (população LGBTQ+, pessoas que usam álcool e outras drogas e trabalhadoras do sexo) [1,8].

As implantações de parcerias de base comunitária, desenvolvimentos de estratégias e ações de prevenção nas escolas e redes de interação juvenis, contribuem para a promoção da saúde integral da população, considerando que a maioria destes indivíduos procura serviços de saúde quando doentes. Uma cultura que precisa ser revertida, principalmente, tratando-se de infecções sexualmente transmissíveis (IST's) [1,8].

Diante do exposto, observou-se a necessidade de fomentar e explorar as informações a respeito da importância que os profissionais da área de enfermagem apresentam durante pré-natal, ressaltando, assim, o conhecimento e a importância da prevenção da sífilis congênita.

## **Objetivo**

O presente trabalho tem como objetivo refletir sobre a importância da assistência de enfermagem no pré-natal para a prevenção da Sífilis Congênita.

## **Metodologia**

Trata-se de uma revisão de literatura, descritiva, transversal, utilizando informações disponíveis em artigos científicos, livros e sites

públicos.

A revisão de literatura tem por objetivo apresentar de forma clara as contribuições científicas de autores sobre um assunto específico [9].

O estudo descritivo tem como principal objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno ou, então, estabelecimento de relações entre variáveis. Como estudar as características de um grupo por sua distribuição de idade, sexo, procedência, nível de escolaridade, estado de saúde física ou mental, etc. Os estudos descritivos são habitualmente os que realizam pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática [10].

O estudo transversal é utilizado quando se almeja avaliar a frequência que um evento específico de saúde aparece em uma determinada população e os aspectos relacionados com este evento. O desenvolvimento de um estudo como este envolve a definição da realização de censo ou uma amostra da população escolhida, a determinação da existência ou inexistência do evento e o impacto individual gerado nas pessoas estudadas [11].

A realização do estudo transversal tem grande serventia para o reconhecimento das categorias de risco, caracterização da população e criação de ações e planejamentos estratégicos [11].

Para o desenvolvimento deste estudo teve a seguinte questão norteadora: qual a importância da assistência de enfermagem durante o pré-natal para a prevenção da sífilis congênita?

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica no período de fevereiro a outubro de 2019, utilizando os sites Ministério da Saúde (dados epidemiológicos) e da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS-BIREME) pela base de dados na área de saúde: Lilacs (Literatura Latino Americana e do

Caribe de Informação em Ciências da Saúde).

As palavras-chaves utilizadas para a realização da pesquisa foram: Assistência ao pré-natal, Assistência de enfermagem, Sífilis Congênita.

Foram encontrados 75 artigos, porém, estes passaram por uma leitura avaliativa de seus conteúdos, sendo selecionados 47 daqueles que apresentaram maior relevância acerca do objetivo do presente trabalho, que abordavam sífilis congênita, enfermagem, cuidados no pré-natal, e que apresentavam dados estatísticos referentes ao Brasil e ao Estado de São Paulo, cujo ano de publicação variou de 1998 a 2019.

## **Discussão**

A sífilis é uma doença patogênica que acomete a população humana, atingindo quase todos os órgãos e sistemas e, mesmo possuindo uma medicação com intervenção eficaz e de baixo custo, ainda se mantém como um transtorno de saúde pública na atualidade [7, 12, 13, 14,15].

Ocasionada pelo agente etiológico, o *Treponema pallidum*, a sífilis pertence ao gênero *Treponema*, da família dos *Treponemataceae*, e se caracteriza por ser um patógeno exclusivo do ser humano. A introdução do treponema no indivíduo é efetivada por meio de pequenas abrasões resultantes da relação sexual (sífilis adquirida), podendo ser transmitida verticalmente através da placenta (sífilis congênita). Outros meios de transmissão mais raros são por via indireta como objetos infectados e tatuagem, e através da transfusão sanguínea [16, 17, 18, 19, 20, 21].

Existem duas classificações para as formas clínicas da sífilis: a primeira de acordo com o tempo de infecção, sendo elas, sífilis recente, onde o diagnóstico é realizado num intervalo de até um ano após da infecção, e a sífilis tardia, quando a análise é realizada após um ano. A



segunda classificação ocorre segundo as manifestações clínicas da doença, sendo divididas em três fases distintas: sífilis primária, secundária e terciária e, os períodos de latência que se subdividem em latente recente e tardia [22, 23].

A sífilis primária caracteriza-se pela lesão de cancro duro ou protosifiloma, que se manifesta no local da inoculação no período de três semanas após a infecção. Situa-se na região genital. Nas áreas extragenitais, a aparição destas manifestações se torna mais constante na região anal, boca, língua, região mamária e quirodáctilos. O cancro retrocede naturalmente entre a quarta e a quinta semana, sem provocar cicatrizes [24, 25, 26].

Depois de um período de latência, que pode variar de seis a oito semanas, onde não são constatadas evidências de sinais e sintomas clínicos, a doença ativa novamente se propaga pelo corpo, caracterizando a sífilis secundária que afetará a pele e os órgãos internos. Na pele, ocorre o aparecimento de lesões na forma simétrica. A sintomatologia geral é discreta e não característica, porém, podem ser acompanhadas de febre baixa, mialgia e cefaleia. Esta fase evolui nos primeiros dois anos da doença com surtos que podem regredir e desaparecer, estabelecendo, assim, um longo período de latência [27, 28, 29].

Na fase terciária, o desenvolvimento da doença ocorre em lesões localizadas na pele e mucosas, sistema cardiovascular nervoso, além dos músculos e fígado. A característica principal desta fase está na formação de granulomas destrutivos e o desaparecimento quase total da bactéria. As lesões são solitárias ou em pequeno número assimétricas, endurecidas com pouca inflamação e bordas bem marcadas. Estas lesões são chamadas de gomas sífilíticas que são nodulares e indolores e tendem a se tornarem úlceras e deixarem cicatrizes. Esta fase da sífilis pode ocorrer num período de 3 a 12 anos após a contaminação [23, 26,30].

A sífilis latente, recente e tardia, ocorre em um período onde não é possível observar nenhuma manifestação clínica da doença, sendo possível o diagnóstico somente com a realização de testes sorológicos. Na sífilis tardia suas manifestações ocorrem após um período de três a doze anos após o contágio. Manifesta-se com lesões cutaneomucosas, doenças cardiovasculares, como aneurisma aórtico, comprometimento articular, e afeta o sistema neurológico ocasionando lenta degeneração de neurônios e demência [25, 28].

Já a transmissão vertical da sífilis permanece sendo um grande obstáculo na saúde pública no Brasil. Dentre as inúmeras doenças que podem ser propagadas durante o ciclo gestacional, a sífilis ainda possui elevados índices de transferência. A sífilis congênita (SC) é decorrente da disseminação hematogênica do *Treponema pallidum*, que infecta o feto via transplacentária, devido à ausência de tratamento ou tratamento inadequado. A transmissão se torna concebível em qualquer estágio da gestação, com maior probabilidade na primeira ou segunda fase da doença, possuindo um índice de difusão de 70 a 100% na fase latente recente. Ocorre uma redução de 40,1%, e de 10% na fase latente tardia. Além da infecção direta do *T. pallidum*, há a probabilidade de contaminação durante a passagem da criança pelo canal de parto, desde que haja lesões genitais, e também durante a amamentação, quando lesões mamárias estiverem presentes [2, 7, 31,32].

A manifestação clínica da sífilis durante a gravidez apresenta alterações fisiopatogênicas análogas as que ocorrem nas não gestantes. A sífilis congênita pode ser classificada em dois estágios: a precoce e a tardia. Seus efeitos podem ser variados, induzindo ao aborto espontâneo em torno de 10% das crianças infectadas a partir de mães não tratadas. Cerca de dois terços das crianças que nascem vivas portando a sífilis são assintomáticas, apresentando sinais da doença nos três primeiros meses

de vida [25, 29, 31].

A SC (Sífilis Congênita) precoce ocorre até o período de dois anos de vida e se manifesta em forma de lesões cutaneomucosas, lesões palmo-plantares, fissuras radiadas periorificiais, condilomas planos ano-genitais e hepatoesplenomegalia, sendo estes os principais sinais acometendo até 70% dos casos. Lesões ósseas também são notáveis, evidenciadas por periostite e osteocondrite, assim como lesões do sistema nervoso central, a exemplo de convulsões e meningite. A partir dos dois anos, temos a sífilis congênita tardia e suas características são fronte olímpica, tibia em sabre, dentes de Hutchinson, surdez e retardo mental, sendo estas de quadro clínico irreversível [22, 32].

Asífilis na gestação é uma doença que pode ser evitada por meio de recursos disponíveis durante a assistência pré-natal. As estratégias para a identificação da infecção durante a gravidez incluem testes laboratoriais, contendo testes não treponêmico e treponêmico que detectam anticorpos IgM e IgG maternos transmitidos por via transplacentária para o feto. O tratamento da sífilis, baseado na penicilina durante a gestação, é realizado conforme os critérios determinados pelo Ministério da Saúde [33, 34, 35,36].

A gestação desencadeia inúmeras transformações na vida da mulher, apresentando amplas necessidades de saúde. Diante disto, a equipe de saúde deve oferecer objetos de assistência pré-natal. O enfermeiro, conforme o Decreto nº 94.406/87, é considerado apto a realizar consulta de pré-natal no acompanhamento de gestantes com baixo risco obstétrico, sendo atribuídas ações, como: solicitação de exames, realização do exame obstétrico, encaminhamentos necessários, preparo para o parto, orientação sobre os cuidados com o recém-nascido e sobre amamentação, vacinação e a promoção de vínculo entre mãe e bebê [37].

A assistência pré-natal adequada proporciona a redução da morbimortalidade materna e perinatal, identificando fatores que possam colocar a gestante e o feto em risco em tempo hábil de intervenção e tratamento a fim de evitar ou reduzir desfechos negativos. A assistência pré-natal envolve componentes de diversas dimensões, abrangendo orientações sobre os exames físicos e clínicos, sinais de alerta na gestação, como identificar o início de trabalho de parto, e sobre aleitamento materno. Desta forma, a atuação da equipe de enfermagem se faz muito importante na assistência à mulher em qualquer fase do período gestacional e puerperal [26, 27, 38].

A persistência de elevadas taxas de soro prevalência em programas de pré-natal e maternidades, mesmo após o aumento considerável de esforços para a redução da sífilis congênita, é resultante de diversos fatores: o início tardio do pré-natal, a não adesão das gestantes e a ausência de seus parceiros na realização dos exames ou do tratamento. Além destes fatores, o conhecimento insuficiente das medidas corretas de controlar e evitar a sífilis, no que se diz respeito ao manejo dos testes e introdução imediata do tratamento, reflete à realidade atual do Brasil onde a sífilis adquirida obteve um agravamento significativo e notório de 2,0 casos por 100 mil habitantes em 2010 para 58,1 casos por 100 mil habitantes em 2017 [2, 39, 40, 41, 42, 43].

Dados do Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis mostram que, no ano de 2018, cerca de 56,4% das gestantes apresentaram diagnóstico positivo durante a assistência pré-natal. Porém, a realização do tratamento não apresenta índices satisfatórios, possuindo uma distribuição percentual de 54,1% para os esquemas de tratamentos maternos inadequados e apenas 5,3% para os adequados. [2, 7, 44, 45].

Desta forma, evidencia-se a prevalência da SC (Sífilis Congênita)

decorrente do manejo inadequado do tratamento e diagnóstico, ressaltando a ausência de conhecimentos específicos sobre a sífilis na gravidez tanto da parte dos profissionais quanto das gestantes. Faz-se necessário uma abordagem em ambas as partes para evitar a propagação da doença, ressaltando a importância da orientação às pacientes, aconselhando-as para a importância do diagnóstico, bem como na qualidade da atenção à saúde, sendo fundamental na interação e na relação de confiança que se estabelece entre o profissional e o paciente [46,47].

O enfermeiro, neste cenário, realiza um mapeamento do conhecimento que as gestantes possuem em relação às IST (Infecções Sexualmente Transmissíveis) e à sífilis, situações de risco em que elas possam estar inseridas, como práticas sexuais com e sem proteção, uso de drogas, histórico de doenças sexualmente transmissíveis, bem como a motivação delas para a realização do teste. A partir deste breve conhecimento sobre a paciente, é fundamental que o profissional explique o que é o teste rápido para sífilis, como ele é feito e como irá analisar o significado de cada resultado; exponha os benefícios do diagnóstico precoce na gravidez tanto para o controle da doença materna quanto para a prevenção da transmissão vertical, e apresentando as possíveis consequências das doenças e que o recém-nascido seja submetido às intervenções desnecessárias no pós-parto [23, 25, 31, 39, 40].

Para o combate da sífilis congênita, o tratamento da gestante após o teste reagente é fundamental, pois cada semana que a gestante passa sem tratamento, maior será a exposição e risco de infecção para o conceito. Para que haja a cura da doença, o responsável pelo acompanhamento deve orientar sobre a realização do tratamento e exames mensais não treponêmicos, como o VDRL (Venereal Disease Laboratory). Portanto, é de extrema importância para o monitoramento da eficácia do tratamento

definir a conduta mais adequada para cada caso [22, 24, 25,31].

Os profissionais devem estar atentos aos exames de forma que possam identificar uma reinfecção, reativação e uma resposta imunológica mais lenta, sendo fundamental a avaliação da presença de sinais ou sintomas clínicos novos, histórico de tratamento, reexposição de risco [36, 40].

Além do atendimento durante o pré-natal e após o nascimento do bebê, a equipe de enfermagem deve proporcionar assistência à população, envolvendo atividades educativas e orientações desde o planejamento reprodutivo até o pré-natal, parto e puerpério, com informações sobre estratégias de redução da transmissão vertical da sífilis [23, 25, 32].

Portanto, torna-se importante a realização da prevenção combinada, que envolvem três estratégias definidas pelo Ministério da Saúde: a intervenção biomédica, onde o foco está na redução do risco à exposição dos indivíduos à sífilis, a partir de estratégias que impeçam sua transmissão direta entre indivíduos; a intervenção comportamental, cujo foco está na abordagem dos diferentes graus de risco que os indivíduos estão expostos, e as intervenções estruturais que estão voltadas a interferir nos aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos, que possam criar ou potencializar a vulnerabilidade das pessoas em relação à doença. Conseqüentemente, para que todas estas ações sejam validadas, é imprescindível a capacitação dos enfermeiros em relação às competências técnicas essenciais sobre o pré-natal e sífilis [25, 37,47].

## **Conclusão**

Os profissionais da área de Enfermagem desempenham um importante papel nas equipes de saúde, pois, além de serem responsáveis por um conjunto de ações assistenciais, realizam as consultas de pré-

natal das gestantes.

O enfermeiro deve promover a prevenção e tratamento de distúrbios durante e após a gravidez. São ações conjuntas em prol da promoção da saúde, orientando sobre a educação em saúde com relação aos temas ligados ao planejamento familiar, doenças sexualmente transmissíveis, amamentação, nutrição e higiene, estabelecendo uma relação com a paciente e, podendo assim, identificar precocemente situações de risco para a saúde da gestante e do concepto.

Um acompanhamento de qualidade no pré-natal é essencial para a saúde das gestantes e seus bebês, como também para a prevenção da transmissão vertical e disseminação da sífilis congênita para as futuras gerações. O conhecimento sobre os métodos de testagem são excelentes meios de controle e diagnóstico, que podem resguardar a vida do feto e da gestante, promovendo a efetivação e promoção da saúde.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde - Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico Sífilis – 2017. Brasília: Ministério da Saúde: 2017 [Internet]. [Acesso em 2019 fev 23]. 48, (36): 1-44. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/imagens/pdf/2017/novembro/13/BE-2017-038-Boletim-Sifilis-11-2017-publicacao-.pdf>.

BRASIL. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Doenças e Agravos de Notificação - De 2007 em diante (SINAN). [Acesso em 2019 set 23]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29878153>.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde – Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico – Sífilis 2018. Brasília: Ministério da Saúde: 2018 [Internet]. [Acesso em 2019 fev 23]. 48, (45); 1-48. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2018/boletim-epidemiologico-de-sifilis-2018>.

ALMEIDA VC. *A sífilis em população vulnerável: epidemiologia e fatores associados à reinfecção e coinfecção com HIV em campinas, São Paulo* [Dissertação Mestrado] [Internet]. Curso de Medicina, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2014. [Acesso em 2019 fev 24]. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/312897/1/Almeida\\_ValeriaCorreiae\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/312897/1/Almeida_ValeriaCorreiae_M.pdf).

SEGRE CAM, COSTA HPF, LIPPI UG. *Perinatologia Fundamentos e Prática*. 3ed. São Paulo: Editora Sarvier; 2015.

VASCONCELOS MIO et al. *Sífilis na gestação: estratégias e desafios dos enfermeiros da atenção básica para o tratamento simultâneo do casal*. Revista Brasileira em Promoção da Saúde [Internet]. 30 de dezembro 2016. [ Acesso em 2019 mar 16]. 29, p.85-92. Disponível em: <https://periodicos.unifor.br/RBPS/article/view/6409/5216>.

PASSOS MRL, NAHN JUNIOR EP, ALMEIDA FILHO GL. *Sífilis adquirida*. In: Passos MRL. *Dessetologia, DST*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; 2005.

MAGALHÃES DMS et al. *A sífilis na gestação e sua influência na morbimortalidade materno-infantil*. [Artigo de revisão] [Internet]. UNESP/ Botucatu, julho de 2011. [Acesso em 2019 fev 24]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/sifilis\\_gestacao.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/sifilis_gestacao.pdf).

SANTOS VD, CANDELORO RJ. *Trabalhos Acadêmicos: Uma orientação para a pesquisa e normas técnicas* [Internet]. Porto Alegre: AGE Ltda; 2006. [Acesso em 2019 abr 10]. Disponível em: [http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/fetch/74304320/2-SANTOS-trabalhos\\_academicos.pdf](http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/fetch/74304320/2-SANTOS-trabalhos_academicos.pdf).

GIL AC. *Como elaborar projetos de pesquisa* [Internet]. 6ª ed. São Paulo: Atlas; 2008 [Internet]. [Acesso em 2019 abr 10]. Disponível em: [http://www.urca.br/itec/images/pdfs/modulo%20v%20-%20como\\_elaborar\\_projeto\\_de\\_pesquisa\\_-\\_antonio\\_carlos\\_gil.pdf](http://www.urca.br/itec/images/pdfs/modulo%20v%20-%20como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf)



BASTOS JLD, DUQUIA RP. *Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal*. Scientia Medica, Porto Alegre [Internet]. Out./dez. 2007. [Acesso em 2019 abr 10]; 17, (4): p. 229-232. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/%20scientiamedica/article/viewFile/2806/2634>.

GRIEBELER APD. *A concepção social da sífilis no Brasil: Uma releitura sobre o surgimento e a atualidade*. [Trabalho de conclusão] [Internet]. UFRGS/Porto Alegre, 2009. [Acesso em 2019 jul 31]. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/17934>.

AZULAY RD. *História da Sífilis*. *Anais Brasileiros de Dermatologia* [Internet]. Jan./fev. 1998. [Acesso em 2019 out 26]; 63,(1). Disponível em: <http://www.anaisdedermatologia.org.br/detalhe-artigo/564>.

VÁSQUEZ GGH. *Vênus nos braços de mercúrio, bismuto e arsênio Notas históricas sobre sífilis gestacional antes da penicilina*. Rev. Latino Americana, Ponta Grossa [Internet]. Abr/2018. [Acesso em 2019 out 25]; (8): 226-245. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sess/n28/1984-6487-sess-28-226.pdf>.

SARACENI V et al. *Avaliação das campanhas para eliminação da sífilis congênita, no município do Rio de Janeiro, a partir de um modelo teórico*. Rev. Bras. Saude. Matern. Infant. [Internet] Dez/2005. [Acesso em 2019 out 26]; 5 (1): 33-41. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v5s1/27839.pdf>.

NASCIMENTO LFA. *Atenção farmacêutica na Sífilis*. [Trabalho de Conclusão] [Internet]. UFJF/ Juiz de Fora, 2018. [Acesso em 2019 mai 28]. Disponível em: <http://www.ufjf.br/farmacia/files/2015/04/TCC-Luis-Felipe-de-Ara%C3%BAjo-Nascimento.pdf>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Diagnóstico da Sífilis – Aula 1*. Programa Nacional de DST e Aids – Universidade federal de Santa Catarina: Ministério da Saúde Out./2014 [Internet] [Acesso em 2019 out 26]. Disponível em: [https://telelab.aids.gov.br/moodle/pluginfile.php/22192/mod\\_resource/content/2/S%C3%ADfilis%20-%20Manual%20Aula%201\\_SEM.pdf](https://telelab.aids.gov.br/moodle/pluginfile.php/22192/mod_resource/content/2/S%C3%ADfilis%20-%20Manual%20Aula%201_SEM.pdf).

SONODAEC et al. *Sífilis Congênita: uma revisão da literatura*. Rev.Epidemiol Control Infec [Internet] 2013. [Acesso em 2019 jul 31]; 3 (1): p. 28-30. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/3022/264>.

AVELLEIRA JCR, BOTTINO G. *Syphilis: diagnosis, treatment and control*. Revista An Bras Dermatol [Internet]. 2006. [Acesso em 2019 mai 28]; 81 (2): p. 111-126. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/abd/v81n2/en\\_v81n02a02.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abd/v81n2/en_v81n02a02.pdf).

PIRES ACS et al. *Ocorrência de sífilis congênita e os principais fatores relacionados aos indicies de transmissão no Brasil da atualidade*. Revista UNIGÁ Review, Belo Horizonte [Internet]. Jun/2014. [Acesso em 2019 jul 31]; 19 (1): p. 58-64. Disponível em: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1522/1137>.

CAVALCANTE AES et al. *Diagnóstico e Tratamento da Sífilis: uma investigação com mulheres assistidas na atenção básica em Sobral, Ceará*. DST- J bras Doenças Sex Transm [Internet]. 2012. [Acesso em 2019 out 26]; 24 (4): 239-245. Disponível em: <http://www.dst.uff.br/revista24-4-2012/4-Diagnostico%20e%20Tratamento%20da%20Sifilis.pdf>.

Guia prático estadual para multiplicadores: prevenção, controle e redução da sífilis/ Secretaria de Estado da Saúde, Superintendência de Vigilância em Saúde, Superintendência de Atenção Primária em Saúde. Curitiba: Secretaria de Estado da Saúde; 2017. [Internet]. [Acesso em 2019 out 26]. Disponível em: [http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/MaterialSifilis\\_MaraChico.pdf](http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/MaterialSifilis_MaraChico.pdf).

BRASIL. Protocolo para prevenção de transmissão vertical de HIV e Sífilis: manual de bolso/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Programa Nacional de DST e Aids. Brasília: Ministério da saúde; 2007. [Internet]. [Acesso em 2019 set 17]. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo\\_prevencao\\_transmissao\\_verticalhivsifilis\\_manualbolso.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_prevencao_transmissao_verticalhivsifilis_manualbolso.pdf).

BRASIL. Sífilis Estratégias para Diagnóstico no Brasil. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais - Ministério da Saúde: 2010 [Internet]. [Acesso em 2019 out 26]; p. 1-100. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sifilis\\_estrategia\\_diagnostico\\_brasil.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sifilis_estrategia_diagnostico_brasil.pdf).

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo clínico e diretrizes terapêuticas para prevenção da transmissão vertical de HIV, Sífilis e Hepatites virais. Brasília: Ministério da saúde: 2019 [Internet]. [Acesso em 2019 set 17]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2015/protocolo-clinico-e-diretrizes-terapeuticas-para-prevencao-da-transmissao-vertical-de-hiv>.

TOLEDO HS, PEVERARI J, BONAFÉ SM. *Manifestações clínicas da sífilis adquirida e congênita, diagnóstico e tratamento*. VIII EPCC [Internet]. UNICESUMAR/ Maringá, 2013. [Acesso em 2019 out 26]. Disponível em: [http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit\\_mostra/Jaqueline\\_Peverari.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/Jaqueline_Peverari.pdf).

GARCIA FLB. *Prevalência de sífilis em adolescentes e jovens do sexo feminino no estado de Goiás*. [Dissertação de Mestrado] [Internet]. UFG/ Goiás, 2009. [Acesso em 2019 jul 31]. Disponível em: <http://posstrictosensu.iptsp.ufg.br/up/59/o/FernandaLopes-2009.dpf.PDF>.

BRASIL. *Doenças infecciosas e parasitárias: aspectos clínicos, de vigilância epidemiológica e de controle* – Guia de bolso – Brasília: Ministério da Saúde: 1998 [Internet]. [Acesso em 2019 out 27]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/GBDIP001\\_total.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/GBDIP001_total.pdf).

KALININ Y, NETO AP, PASSARELLI DHC. *Sífilis: aspectos clínicos, transmissão, manifestações orais, diagnóstico e tratamento* [Revisão de Literatura] [Internet]. Odonto/São Bernardo do Campo, 2015. [Acesso em 2019 out 27]; 23 (45-46): 65-76. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/brasil/resource/pt/biblio-909279>.

BRASIL. Curso Básico de Vigilância Epidemiológica em sífilis congênita, sífilis em gestantes, infecções pelo HIV em gestantes e crianças expostas- ministério da saúde, Secretaria da Vigilância em Saúde – Brasília: Ministério da saúde, 2006. [Internet]. [Acesso em 2019 24]; 78: 1-216. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/CBVE\\_sifilis.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/CBVE_sifilis.pdf).

BRASIL. Diretrizes para controle da sífilis congênita: manual de bolso/ Ministério da Suade, Secretaria de Vigilância em Saúde, Programa Nacional de DST/Aids. 2 ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2006 [Internet]. [Acesso em 2019 out 27]. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_sifilis\\_bolso.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_sifilis_bolso.pdf).

Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Sífilis congênita e sífilis na gestação [Informes Técnicos Institucionais]. Rev Saúde Publica [Internet]. 2008 [Acesso em 2019 out 27]; 42(4): 768-72. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v42n4/itss.pdf>.

LOPESH, MANDUCCA AVG. *Diagnóstico e tratamento da Sífilis na gestação* [Revisão de Literatura]. Rev de Patologia do Tocantins [Internet] 2018. [Acesso em 2019 mar 02]; 5(1): 58-61. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/patologia/article/view/4658>.

MILANEZ H. *Syphilis in Pregnancy and Congenital Syphilis: Why can we not yet face this problem?* Rev Bras Ginecol Obstet [Internet]. 2016. [Acesso em 2019 out 27]; 38:425-427. Disponível em: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0036-1593603>.

COOPER JM, MICHELOW IC, WOZNIAC OS, SÁNCHEZ PJ. *Em tempo: a persistência da sífilis congênita no Brasil – Mais avanços são necessários!* Rev Paul Pediatr [Internet] 2016. [Acesso em 2019 mai 28]; 34(3): 251-253. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/rpp/v34n3/pt\\_0103-0582-rpp-34-03-0251.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rpp/v34n3/pt_0103-0582-rpp-34-03-0251.pdf).

BRASIL. Manual Técnico para Diagnóstico da Sífilis / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância, Prevenção e Controle das Doenças Sexualmente Transmissíveis, Aids e Hepatites Virais. Ministério da Saúde; 2016 [Internet]. [Acesso em 2019 out 27]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2016/manual-tecnico-para-diagnostico-da-sifilis>.

BRASIL. Decreto nº 94.406/87 25 de junho de 1986. Dispõe sobre os exercícios de Enfermagem [Internet]. [Acesso em 2019 set 17]. Disponível em: [http://www.cofen.gov.br/decreto-n-9440687\\_4173.html](http://www.cofen.gov.br/decreto-n-9440687_4173.html).

FERREIRA MS. *Comparação de índices de avaliação da assistência pré-natal em base de dados nacional: uma análise com modelagem de equações estruturais* [Dissertação] [Internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2018. [acesso em 2019 abr 28]. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6143/tde-19042018-132759/pt-br.php>.

LEAL NJ, BARREIRO MSC, MENDES RB, FREITAS CKAC. *Assistência ao pré-natal: depoimento de enfermeiras*. Rev Fund Care Online [Internet] 2018 jan/mar. [Acesso em 2019 set 18]; 10(1):113-122. Disponível em: [http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/download/5991/pdf\\_1](http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/download/5991/pdf_1).

ASSUNÇÃO CS et al. *O enfermeiro na pré-natal: expectativas de gestantes*. Rev. Pesquis. Cuid. Fundam. [Internet]. Abr/mai 2019 [Acesso em 2019 set 16]; 11 (3): 576-581. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-987527>.

LAZARINI FM, BARBOSA DA. *Educational intervention in Primary Care for the prevention of congenital syphilis*. Rev Latino-Am Enfermagem [Internet] 2017. [Acesso em 2019 out 25];

ANDRADE RFV et al. *Conhecimento dos enfermeiros a cerca do manejo da gestante com exame de VDRL reagente*. DST- Lbras Doenças Sex Transm [Internte] 2011. [Acesso em 2019 out 26]; 23(4): 188-193. Disponível em <http://www.dst.uff.br/revista23-4-2011/8.Conhecimento%20dos%20Enfermeiros%20acerca%20do%20Manejo.pdf>.

DOMINGUES RMSM et al. *Manejo da sífilis na gestação: conhecimentos, práticas e atitudes dos profissionais pré-natalistas da rede SUS do município do Rio de Janeiro*. Ciênc Saúde Col [Internet] 2013. [acesso em 2019 out 26]; 18(5):1341-1345. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000500019&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000500019&script=sci_arttext&tlng=es).

MIRANDA EF, SILVA AMN, MANDÚ ENT. *Approaching health needs by nurse in prenatal consultation*. Rev Fund Care Online [Internet] 2018 Abr/jun. [Acesso em 2019 mai 28]; 10(2): 524-533. Disponível em: <http://seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/6124/pdf>.

Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. [acesso em 2019 mai 29]. Disponível em: <http://indicadoressifilis.aids.gov.br/>

HOLZTRATTNER JS et al. *Congenital syphilis: prenatal care and treatment of pregnant women and their partners*. Cogitare enferm [Internet]. 2019 [Acesso em 2019 out 25]; 24. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/59316>.

GARCIA ESGF et al. *The nursing care actions toward the pregnant women: Challenging the primary health care*. Rev Fund Care Online [Internet]. 2018 jul./set. [Acesso em 2019 mai 28]; 10(3): 863-870. Disponível em: <http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/6255>.

# Integração de *Chatbot* em partidas de RPG com aplicação para dispositivos móveis

*Chatbot integration in RPG matches with mobile apps*

André Ananias Barreto<sup>1</sup>  
Murillo Henrique Monteiro Nacfur<sup>1</sup>  
Sérgio Luiz Tonsig<sup>2</sup>  
Anderson Kanegae Soares Rocha<sup>2</sup>  
Lucilena de Lima<sup>2</sup>

## RESUMO

O trabalho descreve a implementação de um *chatbot* para partidas de *RPG* de mesa, adaptado para uso em dispositivos móveis. É utilizado o processamento de linguagem natural para interação dos jogadores com o *chatbot*, que atua no jogo como uma personagem vendedora de itens. Nesse contexto, foram desenvolvidas duas aplicações: uma de uso do *mestre* a fim de controlar características do *chatbot* e outra para a interação dos jogadores. Os resultados obtidos foram satisfatórios em relação à função de venda de itens, mas, deficientes no processo de comunicação com os jogadores. Acredita-se que as informações contidas neste trabalho serão úteis para projetos posteriores que busquem usar Inteligência Artificial integrada em partidas de *RPG* de mesa.

**Palavras-Chave:** *Chatbot*; Inteligência Artificial; Aplicação Móvel, *RPG*.

## ABSTRACT

The paper describes the implementation of a chatbot for table *RPG* games, adapted for use on mobile devices. Natural language processing is used to interact players with the chatbot, which acts in the game as a

<sup>1</sup> Acadêmicos do 10º termo do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium – UniSALESIANO de Araçatuba.

<sup>2</sup> Docente no Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium – UniSALESIANO de Araçatuba.

character selling items. In this context, two applications were developed: one for using the master in order to control chatbot characteristics and the other for player interaction. The results obtained were satisfactory in relation to the function of selling items, but deficient in the process of communicating with the players. It is believed that the information contained in this work will be useful for later projects that seek to use Artificial Intelligence integrated in table RPG games.

**Keywords:** *Chatbot; Artificial Intelligence; Mobile Application; RPG.*

## **Introdução**

O RPG é um jogo para construir histórias, aglutinando elementos das brincadeiras infantis de faz de conta com uma estrutura complexa composta de regras que dão consequência às ações dos jogadores.

Uma partida de RPG é composta por um ou mais jogadores, além do Mestre. A função dos jogadores é representar seus respectivos personagens e a do Mestre é gerenciar o jogo, conduzindo a sequência da história de acordo com as escolhas e narrativas dos jogadores.

O Mestre também deve dar vida aos personagens que integram a história e não são representados por nenhum jogador, chamados *Non Player Characters* – Personagens Não Jogáveis – ou, apenas, NPCs; assim, ele é responsável por interpretar todos os seres que figuram a história dando imersão ao jogo (Sales, 2013).

Jogos do tipo RPG se caracterizam por permitir a representação fictícia de situações que instigam a liberdade de escolha e incentivam a reflexão, podendo desencadear discussões e indagações sobre os temas discutidos.

Segundo Soares (2015), RPG pode ser usado como ferramenta pedagógica para desenvolver a autonomia e pensamento crítico dos



alunos.

A utilização de tecnologias cada vez mais modernas em todas as áreas de desenvolvimento humano, inclusive no entretenimento, é inevitável.

Ao pesquisar o estado da arte do uso da Inteligência Artificial<sup>3</sup> para aprimorar a experiência de RPG, se observa a escassez de trabalhos relacionados com aplicações específicas neste tipo de jogo.

Este fato nos coloca em um grupo de precedência em tal associação. Neste contexto, realiza-se a implementação de um protótipo de aplicação para dispositivos móveis que fornece acesso a um *chatbot* como elemento de Inteligência Artificial. Este *chatbot* participa das partidas de RPG de mesa, exercendo o papel de um NPC dentro do jogo.

### **Revisão Bibliográfica**

O RPG já foi empregado em diversos projetos como ferramenta de auxílio na área acadêmica, como mencionado por Oliveira e Benite-Ribeiro em seu artigo “Um modelo de *Role Playing Game* (RPG)”, para o ensino dos processos da digestão (2013, 13p), e por Amaral, em sua dissertação sobre o “Uso pedagógico do RPG para o ensino de Física” (2008, 27-31p).

Existem alguns aplicativos capazes de gerenciar e ajudar na criação de fichas de RPG e auxiliar na consulta de regras, como o *Fifth Edition DM Tools* e o *Fifth Edition Character Sheet*, e algumas aplicações que propõem sonorizar partidas como o *Syrinscape*. Contudo, nenhum desses trabalhos mostra a utilização explícita de IA (BROKES, 2018).

Há uma carência de bibliografia que demonstre o uso de *chatbot* como elemento de IA em partidas de RPG. Foi encontrada uma única

<sup>3</sup> Inteligência Artificial (IA): ramo da ciência da computação que se propõe a simular a capacidade humana de perceber, entender, raciocinar, tomar decisões e resolver problemas.

precedência que mostra uma aplicação de *chatbot* utilizado em conjunto com lógica booleana para realizar o papel do Mestre (Kiely, 2017).

Em relação específica a *chatbots*, encontra-se o conceito dos 5Cs publicado no blog da Zenvia, empresa especialista em comunicação online. Em artigo publicado em 2019, enfatiza que “o desafio de implantar um *chatbot* vai muito além dos aspectos técnicos”. Entenda-se por “aspectos técnicos” a capacidade de desenvolver a tecnologia em si. Sugere cinco aspectos que devem ser observados na construção de um *chatbot*:

- Compreensão - Entender o que o usuário deseja. Processando linguagem natural.
- Conversação - Tornar os processos realizados pelo *chatbot* em um fluxo de conversa que faça sentido.
- Comunicação - Comunicar-se com usuário de forma a personificar o *chatbot* com uma personalidade consistente.
- Conexão - Permitir o *chatbot* acessar e realizar suas funcionalidades técnicas sem quebrar o fluxo de conversa com o usuário.
- Canal - Escolher ou desenvolver um bom meio através do qual a conversa será realizada.

## **Metodologia**

O planejamento do desenvolvimento do protótipo que reúne um *chatbot* ao jogo de RPG estabeleceu uma lista de recursos a serem aplicados:

- Para a compreensão do contexto dos diálogos homem-máquina, utilizou-se a ferramenta *DialogFlow*<sup>4</sup>, que aplica Inteligência Artificial no processamento de linguagem natural;

---

<sup>4</sup> *DialogFlow*: Plataforma da empresa Google para construir interfaces de conversação para bots, aplicativos e dispositivos.

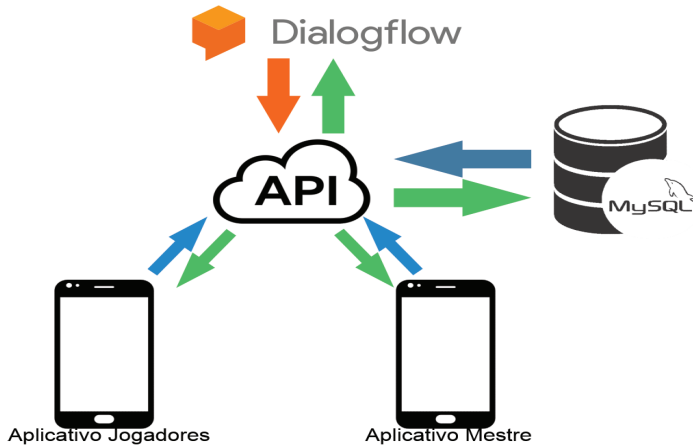
- Desenvolvimento de fluxos para estabelecer critérios de como os jogadores poderão comprar itens e obter informações na interação com o *chatbot*;
- Criação de uma API<sup>5</sup> para permitir conexão do jogo junto ao *chatbot*.

Foi definida a criação de dois aplicativos: um para o uso dos jogadores e outro para uso do Mestre, que parametriza aspectos do jogo. O aplicativo permite ainda que o Mestre submeta informações que serão utilizadas pelo *chatbot* na interação com os jogadores. Essas informações podem dar flexibilidade ao desenvolvimento da história no jogo, como, por exemplo, um segredo a ser descoberto ou o início de uma nova missão.

O protótipo pode ser dividido em quatro partes, sendo elas: o aplicativo destinado ao jogador, o aplicativo destinado ao mestre da partida, o *chatbot* e uma API que se destinada à integração entre todos os componentes do projeto. O diagrama do protótipo é mostrado na figura 1.

---

<sup>5</sup> API: A sigla API refere-se ao termo em inglês "Application Programming Interface" que significa em tradução para o português "Interface de Programação de Aplicativos". É um conjunto de rotinas e padrões de programação que possibilitam o acesso a um software.

**Figura 1** - Fluxo de dados do projeto.

**Fonte:** elaboração própria, 2020.

A aplicação destinada ao jogador tem como foco o usuário que irá atuar em uma partida de RPG, no papel de jogador, permitindo que o mesmo gerencie suas fichas de RPG e interaja via mensagens de texto com o *chatbot*.

A aplicação destinada ao mestre da partida, tem como objetivo permitir a criação de partidas em que os jogadores poderão se conectar, visualizando não só os jogadores que estão na partida; bem como a ficha e inventário de cada um.

A API permite a integração com o banco de dados e também com o *chatbot*. Para seu desenvolvimento foram utilizados os *frameworks*<sup>6</sup>: *Spring Framework*<sup>7</sup>, *Hibernate*<sup>8</sup> e *Maven*<sup>9</sup>.

<sup>6</sup>*Framework*: pacote de bibliotecas e projetos de software que provê funcionalidades com maior abstração para determinada linguagem de desenvolvimento.

<sup>7</sup> *Spring Framework*: framework para java que permite a criação de APIs com rapidez.

<sup>8</sup> *Hibernate*: *framework* da linguagem Java que permite a persistência de dados, criando comandos para mapear Classes para tabelas do banco de dados e realizar operações de inserção, modificação e deleção de dados nessas tabelas.

<sup>9</sup> *Maven*: ferramenta de automação de compilação utilizada para facilitar o controle de dependências comando.

## Etapa Experimental

Dado ao fato de que partidas inteiras de RPG se estendem por muito tempo, foi elaborado um ambiente de jogo restrito às cenas que envolvem o *chatbot*; que assume o papel de um atendente em uma taverna medieval.

Dessa forma, foi possível, em menor tempo, realizar múltiplas vezes a validação do modelo proposto com pequenos grupos de jogadores, entre 2 e 5 jogadores, os quais tiveram total liberdade de exploração na interação com o *chatbot* para comprar itens na taverna.

Para apuração dos resultados, os jogadores preencheram um formulário contendo as questões objeto da avaliação. O formulário seguiu o formato do *System Usability Scale*<sup>10</sup>, onde quatro afirmações foram inseridas e as correspondentes respostas tabeladas em uma escala de 1 a 5; onde 1 significava “discordo totalmente” e 5 “concordo totalmente”.

As afirmações foram:

1. “Eu conversei com o *chatbot* sem problemas.” - Refere-se a não ter tido problemas com o meio de acesso ao *chatbot*.
2. “Eu jogaria partidas de RPG com a participação de *chatbot(s)*.” - Analisa se os jogadores receberam a tecnologia de forma positiva e se a utilizariam novamente.
3. “Eu consegui realizar compras pelo *chatbot* com facilidade.” - Busca evidenciar se o sistema de compra implementado tem boa usabilidade.
4. “Eu consegui obter informações pelo *chatbot* com facilidade.” - Busca evidenciar se o sistema de distribuição de informação implementado tem boa usabilidade.

## Resultado e Discussão

Nove jogadores realizaram um total de 15 partidas. O volume de partidas é uma variável não relevante para a verificação desejada, mas

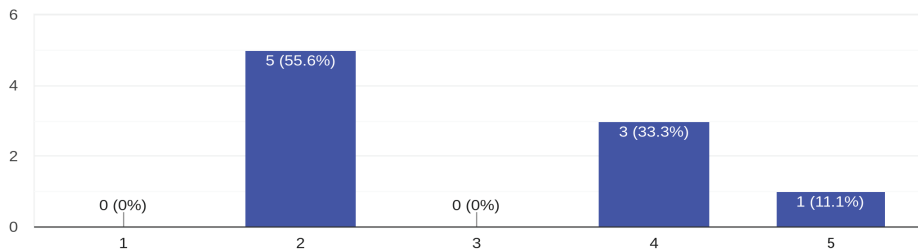
<sup>10</sup> *System Usability Scale*: método de averiguação da usabilidade de um sistema.

sim, a percepção de uso dos jogadores envolvidos. A maioria (55.6%) dos jogadores teve problemas na usabilidade do *chatbot*, o que sugere que a implementação poderia passar por fortes melhorias para ajustes de interação do jogo, melhorando as mensagens apresentadas (Figura 2).

### Figura 2 - Respostas da afirmação

“Eu conversei com o *chatbot* sem problemas”

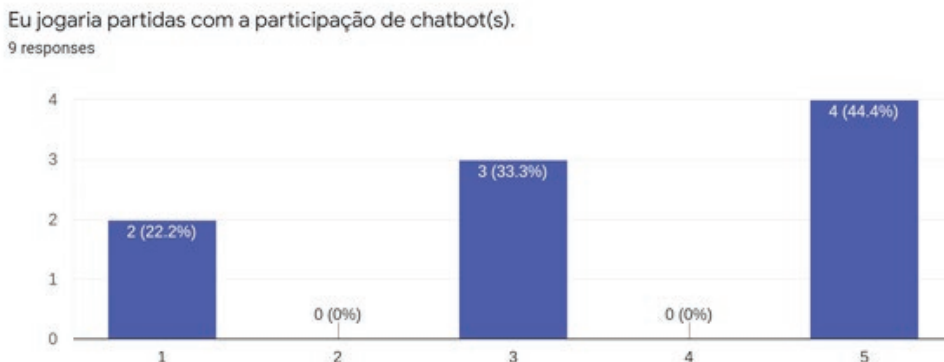
Eu conversei com o chatbot sem problemas.  
9 responses



Fonte: elaboração própria, 2020.

Quanto à afirmação “Eu jogaria partidas com a presença de *chatbot(s)*”, 44.4% concordaram totalmente, o que indica que a premissa tem aceitação pela maioria das pessoas que participaram da pesquisa (figura 3).

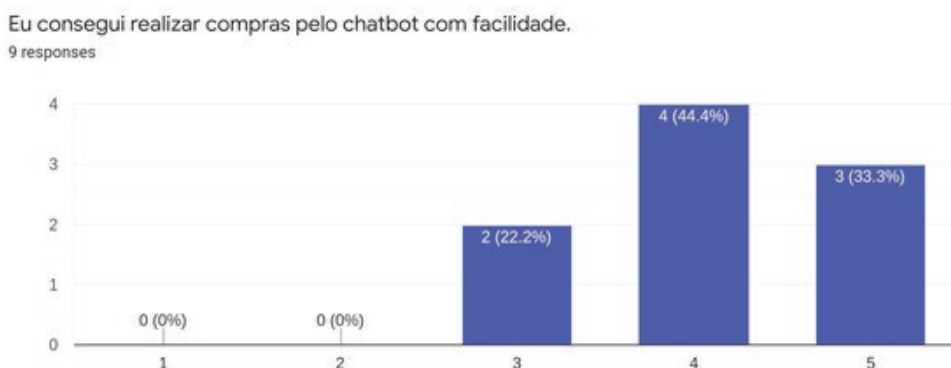
**Figura 3** - Respostas da afirmação “Eu jogaria partidas com a participação de *chatbot(s)*”



Fonte: elaboração própria, 2020.

Em relação à afirmação “Eu consegui realizar compras pelo *chatbot* com facilidade”, 77,7% dos participantes responderam acima de 3. Este índice é relevante por indicar que a implementação foi funcional na execução deste objetivo (Figura 4).

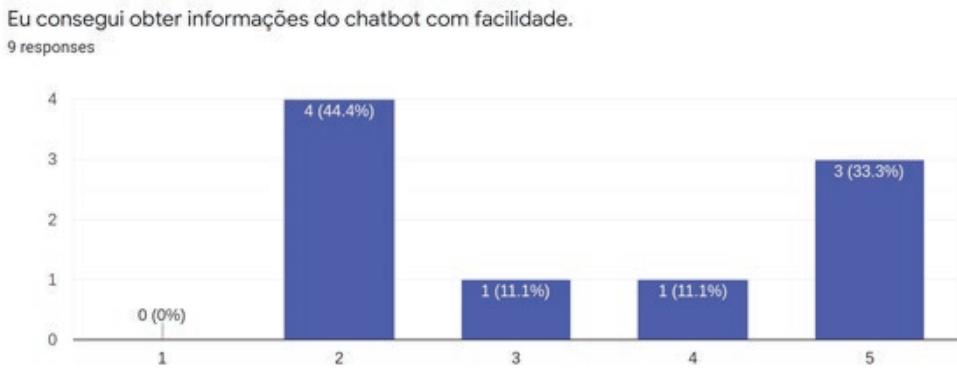
**Figura 4** - Respostas da afirmação “Eu consegui realizar compras pelo *chatbot* com facilidade”



Fonte: elaboração própria, 2020.

A respeito de distribuir informações através do *chatbot*, as respostas foram bem distribuídas, apresentando picos nas opções 2 e 5. Isso pode indicar que, apesar de atingir seu objetivo, a implementação pode passar por melhorias neste aspecto (Figura 5).

**Figura 5** - Respostas da afirmação “Eu consegui obter informações do chatbot com facilidade”



Fonte: elaboração própria, 2020.

## Conclusão

Durante o desenvolvimento do projeto, assumiu-se o desafio de criar precedência para a associação de sistemas inteligentes com RPG de mesa e, para isso, foi implementado um protótipo de aplicação para dispositivos móveis que fornece acesso a um *chatbot* com a finalidade de abstrair as funções de vendas e distribuir informações para os jogadores.

Observando os resultados, é possível inferir que o projeto teve sucesso em criar precedência para o uso de IA em RPG de mesa nos aspectos de produzir um *chatbot* que representa um NPC vendedor.



É evidente que a questão “Eu conversei com o *chatbot* sem problemas” revelou que há aspectos a serem tratados na implementação da comunicação homem-máquina. Em trabalhos futuros deve-se dar uma atenção maior a esse aspecto, onde o entendimento do contexto pelo *chatbot* seja mais assertivo e suas respostas mais claras.

### **Referências bibliográficas**

AMARAL, RICARDO RIBEIRO DO. *O uso pedagógico do RPG para o ensino de Física*. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural do Pernambuco. Recife, 2008. Disponível em < <http://pt.scribd.com/doc/32088015/USO-DO-RPG-PEDAGOGICO-PARA-O-ENSINO-DE-FISICA-Ricardo-Ribeiro-do-Amaral-2008> >. Acesso em: 02 mai. 2011.

BROKES, TIM. *The 17 Best Tabletop RPG Companion Apps, Tools, and Software*. Disponível em: <<https://www.makeuseof.com/tag/must-have-tabletop-roleplaying-game-companion-apps-software/>>. Acesso em: 03 Nov. 2019.

DIALOGFLOW, *Training*. Disponível em <<https://cloud.google.com/dialogflow/docs/training>> Acessado em: 31 outubro 2019.

KIELY, YVONNE. *Creating limitless adventures with chatbots: ye olde RPG*. Disponível em: <<https://medium.com/@Yvonne.K/creating-limitless-adventures-with-chatbots-ye-olde-rpg-9faba867848c>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

OLIVEIRA NETO AA E BENITE-RIBEIRO AS. *Um modelo de Role Playing Game (RPG) para o ensino dos processos da digestão*. Itinerarius Reflectionis. 2012; 2(3):1-15.

SALES, MATHEUS. “RPG (Role-Playing Game)”; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/rpg.htm>>. Acesso em 19 de outubro de 2019.

SOARES, AMANDA NATHALE et al . *Role Playing Game (RPG) como estratégia pedagógica na formação do enfermeiro: relato da experiência de criação do jogo*. Texto contexto - enferm., Florianópolis , v. 24, n. 2, p. 600-608, June 2015. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072015000200600&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072015000200600&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 01 Nov. 2019.

ZENVIA, *Os 5Cs do Chatbot*. Disponível em: <<https://www.zenvia.com/blog/os-5cs-do-chatbot>>. Acessado em: 27 maio 2019.

# Uma representação intermediária para compilação de múltiplos estágios

*An intermediate representation for multistage compilation*

Mário Feroldi Filho  
Mayk Fernando Choji

## RESUMO

Este artigo introduz uma nova estratégia de compilação para evitar a duplicação de implementações de otimizações, representando um programa como um Grafo de Dependência de Valor e Estado Regionalizado, que modela as propriedades de programas em termos de fluxo de dados e estados entre instruções. Em seguida, são implementadas otimizações em termos das construções do grafo, tais como portas de entrada e saída e nós simples e estruturais. Um protótipo foi desenvolvido para avaliar certas otimizações: Eliminação de Sub-expressão Comum, Dobramento de Constante e Eliminação de Código Inacessível. Nesta abordagem, cada otimização é implementada apenas uma vez e funciona independentemente do nível de abstração do programa. Resultados com conjuntos de instruções preliminares apontam este grafo como um candidato promissor para ser usado como representação intermediária principal de compiladores.

**Palavras-chave:** Compiladores, Otimização, Grafo de dependência de valor e estado regionalizado.

## ABSTRACT

This paper introduces a novel compilation strategy to avoid duplication of optimization implementations by representing a program as a Regionalized Value State Dependence Graph, which models program properties in terms of data and state flow between instructions. Optimizations are then implemented in terms of the graph constructs,

---

<sup>1</sup> Bacharel em Engenharia da Computação pelo Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium — UniSALESIANO de Araçatuba.

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências de Computação pela Universidade de São Paulo e docente do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium — UniSALESIANO de Araçatuba.

such as input and output ports, and simple and structural nodes. A prototype has been developed using Rust programming language to evaluate a few optimizations: Local Value Numbering, Constant Folding, and Unreachable Code Elimination. In this approach, each optimization is implemented only once and it works regardless of the program abstraction level. Results with preliminar instruction sets pose this graph as a promising candidate for main intermediate representation in compilers.

**Keywords:** Compilers, Optimization, Regionalized value state dependence graph.

## Introdução

Um dos objetivos de um compilador moderno é traduzir, eficientemente, um programa escrito em uma linguagem para um programa escrito em outra linguagem. Tal tarefa requer várias análises e transformações que modificam a estrutura do programa, sendo compilado para cumprir as exigências de uma tradução eficiente: gerar um programa de semântica equivalente ao programa original, onde a sua execução deve usar o mínimo de recursos computacionais para completar a sua tarefa de maneira rápida.

A principal estrutura de dados que auxilia essas otimizações é a representação intermediária (IR, do Inglês *intermediate representation*) usada pelo compilador. Uma representação intermediária é uma estrutura que representa os programas durante o processo de compilação, cujos objetivos são: (i) flexibilizar a implementação de otimizações, transformações e análises, (ii) ligar vários estágios de compilação e (iii) expor propriedades do programa, importante para a sua otimização. Com implementações simplificadas, fica mais inequívoco de raciocinar sobre as transformações empregadas pelos desenvolvedores.

A maioria do conhecimento sobre o programa necessário para otimizações é extraída por análises feitas na sua representação intermediária. Certas IRs expõem mais informações sobre o fluxo de

controle do programa, como o Grafo de Fluxo de Controle (CFG, do Inglês *Control Flow Graph*) (ALLEN, 1970), que liga blocos de instruções de acordo com a passagem de controle entre os blocos. A CFG na forma de Atribuição Singular Estática (SSA, do Inglês *Static Single Assignment*) (CYTRON et al., 1989) atribui o resultado de uma computação a um único identificador, aumentando a eficiência de análises de fluxo de dados, como correntes de uso e definição (do Inglês *use-def chains*), análise de pseudônimo (do Inglês *alias analysis*) etc. Atualmente, a CFG na forma SSA é a representação intermediária dominante usada por compiladores modernos, como GCC e LLVM (STANIER; WATSON, 2013).

IRs baseadas em CFG são apropriadas para otimizações que trabalham com o fluxo de controle do programa, como a eliminação de código inacessível e desenrolar de laços. Entretanto, várias otimizações dependem do fluxo de dados entre operações como no Grafo de Fluxo de Dados (DFG, do Inglês *Data Flow Graph*), e não da exposição dos possíveis caminhos do programa. Ademais, as otimizações existentes em compiladores são implementadas como transformações de uma IR específica. Caso uma IR não seja suficiente para um conjunto desejado de otimizações (e.g. se o nível de abstração precisar ser menor ou maior), uma nova IR deve ser adotada e as mesmas otimizações reimplementadas.

Este trabalho introduz uma nova forma de implementar os estágios de otimização de um compilador usando o Grafo de Dependência de Valor e Estado Regionalizado (RVSDG, do Inglês *Regionalized Value State Dependence Graph*) (REISSMANN; MEYER; SJÄLANDER, 2018), como uma IR de alto nível implementada na linguagem de programação *Rust*. A RVSDG é um Grafo de Dependência de Demanda (DDG, do Inglês *Demand-Dependence Graph*) (UPTON, 2006) que representa operações, como vértices, e dependências, como arestas, similares à DFG. O nível de abstração da RVSDG permite que programas, tanto de alto como de baixo nível, sejam modelados usando a mesma representação intermediária.

Consequentemente, uma otimização implementada para a RVSDG funciona independentemente do nível de abstração do programa sendo representado. Os estágios de compilação podem ser implementados como transformações consecutivas na RVSDG, reduzindo o nível de abstração do programa através de adições graduais de instruções de menor nível (REISSMANN, 2019).

A análise do modelo proposto é feita considerando-se otimizações de eliminação de sub-expressão comum, dobramento de constante e eliminação de código inacessível, aplicadas a dois conjuntos de instruções contendo operações de alto e baixo nível, e visa avaliar a aplicabilidade do grafo RVSDG como representação intermediária principal de compiladores.

### **Revisão bibliográfica**

O Grafo de Fluxo de Controle (ALLEN, 1970) é a representação intermediária dominante em compiladores convencionais (STANIER; WATSON, 2013), sendo a Atribuição Singular Estática (CYTRON et al., 1989) a forma de CFG comumente usada (REISSMANN, 2019, p. 100). A CFG modela explicitamente todos os possíveis caminhos que um programa pode tomar no tempo de execução. Isso expõe certas propriedades do programa benéficas para otimizações do fluxo de controle. A forma SSA melhora o cenário para otimizações do fluxo de dados, garantindo que os registradores virtuais (variáveis) sejam definidos uma única vez e referenciados durante o programa dali em diante.

Adicionalmente, a CFG é uma IR de construção e destruição direta, característica que flexibiliza o processo de tradução do programa fonte para o programa alvo. Informações de análises de fluxo de dados, todavia, precisam de uma estrutura externa para serem mantidas, pois a CFG, na forma SSA, modela o fluxo de dados de maneira implícita. Ademais, certas otimizações removem a forma SSA da CFG, criando uma necessidade por transformações que a recuperem (CHOI; SARKAR; SCHONBERG, 1996).

Assim, as otimizações precisam conhecer mais de uma estrutura de dados, gerando um nível de complexidade na implementação.

Não obstante, a CFG impõe uma ordem total na execução das instruções, dificultando a normalização do programa. Portanto, embora a CFG seja trivial de construir e destruir, o fluxo de dados implícito e a sua estrita ordem de execução impede que mais casos de otimização sejam encontráveis e viáveis de otimizar.

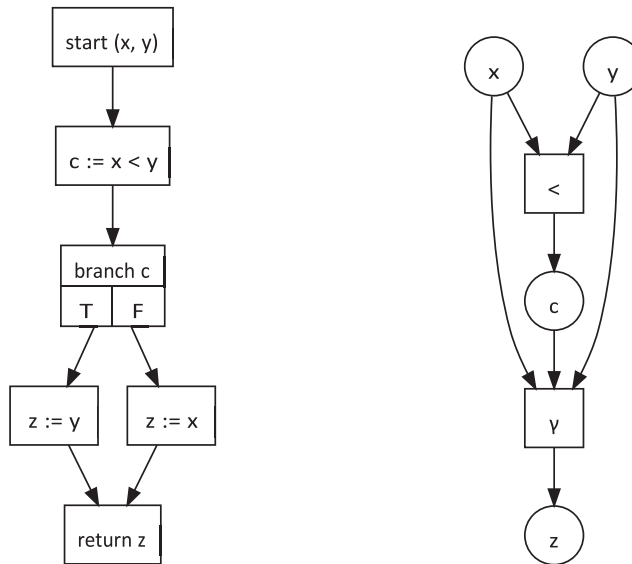
O Grafo de Dependência de Valor (VDG, do Inglês *Value Dependence Graph*) (WEISE et al., 1994) usa uma estratégia oposta à da CFG e codifica apenas o fluxo de dados do programa, descartando toda a informação original sobre o fluxo de controle. Os nós do grafo representam operações,  $\gamma$ -nodes representam condicionais e  $\lambda$ -nodes representam funções. Laços de repetição são representados como funções recursivas. Todo nó contém portas, que ligam a portas de outros nós, representando a passagem de valores de um nó para outro. Deste modo, as operações são executáveis quando as suas dependências estão resolvidas, eliminando a ordenação total das instruções imposta pela CFG.

A Figura 1 demonstra a representação de uma função  $\max(x, y)$ , que retorna o valor máximo entre os parâmetros  $x$  e  $y$ , utilizando CFG e DDG. O grafo CFG codifica o caminho que o programa percorre durante a sua execução, passando o controle da execução adiante pelas arestas. Já o grafo DDG codifica o fluxo de dados que ocorre durante a execução do programa, passando os valores computados pelas arestas conforme demandado pelos nós.

A VDG sempre está na forma SSA, pois a entrada de uma porta é ligada em somente uma porta de saída. Entretanto, como apenas a dependência de dados do programa é codificada, a VDG é incapaz de seguir as semânticas do programa original, pois efeitos colaterais de certas instruções são perdidos. O processo de avaliação de uma VDG, segundo Weise et al. (1994, p. 1, tradução nossa), “pode

terminar até mesmo se o programa original não terminaria, pois os valores da CFG que não são demandados não aparecem na VDG.”

**Figura 1** - Programa  $\max(x, y) = \text{if } x < y \text{ then } y \text{ else } x$  representado em Grafo de Fluxo de Controle e Grafo de Dependência de Demanda.



(a) Grafo de Fluxo de Controle.

(b) Grafo de Dependência de Demanda.

Fonte: Os autores (2019).

O Grafo de Dependência de Valor e Estado (VSDG, do Inglês *Value State Dependence Graph*) (LAWRENCE, 2007) é uma evolução da VDG que aborda o problema de terminação introduzindo arestas de estado. Uma aresta de estado define uma ordenação parcial de execução dos nós, garantindo a execução sequencial de operações que causam efeitos colaterais. O nó  $\theta$ -node é introduzido para representar laços de repetição, mas carece do nó  $\lambda$ -node para representar funções. A VSDG apresenta as

<sup>1</sup> Texto original: "Evaluation of the VDG may terminate even if the original program would not, because CFG values that are not demanded do not appear in the VDG" (WEISE et al., 1994, p. 1).



mesmas propriedades da VDG de estar na forma SSA e do afrouxamento da ordenação total imposta pela CFG. Operações que causam efeitos, que estivessem antes em caminhos de execução diferentes, não são mais acomodados por condicionais, potencialmente mudando a semântica do programa original, podendo até executarem mais de uma vez (LAWRENCE, 2007).

O Grafo de Dependência de Valor e Estado Regionalizado é uma evolução da VSDG, introduzindo nós simples, nós estruturais e regiões (REISSMANN; MEYER; SJÄLANDER, 2018). Nós simples representam computações básicas, como operações aditivas, chamada de função, carregamento e armazenamento de memória, *etc.* Nós estruturais representam computações mais complexas, como condicionais, laços de repetição, definição de funções, funções recursivas e unidades de tradução. Dentro de cada nó estrutural há regiões contendo mais nós simples e estruturais. A representação intermediária RVSDG simplifica ainda mais os algoritmos de análise, transformação e otimização, definindo-os em termos de travessia de grafos e mantendo uma semântica de execução mais clara, que elimina os problemas de terminação da VDG e da avaliação de instruções com efeitos colaterais da VSDG.

## **Motivação**

A eficiência de uma otimização depende da quantidade de conhecimento que o compilador tem sobre o programa. Esse conhecimento é extraído das propriedades do programa expostas pela IR. É de responsabilidade da IR, portanto, expor detalhes e propriedades do programa importantes para otimizações.

A CFG é a principal estrutura de dados para representações intermediárias em compiladores convencionais (STANIER; WATSON, 2013). Representações intermediárias que codificam o fluxo de controle do programa expõem os possíveis caminhos entre blocos de instruções

e são simples de construir e destruir. Entretanto, a CFG oferece pouca abstração para otimizações de fluxo de dados, forçando a implementação de estruturas externas para codificar propriedades de dependência entre computações e permitir a sua otimização. Consequentemente, compiladores convencionais apresentam uma grande complexidade em sua arquitetura localizada nos estágios de otimização.

A CFG na forma SSA é a representação intermediária dominante para otimizações e oferece algumas abstrações para otimização de fluxo de dados, aumentando a eficiência das otimizações (CYTRON et al., 1989). Há otimizações que normalizam o programa sendo compilado, *i.e.*, simplificam expressões e construções, transformando-as em sua forma canônica. Em contraste, algumas otimizações comportam-se como antagonistas e cancelam o trabalho feito por otimizações normalizantes. No caso de Grafos de Fluxo de Controle na forma SSA, tais otimizações potencialmente desfazem essa forma, necessitando de transformações que a recuperem para que o conjunto de otimizações do compilador funcionem eficientemente. Grafos de Fluxo de Dados normalizam e paralelizam naturalmente, pois, ao contrário do Grafo de Fluxo de Controle, a ordem de execução entre instruções é relaxada e as dependências são feitas explícitas.

A representação intermediária RVSDG reforça propriedades e invariantes do programa. Explicitamente, codifica construções essenciais, como condições e repetições, e relaxa a ordem de execução das instruções ao mesmo tempo em que preserva o comportamento observável do programa (REISSMANN; MEYER; SJÄLANDER, 2018). Isso leva a uma representação de programa normalizada, pois as construções da linguagem fonte são reduzidas para apenas algumas construções essenciais, de modo que há um número fixo de controles com quais as otimizações devem lidar. Uma das invariantes da RVSDG é que ela sempre está na forma SSA de maneira implícita, pois uma porta de entrada de

uma operação conecta-se somente com uma porta de saída, enquanto que as portas de saída de uma operação são conectadas com mais de uma porta de entrada. Ao contrário da CFG na forma SSA, transformações na RVSDG não removem a sua inerente forma SSA, tornando desnecessários os estágios de recuperação.

Devido à natureza genérica da RVSDG, é possível codificar operações de vários níveis de abstração. Tanto operações similares às da linguagem fonte quanto instruções próximas da linguagem alvo são modeláveis através de nós simples e nós estruturais. Essa flexibilidade possibilita o uso da RVSDG durante todo o processo de compilação. Cada operação especifica o seu processo de simplificações e as otimizações e transformações são implementadas apenas uma vez para as construções da RVSDG, fazendo uso da interface das operações para simplificações mais específicas. A RVSDG pode estar em um nível de abstração próximo do programa fonte, como também pode ser diminuída gradualmente até chegar a um nível próximo do programa alvo. Etapas de compilação, então, são implementadas como transformações no grafo RVSDG, gradualmente adicionando detalhes de menor nível da linguagem alvo.

Alguns compiladores, como Rustc (MATSAKIS, 2016) e GCC (MERRILL, 2003), fazem uso de mais de uma IR durante os estágios de compilação. Uma otimização implementada para uma IR de certo nível de abstração precisa ser reimplementada ao ser adaptada para uma outra IR com um nível de abstração diferente. Uma otimização para o programa fonte trabalha com a árvore de sintaxe abstrata do programa, enquanto que uma otimização para o programa destino trabalha no nível de instrução da arquitetura alvo.

O grafo RVSDG não limita os tipos de instruções que podem ser modeladas. A RVSDG é ampliável, possibilitando a representação de construções diversas, como instruções de máquina e o efeito dos códigos de condição. As otimizações são resumidas em transformações e análises

de grafos, como busca em profundidade, reescrita, movimentação de vértices e arestas *etc.*, simplificando a implementação e o raciocínio dos desenvolvedores sobre as transformações.

Em suma, este trabalho aproveita as características normalizantes do grafo RVSDG para mitigar a duplicação de implementações de otimizações. Programas são representados com o grafo RVSDG, modelando as propriedades de programas em termos de nós e fluxo de dados e estados entre as instruções. Com isso, as otimizações são implementadas em termos das construções do grafo RVSDG: portas de entrada e saída, nós simples e semânticas das operações.

## **Metodologia**

Um protótipo de um subconjunto do grafo RVSDG, chamado OXIDE (FEROLDI, 2019), foi desenvolvido na linguagem de programação *Rust*. *Rust* foi escolhida por ser uma linguagem que traz abstrações de alto nível do paradigma funcional e certas seguranças de memória, como a prevenção de estouros de *buffer* e *stack*, oferecendo ao mesmo tempo o controle de baixo nível de recursos do computador (MATSAKIS; II, 2014). Ferramentas como *enums* (tipos de soma) e *traits* (interface de comportamentos para tipos) de *Rust* permitiram a implementação da estrutura de dados do grafo e a interface de tradução de instruções, respectivamente.

O protótipo inclui “nós simples” e suas “portas de entrada e saída”. Os nós do grafo são armazenados contiguamente em um vetor. Um nó é composto por uma operação e dois vetores, um de portas de entrada e outro de saída. Os métodos de otimização realizam uma travessia do grafo RVSDG recursivamente, acessando os “nós produtores” cujas portas de saída estão conectadas nas portas de entrada do nó sendo analisado. A cada nó visitado, o processo de otimização constrói novas operações ou mantém o nó intacto, formando um novo grafo simplificado a partir do

original. Outras otimizações são aplicadas em sequência, modificando o grafo conforme a compilação do programa ocorre.

Para testar a camada de abstração de otimizações, a otimização de eliminação de sub-expressão comum foi implementada para o grafo RVSDG. A eliminação de sub-expressão comum do grafo é feita com um *hash map*, onde a chave do mapa é um termo formal e o valor é um identificador. O termo formal é definido pela operação e portas de entrada e saída de um nó simples, e o identificador referencia o nó existente no grafo. Essa otimização ocorre em tempo de criação de nós simples. Isto é, a otimização é executada em tempo constante para um nó e amortizado em tempo linear para a quantidade de nós no grafo.

Outras otimizações também foram implementadas para experimentar com o grafo. A otimização de “dobramento de constante” transforma as instruções de um programa atravessando os nós do grafo e avaliando valores constantes, *i.e.*, executando suas operações em tempo de compilação. A otimização de “eliminação de código inacessível” ocorre automaticamente, pois, nós cujas portas de saída não estão conectadas, são ignorados pelo estágio de tradução. Esse tipo de otimização ocorre implicitamente por representação do grafo RVSDG.

Para avaliar os nós respeitando o efeito colateral de suas operações, as arestas de estado são visitadas antes das arestas de valor. Os nós produtores desses estados são marcados como visitados para que não ocorra reavaliação de nós, evitando a duplicação de efeitos colaterais. Quando não há mais arestas de estado para seguir, as arestas de valor são avaliadas e, em seguida, o processo de avaliação é retornado para o nó dependente do atual.

Os estágios de compilação trabalham com a mesma estrutura de grafo, transformando as instruções em operações de menor nível ou simplificando através de otimizações. A fim de experimentar a tradução entre níveis de instruções distintos, foi desenvolvido dois conjuntos de

instruções contendo operações de alto e baixo nível, respectivamente:

As operações de alto nível, HIR, são instruções: aditivas e multiplicativas, acesso de arranjos (do Inglês *array subscript*) e instanciação de valores inteiros e arranjos.

As operações de baixo nível, LIR, são instruções que mapeiam proximamente a instruções de processadores, tais como: instruções de alocar e liberar memória e carregamento e armazenamento de memória com deslocamento (do Inglês *offset load and store*).

A Tabela I descreve todas as operações de ambos os conjuntos de instruções HIR e LIR.

**Tabela I** – Conjuntos de instruções HIR e LIR. A coluna “Instrução” representa o nome da operação da instrução. As seguintes colunas, “Existe em HIR” e “Existe em LIR”, representam a presença da instrução em seu conjunto. A última coluna, “Descrição”, representa o comportamento da instrução.

Instrução	Existe em HIR	Existe em LIR	Descrição
Add	X	X	Adição de dois valores
Alloc		X	Alocação de memória
Array	X		Arranjo de constantes inteiras de 32 bits
Free		X	Liberação de memória alocada
GlobalState	X	X	Estado global inicial do programa
I32	X	X	Constante inteira assinada de 32 bits
Load		X	Carregamento de memória
Merge		X	Mesclagem de arestas de estado
Mul	X	X	Multiplicação de dois valores
Store		X	Armazenamento de memória
Sub	X	X	Subtração entre dois valores
Subscript	X		Acesso a um elemento de um arranjo
Usize	X	X	Constante inteira não assinada de 64 bits

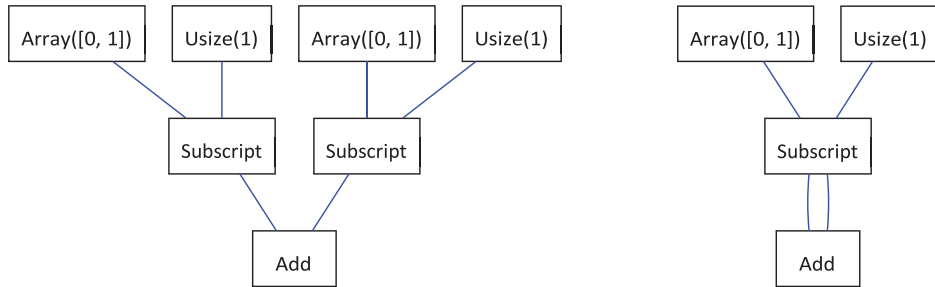
Fonte: Os autores (2019).

O processo de redução de instruções (do Inglês *instruction lowering*) converte as instruções de alto nível para baixo nível. Certas otimizações são aplicadas ao decorrer do processo de redução de instrução que, por sua vez, termina de executar quando não há mais reduções a realizar-se.

## **Discussão e resultados**

O grafo RVSDG é um candidato promissor para ser usado como a representação intermediária principal de compiladores. Como mostrado pelos resultados de Reissmann, Meyer e Själander (2018), o tempo de compilação e o tamanho em memória do programa são similares aos do LLVM-IR. Ainda há trabalho, entretanto, a ser feito em questão de performance dos programas compilados. Todavia, a interface do grafo RVSDG oferece uma separação clara entre as construções essenciais para representar qualquer programa e as semânticas específicas de cada operação. Desta maneira, a sua utilização nos demais estágios de compilação diminui a complexidade dos processos de transformação e otimização.

**Figura 2** – Otimização de eliminação de sub-expressão comum reutiliza nós existentes no programa para economizar o espaço de memória alocado durante o processo de compilação.



(a) Sem eliminação de sub-expressão comum.

(b) Com eliminação de sub-expressão comum.

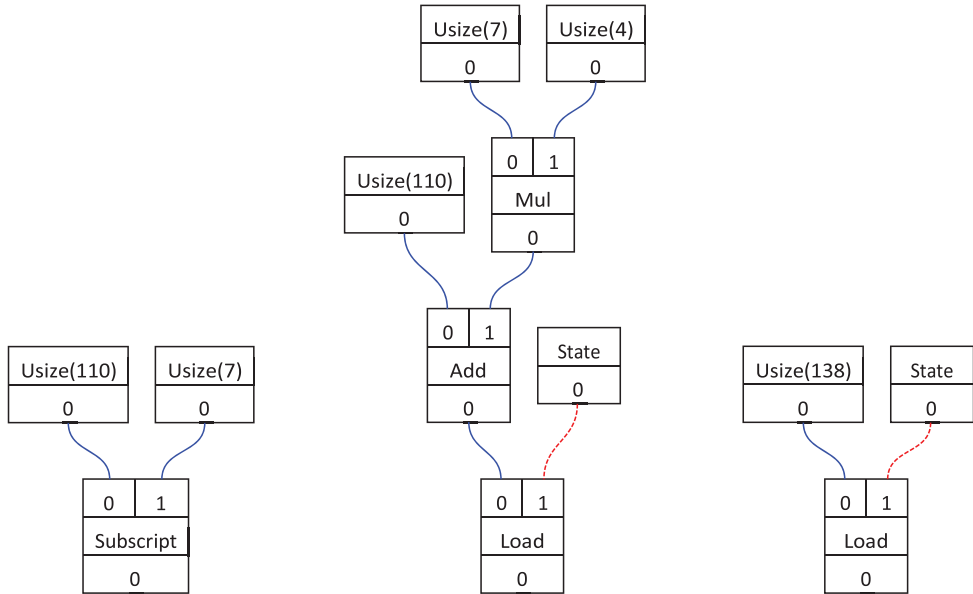
Fonte: Os autores (2019).

Conforme consta na Figura 2 e na Figura 4, a otimização de eliminação de subexpressão comum realiza uma desduplicação, ou reutilização de nós, cujas operações, conexões das portas de entrada e quantidade de portas de saída, são equivalentes, reduzindo o espaço de memória alocado durante o processo de compilação. De forma elementar, a otimização de eliminação de subexpressão comum é implementada apenas uma vez, requerendo somente que o conjunto de instruções implemente as interfaces de comparação por igualdade, de computação do valor de *hash* de cada instrução e da definição da assinatura de cada operação. A otimização, então, dado o cumprimento desses requerimentos, funciona independentemente do conjunto de instruções.

A otimização de dobramento de constante percorre o grafo, procurando por nós que representam valores literais. Neste caso, os valores literais, tanto da HIR quanto da LIR, são definidos pelas instruções I32 e Usize na Tabela I. Como mostrado na Figura 3, as instruções de adição e multiplicação geradas operam com valores constantes, sendo reduzidas para apenas uma instrução, representando o valor final após a computação dessas operações de adição e multiplicação.



**Figura 3** – Transformação de um programa HIR para um programa em LIR e passando pela fase de otimização de dobramento de constantes.



(a) Acesso do elemento no índice 7 de um arranjo baseado no endereço 110 representado em HIR.

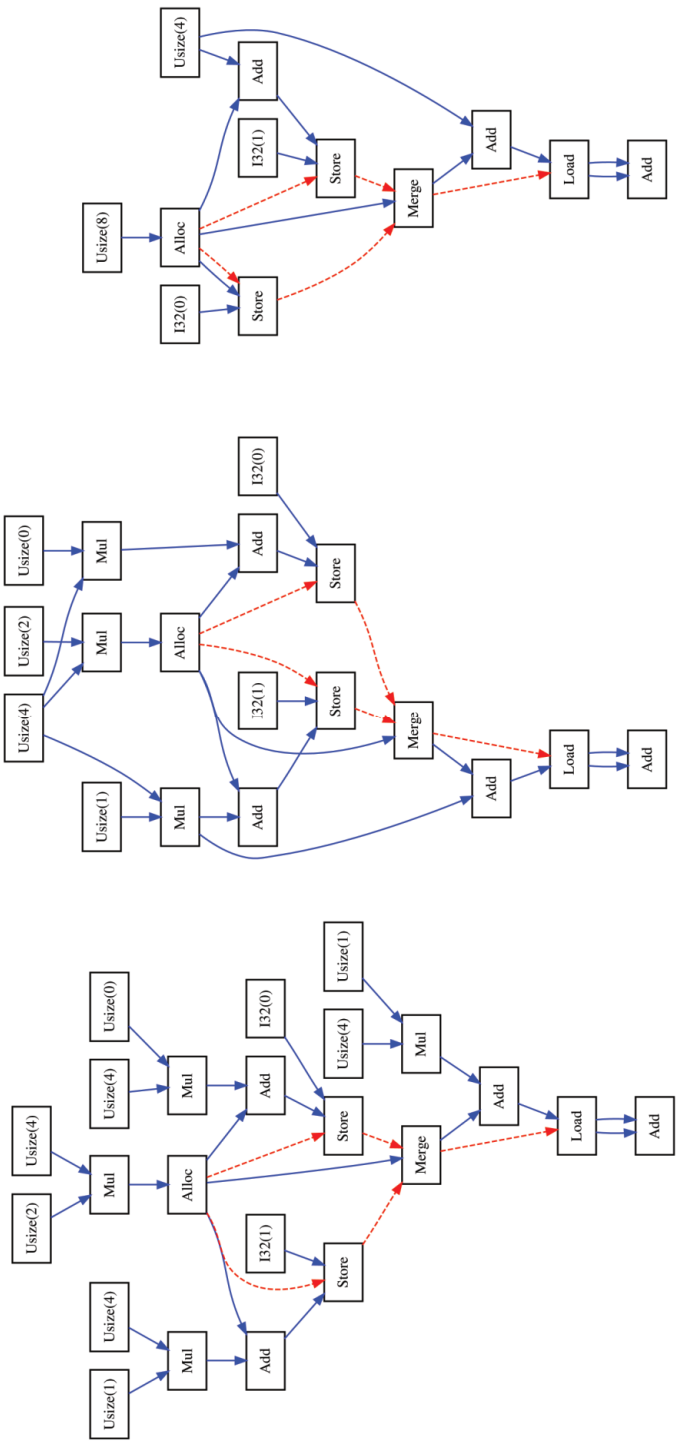
(b) Acesso de arranjo traduzido para LIR, assumindo que um elemento tem tamanho de 4 bytes

(c) Dobramento de constante aplicado no cálculo do endereço final do elemento na memória.

Fonte: Os autores (2019).

A otimização de eliminação de código inacessível ocorre implicitamente durante qualquer tradução ou transformação de um grafo para outro. A travessia do grafo é incapaz de acessar nós cujas portas de saída não estão conectadas, fazendo com que tais nós sejam ignorados e desapareçam no grafo resultante. Essa é uma das vantagens do grafo RVSDG, onde certas otimizações ocorrem por apenas representar programas no grafo. A Figura 5 contém um exemplo de um grafo com um nó de multiplicação, cuja porta de saída não é referenciada por outros nós. Após o processo de tradução, o grafo final não contém tal instrução de multiplicação.

Figura 4 – Aplicação das otimizações de eliminação de sub-expressão comum e dobramento de constante em um programa LIR que acessa um elemento de um arranjo na memória. As otimizações implementadas com o grafo RYSDG do OXIDE funcionam independentemente do conjunto de instruções usado na representação do programa, dado que tal conjunto implemente as interfaces para definição das semânticas de cada instrução.



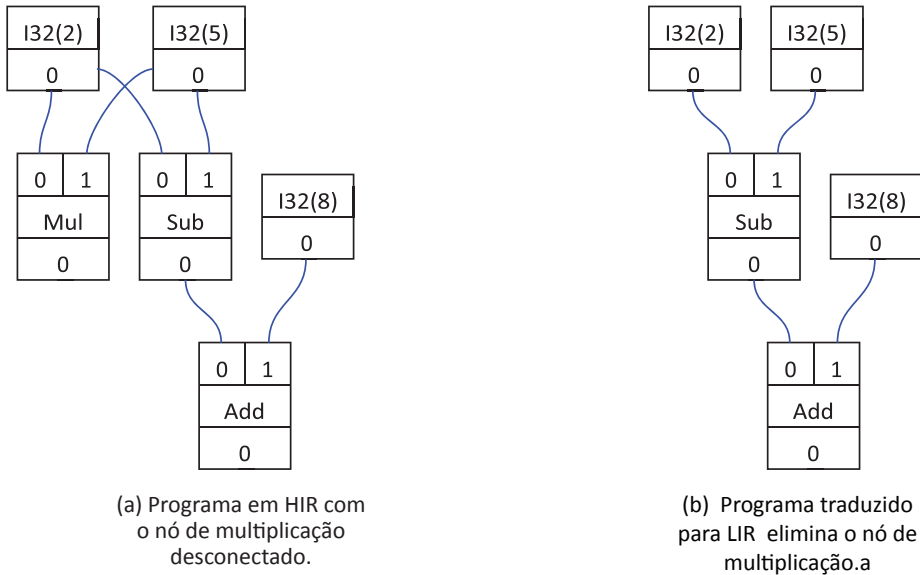
(a) Programa LIR sem otimização

(b) Programa LIR após eliminação de sub-expressão comum

(c) Programa LIR após dobramento de constante

Fonte: Os autores (2019).

**Figura 5** – Eliminação de código inacessível ocorre indiretamente ao traduzir de um conjunto de instruções para outro.



Fonte: Os autores (2019).

O grafo RVSDG do OXIDE é imutável e as transformações feitas nele criam grafos novos e isso vem com pontos positivos e negativos. Houve dificuldade em como o OXIDE aplica a eliminação de subexpressão comum no momento de criação de um nó com todas as portas de entrada conectadas. Por um lado, todo nó está completo após a sua criação, *i.e.*, não há portas de entrada desconectadas, permitindo que otimizações façam a suposição de que o grafo está sempre correto. Por outro lado, a criação de regiões e nós estruturados é dificultada, pois há uma dependência direta entre portas de argumento e resultado e portas de entrada e saída, levando a um problema cíclico. Uma solução viável seria extrair a eliminação de subexpressão comum para um próprio algoritmo separado e permitir a mutação das portas de argumento e resultado das regiões. Porém, isso permitiria a existência de grafos incompletos.

Finalmente, foi observado que, além das primitivas do grafo RVSDG (portas de entrada e saída, arestas de valor e estado *etc.*), há certas operações que são consideradas como essenciais e existem em todos os programas, como valores constantes e operações aritméticas. A otimização de dobramento de constante, por exemplo, deve conhecer quais instruções representam expressões computáveis durante o tempo de compilação e, também, como executar cada instrução.

### **Conclusão e trabalhos futuros**

Este artigo introduz uma nova forma de implementar otimizações de compiladores, independentemente do nível de abstração do programa, usando o Grafo de Dependência de Valor e Estado Regionalizado como uma representação intermediária. Certas otimizações não necessitam conhecer o conjunto de instruções do programa para operarem, permitindo a sua implementação em termos de portas de entrada e saída e equivalência entre nós do grafo RVSDG. Com a exposição das propriedades essenciais de programas, foi possível modelar as otimizações de eliminação de subexpressão comum, dobramento de constante e eliminação de código inacessível, trabalhando somente com construções em comum aos conjuntos de instruções de alto e baixo nível. Desta forma, a implementação de novos conjuntos de instruções para o grafo RVSDG lucrarão com tais otimizações, automaticamente.

As futuras etapas para este trabalho são a implementação das regiões e nós estruturados do grafo RVSDG e a aplicação de mais otimizações que fazem uso de propriedades essenciais de programas. Com regiões e nós estruturados, é possível expandir o alcance das otimizações aqui apresentadas. Por exemplo, a otimização de eliminação de subexpressão comum pode considerar construções mais elaboradas, como condições, laços de repetição e até funções ou programas inteiros, podendo reduzir, consideravelmente, a quantidade de nós no grafo. Otimizações como a eliminação de alocação de memória e instruções de

armazenamento e carregamento podem ser implementadas em termos das instruções Alloc, Free, Store e Load. A vetorização de operações escalares isomórficas em sequência, como indicado por Reissmann (2019, p. 51), também pode ser implementada em termos de algumas operações essenciais, como Add, Sub, Mul e entre outras. Isso sugere que, além das primitivas do grafo RVSDG (portas de entrada e saída, arestas de valor e estado *etc.*), há certas operações que são consideradas como essenciais e existem em todos os programas, como valores constantes e operações aritméticas.

### **Referências Bibliográficas**

ALLEN, F. E. *Control flow analysis*. In: ACM. *ACM Sigplan Notices*. [S.l.], 1970. v. 5, n. 7, p. 1–19.

CHOI, J.-D.; SARKAR, V.; SCHONBERG, E. *Incremental computation of static single assignment form*. In: SPRINGER. *International Conference on Compiler Construction*. [S.l.], 1996. p. 223–237.

CYTRON, R. et al. *An efficient method of computing static single assignment form*. In: ACM. *Proceedings of the 16th ACM SIGPLAN-SIGACT symposium on Principles of programming languages*. [S.l.], 1989. p. 25–35.

FEROLDI, M. *An implementation of the Regionalized Value State Dependence Graph as an intermediate representation for multistage compilation*. GitHub, 2019. Disponível em: <<https://github.com/feroldi/oxide>>. Acesso em: 8 de Novembro de 2019.

LAWRENCE, A. C. *Optimizing compilation with the value state dependence graph*. [S.l.], 2007.

MATSAKIS, N. *Introducing MIR*. 2016. Disponível em: <<https://blog.rust-lang.org/2016/04/19/MIR.html>>. Acesso em: 6 de Junho de 2019.

MATSAKIS, N. D.; II, F. S. K. *The rust language*. In: ACM. *ACM SIGAda Ada Letters*. [S.l.], 2014. v. 34, n. 3, p. 103–104.

MERRILL, J. *Generic and gimple: A new tree representation for entire functions*. In:

CITeseer. *Proceedings of the 2003 GCC Developers' Summit*. [S.l.], 2003. p. 171–179.

REISSMANN, N. *Principles, Techniques, and Tools for Explicit and Automatic Parallelization*. NTNU, 2019.

REISSMANN, N.; MEYER, J. C.; SJÄLANDER, M. *RVSDG: An Intermediate Representation for the Multi-Core Era*. 2018.

STANIER, J.; WATSON, D. *Intermediate representations in imperative compilers: A survey*. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, ACM, v. 45, n. 3, p. 26, 2013.

UPTON, E. C. *Compiling with data dependence graphs*. Tese (Doutorado) — University of Cambridge, 2006.

WEISE, D. et al. *Value dependence graphs: Representation without taxation*. In: ACM. *Proceedings of the 21st ACM SIGPLAN-SIGACT symposium on Principles of programming languages*. [S.l.], 1994. p. 297–310.

# **Aplicação dos questionários de qualidade de vida: EORTC-QLQ-30 e EORTC-BR 23 (European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire) em pacientes mastectomizadas atendidas em Centros Fisioterapêuticos Oncológicos das cidades de Araçatuba e Birigui**

*Application of quality of life questionnaires: EORTC-QLQ-30 and EORTC-BR 23 (European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire) in mastectomized patients attended at Oncology Physiotherapy Center in the cities of Araçatuba and Birigui*

Daniela da Silva Escardovelli<sup>1</sup>  
Denise Cristine Rodrigues Ricardo<sup>2</sup>  
Cíntia Sabino Lavorato Mendonça<sup>3</sup>  
Carla Komatsu Machado<sup>4</sup>  
Jeferson da Silva Machado<sup>5</sup>

## **RESUMO**

O câncer de mama é a multiplicação anormal e desordenada de células da mama, gerando tumores. É o segundo câncer mais comum entre as mulheres e desencadeia alterações físicas e psíquicas que afetam

<sup>1</sup>Acadêmica do 10º termo de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

<sup>2</sup>Acadêmica do 10º termo de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta especialista, Docente e Supervisora de estágio das áreas de Ginecologia e Obstetrícia e Geriatria do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

<sup>4</sup> Fisioterapeuta, Mestre em fisiologia – UNICAMP, Coordenadora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

<sup>5</sup> Cirurgião Dentista, Mestre – UNESP, docente das disciplinas de Pesquisa e Trabalhos de Conclusão de Curso do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

a qualidade de vida. O tratamento consiste em cirurgia e terapia complementar. O objetivo da presente pesquisa consistiu em analisar, por meio da aplicação dos questionários EORTC BR-23 e C-30, a qualidade de vida de mulheres mastectomizadas. Participaram da pesquisa 31 mulheres na faixa etária de 52 a 88 anos ( $\pm 8,77$ ), frequentadoras de centros de reabilitação em oncologia das cidades de Birigui e Araçatuba – SP. Dentre as informações coletadas a respeito das consequências decorrentes da cirurgia e do tratamento, tiveram destaque: dor, depressão, ansiedade, cansaço e linfedema. Conclui-se que o câncer de mama influi de forma negativa na qualidade de vida das mulheres submetidas à mastectomia, contudo, as participantes realizam fisioterapia, fator que aparenta contribuir os escores obtidos.

**Palavras-chave:** Neoplasias de mama, Mastectomia, Qualidade de vida.

### **ABSTRACT**

Breast cancer is the abnormal and disordered multiplication of breast cells, generating tumors. It is the second most common cancer among women and leading to physical and mental changes that affect the quality of life. The treatment consists of surgery and complementary therapy. The objective of this research was to analyze the quality of life in mastectomized women through the EORTC BR-23 and C-30 questionnaires. The study included 31 women with an average age of 52.88 years ( $\pm 8.77$ ) attending to oncology rehabilitation centers in the cities of Birigui and Araçatuba - SP. The results describe as main complications reported: pain, depression, anxiety, tiredness and lymphedema. It is concluded that breast cancer has a negative influence on the quality of life of women undergoing mastectomy, however the participants undergo physical therapy, a factor that seems to contribute to the scores obtained.

**Keywords:** Breast cancer, Mastectomy, Quality of life.

### **Introdução**

O câncer de mama é a primeira causa de mortes em mulheres no Brasil. O diagnóstico, na maioria das vezes, tende a ser realizado e estabelecido tardiamente. Apesar disto, novos métodos e novas possibilidades de tratamento fazem com que essa estatística mude e



que exista um aumento da sobrevivência de mulheres com câncer de mama. Contudo, as complicações decorrentes da cirurgia causam impacto na vida dessas mulheres, afetando, assim, suas atividades diárias [1].

Algumas complicações comuns são as lesões musculares e neurais, alterações posturais, alterações cicatriciais, algias cervicais, diminuição da amplitude de movimento e diminuição de força no braço homolateral à cirurgia, linfedema no membro homolateral à cirurgia e fibroses. Essas alterações acarretam consequências físicas e emocionais, interferindo, assim, na qualidade de vida das pacientes [2].

A fisioterapia é muito importante no período pós-operatório, tanto de forma preventiva quanto curativa[3].

Existem alguns questionários de fácil interpretação, como o EORTC QLQ-C30 e o QLQ-BR23, que permitem a avaliação indireta de como essas complicações afetam a qualidade de vida de mulheres pós-mastectomia. Os mesmos são constituídos de perguntas simples sobre os desconfortos e com qual frequência eles acontecem durante o dia a dia [4].

Como relevância social, a presente pesquisa destacou que o conhecimento prévio das principais queixas apresentadas por essas participantes direciona de forma mais precisa a execução de tratamentos fisioterapêuticos que buscam o bem-estar precoce [5].

O principal objetivo desta pesquisa foi verificar a respeito da qualidade de vida das pacientes mastectomizadas a partir da aplicação de questionários de qualidade de vida específicos para o paciente oncológico (EORTC-QLQ-30 e EORTC-BR-23 European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire) em Centros de Fisioterapia Oncológica das cidades de Birigui e Araçatuba.

## **Material e método**

Trata-se de um estudo transversal, descritivo-exploratório, com

abordagem quantitativa através da aplicação de questionários validados de qualidade de vida próprios do paciente oncológico (EORTC-QLQ-C30 e EORTC-BR 23 - European Organisation for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire). Sua utilização é autorizada pela European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética do UniSalesiano – Araçatuba sob o CAAE: 11341019.5.0000.5379.

O questionário QLQ-BR 23 contém 23 questões, é objetivo, de fácil compreensão e traz abordagens de escala funcional e de sintomas que as mulheres pós-mastectomia poderão apresentar em determinado tempo e frequência, após o tratamento cirúrgico.

O questionário QLQ-C30 é composto por 30 questões, considerado mais abrangente. Geralmente é utilizado para avaliar um grupo específico, como é o caso da presente pesquisa. Este questionário está relacionado às alterações de ordem emocional e física relatadas.

As respostas das participantes foram feitas a partir das seguintes opções: não (equivale a 1 ponto), um pouco (equivale a 2 pontos), bastante (equivale a 3 pontos) e muito (equivale a 4 pontos).

Em relação à pontuação dos questionários, estes seguem os seguintes scores: score do EORTC QLQ - BR23 - os valores devem ser avaliados de forma linear. Quanto mais próximo do zero, melhor a qualidade de saúde da participante. Quanto mais próximo do 92, pior a qualidade de saúde. O Score do EORTC QLQ – C30 - os valores, assim como no EORTC QLQ-BR23, devem ser avaliados de forma linear. Quanto mais próximo do zero, melhor a qualidade de saúde da participante. Quanto mais próximo do 112, pior a qualidade de saúde.

Além disso, a participante foi questionada quanto à realização no momento de radioterapia e/ou quimioterapia, porque pode influenciar de forma negativa as respostas ao questionário, representando uma piora ao estado de saúde.

Foram convidadas a participar 35 mulheres com histórico de câncer de mama, submetidas a tratamento cirúrgico e fisioterapêutico. Destas, 31 aceitaram integrar o estudo, porém, 25 responderam o questionário corretamente. Elas frequentam centros de fisioterapia oncológica das cidades de Birigui e Araçatuba-SP. A faixa etária investigada compreendeu participantes com idade superior a 18 anos. As participantes foram submetidas aos questionários no período de julho de 2019.

Os DECS utilizados foram: Neoplasias de mama, Mastectomia e Qualidade de vida. As bases de dados utilizadas foram Lilacs e Bireme. Como critérios de inclusão para a escolha dos artigos que fundamentaram teoricamente este estudo, foram selecionados os idiomas inglês e português, com data de publicação entre 2006-2019 que apresentaram como assunto a abordagem da qualidade de vida em pacientes que foram submetidas ao procedimento cirúrgico para tratamento de câncer de mama. Os critérios de exclusão são artigos com publicação anterior ao período 2009-2019 e que não abordam o assunto. Foram encontrados 243 artigos através dos DECS definidos e após a leitura foram selecionados 16 artigos para elaboração.

A aplicação dos questionários foi de maneira individual, evitando, assim, qualquer tipo de constrangimento das participantes da pesquisa.

Os dados colhidos foram avaliados e discutidos em forma de gráficos e tabelas por meio de dados percentuais utilizando o programa Microsoft Excel 2010®.

Seguem os questionários:

**QUESTIONÁRIO - EORTC QLQ - BR23 (sintomas):** Às vezes os doentes relatam que tem os seguintes sintomas ou problemas. Por favor, indique em que medida sentiu estes sintomas ou problemas durante a semana passada.

**DURANTE A SEMANA PASSADA:**

	NÃO	UM POUCO	BASTANTE	MUITO
Sentiu secura na boca?	1	2	3	4
A comida e a bebida souberam-lhe de forma diferente da habitual?	1	2	3	4
Os olhos doeram-lhe, picaram ou choraram?	1	2	3	4
Caiu-lhe algum cabelo?	1	2	3	4
Só responda a esta pergunta se teve quedas de cabelo: Ficou preocupada com as quedas de cabelo?	1	2	3	4
Sentiu-se doente ou indisposta?	1	2	3	4
Teve afrontamentos? (mal estar no estômago)	1	2	3	4
Teve dores de cabeça?	1	2	3	4
Sentiu-se menos atraente fisicamente devido à doença e ao tratamento ?	1	2	3	4
Sentiu-se menos feminina por causa da doença e do tratamento?	1	2	3	4
Teve dificuldade em olhar para o seu corpo, nua?	1	2	3	4
Sentiu-se pouco satisfeita com o seu corpo?	1	2	3	4
Preocupou-se com o seu estado de saúde no futuro?	1	2	3	4

**DURANTE AS ÚLTIMAS 4 SEMANAS:**

	NÃO	UM POUCO	BASTANTE	MUITO
Até que ponto sentiu desejo sexual?	1	2	3	4
Até que ponto esteve sexualmente ativa?(com ou sem relações sexuais)	1	2	3	4
Só responda a esta pergunta se esteve sexualmente ativa: Até que ponto as relações sexuais deram lhe prazer?	1	2	3	4

**DURANTE A ÚLTIMA SEMANA:**

	NÃO	UM POUCO	BASTANTE	MUITO
Teve dores no braço ou no ombro?	1	2	3	4
Teve o braço ou a mão inchados?	1	2	3	4
Teve dificuldade em levantar o braço ou fazer movimentos laterais com ele?	1	2	3	4
Sentiu dores na área da mama afetada?	1	2	3	4
A área da mama afetada inchou?	1	2	3	4
Sentiu a área da mama afetada muito sensível?	1	2	3	4
Teve problemas de pele na área ou à volta da área da mama afetada? (por exemplo, comichão, pele seca, pele a escamar)	1	2	3	4

**QUESTIONÁRIO - EORTC QLQ-C30 (sintomas):** Gostaríamos de conhecer alguns pormenores sobre você mesma e a sua saúde. Por favor, responda você mesma a todas as perguntas fazendo um X ao lado do número que melhor se aplica ao seu caso. Não há respostas certas nem erradas. A informação fornecida é estritamente confidencial.

	NÃO	UM POUCO	BASTANTE	MUITO
Custa-lhe fazer esforços mais violentos, por exemplo, carregar um saco de compras pesado ou uma mala?	1	2	3	4
Custa-lhe percorrer uma grande distância a pé?	1	2	3	4
Custa-lhe dar um pequeno passeio a pé, fora de casa?	1	2	3	4
Precisa de ficar na cama ou numa cadeira durante o dia?	1	2	3	4
Precisa que o/a ajudem a comer, a vestir-se, a lavar-se ou a ir à casa de banho?	1	2	3	4

### DURANTE A ÚLTIMA SEMANA :

	NÃO	UM POUCO	BASTANTE	MUITO
Sentiu-se limitada no seu emprego ou no desempenho das suas atividades diárias?	1	2	3	4
Sentiu-se limitada no seu tempo livre ou em outras atividades de lazer?	1	2	3	4
Teve falta de ar?	1	2	3	4
Teve dores?	1	2	3	4
Precisou descansar?	1	2	3	4
Teve dificuldade em dormir?	1	2	3	4
Sentiu-se fraca?	1	2	3	4
Teve falta de apetite?	1	2	3	4
Teve enjoo?	1	2	3	4
Vomitou?	1	2	3	4

### DURANTE SEMANA PASSADA:

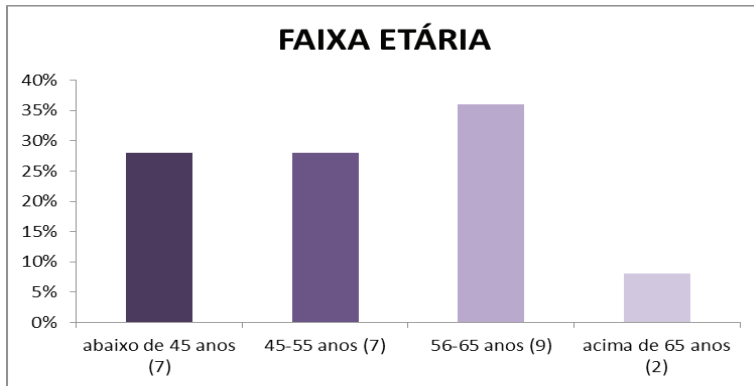
	NÃO	UM POUCO	BASTANTE	MUITO
Teve prisão de ventre?	1	2	3	4
Teve diarreia?	1	2	3	4
Sentiu-se cansada?	1	2	3	4
As dores perturbaram as suas atividades diárias?	1	2	3	4
Teve dificuldade em concentrar-se, por exemplo, para ler o jornal ou ver televisão?	1	2	3	4
Sentiu-se tensa?	1	2	3	4
Teve preocupações?	1	2	3	4
Sentiu-se irritável?	1	2	3	4
Sentiu-se deprimida?	1	2	3	4
Teve dificuldade em lembrar-se das coisas?	1	2	3	4
O seu estado físico ou tratamento médico interferiram na sua vida familiar?	1	2	3	4
O seu estado físico ou tratamento médico interferiram na sua atividade social?	1	2	3	4
O seu estado físico ou tratamento médico causaram-lhe problemas de ordem financeira?	1	2	3	4

## Resultados

Aceitaram participar da pesquisa 31 mulheres. Porém, ao responderem o questionário, 6 formulários foram excluídos por estarem incompletos ou terem sido respondidos de forma errônea, restando assim, 25 questionários para coleta de dados. Todas elas frequentam

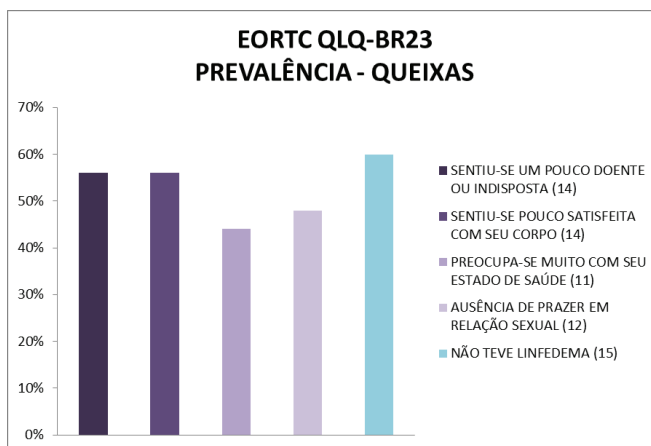
serviço de fisioterapia para atendimento pós-mastectomia.

Conforme os dados obtidos, as participantes apresentaram idade média de 52,88 anos ( $\pm 8,77$ ), de acordo com o gráfico 1.

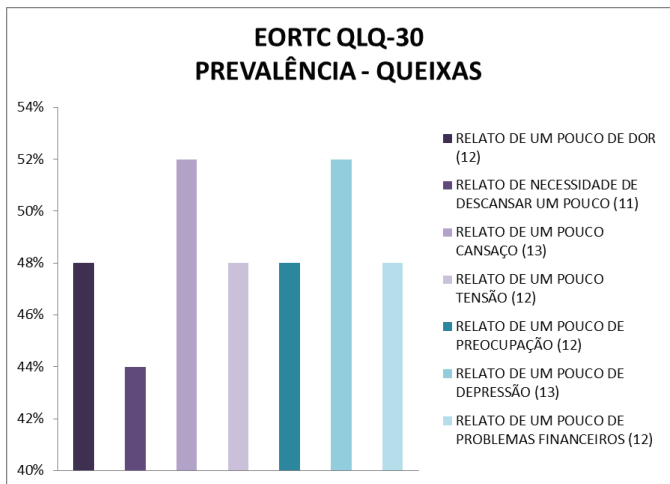


**Gráfico 1:** dados referentes à idade das participantes

Através da pesquisa, foi possível elucidar as principais queixas apresentadas pelas pacientes e agrupá-las nos gráficos abaixo:



**Gráfico 2:** principais queixas apresentadas pelas pacientes ao responder o questionário QLQ-BR23



**Gráfico 3:** principais queixas apresentadas pelas pacientes ao responder o questionário QLQ-C30

De acordo com o questionário EORTC QLQ-BR23, a média de scores foi de 41,52 ( $\pm 7,33$ ), demonstrado no gráfico 4 abaixo:

<b>QLQ - BR23 (Pontuação total: 92)</b>	
Até 46 pontos	A partir de 47 pontos
<b>80% (20 participantes)*</b>	<b>20% (5 participantes)</b>

**Gráfico 4:** scores referentes ao questionário EORTC QLQ- BR23

O segundo questionário aplicado EORTC QLQ-C30 a média dos scores foi de 53,04 ( $\pm 12,24$ ), demonstrado no gráfico 5 abaixo:

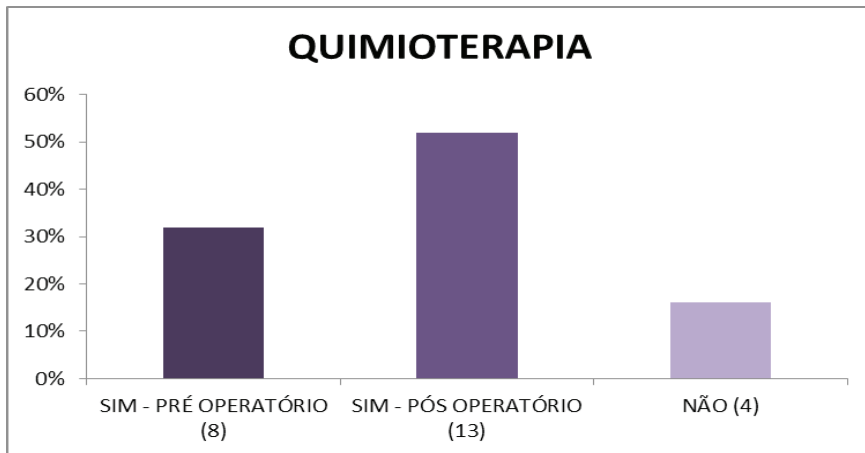
<b>QLQ - C30 (Pontuação total: 112)</b>	
Até 56 pontos	A partir de 57 pontos
<b>56% (14 participantes)</b>	<b>44% (11 participantes)</b>

**Gráfico 5:** scores referentes ao questionário EORTC QLQ-C30

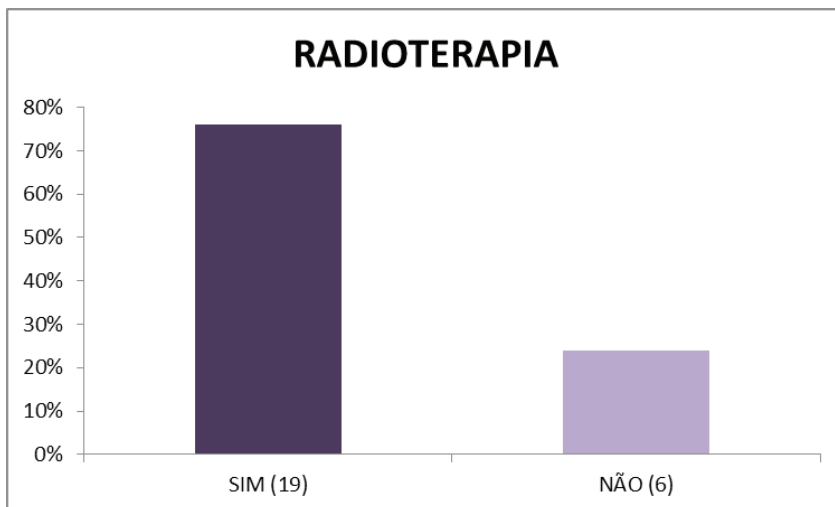
Cabe ressaltar que, dentre as opções de resposta que as participantes podiam escolher (não, um pouco, bastante e muito), a

predominante foi “um pouco”, que corresponde a 2 pontos por pergunta na somatória.

As pacientes também responderam, juntamente ao questionário, sobre o tratamento adjunto de quimioterapia e radioterapia, que pode ser retratado nos gráficos 6 e 7 a seguir:



**Gráfico 6:** Realização de quimioterapia



**Gráfico 7:** Realização de radioterapia.



Foi possível obter também, através da coleta de dados, que 20% (5) das mulheres participantes da pesquisa, com idades de 38, 40, 45, 51 e 58 anos, apresentaram metástases.

Cabe destacar que as participantes da pesquisa realizam tratamento fisioterapêutico, fato esse que contribui para melhora dos resultados na abordagem dos questionários que avaliam qualidade de vida.

## **Discussão**

A média de idade das pacientes com neoplasia da mama foi de 52,8 anos. A maior ocorrência esteve entre as idades de 45 e 65 anos, assim como abaixo de 45 anos. Caracterização muito semelhante foi encontrada no estudo de Batiston AP et. al com idade média de 52,4 ±8,1 anos, variando de 45 a 69 anos [6].

A incidência de câncer de mama aumenta conforme a idade avança, especialmente após os 50 anos [7]. O diagnóstico se dá comumente entre os 40 e 60 anos, visto que, nessa idade, a mulher realiza anualmente o exame de mamografia e as chances de detecção precoce aumentam, refletindo positivamente no prognóstico e qualidade de vida. Notou-se na pesquisa scores dos questionários BR-23 e C-30 abaixo da média, demonstrando melhor qualidade de vida das participantes.

Na presente pesquisa, as queixas mais relatadas foram: “sentiu-se pouco doente ou indisposta”, “pouco satisfeita com seu corpo”, “ausência de prazer em relação sexual”, cansaço, depressão, dor, preocupação e problemas financeiros.

A dor é uma das queixas mais comum após a cirurgia de mastectomia. Rett MT et. al [8] descrevem que os fatores causais da dor

estão relacionados à incisão e ao medo de movimentar o membro superior homolateral à cirurgia, gerando imobilidade. Esta, por sua vez, promove redução da amplitude de movimento e da força muscular acarretando piora significativa no quadro algico.

De Menezes Couceiro TC et. al descrevem a SDPM (Síndrome dolorosa pós-mastectomia) como dor crônica que persiste por um período de 3 meses e de origem multifatorial, destacando, dentre essas, a neuropática, na qual o nervo é lesionado durante a cirurgia ou envolvido durante o processo cicatricial. Os nervos mais afetados são os que estão na região anterior do tórax e na região axilar, como o toracodorsal, o peitoral medial, o peitoral lateral, o torácico longo, o intercostobraquial [2,9,10]

Como as participantes frequentam serviço de fisioterapia, cabe ressaltar sua contribuição positiva na atribuição dos dados colhidos nos questionários que se referem às queixas objetivas relatadas, como dor e linfedema.

Marx e Figueira afirmam em seu livro que as dores, tanto osteomusculares quanto articulares, ocorrem em todos os tratamentos oncológicos e são decorrentes da cirurgia e de outros tratamentos regionais e sistêmicos. E ressaltam que a atividade física atua para sua redução e até mesmo prevenção. Observou-se no presente estudo, em concordância com as supracitadas pesquisadoras, que 48% (conforme descrição no gráfico 3) das participantes relataram “sentir um pouco de dor”, desconforto que se apresenta sob controle em decorrência de atividade física supervisionada por fisioterapeuta [11,12,13].

No câncer de mama, o linfedema está relacionado às técnicas cirúrgicas realizadas, principalmente as de abordagem axilar com dissecação dos linfonodos. A radioterapia contribui no surgimento do linfedema, causando fibroses teciduais e atrofia muscular, diminuindo

ainda mais a ação linfática do membro homolateral a cirurgia. [14]. Em concordância com a presente pesquisa, demonstrou que 76% das mulheres realizaram radioterapia e 40% tiveram linfedema.

Segundo Robert et al., o linfedema atua como fator importante e debilitante em mulheres pós-mastectomia, influenciando de forma negativa nas atividades diárias e o retorno ao trabalho, conseqüentemente, afetando a qualidade de vida e interação social. Ressalta ainda a necessidade de intervenção fisioterapêutica nos períodos de pré e pós-operatório de forma imediata, buscando evitar complicações e acelerar o processo de recuperação, evitando assim maiores danos [15].

Gugelmin destaca em seu estudo que o acompanhamento da fisioterapia com o uso da técnica de drenagem linfática manual associada aos exercícios de cinesioterapia, cuidados com a pele e orientações, reduzem o linfedema. Foi possível verificar, através da presente pesquisa, que 60% das pacientes não apresentaram linfedema, corroborando com o estudo supracitado, uma vez que as participantes fazem acompanhamento fisioterápico [16].

Milagres et al. [17] verificaram que as mulheres, diante do diagnóstico, podem sentir-se vulneráveis e, emocionalmente, instáveis, visto que o câncer ainda remete a questões negativas, gerando medo da morte e preocupação, sendo esta uma das grandes queixas apresentada pelas participantes no questionário QLQ-30 da presente pesquisa.

Gontijo et al. [18] expuseram que o primeiro contato com a doença é causador de medo e angústia, assim como sintomas de depressão. Fato também observado na presente pesquisa, pois, mais da metade das participantes, relataram “sentir-se depressiva”. Também se observa queixa de preocupação e tensão, o que confirma os sentimentos que podem advir do diagnóstico e/ou tratamento, como angústia, estresse, frustração, entre outros, implicando de forma negativa na qualidade de

vida das participantes.

O questionário BR-23 indicou que 56% das mulheres relataram sentir-se pouco satisfeitas com seu corpo e 48% ausência de prazer na relação sexual. A retirada da mama através de cirurgia afeta a imagem corporal da mulher, haja visto que as mamas são símbolo de fertilidade, de feminilidade e sexualidade. É comum o medo da mutilação, sentimentos de inferioridade, o medo da desvalorização social, o que afeta de forma negativa na satisfação pessoal e corporal, assim como no prazer sexual [9,17].

Da Silva et.al [19], em suas pesquisas com o questionário QLQ-BR23, perceberam a dificuldade das mulheres em observar-se nua, na satisfação corporal e baixa frequência de relação sexual, corroborando com a presente pesquisa.

De Castro Filha et. al relatam que o exercício físico prescrito de forma adequada e individualizada através de profissionais especializados e que compõem uma equipe multidisciplinar, atua de forma benéfica na qualidade de vida e recuperação após o câncer de mama, colaborando tanto em aspectos físicos como psíquicos e sociais. Promove melhorias no funcionamento dos sistemas corporais e homeostase global, melhorando as capacidades funcionais, reduzindo a fadiga e efeitos colaterais. A pesquisa demonstrou que os resultados dos questionários encontrados ficaram abaixo da média, o que indica bons resultados que podem ser explicados pelo fato de que as participantes recebem acompanhamento de uma equipe multidisciplinar e realizam exercícios periodicamente [20].

## **Conclusão**

Conclui-se que o câncer de mama influi de forma negativa na

qualidade de vida de mulheres submetidas à mastectomia. As queixas prevalentes foram dor, cansaço, tensão, indisposição, depressão, pouca satisfação corporal e sexual. Infere-se que a radioterapia e quimioterapia comprometem ainda mais os estados emocionais e físicos, deixando as pacientes fragilizadas.

A fisioterapia contribui positivamente nas alterações físicas que, indiretamente, melhoram o estado emocional. Tal contribuição é destacada por escores abaixo da média em ambos os questionários.

### **Referências Bibliográficas**

MAKLUF ASD, Dias RC, BARRA AD. *Avaliação da qualidade de vida em mulheres com câncer de mama*. Rev Bras Cancerol (online). 52(1): 49-58; 2006.

COUCEIRO TCM, MENEZES TC, VALENÇA MM. *Síndrome dolorosa pós-mastectomia. A magnitude do problema*. Rev Bras Anestesiol. [periódico da internet]. Maio-jun; [acesso em 22 mar 2018]; 59(3): 358-64. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rba/v59n3/12.pdf>; 2009.

RETT MT, MENDONÇA ACR, SANTOS RMVP, JESUS GKS, PRADO VM, SANTANA JM. *Fisioterapia no pós-operatório de câncer de mama: um enfoque na qualidade de vida*. ConScientiae Saúde [artigo da internet]. [acesso em 04 maio 2018] 12(3): 392-97. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Desktop/Downloads/art%C3%ADculo\\_redalyc\\_92928535007.pdf](file:///C:/Users/Home/Desktop/Downloads/art%C3%ADculo_redalyc_92928535007.pdf); 2013.

FANGEL LMV, PANOBIANCO MS, KEBBE LM, DE ALMEIDA AM, GOZZO TO. *Qualidade de vida e desempenho de atividades cotidianas após tratamento das neoplasias mamárias*. Acta Paul Enferm.:26(1): 93-100; 2013.

COSTA WA, ELEUTERIO JUNIOR J, GIRALDO PC, GONÇALVES Ak. *Qualidade de vida em sobreviventes de câncer de mama*. [periódico da internet]. Jan 2017 [acesso em 10 de maio de 2019]; Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302017000700583&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302017000700583&lng=en&nrm=iso&tlng=en).

MARX A, FIGUEIRA P. *Fisioterapia no câncer de mama*. São Paulo: Manole; 2017

BATISTON AP, TAMAKI EM, DE SOUZA LA, SANTOS MLM. Conhecimento e prática sobre os fatores de risco para o câncer de mama entre mulheres de 40 a 69 anos. *Rev Bras Saude Matern Infant* [artigo original]. [acesso em out 2019]; 11(2):163-71. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v11n2/a07v11n2.pdf>; 2011.

SOUSA ALV, ANA GS, COSTA ZMB. *Análise da qualidade de vida em mulheres mastectomizadas atendidas no ambulatório do BHDF*. *Com Cienc Saude* [artigo original]. [acesso em out 2019]; 25(1): 13-24. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4708354-Analise-da-qualidade-de-vida-em-mulheres-mastectomizadas-atendidas-no-ambulatorio-do-hbdf.html>; 2014.

MILAGRES MAS, MAFRA SCT, SILVA EP. *The impact of câncer on the everyday life of women in their family nucleus*. *Cienc Cuid Saude*. [artigo original]. Oct/dec [acesso em out 2019]; 15(4):738-545. Disponível em: [file:///C:/Users/Home/Desktop/Downloads/Repercussoes\\_do\\_cancer\\_sobre\\_o\\_cotidiano\\_da\\_mulher.pdf](file:///C:/Users/Home/Desktop/Downloads/Repercussoes_do_cancer_sobre_o_cotidiano_da_mulher.pdf); 2016.

VALE CCSO, DIAS IC, MIRANDA KM. *Câncer de mama: a repercussão da mastectomia no psiquismo da mulher*. *Mental*[periódico da internet]. Jul-Dez [acesso em 15 maio 2019]; 11(21):527-45. Disponível em:<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/mental/v11n21/v11n21a14>; 2017.

MENDES IS, FREITAS STT, SOUZA GC, REIS MCR, SOUZA DJ, LIMA FPS. *Correlação da dor e qualidade de vida de mulheres pós-tratamento cirúrgico de câncer de mama*. *O mundo da saúde* [artigo dainternet]. [acesso em 15 maio 2019]; 38(2); 189-196. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/mundo\\_saude/correlacao\\_dor\\_qualidade\\_vida\\_mulheres.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/mundo_saude/correlacao_dor_qualidade_vida_mulheres.pdf); 2014.

SILVA SH, KOETZ LCE, SEHNEM E, GRAVE MTQ. *Qualidade de vida pós-mastectomia e sua relação com a força muscular do membro superior*. *Fisioter Pesq* [pesquisa original]. [acesso em 29 out 2019]; 21(2): 180-85. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/fp/v21n2/pt\\_1809-2950-fp-21-02-00180.pdf](http://www.scielo.br/pdf/fp/v21n2/pt_1809-2950-fp-21-02-00180.pdf); 2014.

GONTIJO IBR, FERREIRA CB. *Sentimentos de mulheres jovens frente ao diagnóstico de câncer de mama feminino*. *Rev Ciec & Saude* [artigo original]. Jan/abr [acesso em set 2019]; 7(1):2-10. Disponível em:

<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/15488/11073>; 2014.

REZENDE LF, ROCHA AVR, GOMES CS. *Avaliação dos fatores de risco no linfedema pós-tratamento de câncer de mama*. J Vas Bras [artigo de revisão]. [acesso em 29 out 2019]; 9(4):233-38. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jvb/v9n4/a05v9n4.pdf>; 2010.

ROBERTI BFA, SCUDELLER TT, AMARAL MTP. *Influência do tratamento do câncer de mama na funcionalidade do membro superior e no retorno à atividade laboral*. Rev Cienc Med [artigo original]. [acesso em 30 out 2019]; 25(2):69-76. Disponível em: <file:///C:/Users/Home/Desktop/Downloads/3564-11612-2-PB.pdf>; 2016.

GUGELMIN MRG. *Recursos e tratamentos fisioterápicos utilizados em linfedema pós-mastectomia radical e linfadenectomia: revisão de literatura*. Arq Catarin Med [artigo de revisão]. [acesso em 31 out 2019]; (47)3:174-182. Disponível em: <http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/353/281>; 2018.

NASCIMENTO SL, OLIVEIRA RR, OLIVEIRA MMF, AMARAL MTP. *Aplicações e condutas fisioterapêuticas após cirurgia por câncer de mama: estudo retrospectivo*. Fisioter Pesq [periódico da internet]. [acesso em out 2019]; 19(3):248-55. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502012000300010&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-29502012000300010&script=sci_abstract&tlng=pt); 2012.

OLIVEIRA LB, DANTAS ACLM, PAIVA JC, LEITE LP, FERREIRA PHL, ABREU TMA. *A feminilidade e sexualidade da mulher com câncer de mama*. [periódico da internet]. [acesso em out 2019]; 3(1): 43-53. Disponível em: [https://www.bet365.com/?forcelp=1&affiliate=365\\_904866](https://www.bet365.com/?forcelp=1&affiliate=365_904866); 2014.

SILVA SH, KOETZ LCE, SEHNEM E, GRAVE MTQ. *Qualidade de vida pós-mastectomia e sua relação com a força muscular do membro superior*. Fisioter Pesq [pesquisa original]. [acesso em 29 out 2019]; 21(2): 180-85. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/fp/v21n2/pt\\_1809-2950-fp-21-02-00180.pdf](http://www.scielo.br/pdf/fp/v21n2/pt_1809-2950-fp-21-02-00180.pdf); 2014.

CASTRO FILHO JGL, MIRANDA AKP, JUNIOR FFM, COSTA HA, FIGUEIREDO

KEFV, OLIVEIRA JUNIOR MNS et. al. *Influências do exercício físico na qualidade de vida em dois grupos de pacientes com câncer de mama*. Rev Bras Cienc Esporte [artigo original]. [acesso em 31 out 2019]; (38)2: 107-14. Disponível em: file:///C:/Users/Home/Desktop/Downloads/1719-10788-1-PB.pdf; 2016.



# O transtorno do espectro autista, suas alterações a nível sensorial e os benefícios da fisioterapia nesses pacientes

*Autism spectrum disorder, its sensory changes and the benefits of physical  
therapy in these patients.*

Leonardo Lorenzetti Amantea Fretola<sup>1</sup>  
Bianca Milene Rosa<sup>2</sup>  
Maria Solange Magnani<sup>3</sup>  
Carolina Rubio Vicentini<sup>4</sup>  
Carla Komatsu Machado<sup>5</sup>  
Jeferson da Silva Machado<sup>6</sup>  
Vanessa Serrano Borges Pestana<sup>7</sup>  
Gabriela Miguel de Moura Muniz<sup>8</sup>  
Débora de Souza Scardovelli<sup>9</sup>  
Selmo Mendes Elias<sup>10</sup>

## RESUMO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) foi sistematizado em 1943 por Kanner. É classificado em leve, moderado e grave. O diagnóstico se dá até os três anos de idade. O paciente com TEA demonstra alterações no desenvolvimento motor, bem como alterações sensoriais. O objetivo do presente trabalho foi definir o TEA, suas alterações a nível sensorial e os benefícios da fisioterapia para estes pacientes. O trabalho se trata de uma revisão de literatura, utilizando artigos científicos de bases de dados como BIREME, SCIELO, MEDLINE e PUBMED e Google Acadêmico. Conclui-

<sup>1,2</sup> Acadêmicos do 10º termo do curso de fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - UniSALESIANO de Araçatuba-SP.

<sup>3,4,5,6</sup> Docentes do curso de fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - UniSALESIANO de Araçatuba-SP.

<sup>7,8,9,10</sup> Fisioterapeutas e orientadores de estágio do curso de fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - UniSALESIANO de Araçatuba-SP.

se, com o presente trabalho, que a integração sensorial, uso do tapete sensorial, equoterapia, musicoterapia e atividades motoras, favorecem um arranjo sensorial, promovendo um melhor desenvolvimento motor e sensorial nesses pacientes.

**Palavras chaves:** fisioterapia, integração sensorial, transtorno do espectro autista

## **ABSTRACT**

Autistic Spectrum Disorder (ASD) was systematized in 1943 by Kanner. It is classified as mild, moderate and severe. The diagnosis is made until the age of three. The patient with ASD demonstrates changes in motor development, as well as sensory changes. The aim of the present study was to define the ASD, its sensory changes and the benefits of physical therapy for these patients. This is study is a literature review using scientific articles from databases such as BIREME, SCIELO, MEDLINE and PUBMED and Google Scholar. It is concluded, with the present study, that the sensorial integration, use of the sensorial mat, hippotherapy, music therapy, motor activities favor a sensorial arrangement, promoting a better motor and sensorial development in these patients.

**Key words:** physiotherapy, sensory integration, autism spectrum disorder

## **Introdução**

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) foi apontado pela primeira vez nos estudos de Eugene Bleuler em 1911, caracterizando-o como a perda do contato com a realidade, gerando uma série de dificuldades para manter a comunicação, ocorrendo o retraimento interior dos pacientes acometidos de esquizofrenia. Em 1943, Leo Kanner observou 11 crianças com o comportamento semelhante. Utilizou da expressão para definir a incapacidade de se relacionar com pessoas próximas, apresentando distúrbios na linguagem e uma compulsão por manter a rotina [1,2].

Os sistemas de classificação mais utilizados, atualmente, são: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais V (DSM-V), elaborado pela Associação Americana de Psiquiatria (APA) e Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-10, da Organização Mundial de Saúde (OMS). Para a DSM-V, o autismo está classificado nas categorias denominadas “Transtornos do Desenvolvimento” e “Transtornos Invasivos do Desenvolvimento” e, de acordo com a nova revisão, podem ser classificados em: Grau leve (Nível 1), onde há necessidade de pouco apoio, grau moderado (Nível 2), tendo a necessidade de apoio substancial, e grau severo (Nível 3), com necessidade de apoio muito substancial [3,4,5].

Para o DSM-V, os critérios para o diagnóstico do TEA dentro das deficiências persistentes na comunicação e interação social, são: o indivíduo deve apresentar limitação na reciprocidade social e emocional; limitação nos comportamentos de comunicação não verbal utilizados para interação social; e limitação em iniciar, manter e entender relacionamentos, variando de dificuldades com adaptação de comportamento para se ajustar as diversas situações sociais [3,4,6,7].

O Centers for Disease Control and Prevention (CDC) começou a rastrear a prevalência e as características de crianças com TEA nos Estados Unidos, onde apresentaram desafios únicos devido às diferenças nos critérios de diagnósticos. Nos EUA, 1 em cada 59 crianças teve um diagnóstico de autismo aos 8 anos, em 2014, um aumento de 15% em relação aos números de 2012 e de 2010. Ambos revelando a prevalência de 1 em 68 crianças [6].

Observa-se uma predominância do sexo masculino, mas, sem nenhuma ligação direta a patologias ligadas ao cromossomo X. A idade média para a detecção do quadro é até 3 anos, embora o diagnóstico já possa ser bem estabelecido ao redor dos 18 meses de idade [7,8].

Nos padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades, deve ser manifestado, pelo menos, por dois dos seguintes aspectos observados ou pela história clínica do indivíduo, sendo elas: movimentos repetitivos e estereotipados no uso de objetos ou fala, insistência nas mesmas coisas, aderência inflexível às rotinas ou padrões ritualísticos de comportamentos verbais e não verbais, interesses restritos que são anormais na intensidade e foco. Ainda o indivíduo deve apresentar ser hiperreativo ou hiporreativo a estímulos sensoriais do ambiente. Estes sintomas devem estar presentes nas primeiras etapas do desenvolvimento, podendo não estar totalmente manifestados, até que a alguma demanda social exceder suas capacidades ou podendo até ficar mascarados por algumas estratégias de aprendizado ao longo da vida, porém, os sintomas causam prejuízo clinicamente significativo nas áreas social, ocupacional ou outras áreas importantes de funcionamento atual do paciente. Sendo importantes que esses distúrbios não são melhores explicados por deficiência cognitiva ou atraso global do desenvolvimento levando ao diagnóstico do TEA [9].

O indivíduo com TEA demonstra alterações no desenvolvimento motor como hipotonia, dificuldades ao sentar sem apoio, sentar entre as pernas, dificuldade para engatinhar, tendência de andar nas pontas dos pés, dificuldade em correr, subir e descer escadas, pular corda, pular objetos pequenos, pular em um só pé, falta de percepção do seu corpo no espaço, alterações de equilíbrio, dispraxia, dificuldade para escrever e até mesmo para falar, apresentando também alterações sensoriais [10,11].

Essas crianças apresentam alterações orgânicas que dificultam sua modulação nos aspectos sensoriais, podendo apresentar três tipos de padrões de respostas atípicas, sendo elas: a resposta excessiva; resposta maior do que esperada tipicamente; a baixa resposta, sendo a resposta de menor intensidade, e a resposta flutuante, variando

entre as respostas excessivas e as baixas. Diante dessas enfermidades o indivíduo autista apresenta dificuldades para interpretar a imagem corporal e a percepção do espaço ao seu redor. No comprometimento motor podemos encontrar mais evidenciado na literatura científica alterações na marcha, sendo que a hipersensibilidade plantar, faz com que as mesmas andem na ponta dos pés, padrão esse denominado de pé equino, e como consequência desencadeando alterações prejudiciais, entre elas a redução do comprimento de suas passadas, para obter uma melhor estabilidade, redução da amplitude de movimento nos tornozelos e joelhos e o aumento da flexão do quadril [12,14].

A teoria da integração sensorial diz que, através de um estímulo sensitivo captado pelos sete sentidos, o Sistema Nervoso Central (SNC) recebe a informação, onde é processada, e uma resposta adequada do corpo será produzida diante ao meio ambiente. A abordagem fisioterapêutica, por trabalhar a dessensibilização tátil plantar, é um meio terapêutico muito empregado no tratamento de alterações sensoriais no TEA. Dessa forma, pode-se encontrar melhorias no alinhamento articular do tornozelo, facilitando a execução da marcha e melhora no centro de gravidade, alinhamento postural e postura [13,14].

O objetivo do presente trabalho foi definir o transtorno do espectro autista, suas alterações a nível sensorial e os benefícios da fisioterapia nesses pacientes.

## **Material e método**

O presente estudo trata de uma revisão de literatura de caráter descritivo, onde foram realizadas buscas na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), nas bases de dados da Lilacs (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Scielo (Scientific Electronic Library Online), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Libgen (Library Genesis

Project) e Google Acadêmico (GA), utilizando os seguintes termos e palavras-chaves para a busca dos materiais bibliográficos: transtorno do espectro autista e terapia sensorial. O tempo de abrangência dos materiais pesquisados para a realização da pesquisa foi do ano de 2000 a 2019, tendo como assunto transtorno do espectro autista e terapia sensorial, além de artigos específicos relacionados a estes termos de forma individual, nos idiomas português e inglês.

## Resultados e Discussão

Como resultados da pesquisa, os autores organizaram uma tabela com os tópicos ano/autor, população, grupo/protocolo, variáveis analisadas e os resultados de cada pesquisa consultada, conforme a tabela abaixo:

Autor/Ano	População	Grupo/Protocolo	Variáveis Analisadas	Resultados
Soares e Braga, (2014)	-	Revisão de Literatura no período de 1988 e 2013.	Aborda técnicas que exigem o contato corporal, as quais fornecem um estímulo sensorial, captado pelo sistema sensorial somático, registrado e organizado pelo SNC e fornecido uma resposta adaptada do corpo ao meio ambiente.	Melhora no isolamento e na integração sensorial, além do efeito positivo sobre o desenvolvimento da linguagem, do QI, e nas respostas motoras e emocionais das crianças.

Carvalho, Antunes e Vicentini, (2005)	3 crianças	Estudo de caso.	Analisar a sensibilidade tátil plantar em crianças autistas através da estimulação somatosensorial feita através da estimulação de tapete sensorial.	Auxilia no desenvolvimento de sua integração sensorial, ocorrendo uma melhor organização das respostas adaptativas, contribuindo para a melhora do comportamento, aprendizagem e interação com o meio.
Machado et.al, (2017)	3 crianças.	Estudo de caso.	Verificar os efeitos terapêuticos na parte sensorial em crianças com TEA, utilizando várias texturas como: algodão, plástico bolha, esponja, esponja de aço, botões, isopor, bucha vegetal e feijão para dessensibilizarão tátil plantar em crianças espectro autista.	Proporcionou diminuição na sensibilidade e uma melhora na marcha durante as seis sessões realizadas. Promovendo uma organização do processo neurológico e respostas sensoriais, resultando na melhora do aprendizado e marcha.
Souza e Silva, (2015)	-	Estudo de caso.	Avaliar a função terapêutica do cavalo em crianças com TEA.	Observou melhoras evidentes da sensibilidade tátil, auditiva, visual e olfativa, além de proporcionar facilitação na integração social.
Martinez, (2005)	-	Estudo de caso.	Observar benefícios da equoterapia em crianças com TEA.	Observou melhora de equilíbrio e coordenação motora, fortalecimento e alongamento, diminuição dos movimentos estereotipados além de promover melhoras nos ajustes posturais.

Moura, (2015)	-	Revisão de literatura.	Analisar as abordagens terapêuticas da musicoterapia em criança com TEA.	Através da música, podemos melhorar expressividade, comunicação, emoções, processamento espacial temporal, criatividade e atenção.
Pereira, (2016)	10 pais.	Estudo de caso.	Análise de brinquedos lúdicos e variáveis relacionadas a utilização dos mesmos em crianças de diversas idades com diagnóstico de TEA.	Afirmam ainda que, através da atividade lúdica juntamente com a imaginação é possível estimular o raciocínio, percepção, coordenação, autonomia e autoconfiança, trazendo benefícios para o desenvolvimento neuropsicomotor.
Plácido, (2019)	3 crianças.	Estudo de caso.	Aferir a sensibilidade comportamental de crianças autistas sobre controle de regras ou da mudança das hipóteses quando expostas a regras coerentes e incoerentes, em diferentes condições de reforçamento.	Ao submeter os participantes à fase com regra discrepante, houve alta sensibilidade comportamental, comportando-se conforme contingência em vigor. As crianças apresentaram comportamento modelado conforme contingências.
Oliveira e Strohschoen, (2019)	18 crianças.	Estudo de caso.	Analisar os benefícios de atividades lúdicas no ambiente escolar para o auxílio do desenvolvimento geral do TEA.	Conclui-se que as atividades lúdicas propostas no ambiente escolar apresentam grande potencial no desenvolvimento cognitivo, comportamental, linguagem e interação social.



Boff e Danieli, (2019)	2 crianças.	Estudo de caso.	Verificar os benefícios gerados pelo aplicativo de dispositivos móveis no desenvolvimento da comunicação, expressão emocional, interesse e ampliação do vocabulário.	Melhora da comunicação devido as expressões apresentadas pelo aplicativo e melhora na interpretação entre situações e emoções.
------------------------	-------------	-----------------	--	--

Fonte: Os autores.

Segundo Soares e Braga [10], a teoria de integração sensorial aborda técnicas que exigem o contato corporal, o qual fornece um estímulo sensorial. Esse estímulo é captado pelo sistema sensorial somático, registrado e organizado pelo SNC e fornecida uma resposta adaptada do corpo ao meio ambiente. A terapia do Abraço (Holding Therapy) consiste em envolver o paciente em um abraço forçado, onde o paciente passa pelas fases de aceitar, resistir e consentir, forçando o contato corporal até que ele seja aceito pelo autista. Isso diminui a tendência natural do mesmo ao isolamento, melhora significativamente como recurso de integração sensorial, efeito positivo sobre o desenvolvimento da linguagem, QI, respostas motoras e emocionais das crianças.

Segundo estudos, indivíduos com TEA podem apresentar a hipersensibilidade plantar. Tal disfunção tátil levará a disfunções motoras, onde o indivíduo andarás nas pontas dos pés. O uso do tapete sensorial tem como objetivo promover diminuição na sensibilidade plantar e, posteriormente, a melhora da marcha do TEA através do fornecimento de estímulos táteis, proprioceptivos e vestibulares, tal que serão processados pelo sistema sensorial e o SNC, fornecendo respostas adaptativas [13,14].

Nos estudos apresentados por Carvalho, Antunes e Vicentini [14], foi utilizado o tapete sensorial, cuja estimulação foi feita duas vezes por semana (terça e sexta-feira), em sessões de 30 minutos. Foi feita a

passagem do tapete por 5 vezes, do estímulo menos agressivo para o mais agressivo, o qual puderam concluir que os ganhos benéficos ocorrem devido a uma organização do processo neurológico a partir da capacidade da plasticidade do SNC. Foi observada melhora no desenvolvimento de sua integração sensorial, ocorrendo uma melhor organização das respostas adaptativas, contribuindo para a melhora do comportamento, aprendizagem e interação com o meio. Corroborando com esses estudos Machado et al [13], através da técnica do uso com o tapete sensorial, também foi possível promover a diminuição da hipersensibilidade plantar e a melhora da marcha, apresentando em seu estudo com três indivíduos TEA, no paciente A, resultados bons, e os pacientes B e C, resultados excelentes.

Segundo estudos, a equoterapia é um recurso que auxilia no desenvolvimento de indivíduos com TEA, oferecendo diversos benefícios decorrentes do andar realizado pelo cavalo. De acordo com Souza e Silva [15], através da prática da equoterapia, há melhoras evidentes da sensibilidade tátil, auditiva, visual e olfativa, além de proporcionar facilidade na integração social. Cabe ressaltar, como afirma Martinez [16] que, através do movimento tridimensional do cavalo o indivíduo com TEA tem uma melhora de equilíbrio e coordenação motora, fortalecimento e alongamento, diminuição dos movimentos estereotipados, além de promover melhoras nos ajustes posturais [17].

Nos estudos apresentados por Moura [18] é destacada a musicoterapia como auxílio no tratamento do indivíduo com TEA, além de ressaltar alguns benefícios proporcionados pelo mesmo. A musicoterapia tem como objetivo estimular a imaginação, sentimentos, criatividade, comunicação e, acima de tudo, a interação com o terapeuta. Além disso, o estímulo sonoro refletirá em uma melhora do desenvolvimento cognitivo, psicomotor e até mesmo socioafetivo. Concluiu-se que, no final dos estudos, de uma forma geral, foi observada uma diminuição do

comportamento agressivo, dos movimentos estereotipados, isolamento e uma melhora da comunicação e interação social.

Outros pesquisadores relatam sobre a importância do ato de brincar, acarretando em uma melhora do desenvolvimento cognitivo e sensorial. É de suma importância que os brinquedos sejam apropriados à idade mental, para que estimulem o crescimento mental, impedindo que ocorram frustrações ou regressões do indivíduo com TEA. Afirmam ainda que, através da atividade lúdica, juntamente com a imaginação, é possível estimular o raciocínio, percepção, coordenação, autonomia e autoconfiança, trazendo benefícios para o desenvolvimento neuropsicomotor [19].

Nos estudos apresentados por Plácido [20], sugerem que os autistas tendem a ter uma maior firmeza em seu comportamento para seguir regras do que os demais indivíduos não diagnosticados, no qual os mesmos estão sujeitos a mudanças sensíveis quando expostos a regras congruentes, incongruentes e conforme a contingência, concluindo-se que as mudanças na sensibilidade comportamental apresentaram-se em maior destaque quando aplicadas com maior vigor, evidenciando a modelagem conforme as situações das contingências.

Segundo autores, é importante a inclusão educacional de todos, independentemente da necessidade pelo qual o aluno pode vir apresentar, sendo deficiente ou não. É destacado ainda sobre a ludicidade no ambiente escolar para auxiliar no desenvolvimento geral do indivíduo com TEA, além de propiciar o desenvolvimento nos aspectos cognitivos, afetivos, linguagem, psicomotricidade e, por fim, integração social. Concluiu-se, no final dos estudos, a participação e a interação dos indivíduos com TEA com as atividades lúdicas propostas em sala de aula. E, por fim, afirmam que o ambiente escolar auxiliará no desenvolvimento geral dos mesmos [21].

De acordo com o estudo apresentado, baseado nas alterações que

os indivíduos com TEA apresentam, entre elas, a falta de interesse em atividades, comunicação e expressão emocional, foi desenvolvido um aplicativo para celulares e tablets com atividades específicas, no qual auxiliará na capacidade de comunicação e ampliação do vocabulário. Contudo, foram escolhidos esses tipos de dispositivos para que o contato seja direto e não ocorram distrações. O jogo desenvolvido tem como objetivo reconhecer as emoções, ou seja, compreender a emoção de uma determinada situação através da imagem mostrada no aplicativo, induzindo com que o autista faça o mesmo no dia a dia, interpretando a emoções que gera para si mesmo e para o próximo. Além disso, o aplicativo possui fases que irão ser avançadas de acordo com a progressão apresentada pelo paciente. Por fim, conclui-se que o aplicativo despertou altamente interesse e melhora da comunicação devido as expressões apresentadas no mesmo [22].

## **Conclusão**

Conclui-se com o presente trabalho que a terapia sensorial é de extrema importância para pacientes com TEA, favorecendo uma resposta adaptada do corpo ao meio ambiente. Observou-se que a integração sensorial, uso do tapete sensorial, equoterapia, musicoterapia, atividades motoras de forma lúdica e uso de tecnologias como comunicação alternativa favorecem um arranjo sensorial, com ganhos motores, interação social, imaginação, raciocínio, percepção, coordenação, autonomia e autoconfiança, trazendo benefícios para o desenvolvimento neuropsicomotor de pacientes com TEA.

## **Referências Bibliográficas**

GADIA CA, TUCHMAN R, ROTTA TN. *Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento*. *Jornal de Pediatria* [periódico da internet]. 2004 [acesso em 17 out 2018]; 80(2): Disponível em: <http://www.scielo.br>.

KLIN A. *Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral*. Rev Bras Psiquiatr [periódico da internet]. 2006 [acesso em 16 out 2018]; 28(1): Disponível em: <http://www.scielo.br>.

BOSA CA. *Autismo: intervenções psicoeducacionais*. Rev. Bras. Psiquiatr [periódico da internet]. 2006 [acesso em 15 out 2018]; 28(1): Disponível em: <http://www.scielo.br>.

LÔ EN, GOERL DB. *Representação Emocional de Crianças Autistas Frente a um Programa de Intervenção Motora Aquática*. [monografia] Rio Grande do Sul(RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2010.

OLIVEIRA G. *Autismo: diagnóstico e orientação Parte I - Vigilância, rastreio e orientação nos cuidados primários de saúde*. Acta PediatrPort [periódico na internet]. 2009 [acesso em 08 nov 2018]; 40(6): Disponível em: <http://www.scielo.br>.

BAIO J, WIGGINS L, CHRISTENSEN DL et al. *Prevalence of Autism Spectrum Disorder among 8-year-old children - Autism and Developmental Disability Monitoring Network*. [periódico na internet]. 2018 [acesso em 12 nov 2018]; 23(1): Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/67/ss/ss6706a1.htm#suggestedcitation>

JUNIOR FBA, PIMENTEL ACM. *Autismo infantil*. Rev Bras Psiquiatr [periódico da internet]. 2000 [acesso em 16 out 2018]; 22(1): Disponível em: <http://www.scielo.br>.

BOSA C. *Autismo: breve revisão de diferentes abordagens*. Psicol. Reflex. Crit. [periódico da internet]. 2000 [acesso em 17 out 2018]; 13(1): Disponível em: <http://www.scielo.br>.

KUPFER DJ, REGIER DA, NARROW WE et al. *Manual diagnóstico e estático de transtornos mentais*. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed editora ltda; 2013.

SOARES T, BRAGA SEM. *Relação da terapia de holding com a integração sensorial no autismo infantil*. Rev. Cient. Interdisc. [periódico da internet]. 2014 [acesso em 14 out 2018]; 78(2): Disponível em: <http://www.scielo.br>

AZEVEDO A, GUSMÃO M. *A importância da fisioterapia motora no acompanhamento de crianças autistas*. Rev Eletrôn Atualiza Saúde. [Periódico da internet]. 2016 jan./jun. [acesso em 07 mar 2019]; 3(3): Disponível em: <http://atualizarevista.com.br/wp-content/uploads/2016/01/A-import%C3%A2ncia-da-fisioterapia-motora-no-acompanhamento-de-crian%C3%A7as-autistas-n-3-v-3.pdf>.

PEREIRA A, et al. Análise do padrão de marcha do espectro autista. [Periódico da internet]. 2014 [acesso em 06 mar 2019]. Disponível em: <http://ojs.fsg.br/index.php/pesquisaextensao/article/view/360-369>.

MACHADO JS, et al. A intervenção da fisioterapia na dessensibilização tátil plantar e sua relação na marcha em crianças com transtorno do espectro autista. Rev Cient do UniSALESIANO de Araçatuba. [Periódico da internet]. 2017 [acesso em 06 mar 2019]. 1(10): Disponível em: <file:///C:/Users/Leonardo/Desktop/Tcc%20e%20Trabalhos%20Cientificos/TCC/REVISTA%20UNIVERSITAS%20pag%20210.pdf>.

CARVALHO ES, ANTUNES F, VICENTINI CR. *Desenvolvendo a sensibilidade tátil plantar em portadores de autismo infantil através do "tapete sensorial" - Estudo de três casos*. Cadernos de Terapia ocupacional da UFSCar. [Periódico da internet]. 2005 [acesso em 06 mar 2019]. 13(1): Disponível em: <file:///C:/Users/Leonardo/Desktop/Tcc%20e%20Trabalhos%20Cientificos/TCC/TAPETE%20SENSORIAL%20UFSCAR.pdf>.

SOUZA MB, SILVA PLN. *Equoterapia no tratamento do transtorno do espectro autista: a percepção dos técnicos*. Rev. Ciênc. Conhecimento [Periódico na internet]. 2015. [acesso em 22 maio 2019]; 9 (1); Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1403>

MARTINEZ SL. *Fisioterapia na Equoterapia: análise de seus efeitos sobre o portador de necessidades especiais*. 2ª ed. São Paulo: Rev. Ideias e Letras ; 2005.

Duarte LP, Leal JA, Hellwig JM, Blanco GS, Dias SLA. Revisão bibliográfica dos benefícios que Equoterapia proporciona a pacientes com Transtorno do Espectro Autista. Braz. J. Hea. Rev [Periódico na internet]. 2019. [acesso em 23 maio 2019]; 2 (4); Disponível em: <http://www.brjd.com.br/index.php/BJHR/article/view/1805/1760>

MOURA AKG. *A música como terapia no desenvolvimento da criança autista*. [Periódico da internet]. 2015. [acesso em 23 maio 2019]; Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1212/1/AKGM19092016.pdf>

PEREIRA JF. *O design de brinquedos e o desenvolvimento neuropsicomotor de crianças autistas*. [Periódico da internet]. 2016. [acesso em 23 de maio 2019]; Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156868/000905140.pdf?sequence=1&isAllowed=y>  
Plácido TT. Efeito do tipo de regra sobre a sensibilidade comportamental em crianças autistas. [Periódico da internet]. 2019. [acesso em 14 de setembro 2019]; Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/13441/1/21486662.pdf>

OLIVEIRA AM, STROHSCHOEN AAG. *A importância da ludicidade para inclusão do aluno com transtorno do espectro autista (TEA)*. [Periódico da internet]. 2019. [acesso em 14 de outubro de 2019]; 11 (23); Disponível em: <http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/858/pdf>

BOFF E, DANIELI C. *Um jogo educativo para compreensão de emoções em crianças autistas*. [Periódico da internet]. 2019. [acesso em 14 de outubro 2019]; 17 (1); Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95719/53812>

# **Equoterapia no Tratamento de TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade): Implicações Psicomotoras**

*Equine Therapy in the Treatment of ADHD (Attention Deficit Disorder and  
Hyperactivity): Psychomotor Implications*

**Alana de Carvalho Alencar<sup>1</sup>**

**Trayce Abgail Costa Jorge da Silva <sup>2</sup>**

**Maria Solange Magnani <sup>3</sup>**

**Selmo Mendes Elias<sup>4</sup>**

**Gabriela Miguel de Moura<sup>5</sup>**

**Carla Komatsu Machado<sup>6</sup>**

**Jeferson da Silva Machado<sup>7</sup>**

**Carolina Rúbio Vicentini Verdi<sup>8</sup>**

## **RESUMO**

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade que interfere no funcionamento e no desenvolvimento de um indivíduo, aparecendo antes dos 12 anos de idade. Várias são as formas terapêuticas de intervenção no TDAH, sendo a Equoterapia e a Psicomotricidade uma

---

<sup>1</sup>Discente do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>2</sup>Discente do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>3</sup>Fisioterapeuta, Graduada pela Universidade Metodista de Piracicaba. Especialista em Biomecânica e Fisiologia pelas Faculdades Salesianas de Lins. Docente e Supervisora de Estágio do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – SP

<sup>4</sup>Fisioterapeuta, Orientador de estágio supervisionado em Neurologia/Psiquiatria e Asilo do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – SP

<sup>5</sup>Fisioterapeuta, especialista em Fisioterapia Hospitalar pela Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP e Osteopatia e Terapia Manual pelo IDOT. Orientadora de estágio supervisionado em Neurologia e Equoterapia do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – SP

<sup>6</sup>Fisioterapeuta, Professora Mestre em fisiologia - UNICAMP, coordenadora e docente do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP

<sup>7</sup>Cirurgião Dentista, Professor Mestre em Dentística Restauradora - UNESP, docente Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba - SP.

<sup>8</sup>Fisioterapeuta; Mestre em Ciência Animal, Unesp – Araçatuba. Docente do curso de Fisioterapia, e Supervisora de Estágio em Neurologia / Equoterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.



técnica reeducativa que auxilia no desenvolvimento do controle postural, psicomotor, força muscular, normaliza tônus muscular e flexibilidade, aperfeiçoando o equilíbrio motor, tendo consciência do seu próprio corpo através do estímulo proporcionado pelo cavalo. O objetivo do estudo foi analisar evidências de pesquisas que apresentem relação entre a Equoterapia e o TDAH e seus aspectos psicomotores. Para esta revisão de literatura foram empregados artigos científicos por meio de pesquisas e consultas em bases de dados, comprovando assim a melhora no desenvolvimento psicomotor de sujeitos com indicativos de TDAH, praticantes da Equoterapia.

**Palavras-Chave:** Equitação Terapêutica / Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade.

### **ABSTRACT**

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is a persistent pattern of inattention and / or hyperactivity-impulsivity that interferes with an individual's functioning and development, appearing before 12 years of age. There are several therapeutic forms of intervention in ADHD, with Riding Therapy and Psychomotricity a reeducative technique that helps in the development of postural control, psychomotor, muscular strength, normalizes muscle tone and flexibility, perfecting motor balance, being aware of your own body through of the stimulus provided by the horse. The aim of the study was to analyze evidence from research showing a relationship between hippotherapy and ADHD and its psychomotor aspects. For this literature review, scientific articles were used through research and consultations in databases, thus proving the improvement in development, psychomotor of subjects with indications of ADHD, practitioners of Equotherapy.

**Key-Words:** Equine Therapy / Attention Deficit Disorder with Hyperactivity .

### **Introdução**

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade que

interfere no funcionamento e desenvolvimento normal de um indivíduo. O TDAH inicia-se na infância, atingindo cerca de 3% a 5% das crianças e adolescentes, tendo predomínio no sexo masculino [1,2].

O indivíduo diagnosticado com TDAH pode apresentar somente a hiperatividade ou somente a desatenção ou ainda os dois. Estes precisam persistir por mais de 6 meses e ainda estes sintomas precisam promover uma desavença nas atividades sociais e profissionais. Na hiperatividade, também é possível encontrar seis ou mais sinais e/ou sintomas de hiperatividade-impulsividade, que podem também persistir por, pelo menos, 6 meses, e ainda propiciar um impacto negativo sobre as atividades sociais e profissionais [1]. Estes sinais e sintomas serão apresentados no quadro 1.

Os sintomas devem estar presentes em mais de um ambiente, como: na escola, em casa e/ou no trabalho. O indivíduo com TDAH pode ser classificado em grau leve, moderado e grave, sendo o grau leve caracterizado por pequenos prejuízos na funcionalidade social e profissional. Já o grau moderado transita entre prejuízos funcionais de graus “leves” e/ou graus “graves”. Por fim, o grau grave, que apresenta prejuízos acentuados na funcionalidade social e profissional [1,2].

Este transtorno provoca um desarranjo neurobiológico, causado por alteração nas funções do lobo frontal do cérebro, e córtex pré-frontal devido o mesmo apresentar tamanho menor. Essas regiões são responsáveis pela inteligência, raciocínio, comportamento, memória, planejamento, tomada de decisões, julgamento e iniciativa. As pesquisas recentes têm atribuído a este transtorno duas possíveis causas: uma ligada ao déficit funcional do lobo frontal, mais exatamente o córtex cerebral; e a outra ao déficit funcional de neurotransmissores [2,3].

Tais adequações comportamentais e motoras são evidenciadas em indivíduos tanto no contexto escolar, antes dos 12 anos de idade, quanto em outros contextos, porém, fica evidente quando está no ambiente

escolar, pois suas ações destoam de outros indivíduos. A maturação neuronal encefálica tem uma progressão pósterio-anterior, ou seja, as áreas anteriores mielinizam-se por último, assim, neuroevolutivamente, são concebíveis comportamentos hiperativos de indivíduos antes dos 12 anos, pois a área pré-frontal completa o processo mielinogénético nessa idade [1,4].

Para o diagnóstico, é necessária a participação de pessoas próximas, como a família e os professores. Sendo assim, o diagnóstico do TDAH é feito a **partir de achados clínicos**, nos quais apresentam uma lista com 18 sintomas, sendo: 9 relacionados à desatenção, 6 à hiperatividade, e 3 à impulsividade, como representada no quadro abaixo [1].

**Quadro 1** – Descrição dos sinais e sintomas e seus correspondentes exemplos, presentes nos indivíduos com TDAH.

<b>Sinais e Sintomas</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Desatenção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falha para prestar atenção a detalhes;</li> <li>• Dificuldades para manter atenção sustentada nas tarefas e atividades lúdicas;</li> <li>• Frequentemente parece não escutar quando se fala diretamente com ele (a);</li> <li>• Frequentemente não segue instruções ou falha na finalização de tarefas;</li> <li>• Frequentemente evita, não gosta ou reluta em se envolver em tarefas que exijam esforço mental prolongado;</li> <li>• Tem dificuldade para organizar tarefas ou atividades;</li> <li>• Frequentemente perde coisas necessárias para a realização de tarefas;</li> <li>• É facilmente distraído por estímulos externos;</li> <li>• É frequentemente esquecido em atividades diárias.</li> <li>• Mexe os membros com frequência ou se move na cadeira;</li> <li>• Levanta-se da cadeira na sala de aula ou em outros locais onde é esperado que permaneça sentado;</li> </ul>
<b>Hiperatividade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corre ou sobe excessivamente nas coisas;</li> <li>• Tem dificuldades para brincar calmamente;</li> <li>• “Está frequentemente” “a ponto de” e parece “ligado em um motor”;</li> <li>• Fala excessivamente.</li> </ul>

## **Impulsividade**

- Explode em respostas antes das questões serem completadas;
- Tem dificuldades em esperar a sua vez;
- Frequentemente interrompe os outros.

\*Disponíveis no DSM-V – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, 2014. [1]

Após o diagnóstico de TDAH, o tratamento pode ser clínico e medicamentoso, e é necessária uma abordagem múltipla e global que vise intervenções psicossociais para melhorar a qualidade de vida destes indivíduos. Nessa abordagem sistêmica, surge como forma terapêutica a Equoterapia [3].

As experiências somatossensoriais favorecidas pelo cavalo trazem norteamento no tratamento dos sinais e sintomas do TDAH. A Equoterapia proporciona diversas possibilidades de atividades motoras e pedagógicas, já que indivíduos com TDAH necessitam ser amparados em diferentes contextos, pois a Equoterapia, devido às passadas repetidas do cavalo, percurso, intensidade, frequência e ritmo, promovem vivências relativas ao movimento, espaço, tempo e dimensão, sendo, portanto, uma atividade rica em estímulos sensorio motores, os quais são transmitidos ao praticante [5].

A Psicomotricidade é a ciência que tem como objetivo de estudo o homem através do seu corpo em movimento e em relação ao seu mundo interno e externo, bem como suas possibilidades de perceber, atuar, agir com o outro, com os objetos e consigo mesmo. Está relacionada com o processo de maturação, onde o corpo é a origem das aquisições cognitivas, afetivas e orgânicas. Esta definição interrelaciona muito bem com a Equoterapia, já que as atividades realizadas em uma sessão de Equoterapia promovem estímulos para melhora do equilíbrio, postura, obtenção de esquema corpóreo, lateralidade, melhora na orientação espaço-temporal,

coordenação motora grossa e fina, atividades de iniciativa, autocontrole, autoconfiança, gerando liberdade e independência para maior interação social [3,6].

A equipe equoterápica pode ser ampla no atendimento do TDAH, a exemplo do fisioterapeuta, profissional que contribui muito para o atendimento equoterápico devido à capacidade científica e clínica a respeito dos aspectos psicomotores, tendo ainda os profissionais da pedagogia e psicologia como importantes integrantes da equipe [2].

No entanto, segundo a ANDE BRASIL, o único profissional que pode autorizar um paciente a praticar sessões de Equoterapia é aquele com formação médica, que emite um atestado solicitando o encaminhamento para o tratamento equoterápico, a fim de não expor o paciente a nenhum risco [7].

Ainda é importante definir a Equoterapia como um método terapêutico que utiliza o cavalo como recurso cinesioterapêutico dentro de uma abordagem interdisciplinar nas áreas de equitação, educação e saúde, objetivando a reeducação e a reabilitação motora e mental do praticante. Dentro desta definição, é possível observar a importância de utilizar esse método no tratamento do TDAH [3].

Esta terapia está baseada no movimento tridimensional concedido pelo passo do cavalo: ântero-posterior, látero-lateral e ínfero-superior, e rotação pélvica do praticante. O cavalo, neste método, entra como um agente facilitador, proporcionando aos praticantes ganhos tanto no aspecto físico, pedagógico e psicológico, exigindo um trabalho muscular intenso e contribuição para adequação do tônus, melhora da coordenação e do equilíbrio. Este processo facilitará mudanças nos processos neurais, desenvolvendo e/ou potencializando habilidades funcionais e/ou psicossociais que influenciarão o processo de autoavaliação e conseqüentes inter-relações pessoais imensamente importantes para o indivíduo com TDAH. Durante a ação do cavalo como

instrumento cinesioterapêutico, será necessária a conjugação dos centros gravitacionais do homem e do animal, ativando o sistema nervoso central e consequentes funções neuromotoras [8].

O programa de Equoterapia mais indicado para o TDAH é o educação/reeducação, pois este pode ser aplicado tanto na área de reabilitação quanto na de educação/reeducação. Tal programa é caracterizado pela capacidade do praticante de exercer alguma atuação sobre o cavalo, podendo até conduzi-lo com pouca dependência do auxiliar guia e do auxiliar lateral [7].

Além disso, a Equoterapia requer do praticante concentração e atenção durante todo o tempo de atividade, o que, na maioria das vezes, é extremamente dificultoso para indivíduos com TDAH, sendo fator contribuinte para um melhor desempenho em atividades cognitivas, pois a atenção, segundo estudiosos, é a base do aprendizado [5].

O objetivo do presente estudo foi analisar, por meio da revisão sistemática de literatura, evidências de pesquisas que apresentem relação entre a Equoterapia e o TDAH e seus aspectos psicomotores.

## **Materiais e Métodos**

Este trabalho trata de uma revisão de literatura empregando como estratégia buscas de artigos científicos por meio de pesquisas e consultas em bases de dados como LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Periódicos Capes (Portal de Periódicos, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), Cochrane Library, Bireme (Biblioteca Regional de Medicina), PeDro (Base de Dados em Evidências em Fisioterapia) e SciELO (Biblioteca Eletrônica Científica Online). As palavras-chaves empregadas para a realização da pesquisa foram Equitação Terapêutica, Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade e tratamento.

No decorrer desta metodologia, foram incluídos artigos científicos que abordaram o TDAH, suas causas e suas possíveis terapêuticas

utilizadas para tratamento. Foram incluídos também revisão de artigos que definissem a Equoterapia, os efeitos do programa quanto ao desenvolvimento psicomotor, seus princípios e benefícios quanto ao praticante com indicativos do TDAH. Foram também os critérios de inclusão de artigos entre os períodos dos anos de 1999 a 2019, e artigos em português e inglês. Não havendo, assim, restrições quanto a busca de idiomas. Artigos na língua inglesa foram traduzidos com auxílio do Google Tradutor, quando necessário, e se o mesmo apresentasse bons argumentos relativos ao tema abordado. Sendo assim, foram excluídos os artigos com justificativas insuficientes ou intervenções pouco claras, mal descritas ou inadequadas.

## **Discussão**

O TDAH é um distúrbio neurobiológico. Inicialmente, pode ser vinculado à lesão cerebral mínima. Nos anos 60, devido à dificuldade de comprovação da lesão, sua definição adquiriu uma perspectiva mais funcional, tendo como sintoma primordial a atividade motora excessiva. A Equoterapia é uma atividade multissensorial que reúne benefícios, não somente físicos, como também psicológicos, sendo muito importante para indivíduos com esse transtorno [9,10].

A utilização do cavalo propicia benefícios devido ao seu movimento tridimensional e, em decorrência disto, o praticante passa a interagir, tanto com o animal, que atua como instrumento pedagógico, quanto com o meio ambiente, e isto contribui para a percepção corporal, diminuição de agressividade, melhora a postura, lateralidade, a interação social e o desenvolvimento intelectual e motor [7,9].

Os movimentos de progressão do cavalo são: o passo, o trote e o galope, sendo o passo a andadura mais preconizada como forma terapêutica. Nesta modalidade, o praticante receberá um conjunto de estímulos mecânicos que correspondem à marcha humana. Os

movimentos e respostas equilibratórios partem da pelve, tronco, membros superiores e cabeça. O andar do homem é 95% semelhante ao andar do cavalo, pois a marcha equina transmite ao praticante três ondas vibratórias simultaneamente semelhantes às vibrações transmitidas na marcha humana [3].

Em suma, o movimento corporal que ocorre na Equoterapia favorece importantes experiências somatossensoriais e os ganhos neuropsicomotores podem ser vistos no equilíbrio, lateralidade, coordenação motora global e das simetrias, alinhamento corporal, sistema sensorial (visual, tátil, auditiva), concentração, atenção como também na orientação/organização espacial e capacidade executiva. Sendo assim, o movimento tridimensional associado às técnicas psicomotoras proporcionam uma vivência única ao indivíduo com TDAH e esta experiência possibilita conquistas benéficas ao mesmo [3].

Maia [11], em seus estudos, afirma que a Equoterapia, por meio do ambiente motivacional, visa preencher as lacunas apresentadas por estes indivíduos através de atividades lúdicas que irão oferecer estímulos nos níveis sensorio motor e perceptivo cognitivo, servindo de base aos processos de aprendizagem no qual o desenvolvimento cognitivo está presente.

Segundo Amem [12], o ambiente equestre é calmo, interessante e estimulante, propício para atividades com indivíduos com TDAH.

Já nos estudos de Galvão [13] e Walter [14], afirmam que os tratamentos equoterápicos mostraram que a posição sentada sobre o cavalo provoca novas informações proprioceptivas em regiões articulares, musculares, periarticulares e tendinosas de forma gradativa, que são decodificadas pelo cérebro como um sinal rítmico, promovendo uma associação e dissociação das áreas cerebrais responsáveis pelas vias neurogênicas do controle motor. Assim, estimulam a criação de novos esquemas motores, promovendo mudanças neurofisiológicas



que contribuem para a reeducação neuromuscular, levando a uma reconfiguração das capacidades motoras do indivíduo, sendo essencial para a reabilitação do indivíduo com TDAH. Além disso, estimula o cerebelo, que pode conferir a capacidade de incorporar gestos motores, uma vez que a intervenção desenvolvida promove uma recepção de informações múltiplas, visuais, somatossensoriais e vestibulares, que são importantes para os gestos motores simples que são de extrema importância no tratamento do TDAH.

Nos estudos apresentados por Lima [15] e Galvão [13] encontramos evidências de que, durante a montaria, o cérebro do praticante está em constante atividades para que os ajustes posturais, motores, respiratórios, entre outros, sejam feitos. Em uma sessão de 30 minutos, o paciente executa de 1.800 a 2.250 ajustes tônicos capazes de atuar no Sistema Nervoso Central (SNC). Essas experiências potencializam o SNC por meio de estímulos sensitivos e motores que aperfeiçoam o mecanismo perceptivo-cognitivo-motor, levando a formação de padrões de movimentos novos e corretos, contribuindo, assim, para a reorganização da hiperatividade e desatenção.

Segundo Walter e Vendramini [16], este tratamento traz benefícios físicos, psicológicos e educacionais através de técnicas de equitação e atividades equestres. Proporcionando o movimento do corpo todo, a Equoterapia favorece assim a conscientização do seu próprio corpo, o relaxamento, coordenação motora, autoconfiança, autoestima e atenção. Consequentemente, a Equoterapia desenvolve o praticante de forma global, sendo um método de reabilitação e educação, contribuindo no contexto de melhoras do indivíduo com TDAH.

Já Freire [17] diz que a Equoterapia pontua a importância na reeducação, reabilitação e educação, da relação com o cavalo, que motiva uma articulação de movimentos correta e permite uma interação afetiva. Acrescenta que, no campo da Psicomotricidade, os movimentos

ondulatórios do cavalo influenciam no desenvolvimento corporal e organização espaço temporal.

Por meio do corpo em movimento, experiências somatossensoriais são favorecidas pela Equoterapia e pela Psicomotricidade. Quando montado a cavalo, o praticante de Equoterapia recebe uma grande quantidade de estimulação neurosensorial que, integrados centralmente, favorecem a maturação psicomotora do indivíduo [4,5].

O equilíbrio é o primeiro aspecto da psicomotricidade a ser trabalhada, pois o praticante recebe uma profunda estimulação nos canais semicirculares do sistema vestibular, além de ter que se equilibrar para não cair do cavalo. Outro aspecto importante é o esquema corporal. Todas as partes do corpo são mobilizadas, sobretudo, porque o praticante reflete sobre cada parte, levando ao cérebro a consciência do corpo e da integridade corporal num corpo equilibrado e ciente de si (esquema corporal), além de serem trabalhados todos os outros aspectos psicomotores: lateralidade, e espacialidade, tempo, ritmo, e coordenação motora grossa e fina [18].

Kupske [19], em seu estudo, apresentou resultados positivos e de grande relevância da utilização da equoterapia para os indivíduos com TDAH, pois esta proporciona atividade motora ao mesmo tempo em que aborda e desenvolve aspectos emocionais como a superação de limites, autoestima e a socialização. Busca o desenvolvimento do praticante em todos os aspectos, utilizando o cavalo como aliado, catalisador e harmonizador de uma relação terapêutica, contribuindo com o avanço escolar e desenvolvimento global deste praticante, somado aos aspectos do desenvolvimento humano que possuem relação intrínseca nos fatores cognitivos necessários, em especial aqueles que apresentam dificuldades de aprendizagem.

Desse modo, os efeitos proporcionados pela Equoterapia são multifatoriais, sendo, portanto, a somatória dos ajustes fisiológicos, como

mobilização osteoarticular, contração e relaxamento da musculatura agonista e antagonista, e ajustes tônicos e posturais que favorecem respostas adaptativas, integram todos os estímulos aferentes (sensitivos) e eferentes (motores), que culminam em benefícios psicomotores ao praticante [20].

O TDAH e a Equoterapia vêm se mostrando bastante eficaz, pois a interação cavalo-criança-ambiente, além de uma atividade prazerosa, é um fator importante para a evolução e desenvolvimento das crianças, sendo uma ferramenta auxiliar [3].

### **Conclusão**

Conclui-se que a Equoterapia e a Psicomotricidade tem uma ligação bem próxima, já que ambas possui o mesmo objeto de trabalho: o corpo humano como um todo, sem fragmentos.

Dessa forma, observaram que a inserção das técnicas de Psicomotricidade na Equoterapia como ferramenta para o trabalho do fisioterapeuta no atendimento de indivíduos com TDAH apresentou resultados positivos no desenvolvimento do controle postural, psicomotor, a força muscular, normalização do tônus muscular e flexibilidade, aperfeiçoando o equilíbrio motor, tendo consciência do seu próprio corpo e dos movimentos que ele faz, pelo estímulo que o cavalo proporciona.

### **Referências Bibliográficas**

DSM-V. *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. Trad. Daisy Batista. 5ªed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

*Associação Brasileira do Déficit de Atenção (ABDA, 1999)*. Publicado em: 24 de mar de 2017. Acessado em: 19 de mar de 2019. Disponível em: <https://tdah.org.br/>.

NIEHUES J, NIEHUES M. *Equoterapia no Tratamento de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH): Implicações Pedagógicas*. Rev Neurociências. 6 de maio de 2014;22(01):121-6.

ESCOBAR CS. *Equoterapia e Transtorno de Déficit de Atenção / Hiperatividade [TDAH]*. 2008;41.

BARBOSA OG, MUNSTER VAM. *Equoterapia: Implicações nos Aspectos Psicomotores de Crianças com TDAH*. nov de 2011; 2926-37.

BARBOSA OG, MUNSTER VAM. *Efeitos de um Programa de Equoterapia nos Aspectos Psicomotores de Crianças com Indicativos de TDAH*. Rev Brás. 2014;20(1): 69-84.

ANDE-BRASIL. *Associação Nacional de Equoterapia*. Brasília, 1999.

SCHELBAUER CR, PEREIRA PA. *Os Efeitos da Equoterapia como Recurso Terapêutico Associado com a Psicomotricidade em Pacientes Portadores de Síndrome de Down*. Rev Interdisciplinar. 6 de jul de 2012;1(1):117-30.

DE FREITAS JA, PEPECE J, COZZA JC. *Aplicações de Técnicas de Psicomotricidade em Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. 2017, 14.

DE SOUZA DC, CAVALARI GC, VERDI CV. *Implicações e benefícios da Equoterapia na melhora do equilíbrio postural na terceira idade*. 2017, 9

MAIA MJC, VIEIRA MA, MACHADO MMB. *Propostas de atividades lúdicas na equoterapia para estruturação psicomotora no paciente TDAH*. Salvador. 2004, 323.

AMEM DG, *Transforme seu cérebro, transforme sua vida*. São Paulo. Mercury, 2000.

GALVÃO A, SUTANI J, PIRES MA, PRADA SHF, CORDEIRO TL. *Estudo de Caso: A Equoterapia no Tratamento de um Paciente Adulto Portador de Ataxia Cerebelar*. Rev Neurocienc.2010;18(3):353-358.

WALTER GB. *Equoterapia Fundamentos Científicos*. São Paulo: Editora Atheneu, 2013.

LIMA P. *Equoterapia. Monografia de Conclusão de Curso em Fisioterapia*. São Paulo. 1999, 86.

WALTER, GB, VENDRAMINI, OM. *Equoterapia: terapia com o uso do cavalo*. Minas Gerais: CPT/CEE-UFV, 2000. Manual.

FREIRE, HBG. *Equoterapia teoria e técnica: uma experiência com crianças autistas*. São Paulo: Vetor, 1999.

GOUVÊA, BCV. *Contribuições da Psicomotricidade à Equoterapia*. Rio de Janeiro, 2004.

KUPSKE V, SILVA CN, PERANZONI VC, ALVES PF. *Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade: Equoterapia como um Recurso Pedagógico*, 2015.

SANCHES SMN, VASCONCELOS LAP. *Equoterapia na reabilitação da meningoencefalopatia: estudo de caso*. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, 2010; 17 (4): 358-361.

# Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação: benefícios sobre usuários do CRAS de Tupi Paulista, SP

*Use of Information and Communication Technologies: benefits on CRAS users from Tupi Paulista, SP*

Flávia de Carvalho Lucas Velo<sup>1</sup>

Thaina Antonielle Alves<sup>2</sup>

Mirian Cristiane de Oliveira Harley Coutinho<sup>3</sup>

Adriana Cristina Zavanelli<sup>4</sup>

## RESUMO

Os Centros de Referência de Assistência Social – CRAS atuam como principal porta de gerir e ofertar os serviços da Proteção Social Básica, em toda sua área de abrangência alcançada com seus serviços. Para BRASIL (2016), a maior estratégia desses serviços se encontra nas vivências dessas famílias e em seus encontros ofertados pelo CRAS. Este estudo, realizado no ano de 2018, tem como ênfase apresentar a grande utilização da internet e as tecnologias de comunicação pelos usuários do CRAS de Tupi Paulista, onde se pode observar com a pesquisa de campo realizada através da aplicação de um questionário investigativo (em anexo) com as famílias durante os encontros realizados semanalmente. De acordo com os resultados obtidos com essa pesquisa, pode-se concluir que tal utilização dos meios de comunicação e tecnologia são fatores de maior sentido em suas vidas do que suas experiências e relacionamentos não virtuais.

**Palavras-chave:** Assistência pública, Ciência, tecnologia e sociedade, Relações familiares.

<sup>1</sup> Discente do Curso de Especialização em “Psicologia e Saúde: interfaces teóricas e práticas” Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista (Unesp)

<sup>2</sup> Chefe da Coordenadoria de Projetos, Ação Social e CRAS, Tupi Paulista-SP, Brasil

<sup>3</sup> Secretária de Desenvolvimento e Ação Social, Tupi Paulista-SP, Brasil

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista (Unesp)

## **ABSTRACT**

The Social Assistance Reference Centers - CRAS act as the main door to manage and offer Basic Social Protection services throughout their coverage area achieved with their services. For BRASIL (2016), the greatest strategy of these services is found in the experiences of these families and in their meetings offered by CRAS. This study carried out in 2018 focuses on presenting the great use of the internet and communication technologies by users of CRAS in Tupi Paulista / SP, where it can be observed with the field research carried out through the application of an investigative questionnaire (attached) with the families during the weekly meetings. According to the results obtained with this research, it is concluded that such use of means of communication and technology are factors of greater meaning in their lives than their experiences and non-virtual relationships.

**Keywords:** Family relations, Public assistance, Science, technology and society.

## **Introdução**

As TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) trouxeram mudanças profundas e irreversíveis nas relações sociais. A princípio, desenvolvidas como subsistemas envolvidos no desempenho de funções técnicas ou administrativas com o auxílio da internet, passaram a fazer parte da vida e do trabalho dos indivíduos, associados não só ao computador, mas à televisão, ao tablet e, principalmente, ao telefone celular, complexificando as diversas formas de relação entre as pessoas em redes sociais (CALAZANS; LIMA, 2013). Estas reuniram participantes, afinados intelectual e emocionalmente, em torno de uma mesma classe de tecnologia (MANSSOUR; BELLINI, 2005), pactuantes de determinados contratos sociais e interesses específicos (RHEINGOLD, 1997), no exercício da inteligência coletiva (RHEINGOLD, 1996).

Dados de 2017, apontaram 19 milhões de brasileiros conectados nas redes sociais, consumindo diariamente três horas e quarenta e três

minutos em busca de notícias e diversão, sendo o Facebook, WhatsApp e Messenger as três redes mais acessadas por brasileiros (MULLER, 2017). Segundo o Banco Mundial, as famílias mais pobres do mundo estão mais propensas a adquirirem telefones celulares do que acesso a esgoto e água potável (THE WORLD BANK, 2019).

Embora a expansão das tecnologias de informação e comunicação tenha facilitado a comunicação e promovido um senso de comunidade global pela inclusão digital, ela não se mostrou suficiente para permitir o aumento de produtividade ou redução da desigualdade social e da pobreza. O capital cultural ainda é fator de ascensão social, de tal forma que os mais instruídos, e bem conectados, são os que recebem a maior parte dos benefícios das tecnologias de informação e comunicação.

O Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) é um programa do Governo Federal brasileiro em parceria com os municípios, que tem por finalidade garantir a atenção integral às famílias em determinado território, através da execução de serviços de proteção social básica, desenvolvidos pelo Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família (PAIF). Este serviço atende às famílias em situação de vulnerabilidade social, levando em consideração algumas informações, como: dados pessoais, trabalho, renda, acesso a benefícios (Programa Bolsa-Família, Benefício de Prestação Continuada (BPC), Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), entre outros), educação, habitação, saúde e relação familiar.

O CRAS tem a finalidade de minimizar as mazelas sociais e propiciar condições de vida digna aos seus usuários, por meio de ações e serviços sociais e assistenciais, sem perder do horizonte a relação entre o melhor desempenho nos serviços e ações ofertados e as melhorias na capacidade estrutural e material do programa, objetivando desenvolver com eficiência os projetos de capacitação profissional das famílias. O serviço da Proteção Social Básica é baseado no respeito à heterogeneidade



dos arranjos familiares, aos valores, crenças e identidades das famílias. Fundamenta-se no fortalecimento da cultura do diálogo, no combate a todas as formas de violência, de preconceito, de discriminação e de estigmatização nas relações familiares. O trabalho social com famílias, assim, apreende as origens, significados atribuídos e as possibilidades de enfrentamento das situações de vulnerabilidade vivenciadas por toda a família, contribuindo para sua proteção de forma integral e materializando a matricialidade sociofamiliar no âmbito do Sistema Único de Assistência Social (SUAS).

O CRAS é a unidade pública de referência da proteção social básica e tem como uma de suas funções a oferta exclusiva do PAIF. Portanto, é ao CRAS que as famílias estão referenciadas no território; é pelo CRAS, e somente por esta unidade, que as atividades do PAIF são desenvolvidas. É importante esclarecer também que alguns municípios contam com equipes volantes para prestar serviços de proteção social básica às famílias referenciadas pelo CRAS. A constituição destas equipes visa ao seu deslocamento pelo território de abrangência do CRAS a que se vinculam, quando se tratar de território com peculiaridades, tais como: extensão territorial, áreas isoladas, áreas rurais e de difícil acesso.

O CRAS de Tupi Paulista (SP), inaugurado em março de 2007, se caracteriza como unidade pública responsável pela organização e oferta dos serviços da Proteção Social Básica do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) e tem como objetivo desenvolver trabalho social com famílias a fim de fortalecer a função protetiva, prevenir a ruptura de vínculos, promover seu acesso aos direitos de cidadania e contribuir para melhor qualidade de vida. A unidade realiza ações em grupo com crianças, adolescentes, adultos e idosos, por meio de intervenção social planejada, a qual cria situações desafiadoras e estimulantes, orientando os usuários na construção e reconstrução de suas histórias e vivências individuais, coletivas e familiares. As situações de vulnerabilidade e risco por qual

passam os usuários são observadas não para estigmatizá-los, mas para promover a sua melhor acolhida. Nos grupos, devem ser proporcionadas acolhida e partilha de experiências, ideias, dúvidas e saberes, de modo a estimular a interação entre os usuários e o orientador social, responsável pela condução do grupo.

Em face da problemática exposta cabe a questão: qual o real sentido da grande utilização das redes sociais e meios de comunicação pelos usuários do CRAS de tupi Paulista?

### **Proposição**

O propósito deste trabalho é realizar um levantamento para avaliar o uso das redes sociais pelos usuários do CRAS de Tupi Paulista (SP), bem como suas vantagens e desvantagens, assim também proporcionando uma reflexão no relacionamento familiar de todos os envolvidos na pesquisa.

### **Material e Método**

O CRAS deve ser instalado prioritariamente em locais de maior concentração de famílias em situação de vulnerabilidade, com renda per capita mensal de até  $\frac{1}{2}$  salário mínimo. No Município de Tupi Paulista, estima-se 828 usuários referenciados ao CRAS, com a previsão de acompanhamento familiar de 128 no ano de 2018.

Os encontros realizados acontecem semanalmente. Além de encontros com as famílias, são realizados ainda momentos com os jovens/adolescentes pertencentes às mesmas, onde também foi realizada a aplicação do questionário.

Para a realização da pesquisa, foram destinados 07 (sete) encontros, envolvendo, assim, todos os seus usuários. Os mesmos são selecionados para os encontros de acordo com os benefícios vigentes a cada um, sendo sua presença bastante baixa, correndo-se o risco de serem

cortados do programa em qualquer momento, onde esse procedimento ocorre durante a atualização do Cadastro Único de cada um realizado através da lista de presença desses encontros. Nem todos os presentes nos encontros responderam ao questionário, pois tal realização era aleatória.

## Resultados

**Tabela 1** - Distribuição dos participantes quanto ao gênero

Gênero	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Feminino	46	85,19
Masculino	8	14,81
<b>Total</b>	54	100

**Tabela 2**- Distribuição dos participantes quanto à faixa etária

Faixa Etária	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
15-19 anos	9	16,66
20-29 anos	13	24,07
30-39 anos	18	33,33
40-49 anos	7	12,96
50-59 anos	4	7,40
60-69 anos	3	5,58
<b>Total</b>	54	100

**Tabela 3** - Distribuição dos participantes quanto à escolaridade

Grau de Instrução	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Ensino Médio Completo –EMC	18	33,33
Ensino Médio Incompleto – EMI	15	27,77
Ensino Fundamental Completo – EFC	7	12,96
Ensino Fundamental Incompleto - EFI	12	22,24

Não responderam	2	3,70
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 4** - Distribuição dos participantes quanto à renda familiar

<b>Renda Familiar (Reais)</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
160 (Bolsa Família + Ação Jovem)	1	1,85
300 a 500	8	14,81
501 a 700	2	3,70
800 a 850	5	9,26
900	2	3,70
920	1	1,85
Salário Mínimo - 954	10	18,52
1000	1	1,85
1100	1	1,85
1200	3	5,58
1350	1	1,85
1500	1	1,85
2 Salários Mínimos - 1908	2	3,70
Não responderam	14	25,93
Sem renda	2	3,70
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 5** - Núcleo familiar (número de pessoas)

<b>Núcleo Familiar (número de pessoas)</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
1 pessoa	2	3,70
2 pessoas	2	3,70
3 pessoas	8	14,81
4 pessoas	22	40,74
5 pessoas	12	22,24

6 pessoas	1	1,85
8 pessoas	2	3,70
Não responderam	5	9,26
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 6** - Horas diárias de uso da internet

Horas diárias na internet	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
1 a 3 horas	18	33,33
4 a 7 horas	11	20,37
+ 8 horas	16	29,62
Não tem acesso	6	11,13
Não responderam	3	5,55
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 7** - Acesso ao Wifi

Acesso ao Wifi	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Sempre	23	42,59
Às vezes	19	35,18
Raro	4	7,40
Não tem acesso	6	11,13
Não respondeu	2	3,70
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 8** - Serviço de internet no celular

Serviço de internet no celular	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
4G	16	29,62
3G	11	20,37
Sem pacote	23	42,59
Não respondeu	4	7,42
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 9** - Conteúdo acessado na internet

<b>Conteúdo Acessado</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
Apenas redes sociais	17	31,48
Notícias e redes sociais	7	12,96
Redes sociais e outros conteúdos	1	1,85
Apenas notícias	7	12,96
Outros conteúdos	11	20,37
Notícias, redes sociais e outros conteúdos	2	3,70
Sem acesso	6	11,13
Não responderam	3	5,55
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 10** - Vantagem do uso da internet

<b>Vantagem</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
Informação	16	29,62
Relacionamento	13	24,08
Pesquisa escolar	3	5,55
Outros	8	14,81
Não tem acesso	6	11,13
Não responderam	8	14,81
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

**Tabela 11** - Desvantagem do uso da internet

<b>Desvantagem</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa (%)</b>
Isolamento Social	13	24,08
Desagregação familiar	11	20,37
Não vê desvantagem	3	5,55
Pornografia	1	1,85
Incômodo com as mensagens	1	1,85

Desatenção com outras tarefas	5	9,26
Consumo de tempo	2	3,70
Não tem acesso	6	11,13
Não responderam	12	22,21
<b>Total</b>	54	100

## Discussão

O PAIF consiste em um serviço dirigido às famílias que estão em acompanhamento no CRAS e tem por foco a própria família. O Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV) se articula com o PAIF e tem em comum com este serviço o objetivo de fortalecer vínculos. A principal estratégia de ação do Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos, para chegar a este objetivo, é a promoção de momentos de convivência entre os usuários nos grupos, encontros por meio dos quais seja possível exercitar escolhas, reconhecer limites e possibilidades, produzir coletivamente, valorizar o outro, construir projetos de vida, entre outras vivências que encaminharão os usuários para conquistas pessoais e coletivas no decorrer de sua vida (BRASIL, 2016).

Nos grupos realizados com as famílias assistidas pelo CRAS de Tupi Paulista (SP) é bastante nítida a observação de vínculo fragilizado entre as famílias e seus membros; trazendo, assim, uma grande problemática no ambiente e na relação familiar. Juntamente com esta observação, deparou-se com a tecnologia/comunicação extremamente avançadas, onde essas famílias são bombardeadas com informações que acabam provocando, nas pessoas, um desejo insaciável de utilizá-las cada vez mais.

Para Ianni (1997), a racionalidade tecnológica espalha-se progressivamente por muitos lugares, locais de trabalho, lazer, instituições, círculos de convivência social, modos de ser, agir pensar, sentir, imaginar. A racionalidade hoje é a racionalidade da própria

dominação, tendo um caráter próprio da sociedade alienada de si mesmo. É neste modo de ser, agir, pensar, sentir e imaginar que o sujeito busca sua autorrealização, perdendo sua dominação pessoal, o controle das emoções, do comportamento e até a própria razão de ser racional, demonstrando comportamentos e sentimentos bastante vulneráveis.

Tendo como referência a metodologia e o material empregado neste trabalho, é possível concluir que:

- 85,19% das pessoas entrevistadas são do sexo feminino e 14,81% do sexo masculino;
- 33,33% dos entrevistados com idade entre 30-39 anos utilizam a internet;
- 33,33% dos entrevistados possuem EMC (Ensino Médio completo);
- 18,52% das famílias entrevistadas possuem renda mensal de um salário mínimo;
- 40,74% dos entrevistados possuem núcleo familiar de 4 pessoas;
- 33,33% dos entrevistados usam diariamente a internet de 1 a 3 horas;
- 42,59% dos entrevistados tem sempre acesso ao WIFI;
- 42,59% dos entrevistados não possuem serviço de internet no aparelho celular;
- 31,48% dos entrevistados acessam apenas as redes sociais;
- 29,62% dos entrevistados veem como vantagem a Informação;
- 24,08% dos entrevistados veem como desvantagem o isolamento social.

A internet, sendo um veículo de comunicação, informação, pesquisa e inclusive de formação, está presente no dia a dia do ser humano, pois transforma a realidade, o ambiente e a vida de cada um.



Nesta era de informação em que se assiste o desenvolvimento do processo de transformação social tecnológica que assinala a busca de um novo paradigma social, a sociedade em rede remete a um novo sistema econômico e uma nova realidade social, pois à medida que o sujeito busca cada vez mais o mundo tecnológico, há uma desenfreada insatisfação nas suas relações em geral.

Segundo Spier (2007, p. 163) “agimos para nos sentirmos bem psicologicamente e por oportunidades de conexão social, fazer amigos, namorar”. Estes sentimentos são importantes e necessários na vida de cada ser humano, pois a capacidade de inserir o novo faz a diferença na compreensão de atitudes e na aceitação de novos modelos e de novas experiências, mas é necessário mudanças de atitudes que possam ajudar a família a organizar seu espaço dentro da vida de seu filho. Assim, a família deve estimular e organizar seu espaço de forma afetiva, possibilitando que o sujeito torne-se participante e não espectador de seu espaço familiar.

Na pesquisa desenvolvida foi apresentado um enfoque enfatizando as relações das famílias assistidas pelo CRAS de Tupi Paulista (SP), demonstrando até que ponto o ser humano vai para fazer parte desse mundo globalizado e como a internet foi tomando espaço na vida familiar e nas relações humanas.

*O diálogo está morrendo, muitos só sabem falar de si mesmo quando estão diante de um psiquiatra ou psicólogo. Pais e filhos não cruzam suas histórias, raramente trocam experiências de vida. A família moderna está se transformando em um grupo de estranhos, todos ilhados em seu próprio mundo (CURY, 2004, p. 59).*

Acima de tudo, é preciso pensar que é a maneira como você se relaciona com a tecnologia que vai servir de espelho para o seu filho e

para a sociedade.

Por tudo isso, confirma-se o posicionamento de que o uso excessivo dos aparelhos tecnológicos no ambiente familiar prejudica a relação e o diálogo entre as pessoas. Para amenizar a situação, cabe aos pais tomarem medidas que visem moderar o uso da tecnologia em casa, como também criarem medidas socioeducativas que correlacionem a todos. Cabe a todos se conscientizarem e notar que um bate-papo entre a família é mais lucrativo do que passar vários momentos conectados à tecnologia.

### **Conclusão**

Diante do estudo de pesquisa realizado, observou-se que muitas são as barreiras e problemas que afetam as famílias pesquisadas, problemas esses que perpassam os espaços do CRAS e do lócus familiar. Importante ressaltar que, nos encontros seguintes, foram colocados todos os resultados adquiridos pela pesquisa para as famílias, bem como para toda a equipe do CRAS que tem convívio direto ou indireto com os entrevistados. Desta maneira, pôde-se sentir uma grande tomada de consciência por parte dos envolvidos, trazendo para suas vivências o papel que cada família dá para a utilização das tecnologias e comunicação, sendo assim, um estudo relevante para todas as partes.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *Perguntas frequentes: Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV)*. 2016. Disponível em: <[http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia\\_social/perguntas\\_e\\_respostas/PerguntasFrequentesSCFV\\_03022016.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/assistencia_social/perguntas_e_respostas/PerguntasFrequentesSCFV_03022016.pdf)>. Acesso em: 2 ago. 2019.

CALAZANS, JANAINA DE HOLANDA COSTA; LIMA, CECÍLIA ALMEIDA RODRIGUES. *Sociabilidades virtuais: do nascimento da internet à popularização dos sites de redes sociais online*. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MÍDIA UFOP, 9., 2013, Ouro Preto. Anais... Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/9o-encontro-2013/artigos/gt-historia-da-midia-digital/sociabilidades-virtuais-do-nascimento-da-internet-a-popularizacao-dos-sites-de-redes-sociais-online>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

CURY, AUGUSTO. *12 semanas para mudar uma vida*. 14. Ed. São Paulo: Academia de Inteligência, 2004.

IANNI, OCTAVIO. *Sociedade global*. 5. Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1997.

MANSSOUR, ANA BEATRIZ BENITES; BELLINI, CARLO G. *Understanding the success of an internet-mediated community in Brazil*. In: ANNUAL GLOBAL INFORMATION TECHNOLOGY MANAGEMENT WORLD CONFERENCE, 6., 2005, Anchorage. Proceedings ... Anchorage: [s.n.], 2005. P. 105-108.

MULLER, L. *WhatsApp é a 'rede social' mais usada pelos brasileiros, afirma pesquisa*. 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/internet/120938-whatsapp-rede-social-usada-brasileiros-afirma-pesquisa.htm>>. Acesso em: 2 ago. 2019.

RHEINGOLD, HOWARD. *A comunidade virtual*. Lisboa: Gradiva, 1996.

RHEINGOLD, HOWARD. The Heart of the WELL. In: HOLETON, Richard. *Composing cyberspace: identity, community and knowledge in the lectronic age*. Columbus: McGraw-Hill., 1997. P. 150-160.

SPIER, JULIANO. *Conectado: o que a internet fez com você e o que você pode fazer com ela*. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

THE WORLD BANK. *Brasil: aspectos gerais*. 2019. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/pt/country/brazil/overview>>. Acesso em: 12 dez. 2019.

## ***Anexo I***

# **QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO REFERENTE** **AO USO DA INTERNET**

1-) Dados gerais do Entrevistado:

Gênero:

Idade:

Escolaridade:

Pessoas que residem na casa:

Renda Familiar:

2-) Qual o tempo diário utilizado no acesso a internet:

De 1 a 3h       De 4 a 7h       De 8h ou mais

3-) Tem acesso a Rede Wifi?

Sim/Sempre       Sim/As vezes       Raramente

4-) O Entrevistado ou alguém da casa possui smartphone? Se a resposta for "Sim" como é o pacote? 3G, 4G?

5-) Qual o conteúdo acessado:

Notícias       Redes Sociais       Outros

6-) Descreva quais as vantagens e desvantagens que encontra nas

relações familiares pelo uso?

7-) Quais as estratégias orçamentárias para custear esse uso?

8-) Eu prefiro comprar um livro a adquirir alimentos além do necessário ou alguma roupa que não precise. A internet para a sua carreira e vida pessoal é insubstituível? Qual o valor da internet para você ou sua vida?

# Aplicativo Educacional para Simulação de Algoritmos de Ordenação de Dados

*Educational Application for Data Sorting Algorithms Simulation*

Gabriel de Almeida Leone<sup>1</sup>  
Anderson Kanegae Soares Rocha<sup>2</sup>

## RESUMO

Os algoritmos de ordenação de dados estão presentes nas matrizes curriculares de ensino superior para alunos da área de computação. Os alunos geralmente aprendem esses algoritmos através de aulas expositivas realizadas por seus professores, ou seja, desempenham papel passivo e repetitivo. Diversas bibliografias indicam que, dar ao aluno um papel mais ativo e prático, faz com que seu aprendizado seja mais efetivo. Neste contexto, ocorreu o desenvolvimento de um aplicativo utilizando a plataforma Android e a linguagem de programação Java, para, assim, criar simulações de algoritmos de ordenação de dados e possibilitar aos alunos a iteração e a aprendizagem ao seu tempo, ou seja, possibilitando-os avançar e retroceder no passo a passo dessas simulações em seus smartphones.

**Palavras-Chave:** Algoritmos, Ordenação de Dados, Educação, Dispositivos Móveis

## ABSTRACT

Data sorting algorithms are part of Information Technology higher degrees courses curriculum. Students usually learn these algorithms

---

<sup>1</sup> Bacharel em Engenharia da Computação formado no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – UniSALESIANO de Araçatuba. E-mail: galplis190@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Ciência da Computação e docente dos cursos de Engenharia da Computação, Tecnologia em Desenvolvimento de Sistemas e Tecnologia em Jogos Digitais do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba – UniSALESIANO de Araçatuba. E-mail: anderson.kanegae@gmail.com

through expositive classes by their teachers, in other words, they play a passive and repetitive role. A lot of bibliographies indicate that giving a more active and practical role to them increases the learning effectiveness of these students. In this context, an application was developed using Android platform and Java programming language to provide data sorting algorithms simulations and to enable students to interact and be able to learn at their own pace, advancing and go backing the steps of these simulations on their smartphones.

**Keywords:** Algorithms; Data Sorting; Education; Mobile Devices.

## **Introdução**

No Brasil, nos cursos de graduação, ainda é comum a utilização de aulas expositivas nas salas, até mesmo em disciplinas relacionadas à computação. As aulas, em sua maioria, são baseadas na transmissão de conhecimento apenas pelo professor (SANTOS, 2003). Segundo Mitre *et al* (2008), o docente desempenha o papel de transmissor de conteúdo, fazendo com que os alunos fiquem num papel passivo e repetitivo.

Estudos mostram que estudantes que são submetidos ao tradicional método expositivo têm menos qualidade no aprendizado, na experiência e nas habilidades desenvolvidas (HAMILTON, 2010). Sendo assim, é importante que os alunos possam vivenciar de forma prática o que estão aprendendo e, devido a isso, métodos alternativos estão sendo discutidos.

Segundo Choi e Hannafin (1995), o conhecimento apresentado de forma abstrata falha, majoritariamente, em promover com sucesso a transferência de conhecimento e a assimilação do conteúdo. No entanto, os algoritmos de ordenação de dados, apesar de fazerem parte de uma disciplina da área da computação, ainda são ensinados de forma abstrata em aulas expositivas.

Devido ao fato de o conhecimento ser apresentado de maneira abstrata e técnica, os estudantes, na maioria das vezes, enfrentam muitas dúvidas e não conseguem verificar, de forma prática, se estão assimilando corretamente o conteúdo. Contudo, ensinar desse modo tem sido motivo de discussão entre autores, em especial por não deixar alunos participarem ativamente (GELLER, 1998).

Utilizar novos métodos de ensino na graduação vêm se mostrando altamente eficaz, de modo que, juntando a aulas mais práticas com um ambiente onde os alunos participam, proporciona maior possibilidade de aprendizado (COLZANI, 2009). Portanto, o uso de métodos de ensino mais convidativos aos alunos é, de fato, uma das alternativas viáveis para melhorar a qualidade e a quantidade de conhecimento do aluno da graduação.

Através de simulação é possível resolver e construir um cenário que imita funcionalidades de hardware e software, tornando muito mais transparente o que ocorre, de modo que promova a capacitação pela vivência prática de situações mais reais e concretas, do que realmente ocorre na prática (COSTA, 2014). Dessa forma, a simulação pode ser uma ferramenta útil para a melhoria da educação atual para aumentar a competência dos alunos.

Diante do cenário apresentado, este projeto teve como objetivo fornecer uma ferramenta com potencial para tornar as aulas sobre algoritmos de ordenação de dados mais interativas e participativas, distanciando-as do formato tradicional de aulas expositivas. Esta ferramenta, um aplicativo para dispositivos móveis, é capaz de simular passo a passo a execução de algoritmos de ordenação de dados, quando o estudante poderá interagir e acompanhar a ordenação dos dados, de forma prática e dinâmica.

Na Seção “Objetivos da Pesquisa” serão apresentados os objeti-



vos deste projeto. Na Seção “Metodologia” será apresentada a metodologia empregada para o desenvolvimento do projeto de pesquisa em questão. Na Seção “Resultados” serão apresentadas as interfaces do usuário do aplicativo, desenvolvido como resultado deste projeto, bem como explicações sobre o funcionamento deste aplicativo. Concluindo, na Seção “Discussão e Conclusões” serão discutidos os resultados e também apresentadas as conclusões e possíveis trabalhos futuros, oriundos do presente projeto.

### **Objetivos da Pesquisa**

Diante ao cenário apresentado anteriormente, os objetivos gerais deste trabalho tiveram como intuito principal melhorar o aprendizado, de modo que os alunos se sintam incentivados, saindo da comumente aula expositiva, aumentando a interação e o interesse do estudante.

Além disso, o objetivo específico desta presente pesquisa foi desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis para auxiliar os estudantes no aprendizado de algoritmos de ordenação de dados por meio da simulação interativa da execução de tais algoritmos.

### **Metodologia**

O aplicativo para dispositivos móveis apresentado neste projeto foi desenvolvido para a plataforma Android (GOOGLE, 2018a), por ser a plataforma móvel com maior número de usuários como apontado, por exemplo, pela pesquisa realizada pelo Gartner (2018), que diz que 85,9% dos dispositivos vendidos em 2017 são Android, totalizando mais de 1 milhão e 320 mil dispositivos.

O desenvolvimento do aplicativo para a plataforma Android foi realizado utilizando-se ferramentas oficiais, como o Ambiente Integrado de Desenvolvimento (*Integrated Development Environment* ou, simples-

mente, IDE) Android Studio (GOOGLE, 2018b), na versão 3.4.1.

Os algoritmos de ordenação de dados (SEEDGEWICK, 1998) (CORMEN, 2002) iniciam sua execução a partir de uma entrada de dados, que são os dados a serem ordenados pelo algoritmo. A seguir, é executada uma sequência de instruções onde cada dado é comparado com os demais e trocado de ordem, caso necessário, conforme as regras do algoritmo utilizado. Este processo é realizado até que uma condição de parada seja satisfeita. Geralmente, esta condição consiste em verificar se todos os dados de entrada já se encontram ordenados. Após concluírem sua execução, estes algoritmos retornam como resultado, os dados inicialmente fornecidos como entrada, ordenados segundo algum critério pré-definido de ordenação.

Trabalhos relacionados como o Sortia (BATTISTELA, 2012) possuem enfoque semelhante ao projeto desta presente proposta e têm obtido sucesso. No entanto, as aplicações são diferentes. No projeto citado, buscou-se desenvolver uma solução voltada apenas ao Heap Sort (CORMEN, 2002, Cap. 6). No projeto desenvolvido, buscou-se uma solução voltada para uma gama maior de algoritmos de ordenação de dados.

Ao iniciar o aplicativo, é necessário informar os dados a serem ordenados e que devem ser inseridos através do teclado do dispositivo. Após essa inserção, na etapa seguinte, é definido o algoritmo de ordenação a ser utilizado. Na sequência, será iniciada a simulação da ordenação de forma interativa, onde ocorrem a alteração da ordem dos dados inseridos inicialmente em etapas, até que eles se encontrem ordenados. Essas etapas são exibidas visualmente e, sequencialmente, conforme o algoritmo de ordenação utilizado.

O aplicativo permite reiniciar a simulação ou até mesmo alterar o algoritmo de ordenação, utilizando o mesmo conjunto de dados inseridos previamente. Os usuários podem avançar e retroceder as etapas

quantas vezes forem necessárias para entender o funcionamento dos algoritmos. Também é possível comparar a eficiência dos algoritmos por meio da quantidade de passos necessários para realizar a ordenação dos dados.

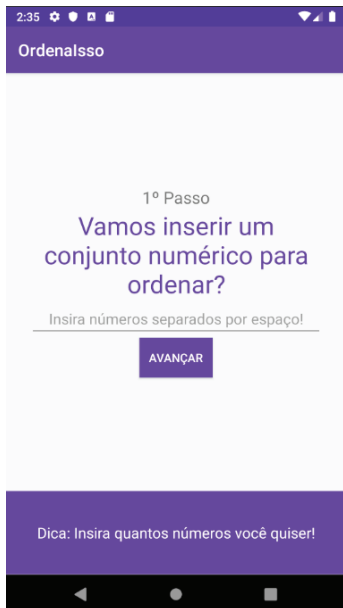
O aplicativo também pode atuar como um tutor, indicando ao estudante cada etapa necessária para realizar a ordenação de um conjunto de dados. O aplicativo pode fornecer instruções passo a passo até a conclusão da ordenação, usando a simulação como forma de consolidar os conhecimentos exercitados.

Com o uso do aplicativo em questão, os discentes podem estudar por meio de simulações no seu próprio ritmo, no tempo e local em que estiverem disponíveis. Além disso, o aprendizado pode ocorrer sem a necessidade de intervenção constante de professores. Sendo assim, o aplicativo tem potencial para suprir as deficiências dos métodos de ensino tradicionalmente expositivos, ao mesmo em que incentiva a independência dos estudantes.

## **Resultados**

A fim de alcançar os objetivos do presente projeto, inicialmente foi realizado um estudo para o desenvolvimento das interfaces de usuário do aplicativo e para a definição das possibilidades de iteração do usuário como o mesmo. Com o intuito de desenvolver adequadas interfaces de usuário para o propósito do aplicativo, este estudo ocorreu por meio da realização de simulações manuais da execução de diversos algoritmos de ordenação de dados para a seleção de um subconjunto destes para a implementação das simulações no aplicativo. Foram selecionados os algoritmos de ordenação de dados Bubble Sort, Insertion Sort e Selection Sort, devido às características de execução desses algoritmos contri-

buírem para as interfaces de usuários com menor nível de complexidade e, conseqüentemente, mais inteligíveis para o usuário. Tais algoritmos não utilizam de recursividade e suas iterações ocorrem de maneira sequencial. Sendo assim, originou-se o aplicativo educacional de simulação de algoritmos de ordenação de dados denominado Ordenalssso, objetivo deste projeto.



**Figura 1** - Interface de usuário para inserção do conjunto de numérico a ser ordenado.

Fonte: Autores – 2019

Ao acessar o aplicativo, o usuário é levado à interface de usuário, apresentada na Figura 1. Nesta interface, o usuário é convidado a inserir os dados numéricos a serem utilizados na simulação da ordenação dos mesmos. Ainda nesta interface ocorrem validações dos dados inseridos pelo usuário, de modo que não haja números repetidos ou valores não numéricos.



**Figura 2** - Interface de usuário para seleção de algoritmo de ordenação de dados.

Fonte: Autores – 2019

Ao informar os dados solicitados e clicar sobre o botão apresentado na Figura 1, o usuário é conduzido à interface apresentada na Figura 2. Nesta interface, é possível verificar os números informados na etapa anterior e selecionar um dos três algoritmos de ordenação de dados disponíveis para simulação: Bubble Sort, Insertion Sort e Selection Sort.

No Bubble Sort, percorre-se o conjunto de dados inúmeras vezes até que o conjunto esteja completamente ordenado, comparando os números a cada iteração, dois a dois. Os números são trocados de posição caso o número de menor valor esteja posicionado após o número de maior valor. No Insertion Sort, ocorre a seleção de um número do conjunto e esse número é comparado aos demais em busca de um número menor do que ele. Ao encontrar um número menor, este valor é então inserido antes de tal elemento. Já no Selection Sort, o menor elemento do

conjunto é selecionado e já inserido na posição adequada. Este processo é repetido até que todos os dados do conjunto estejam ordenados.



**Figura 3** - Interface de usuário para simulação de algoritmos de ordenação de dados.

Fonte: Autores – 2019

Ao selecionar um dos algoritmos de ordenação disponíveis na Figura 2, é exibida ao usuário a interface de ordenação de dados apresentada na Figura 3. Nesta interface, são apresentados ao usuário o conjunto numérico inserido previamente, o algoritmo de ordenação de dados selecionado, o número da iteração atual e os botões que permitem ao usuário navegar (voltar e avançar) entre o passo a passo das iterações do algoritmo de ordenação de dados.



**Figura 4** - Interface de usuário apresentando uma iteração da simulação do Bubble Sort.

Fonte: Autores – 2019

Durante as iterações do algoritmo selecionado, informações contextuais são exibidas ao usuário. Como pode ser visto na Figura 4, as posições dos números que estão sendo analisados e uma breve explicação sobre o que está sendo realizado pelo algoritmo são exibidas na interface de usuário.

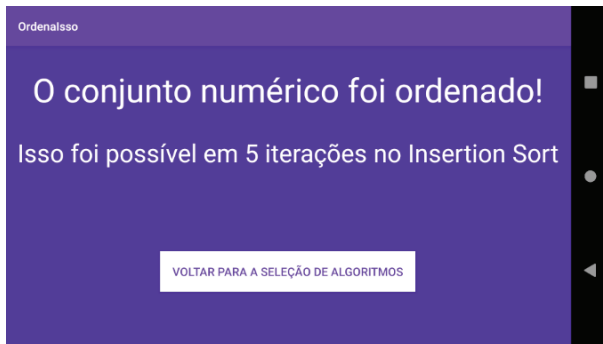


**Figura 5** - Interface de usuário apresentando uma iteração da simulação do Insertion Sort.

Fonte: Autores – 2019

Devido às particularidades do processo de execução de cada algo-

ritmo, foram necessárias adaptações em relação a exibição do conjunto numérico a ser ordenado. A Figura 5 apresenta a adaptação em relação às cores utilizadas para destacar os elementos selecionados durante as iterações do Selection Sort. Na simulação deste algoritmo de ordenação de dados, o número selecionado pelo algoritmo foi destacado utilizando a cor vermelha e o número que está sendo comparado foi destacado utilizando a cor azul.



**Figura 6** - Interface de usuário exibida após a conclusão da simulação do Insertion Sort.

Fonte: Autores - 2019

Concluída a ordenação do conjunto de dados, utilizando algum dos algoritmos de ordenação de dados disponíveis, o usuário é conduzido para a interface de conclusão apresentada na Figura 6. Nesta interface é exibida a quantidade de iterações que foram necessárias para ordenar totalmente o conjunto de dados utilizando o algoritmo de ordenação selecionado pelo usuário. Além disso, esta interface disponibiliza um botão para que o usuário possa voltar para a etapa de seleção do algoritmo de ordenação de dados e realizar a simulação novamente, utilizando outro algoritmo de seu interesse. Desse modo, o usuário pode realizar a simulação da ordenação com os diferentes algoritmos de ordenação de dados disponíveis no aplicativo e comparar qual destes algoritmos é mais eficiente em relação ao conjunto numérico inserido pelo usuário.



## **Discussão e Conclusões**

O aplicativo educacional para a simulação de algoritmos de ordenação de dados Ordenalssso, desenvolvido durante este projeto, objetiva promover maior autonomia do aluno de computação e, com isso, potencializar o seu aprendizado. Ao possibilitar a simulação passo a passo, de forma dinâmica e interativa, das operações realizadas pelos algoritmos de ordenação de dados, espera-se que seja possível reduzir as barreiras para fixação desse conteúdo pelo aluno.

Espera-se que o usuário consiga utilizar facilmente o aplicativo Ordenalssso, visto que o aplicativo se utiliza de apenas um único fluxo de execução e três interfaces de usuário. Estas interfaces são destinadas à inserção do conjunto numérico a ser ordenado, seleção do algoritmo de ordenação de dados e simulação passo a passo das iterações de cada algoritmo de ordenação de dados disponível no aplicativo. Cada interface é automaticamente adaptada com diferentes cores e explicações contextuais, conforme a necessidade de cada algoritmo de ordenação de dados disponível para, potencialmente, promover o entendimento pelo usuário.

Ao possibilitar a livre movimentação entre os passos das simulações dos algoritmos de ordenação de dados por meio de um único fluxo de interfaces (inserção, seleção e ordenação), acredita-se que o aplicativo desenvolvido tem potencial para facilitar o entendimento dos algoritmos de ordenação de dados e tornar o aluno de computação um sujeito mais ativo em relação ao seu próprio aprendizado.

Como o aplicativo desenvolvido durante este trabalho tornou disponível a simulação de três algoritmos de ordenação de dados (Bubble Sort, Insertion Sort e Selection Sort) dentre inúmeros outros algoritmos existentes, é de interesse dos autores uma possível extensão deste aplicativo para contemplar a adição de mais algoritmos de ordenação de dados, tais como: Heap Sort, Merge Sort, Comb Sort, Quick Sort etc. Esta extensão poderá contribuir ainda mais para a diversidade do aprendiza-

do sobre algoritmos de ordenação de dados pelos alunos de computação, visto que existem diversos algoritmos para ordenação de dados. Além disso, pode-se realizar experimentos com usuários reais para compreender melhor o impacto de ferramentas, como o aplicativo OrdenaIsso e a eficácia das mesmas.

As características do aplicativo OrdenaIsso têm potencial para melhorar o aprendizado de alunos de computação. Estas características possibilitam simulações passo a passo, dinâmicas e interativas, sem a necessidade do acompanhamento docente em tempo integral, possibilitando que o aluno realize simulações quantas vezes forem necessárias, de acordo com o seu próprio ritmo de aprendizado. Deste modo, acredita-se que o aplicativo OrdenaIsso contribui para a melhoria do aprendizado sobre algoritmos de ordenação de dados, incentivando os alunos ao aprendizado ativo e promovendo maior interesse do estudante.

### **Referências Bibliográficas**

BATTISTELLA, P. SORTIA - *Um Jogo para Ensino de Algoritmo de Ordenação: Estudo de caso na Disciplina de Estrutura de Dados*. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012), Sbie, Anais...2012. Disponível em: <<http://ceie-sbc.educacao.ws/pub/index.php/sbie/article/view/1772>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

CHOI, JEONG-IM.; HANNAFIN, MICHAEL. *Situated Cognition and Learning Environments: Roles, Structures, and Implications for Design*. Source: Educational Technology Research and Development, v. 43, n. 2, p. 53-69, 1995. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/30220993%5Cnhttp://www.jstor.org/page/>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

COLZANI, TIAGO ALEXANDRE; SEIBEL, SILENE. *A Dinâmica Da Montadora De Canetas - Uma Simulação Baseada Em Jogos De Empresas No Ensino Da Engenharia De. Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2009. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_100\\_669\\_14250.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_100_669_14250.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2019.

CORMEN, T. ET ALL - *Algoritmos. Teoria e Prática* - Ed. Elsevier - 6ª tiragem - 2002 - Parte 2

GARTNER. *Gartner Says Worldwide Sales of Smartphones Recorded First Ever Decline During the Fourth Quarter of 2017*. 2018. Disponível em: <<https://www.gartner.com/newsroom/id/3859963>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

GELLER, JAMES; DIOS, R. *A low-tech, hands-on approach to teaching sorting algorithms to working students*. *Computers and Education*, v. 31, n. 1, p. 89–103, 1998. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131598000219>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

GOOGLE. *Android Studio*. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio/index.html?hl=pt-br>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

GOOGLE. *Android*. Disponível em: <<https://www.android.com/>>. Acesso em: 15 de abril de 2018. Acesso em: 21 jan. 2019.

HAMILTON, JOHN; TEE, SINGWHAT. *Smart utilization of tertiary instructional modes*. *Computers and Education*, v. 54, n. 4, p. 1036–1053, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.009>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

MANUEL, E. *Ambientes virtuais no ensino de sistemas operativos cliente/servidor: um estudo de caso no ensino profissional*. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/18182>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

MITRE, SANDRA MINARDI ET AL. *Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais*. Ciência & Saúde Coletiva, v. 13, n. suppl 2, p. 2133-2144, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232008000900018&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900018&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 10 out. 2018.

SANTOS, FERNANDO CÉSAR. *Potencialidades de mudanças na graduação em Engenharia de Produção geradas pelas diretrizes curriculares*. Potentialities of changes in the production engineering undergraduate courses generated by the curricular guidelines. Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de São Carlos, v. 13, p. 14, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/prod/v13n1/v13n1a03.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SEDGEWICK, R - *Algorithms in C, Parts 1-4: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching*, 3rd Edition - 1998 - p. 253 - p. 402

# Crux Sacra

*Sacred Crux*

Vinícius Afonso Galdeano<sup>1</sup>

Francis Martins de Souza<sup>2</sup>

Pedro Pereira de Souza<sup>3</sup>

James Clauton da Silva<sup>4</sup>

## RESUMO

O mercado de jogos digitais está em constante crescimento e um os gêneros que se destaca são os jogos de terror que, desde o seu surgimento, em 1972, atrai a atenção de um público fiel e que procura neste gênero, características específicas, como a sensação do medo, da surpresa e do escapismo. O objetivo deste trabalho é desmontar o processo de criação de um jogo que aborde o terror psicológico e que será apresentado pela ambientação de cenários, sonoridade e aspectos estéticos gerais que envolvam os jogadores em um universo de constante tensão. Tensão, esta, também causada por inimigos desformes e cadavéricos que perseguirão incessantemente a protagonista do jogo. Desta forma, sendo um processo de imersão inerente do gênero.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento de Jogos; Engine Software; Terror Psicológico.

## ABSTRACT

The digital games market is constantly growing, and one of the genres that stands out is the horror games and since its emergence in 1972 it attracts the attention of a loyal audience, who seeks in this genre specific

---

<sup>1</sup> Acadêmico do 8º termo do curso de Química no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>2</sup> Acadêmico do 8º termo do curso de Química no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>3</sup> Engenheira Química, Mestre em Físico-Química pela Universidade Estadual de Maringá – UEM. Docente do Curso de Química do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

<sup>4</sup> Estatística, Doutoranda em Ciência da Informação pelo PPCI - UNESP – Marília. Docente dos Cursos de Engenharias do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba.

characteristics such as the feeling of fear, surprise and escapism. The objective of this work is to disassemble the creation process is a game that addresses the psychological terror that will be presented by the setting of scenarios, sound and general aesthetic aspects that involve players in a universe of constant tension. Misshapen and cadaverous enemies that will constantly chase the protagonist of the game also cause this tension. Thus creating a process of immersion inherent in the genre.

**Keywords:** Game Development; Engine Software; Psychological Terror.

## Introdução

A indústria de jogos digitais tem se expressado com maior destaque dentre as indústrias criativas e culturais (AMÉLIO,2018).

Em todo lugar há pessoas aficionadas com o assunto, sejam jogadores, criadores ou até admiradores que se empolgam com o simples fato de assistir a uma partida profissional, além do que os jogos digitais propiciam experiências que podem facilitar a forma como profissionais trabalham, melhorando o processo de resolução de problemas (LIMA, 2017).

Assim, a criação de um jogo possui etapas para que tudo faça sentido e tenha ligação com a ideia principal. Inicialmente, cria-se um conceito, uma história e um enredo básico, uma ideia do game para que possa viabilizar, de forma geral, os custos e o mercado destinado, partindo de uma premissa para que se crie um diferencial de mercado, pensando em qual gênero será o foco para que se mantenha uma linha condizente entre história e imersão (FLÓRIO, 2016).

Em seguida, vem a pré-produção, ou seja, quando se detalha qual será o estilo da arte, o plano para a produção, história final, mecânicas de jogo, entre outros. É quando os designers criam cenários, o roteiro é devidamente trabalhado, os efeitos sonoros e sons são criados para que se mantenha na ideia do criador do jogo.

E, enfim, o jogo é produzido: são feitos os ajustes necessários para

o funcionamento correto das mecânicas. A programação é construída de acordo com as premissas do jogo, e todos os testes são feitos para que, em seguida, possam ser corrigidos todos os problemas que aconteceram durante o processo, para assegurar que tudo seja distribuído, apresentando melhor funcionamento possível.

Após isso, o jogo pode ser colocado em sites específicos de divulgação, com imagens e vídeos de apresentação e que chamem a atenção do público-alvo, os materiais promocionais atrativos para serem compartilhados, gerando discussão sobre o assunto, fortalecendo a campanha de marketing do produto. (DIAS, 2014)

O objetivo deste artigo é desmontar as fases de desenvolvimento de um jogo digital do gênero de terror. Partindo dos processos de conceituação, elaboração da história, criação do personagem principal, e dos personagens não jogáveis e também dos cenários que constituem todo jogo, bem como a utilização dos softwares tridimensionais e ferramentas de programação para a criação de jogos.

## **Materiais e métodos**

Utilizou-se o programa 3DS MAX 2014 – 2018, que é um software de modelagem, animação, renderização e visualização 3D, para modelar o cenário como um todo, mas, principalmente, para construir uma ideia inicial de onde o jogo será retratado, além da criação dos objetos implementados para ambientação, como uma carroça, um carro, móveis, e outros objetos para uso livre como livros e lanterna.

O Adobe Fuse, que é um software de computação gráfica 3D desenvolvido pela Mixamo, permite criar personagens em 3D e foi usado somente na criação do personagem principal. A Mixamo é uma empresa de tecnologia e computação gráfica 3d e foi utilizada para desenvolver a animação dos personagens e para criar os inimigos do jogo.

E a Unreal Engine, que é um motor de jogo para fazer todas as

funções de cenário, inimigo e personagem funcionar junto e corretamente, possui um conjunto de bibliotecas que facilitam no desenvolvimento do jogo digital.

### **Jogos de terror psicológico**

O medo é um dos instintos mais primitivos nos seres humanos e jogos de terror exploram exatamente isso. Com recursos limitados e ambientação propícia, tudo girará em torno das sensações vividas. Segundo Tavares e Barbosa (2014, p. 4), “o medo, porém, é um aliado na conformação do bem-estar. Em situações reais ou imaginárias, prepara o corpo para suportar pressões extremas e reagir a situações de ameaça”.

Os jogos de terror estão no mercado há anos com títulos importantíssimos para a história dos jogos digitais. O primeiro jogo que se tem notícia foi o *Haunted House* para o console *Odissey* da empresa *Magnavox*, criado em 1972 por Ralph Bauer. O *Odissey* foi o primeiro console “doméstico”, por ser que os jogadores poderiam desfrutar da experiência em suas próprias casas, sem precisar ir a um fliperama ou qualquer loja com jogos.

No começo, o terror não era tão grande pelas limitações que ainda existiam na tecnologia, mas, com a evolução, os sustos começaram a surgir, dando uma aparência mais próxima da que existe na atualidade. Com a evolução gráfica, os inimigos ficaram cada vez mais realistas e assustadores.

Grande exemplo dessa evolução é o jogo *Resident Evil*, que é um survival horror ou um horror de sobrevivência. No jogo, os inimigos são zumbis e o cenário é infestado deles, enquanto o jogador está sozinho, com armas, tentando se manter vivo. O jogo foi um sucesso e com os gráficos da época e os *jump scares* (pulos de susto), deixava os jogadores perturbados, mas, na atualidade, o jogo que se tornou uma franquia, continuou e se adapta ao novo mercado.

Houve uma enorme mudança nos gráficos para algo muito mais

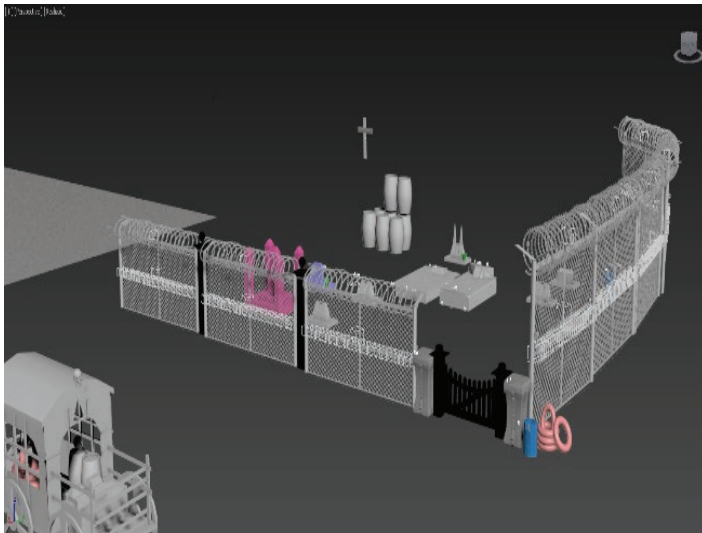


realista em *Resident Evil 7 – Biohazard*. A premissa original de zumbis foi alterada, mas o medo é maior, com mecânicas diferentes das antigas e novos desafios implementados, continuando um caso de sucesso do terror dos jogos. Agora, levando mais para o lado psicológico, com o medo, a apreensão, e a ansiedade se tornando os principais fatores do jogo.

## Desenvolvimento

De início, no desenvolvimento, foi determinado que a criação das modelagens para o cenário, como túmulos, casas, cercas, postes de eletricidade, lanterna, carro, cômodas, raques, barris, porta-retratos, guarda-roupa, quadros, caixas, camas, pratos e copos, relógios e televisão e itens para implementação de imersão de cenário, para a criação foi usado o programa 3DS Max, onde cada objeto durou o tempo mínimo de 1 hora, ao máximo, de 2 horas de meia de trabalho, como mostra a Figura 1.

**Figura 1 – Cemitério.**





Fonte: (Autor)

Com os objetos criados e texturizados, inicia-se a elaboração do layout das ambientações, incluindo-os dentro da *Unrel Engine*. Estes objetos possuem uma importância muito grande para que se crie a atmosfera do cemitério (Figura 2) apresentado ao jogador como o local de início do jogo, onde a própria estética apresenta um fator psicológico importante para o desenrolar do enredo pretendido.

**Figura 2** – Ambientação.



Fonte: (Autor)

Os túmulos feitos foram produzidos no programa 3Ds Max e também na *Unreal Engine*. Neste cenário serão apresentadas as primeiras missões de investigações.

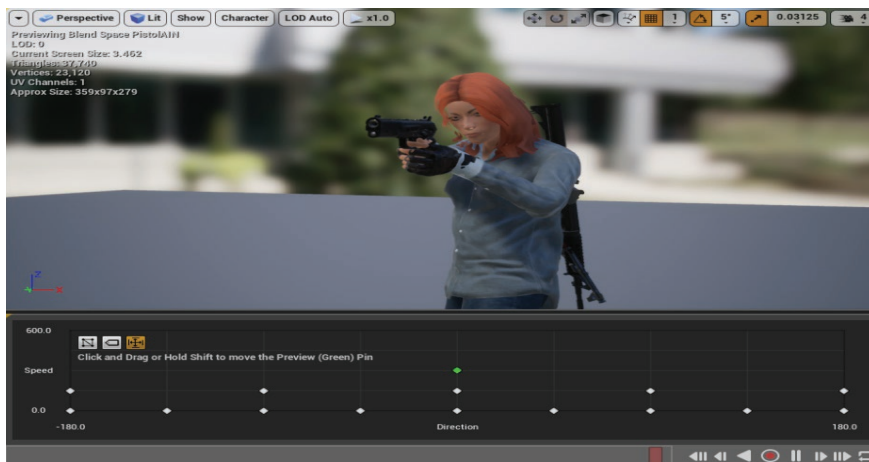
A casa foi estruturada e completa com os pacotes de objetos gratuitos e disponibilizado pela própria plataforma, como caixas, barris, caixotes, papéis distribuídos e fios soltos, dando um ar claustrofóbico e aterrorizante, tendo como resultado uma amostra do quão perturbada a protagonista pode estar, levando ao entendimento de que ela está com alucinações, mostrando ao jogador que todos esses inimigos são fruto do seu trabalho abandonado depois do falecimento do seu marido em um dos casos de exorcismo (Figura 3).

**Figura 3** – Casa.



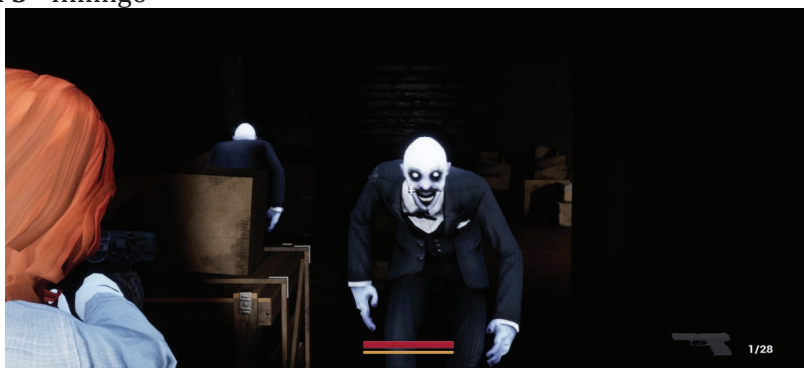
Fonte: (Autor)

Para a eliminação das alucinações, a protagonista irá utilizar um revólver calibre 9mm que encontrará no segundo estágio do jogo, após entrar na casa e vasculhar o ambiente. Os itens consumíveis e armas equipadas também são de posse da Unreal Engine 4 liberadas de forma gratuita para uso, itens esses que são o revólver, AK47, AR4 (Figura 4).

**Figura 4 – Armas**

Fonte: (Autor)

Nesta fase, existirão alguns itens coletáveis de extrema importância para o decorrer do jogo, como a lanterna que auxiliará o jogador a combater os inimigos que são alucinações da sua própria mente perturbada, onde eles irão atormentar e aterrorizar o jogador durante o cenário da casa. As alucinações serão criadas no decorrer do jogo dando indícios para o personagem e relatando o quanto é prejudicial o protagonista não ter procurado ajuda no seu momento de luto e depressão (Figura 5).

**Figura 5 - Inimigo**

Fonte: (Autor)

A programação do inimigo é relativamente elaborada, onde ele irá andar por pontos da casa de forma aleatória, entrando em cômodos e quartos. Existe também o sistema de visão que é acionado quando o personagem principal entra em colisão com a área definida dentro do inimigo, fazendo o monstro correr em avanço ao inimigo com a programação de atingir a vida o personagem. O sistema de danos causado pelos tiros do protagonista junto ao inimigo possui valores diferentes nas partes do corpo, sendo a cabeça o ponto crítico (Figura 6).

**Figura 6** – Programação do Inimigo



Fonte: (Autor)

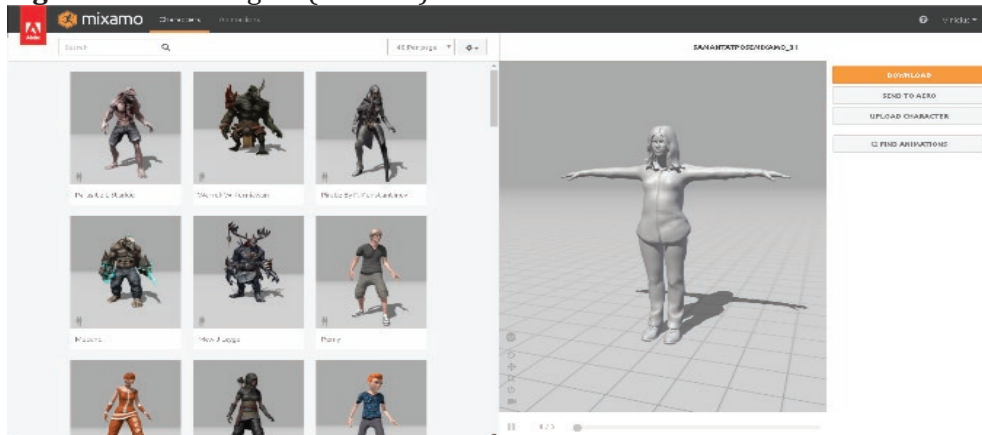
A personagem gerada pelo programa Fuse, de domínio da Adobe, foi exportada para o Blender e texturizada manualmente, adicionando texturas de pele, roupa, luva, sapato e cabelo. Olhos e cílios, logo após exportados para a Mixamo, começaram a implementar as animações, das quais utilizado para fazer a personagem andar na vertical e horizontal, com e sem armas, ferida ou não. Esses recursos foram todos retirados da nuvem da Mixamo para uso gratuito em criação de videogames (Figura 7 e 8).

**Figura 7 – Personagem (Blender).**



Fonte: (Autor)

**Figura 8 – Personagem (Mixamo).**

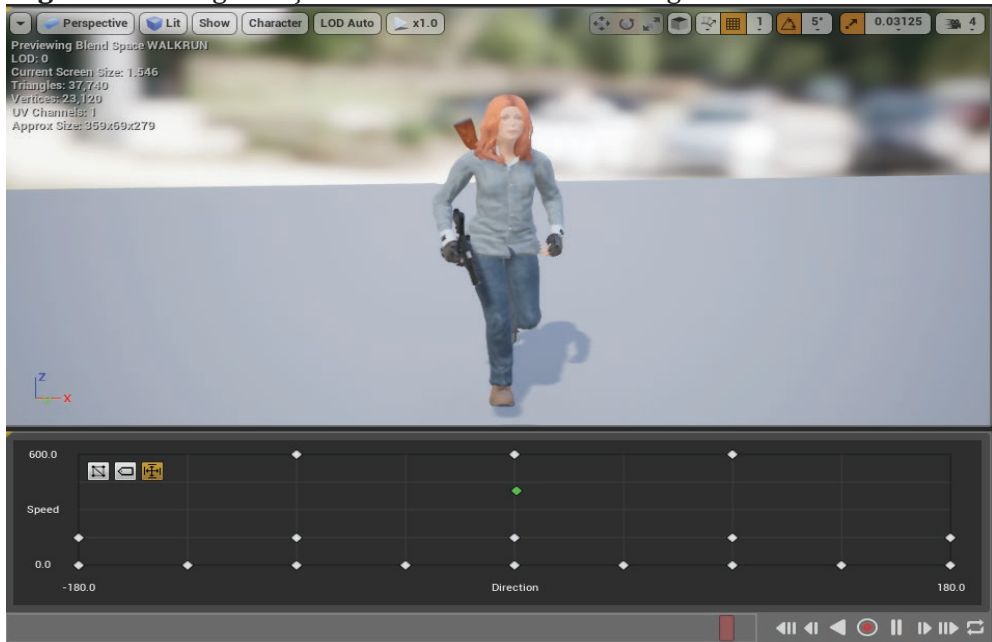


Fonte: (Autor)

A programação da personagem foi muito completa e bastante revisada. Nela, contém a movimentação na vertical e horizontal, velocidade e direções, obtendo o controle de onde o personagem poderá se guiar e locomover, também existindo o sistema de rotação de cabeça,

o que traz um pouco de realismo ao personagem influencia através de orientação do mouse.

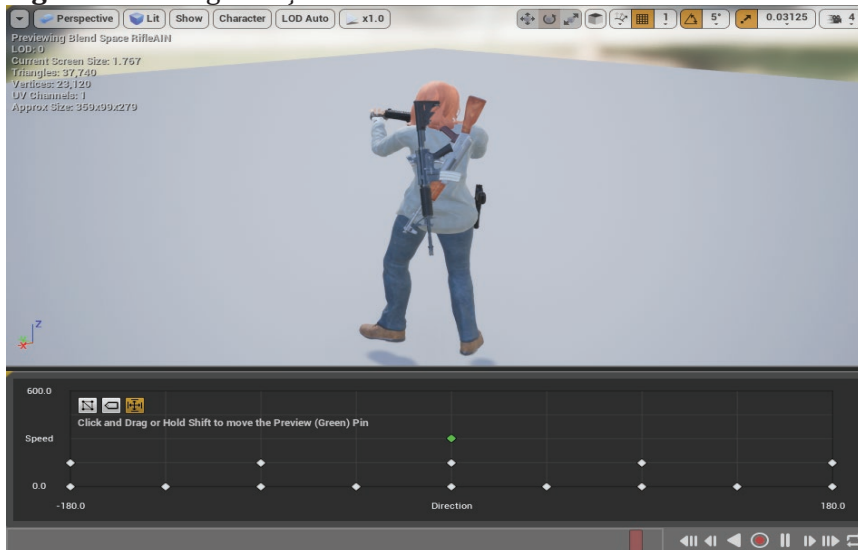
**Figura 09 – Programação de Movimento do Personagem.**



Fonte: (Autor)

Com a criação do sistema de PickUp (pegar), o personagem consegue adquirir as armas AK 47, AR 4, revólver e a lanterna para o corpo onde cada objeto obteve seu nome pré-definido, recebendo os itens e armazenando-os durante o jogo.

**Figura 10** – Programação das Armas



Fonte: (Autor)

A HUD (*Heads-Up Display*)<sup>1</sup> de armas foi criada e programada para não ocorrer conflitos na hora de se pegar as armas, sendo que cada arma poderia seguir para a mão da personagem e voltar para o lugar definido quando outra arma fosse selecionada.

**Figura 11** – Menu Iniciar.



Fonte: (Autor)

<sup>1</sup> HUD é qualquer elemento gráfico exibido na tela para transmitir informações ao jogador



Por fim, o menu inicial foi desenvolvido da maneira mais simples para um projeto em desenvolvimento dando ao jogador as opções de iniciar, créditos para ver o nome do desenvolvedor e, por último, o sair fazendo o jogo fechar.

## **Conclusão**

Conclui-se que foi possível realizar a descrição do processo de elaboração de um jogo digital do estilo de terror de forma a demonstrar a aplicação da teoria da criação dos conceitos básicos até a utilização de ferramentas de modelagem e programação.

Os elementos psicológicos, possivelmente, podem causar uma leve perturbação ao jogador com a finalidade de contrapor a concluir o objetivo do jogo, fazendo assim os desafios que aumentam a dificuldade de progredir, mostrando que o medo se segue de uma sensação de alívio após a tensão vivida.

## **Referências Bibliográficas**

AMÉLIO, C. O. *A Indústria e o Mercado de Jogos Digitais no Brasil: Evolução, características e desafios*. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/sbgames2018/files/papers/IndustriaFull/188510.pdf>>. Acesso em 02 de nov. de 2019.

LIMA, C. *Os Novos Líderes Criativos*. 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MKtilVybgXs>>. Acesso em 02 de nov. 2019.

FLÓRIO, A. N. *Desenvolvimento e Imersão de Jogos em Realidade Virtual: Desenvolvimento de um jogo de terror utilizando dispositivos de realidade virtual*. 2016. Disponível em: <<http://lcv.mackenzie.br/docs/p-desenvolvimento-e-imersao-de-jogos-em-realidade-virtual.pdf>>. Acesso em: 04 de nov. 2019.

DIAS, R. *Fazendo Marketing de Jogos sem Dinheiro*. 2019. Disponível em: <<https://producaodejogos.com/fazendo-marketing-de-jogos-sem-dinheiro/>>. Acesso em 03 de nov. 2019.

TAVARES, L. M. B; BARBOSA, F. C. *Reflexões Sobre a Emoção do Medo e Suas Implicações nas Ações de Defesa civil*. 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n4/a02v17n4.pdf>>. Acesso em 03 de nov. 2019.

# Criatividade Aplicada à Construção de Jogos Digitais: Overview e Experiência em sala de aula

*Creativity Applied to the Construction of Digital Games: Overview and Experience in the Classroom*

Lucilena de Lima<sup>1</sup>

Sergio Luiz Tonsig<sup>2</sup>

Maria Aparecida Teixeira Bicharelli<sup>3</sup>

## RESUMO

O ato de contar história é um exercício de criatividade e inspiração que atrai muitos, desde os primórdios da humanidade. Em jogos digitais, a inspiração para se contar história pode acontecer através de leituras, conversa do dia a dia, experiências com variados jogos. Porém, pode também ser conduzida por ferramentas e técnicas criativas, tais como: *brainstorming*, jogo de palavras, entre outros. O ato de contar história através de um jogo é dar vida e movimento às personagens, mostrar como estas se comportam a partir das ações do jogador. Neste artigo, serão apresentadas técnicas que estimulam a criatividade e auxiliam o processo criativo de histórias para jogos digitais e o resultado da aplicação no curso de Tecnologia em Jogos Digitais do UniSALESIANO Araçatuba.

**Palavras-Chave:** Jogos Digitais, Desenvolvimento Criativo, Criatividade

## ABSTRACT

Storytelling is an exercise that uses creativity and inspiration and has

1 Mestre em Ciência da Computação e docente dos cursos de Engenharia da Computação e Tecnologia em Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba. E-mail: lucilena@unisalesiano.com.br

2 Mestre em Análise de Sistemas e docente do curso de Engenharia da Computação do Centro universitário Católico Auxilium – UniSALESIANO de Araçatuba. E-mail: tonsig@salesiano-ata.br

3 Mestre em Ciência da Computação, e docente do curso de Engenharia Da Computação Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSALESIANO de Araçatuba. E-mail: coordmaria@unisalesiano.com.br

been fascinating too many people since the dawn of humankind. When it comes to digital games, the inspiration for storytelling can happen through readings, conversations, experiences with several games, and using creative tools and techniques, such as brainstorming, wordplay, among others. The act of telling a story through a game is to give life and movement to the characters, to show how they behave from the player's actions. In this article, will be presented the techniques used by the UniSALESIANO-Araçatuba students of the Digital Games Technology course, to assist the process of creating stories for digital games.

**Keywords:** *Digital Games, Creative Development, Creativity*

## **Introdução**

O incentivo à imaginação pode ser exercitado pelo ato da contação de histórias, pois é uma atividade entre o fictício e o real (RODRIGUES, 2005, p. 4). Na criação de jogos, a história é contada pelo movimento das personagens e como estas se comportam a partir das ações do jogador. Segundo Sheldon (2017), a estrutura de uma história pode surgir de muitas fontes: de uma situação, um relacionamento, um ideal ou uma necessidade de educar, entre outras. Porém, é sustentada pelas personagens que nela vivem.

Ainda segundo Rodrigues (2005), é através da narrativa do autor que tomamos a experiência do narrador e de cada personagem como nossa e ampliamos nossa experiência vivencial e, os fatos, as cenas e os contextos, são do plano do imaginário, mas os sentimentos e as emoções transcendem a ficção e se materializam na vida real.

A aquisição de conhecimento é enriquecida pela leitura, além de ser uma forma de lazer, de prazer e de interação. No universo dos jogos, sendo digitais ou não, o ato de contar uma história se materializa na narrativa, nas personagens, nos cenários e na mecânica aplicada ao próprio jogo. As animações presentes em um jogo digital, por exemplo, podem capacitar, facilitar e envolver o jogador em situações de aprendizado, pois despertam fatores cognitivos, de percepção, motivacionais e emocionais,

uma vez que o jogador emerge no mundo imaginário contado através da narrativa-história do jogo. Lowe et al. (2008), apud Alves (2017), destacam que as animações gráficas, assim como os desenhos animados e as produções audiovisuais, têm sido utilizadas no ambiente escolar por possuírem elementos passíveis de serem trabalhados com o objetivo de facilitar a aprendizagem. A animação pode assumir inúmeras funções na ação pedagógica, tais como: apresentar um fato (simulação ou narrativa), ilustrar um conteúdo (descrever uma ação, exemplificar um movimento), expor um evento (apresentar ações e procedimentos) e motivar (narrar fatos, contar histórias) (WEISS et al., 2002, apud ALVES (2017)).

Em virtude da natureza comercial de um jogo, é fato que nem sempre uma boa ideia se torna um produto vendável e rentável, pois muitas vezes a ideia para uma narrativa-história do jogo pode ser algo que o próprio criador queira jogar, mas que, no entanto, não se tornará comerciável (ROGERS, 2012). Também é fato que, na história recente da indústria de jogos, é provável que uma ideia não seja inovadora, mas também é fato que a maioria dos designs de *gameplay* em cada jogo é trabalhada sobre seu antecessor, de acordo com Rogers (2012). Porém, a falta de ideia original não é fator impeditivo para a criação de um jogo. O que pode limitar é a falta de criatividade, e esta pode ser motivada pela aplicação de técnicas, tais como, *brainstorming*, jogo de palavras e etc. Deste modo, o objetivo deste artigo é apresentar uma contextualização teórica sobre a criação de história-narrativa de um jogo e como as ferramentas-técnicas de criatividade auxiliam o processo de criação e, sobretudo, apresentar alguns trabalhos desenvolvidos por alunos do curso de Tecnologia em Jogos Digitais do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – Araçatuba/SP – para a disciplina de Game Design I.

## **Conceito sobre Ideia e Criatividade**

Nem todos os jogos contam uma história, mas quando a história

aparece em um jogo ela permite ao jogador viver emoções mais elevadas do que, tão somente, uma descarga de adrenalina que normalmente os jogos permitem a quem joga. O princípio para a criação da história em um jogo, a ideia pode surgir de muitas fontes e Sheldon (2017), destaca: uma situação, um relacionamento, um ideal ou uma necessidade de educar, entre outras, mas ela é sustentada pelas personagens que nela vivem.

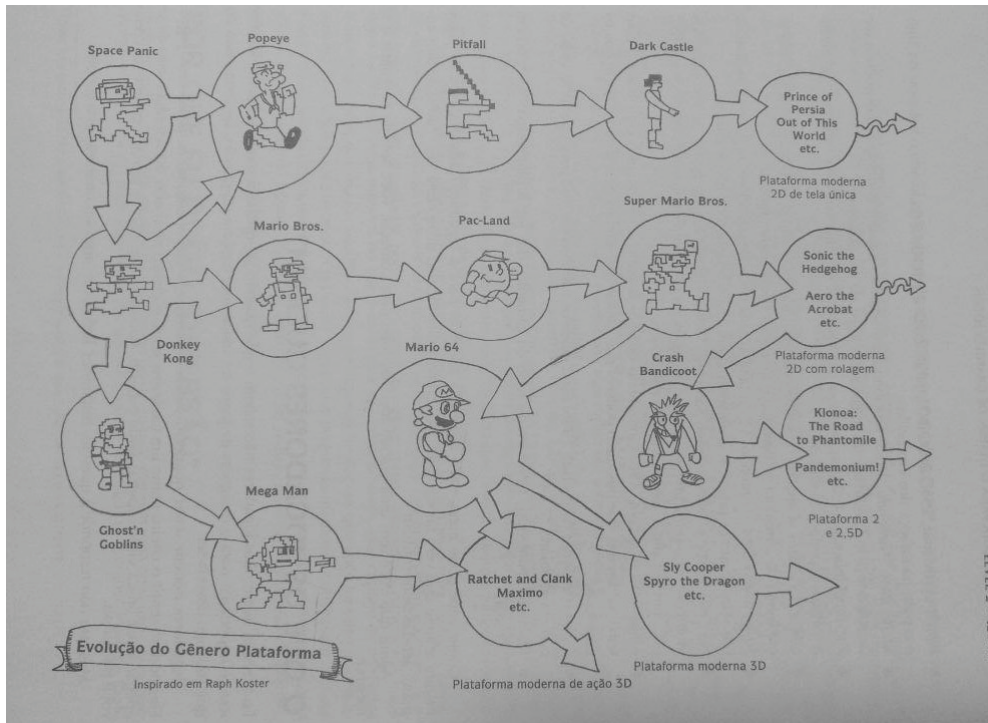
A literatura fornece a base que existe para se tratar narrativas em jogos, por exemplo: noções de construção de um personagem, enredo e trama são conceitos da literatura e são ricamente aplicados também nos roteiros para games. Desta forma, os jogos digitais incorporaram essas boas técnicas para promover uma melhor contação de histórias (OLIVEIRA, 2014).

Existem vários trabalhos na área de criação de jogos, mostrando que a ideia de um jogo nem sempre é original, mas que pode ser transformada, ampliada e, até mesmo, redirecionada com a aplicação de técnicas de criatividade que auxiliam os designers a transformar uma ideia já estabelecida em um novo projeto. É fato, também, que uma ideia original nem sempre se torna um produto comercial para a produção de um jogo. Rogers (2012), descreve:

*[...] minha ideia nem mesmo é original. Ralph Koster fez um gráfico da evolução do gênero shot'em up em seu livro A theory of fun for game design (Paraglyph, 2004). Pegando o gráfico de Ralph como inspiração, eu mostrarei a evolução do design de gameplay no gênero plataforma. [...]" (ROGERS, 2012).*

Abaixo, a Figura 1 mostra o gráfico para a evolução do gênero plataforma apresentada por Rogers (2012) em seu livro *Level Up – Um guia para o design de grandes jogos*.

**Figura 1 – Evolução - Gameplay no Gênero Plataforma**



**Fonte:** Rogers – 2012

Sheldon, 2017, afirma que os jogos, em sua maioria, têm sido baseados em outras mídias, franquias, continuações, projetos que já estão em andamento ou já possuem um esboço definido. Existe a possibilidade de alcançar liberdade de criação-transformação quando se está inserido em um projeto em andamento e, então, dar continuidade e riqueza ao mesmo. Contudo, isto depende, principalmente, da criatividade e o quão comercial a interferência será.

[...] “Nos meus oito anos escrevendo, projetando e produzindo jogos, tive poucas oportunidades de trabalhar com minhas ideias originais. Os jogos têm sido baseados em outras mídias, franquias, continuações, projetos que já estão em andamento ou já possuem um conceito esboçado por outras pessoas.” [...] (SHELDON, 2017, p. 166)

Nos dizeres de Sheldon (2017), não é possível ensinar como ter ideias e fazer escolhas, pois é parte do instinto criativo chamado talento, porém, mesmo que pareça contraditório, é possível encontrar em livros elementos que ajudem a ter ideias e escolhas. E, ainda, ressalta que uma ideia sem contexto pode ser ótima para adesivo de carro, mas não são úteis para criadores (SHELDON, 2017).

Oliveira (2013) destaca a criatividade como um recurso necessário para a adaptação, produtividade e saúde mental de indivíduos. Em ampla pesquisa realizada sobre o tema, e comprovada por diversos autores, a criatividade é um atributo treinável:

*[...] o professor pode encarnar um importante papel no desenvolvimento criativo de seus alunos quando torna possível e oportuna a expressão da criatividade e quando estimula aspectos da personalidade confluentes à manifestação criativa. Do mesmo modo, pode também inibir a exploração criativa do aluno sobre o mundo. Se o primeiro deixa de acreditar na criatividade dos seus pupilos, é bem possível que eles mesmos também se tornem descrentes [...]* (OLIVEIRA, 2013).

Tomando como verdadeiro os dizeres de Oliveira (2013) e, a partir de desenvolvimentos práticos em sala de aula, este artigo apresenta três técnicas/atividades/ferramentas que auxiliam e estimulam o processo de criação, com excelentes resultados à disciplina de Game Design I do curso de Tecnologia em Jogos Digitais do UniSALESIANO – Araçatuba/SP, sendo: Retângulos Vazios; Jogo de Palavras e *Brainstorming* e, por fim, a atividade designada de Tétrade Elementar.

### **Estimulando o Desenvolvimento Criativo de uma ideia-história**

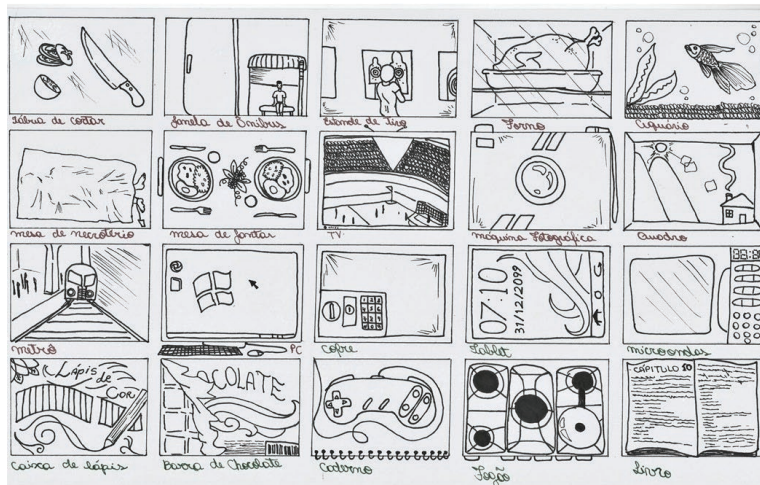
Como apresentado, não é possível ensinar como se ter ideia e fazer escolhas, porém, é possível exercitar a mente criativa e inseri-



la no universo da criação, principalmente quando o desenvolvimento envolvido são os jogos e, sobretudo, o ensino do processo de criação de um jogo. Diversas ferramentas podem auxiliar e estimular este processo de desenvolvimento criativo, seja na área de games ou outra que exija criatividade do criador. Desta forma, serão apresentadas, como mencionado, algumas técnicas abordadas e aplicadas durante o curso de Tecnologia em Jogos Digitais do UniSALESIANO – Araçatuba/SP, na disciplina Game Design I.

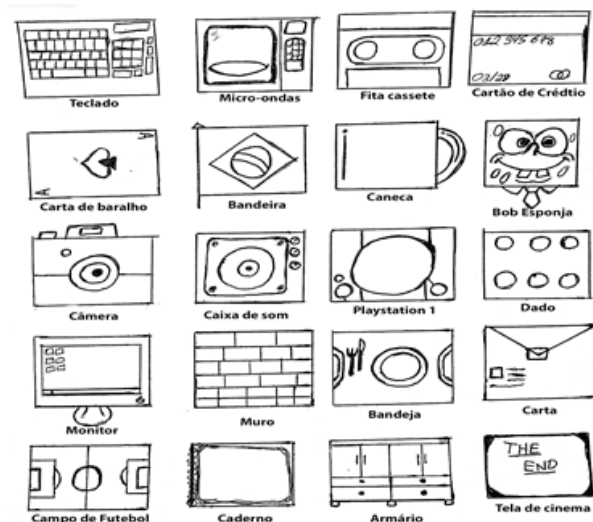
**Retângulos Vazios:** A primeira atividade de desenvolvimento criativo a ser apresentada aqui é chamada de Retângulos Vazios. Nesta atividade, o criador/aluno receberá uma cartela com 20 retângulos vazios e deverá usá-los como base para a criação de 20 desenhos, nos quais o retângulo seja parte constituinte dele. Na aplicação desta atividade **há a limitação de tempo**, por exemplo 5 minutos, para preencher os 20 retângulos, sendo, então, o processo criativo limitado ao tempo. No tempo estimado nem sempre os alunos terminam os 20 retângulos, porém, no caso desta disciplina, a ideia não é exatamente a criação limitada ao tempo, mas verificar a capacidade de transformar um simples retângulo em uma criação artística. Nesta técnica pode-se definir um tema para os desenhos a serem criados ou, pode-se trabalhar livremente. No caso dos exemplos apresentados abaixo, a criação foi de livre contexto. Abaixo, nas Figuras 2a e 2b, pode-se verificar uma representação desta atividade elaborada por alunos do primeiro semestre do curso de Tecnologia em Jogos Digitais do UniSALESIANO para a disciplina de Game Design I. As atividades compreendem o primeiro processo criativo no qual os alunos são inseridos durante o semestre da disciplina mencionada.

**Figura 2a** - Atividade Retângulos Vazios pelo aluno Luan Henrique Oliveira Vieira



**Fonte:** Portifólio de Trabalhos da Disciplina Game Design I

**Figura 2b** – Atividade Retângulos Vazios pelo aluno João Pedro Schuab Mazzaro



**Fonte:** Portifólio de Trabalhos da Disciplina Game Design I

**Jogo de Palavras e *Brainstorming*:** A atividade do Jogo de Palavras e *Brainstorming* visa à discussão em grupo que se vale da contribuição espontânea de ideias por parte de todos os participantes, no intuito de resolver algum problema ou de conceber um trabalho criativo. O desenvolvimento da atividade é feito da seguinte forma: individualmente, cada aluno criará o seu jogo de palavras e a história inicial que contemple as palavras assinaladas. Na sequência, os alunos se reúnem e, normalmente, aplica-se a atividade em equipes de 2 a 4 alunos em torno de uma discussão-*brainstorming* para fundir as ideias e criar a história ou roteiro final. O desenvolvimento segue a seguinte estruturação:

- Definição do tema ou tema aberto (depende da turma/situação): nesta etapa define-se o ponto de partida que poderá ser um tema oferecido ou tema aberto-livre, ou seja, cada aluno escolhe com qual área de jogo pretende trabalhar, e pode-se escolher por gênero, plataforma, etc.

- Jogo de palavras: após o levantamento do tema central, o aluno, individualmente, deve elaborar de forma intuitiva e aleatória a apresentação de uma lista de 30 palavras. Neste processo a participação é focal, deve-se oferecer palavras que remetam ao tema escolhido. Não há julgamentos, estranheza ou brincadeiras, pois deve-se anotar tudo o que vier à cabeça, absolutamente tudo. Não há, neste momento, a busca pelo bom ou ruim, porém, em uma outra etapa, faz-se a seleção das palavras que melhor definam o tema ou contexto para compor a história ou roteiro para um futuro produto, no caso do curso de Tecnologia em Jogos Digitais, um jogo.

- Seleção das palavras: hora de selecionar 10 palavras que melhor representem a área tema escolhida. Após a seleção das palavras, o aluno deverá criar uma história ou roteiro inicial que contextualize a história



## **Tabela 1 - Atividade Jogo de Palavras pelo aluno André Bertozzo**

---

Palavras Chaves=(DETETIVE) - HORROR- CHUVA- MINERADORES – FLORESTA – CANIBALISMO – MINA – RELÓGIO-VILAREJO – MENINA - AMULETO

---

História/roteiro: Michael é um *DETETIVE* que às vezes é chamado para casos sobrenaturais e que ninguém mais tem coragem de investigar. Mas em uma estranha semana em que a *CHUVA* não parava por nada, Michael recebe um telefonema de seu amigo jornalista dizendo que em um *VILAREJO* próximo a uma densa *FLORESTA*, havia uma *MINA* em que incidentes bizarros haviam acontecido e que seria interessante eles investigarem, pois a polícia local não conseguiu ter pistas do que exatamente poderia ter acontecido naquela fatídica noite. Chegando às *MINAS*, Michael logo percebe que os *MINERADORES* foram brutalmente assassinados, um verdadeiro *HORROR*, muitos deles estavam dilacerados, com clara cena de luta entre eles, seria *CANIBALISMO*?

Explorando mais a fundo nosso *DETETIVE* descobre um enorme buraco entre os tuneis da *MINA*, e sem pensar duas vezes resolve explorar. Andando alguns metros à frente ele escuta um estranho grito de socorro, uma voz de uma *MENINA* indefesa ecoa pelos tuneis da *MINA*, agora Michael precisa correr contra o *RELÓGIO* para encontrá-la. Se é que realmente existe alguma criança naquela assustadora *MINA*. Enquanto isso seu amigo Jonas, o jornalista destemido, está explorando as redondezas da *MINA*, ao mesmo tempo em que seu amigo Michael se aventura numa investigação que não acabará tão cedo. Andando pela escura mata ele encontra algo brilhando entre os arbustos e folhas secas, e era um estranho *AMULETO* de ouro com joias verde, lilás e azul se alternado entre essas cores e brilhando como nunca.

Qual seria o significado desse *AMULETO*? Por que isso estaria no meio do mato e irradiando cores vivas? Seria mesmo tudo isso um evento sobrenatural? Estes e muitos outros enigmas se passaram na cabeça de nosso jornalista. Mas afinal o que será que causou todos esses eventos misteriosos? Por que a polícia teria abandonado um caso tão bizarro e brutal? E o estranho grito de uma criança, será mesmo verdade? Algo de muito estranho está ocorrendo naquelas redondezas, e cabe aos nossos heróis desvendarem e resolverem esse quebra-cabeças macabro.

---

**Fonte:** Portifólio de Trabalhos da Disciplina Game Design I

## **Tabela 2 - Representação da atividade Jogo de Palavras pela aluna Thaíssa Hassegawa**

---

Palavras-chave: MENINA – CHUVA – ERA VITORIANA – FOTOGRAFIA – FANTASMA – TEMPO – HORROR - AMULETO

---

História/roteiro: As fotos post-mortem tiveram origem no século XIX, na Inglaterra, mais precisamente na Era Vitoriana (1837-1901), quando a rainha Vitoria pediu que fosse fotografado o cadáver de um parente próximo que acabara de falecer para que ela guardasse a foto de lembrança”.

Julia Cameron é uma FOTÓGRAFA com uma visão diferente. Costuma ver a beleza onde as pessoas jamais pensariam em ver. Retratar a melancolia da vida passou a ser sua obsessão.

Numa certa tarde CHUVOSA de janeiro de 1845, Julia recebe a notícia de que a irmã de sua melhor amiga (Christine), uma MENINA de apenas 7 anos de idade, acabara de falecer de causas misteriosas. Julia imediatamente vai ao encontro da amiga para oferecer apoio durante esse momento conturbado. Assim que encontra a amiga, Julia é surpreendida com um pedido intrigante: A família de sua amiga pede que Julia tire a primeira e última FOTO de Annie. Em um primeiro momento ela hesita, mas logo resolve aceitar o pedido da família como uma forma de consolo, por mais estranho que esse tipo de pedido possa parecer.

Pelo fato de a FOTOGRAFIA ser algo caro e a família de Christine não possuir condições financeiras, Annie nunca tivera uma FOTO em vida. Sua primeira FOTO será também sua última. Julia fez o possível para tornar essa foto uma lembrança agradável para a família, fazendo o possível para que a imagem doce da MENINA ficasse eternizada. Após isso, Julia passa a se interessar por esse tipo de FOTOGRAFIA. Para ela, proporcionar conforto e consolo para as famílias era algo que não tem preço. Ela então, passa a trabalhar com isso.

No começo, por mais bizarro que fosse, Julia estava se habituando e aquilo passou a ser algo comum para ela. Logo passou a ser reconhecida pelo seu dedicado e minucioso trabalho. Julia passou então a trabalhar com a melancolia e a morte diariamente. Por mais que estivesse acostumada com sua profissão incomum, Julia teve um pesadelo durante uma noite CHUVOSA, após um longo dia de trabalho. No pesadelo, Julia era assombrada pelo ESPÍRITO de uma das pessoas que fotografou nesse dia. Um detalhe: essa pessoa, uma mulher de boa aparência, carregava consigo uma espécie de AMULETO. Ela não acreditava nessas coisas e então não levou o pesadelo a sério. Mas houve um pequeno problema. Isso não aconteceu apenas uma vez. Julia passou a ter esse mesmo pesadelo frequentemente. Ela acreditava que estava passando muito tempo trabalhando e que isso estava começando a afetar sua mente. O TEMPO foi passando e coisas estranhas começaram a acontecer. Julia se sentia constantemente cansada, e junto vinha um sentimento estranho. Alguma coisa parecia incomodá-la. Não era nada que podia ser visto, ouvido ou tocado. Mas sim algo que podia ser sentido. Que causava um HORROR interno. Enquanto trabalhava, ela passou a sentir algo diferente também. O que antes para ela tinha se tornado algo comum, agora a perturbava. Ela não sentia que estava fotografando uma pessoa morta, mas sim algo que não pertencia a esse mundo.

Teriam suas fotografias registrado algo que não deveria ser registrado?

---

**Fonte:** Portifólio de Trabalhos da Disciplina Game Design I

## **Tabela 3 - Brainstorming pelos alunos Thaíssa Hasegawa e Andre Bertozzo**

---

História ou Roteiro Final por Thaíssa Hasegawa e Andre Bertozzo

Título: Post Mortem

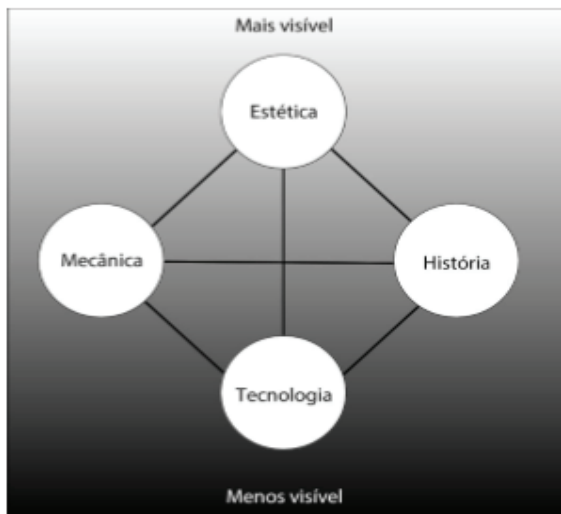
---

Durante uma semana chuvosa, Michael, um detetive de casos sobrenaturais, recebe um telefonema de seu amigo jornalista no qual é informado sobre uma mina localizada próxima a um vilarejo abandonado na qual ocorreram incidentes bizarros e inexplicáveis. Os dois são enviados para investigar o local a fim de desvendar o que de fato ocorreu lá. Chegando ao local, eles se deparam com uma densa floresta, com um caminho que leva a um vilarejo e mais à frente a uma mina na qual, de fato, eles querem investigar, na entrada para a floresta os dois resolvem se separar para cobrir uma área maior e depois se encontrar na entrada da mina perto do vilarejo abandonado, Michael seguiria o caminho q levava a Mina e Jonas iria olhar na densa floresta para ver se acha algo. Michael segue pelo caminho que leva a mina abandonada, conforme vai se adentrando ele percebe uma presença estranha no ambiente, ele pensa ser coisa de sua cabeça, e resolve continuar. Mais à frente ele finalmente descobre que não uma paranoia dele e sim uma criatura estranha entra em combate com ele. Enquanto isso, Jonas, seu amigo jornalista, está investigando os arredores da floresta próxima a mina, tentando buscar pistas do ocorrido. Andando pela mata, algo em meio aos arbustos e folhas secas chama a sua atenção: um amuleto que brilhava numa intensidade incomum. Jonas pega o objeto e o guarda para mostrar a Michael. Após investigarem o local, os dois voltam para o ponto de encontro onde Michael conta com detalhes sua luta com uma criatura sobrenatural, Jonas acredita nele e conta que encontrou um amuleto misterioso perto da floresta ao lado da mina, e nele uma mulher morta estava segurando, ela usava roupas que remetem a era vitoriana (séc. XIX). Michael ficou intrigado com o relato do parceiro, ele resolve adentrar a mina para tirar mais conclusões desse mistério, e pediu para que Jonas continue olhando mais ao redor da mina. Dentro da mina ele fica espantado com o que vê lá dentro, sinais de luta e muita energia negativa, um clima bem frio e úmido, que o deixava bem desconfortável. Lá dentro ele resolve usar os antigos vagões que levavam o carvão que ali eram coletados, para se locomover lá dentro. Além dos sinais de luta presentes na mina, o que mais chamou atenção dos dois foi o estranho amuleto encontrado por Jonas. Ele tinha uma aparência diferente, muito antigo. Não aparentava ser algo desse tempo ou desse mundo. Michael decide pesquisar mais a fundo sobre esse estranho artefato e logo resolvem voltar para a cidade a fim de encontrar uma especialista conhecida do Michael. Pesquisar sobre o artefato era algo extremamente complicado. Michael não tinha ideia de sua origem ou até mesmo seu propósito. Ele decide então pedir ajuda à uma especialista para conseguir informações mais detalhadas a respeito. Laura Hale, uma arqueóloga experiente; 3 é a pessoa a quem ele recorre. Laura inicialmente parece confusa a respeito da origem desse item, mas após fazer várias buscas, descobre um livro datado de 1845. No qual uma fotógrafa post-mortem da Era Vitoriana, descreve em detalhes sobre um amuleto que ela fotografou junto de um corpo durante um dia de trabalho. Nesse livro, Julia Cameron descreve sobre seu primeiro contato com esse tipo de fotografia e em seguida sobre os eventos bizarros que sucederam o dia em que fotografou uma bela mulher morta por causa desconhecidas. Essa mulher carregava um artefato muito semelhante ao encontrado por Jonas. E, de acordo com Cameron, esse item era o responsável por diversas tragédias. Julia enfatizava que ele não podia ser destruído, e por isso nunca deveria ser encontrado. Pois isso resultaria em algo catastrófico. Julia deixa claro diversas vezes ao longo do livro sobre o quanto esse amuleto é poderoso e perigoso. A pessoa que o carregava fazia parte de um culto muito antigo e com finalidades desconhecidas, mas que sua energia era extremamente negativa e que sua vida entrou em declínio após fotografar tal item. As anotações de Julia foram encontradas e posteriormente transformadas nesse livro. Ela não teve tempo de fazê-lo, desapareceu aos 28 anos sem deixar vestígios. Com essas informações em mãos, Michael, Jonas e Laura começam a pesquisar mais a fundo sobre Julia Cameron e consequentemente sobre a origem desse bizarro amuleto. Eles descubrem que isso pode ser mais antigo do que eles pensavam. De um tempo que eles sequer podiam imaginar e mensurar. De um lugar inimaginável e inalcançável. Concebido em meio à morte e trevas.

---

**Tétrade Elementar:** A terceira atividade é a técnica de criação baseada em estrutura que desenvolve a criatividade de acordo com a proposta de Schell(2010), na qual um jogo consiste em vários elementos classificados em quatro categorias, a “tétrade elementar”. Todas as partes são fundamentais para um jogo, e todas têm o mesmo valor. Esta prática é também utilizada para descrever o produto final obtido a partir das atividades acima relacionadas. A Figura 4 apresenta o estado da tétrade elementar de Schell (2010).

**Figura 4 - Tétrade elementar**



**Fonte:** Schell 2010

Seguindo, portanto, a proposta da tétrade elementar, os alunos então são motivados a trabalhar os elementos relacionados e descrever/documentar a proposta criativa através das etapas e fases necessárias para a criação de um jogo, tais como: definição da narrativa, que é a criação da história que será contada no jogo; mini história dos personagens, caracterizando cada um destes de acordo com os gostos, o seu passado,



etc. Define-se, também, neste processo, os cenários e fases do jogo, bem como a definição de arquitetura e jogabilidade, como exposto abaixo a partir dos trabalhos compilados pelos alunos Carlos Welter Batista e Micael R Pederiva.

Título: Gravity source por Micael e Carlos

História/Narrativa: A história se passa em um mundo tecnologicamente avançado, onde todos estão conectados uns com os outros através de qualquer aparato eletrônico, utilizando de uma enorme rede de comunicação internacional (uma suposta evolução de nossa internet). O colégio Alpha Centauri é um grande instituto de ensino, sendo um dos mais notáveis. Seu objetivo é ensinar aos jovens a forma correta de utilizar a tecnologia para o bem de todos.

Personagens e Contexto: Aurora é uma garota de 16 anos, estudante do segundo ano do ensino médio do colégio Alpha Centauri. Possui um vasto conhecimento em física e tecnologia, o que ocupa muito de seu tempo, assim não possui amigos em sua escola, exceto sua professora, Diana. Almeja se tornar uma grande cientista. Gosta de observar o mundo a sua volta e tentar compreender os padrões complexos gerados pela aleatoriedade da natureza, como a importância de seu funcionamento em escala quantitativa. Foi voluntária para o novo projeto apresentado por Diana. Sua personalidade é de uma certa forma tímida, é focada nos estudos, não costuma sorrir com frequência. Diana é a professora preferida de Aurora e uma das mentes mais brilhantes do colégio Alpha Centauri. Criadora e supervisora do projeto Gravity Source, cuja finalidade é utilizar dos fatores físicos para o desenvolvimento do raciocínio dos jovens ao utilizar a gravidade para a resolução de desafios. É sempre sorridente e amigável, apesar de sua inteligência, costuma agir de forma desastrada.

Mecânica e Tecnologia: A mecânica principal do game se baseia na

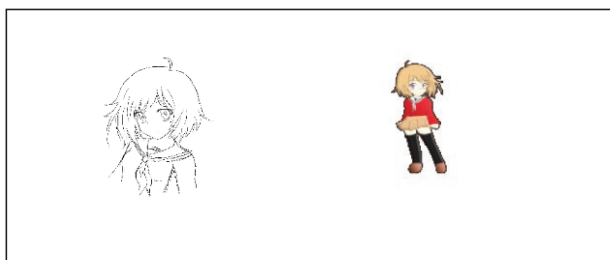
resolução de puzzles utilizando física, entre elas, aplicação de força sobre objetos; utilização de espelhos; campo magnético de ímãs.

A Figura 5 a e 5b apresentam elementos criativos do jogo, acima citado.

**Figura 5** - cenário do Jogo e personagens Conceitual e *in game*



5a



5b

**Fonte:** Portifólio de Trabalhos da Disciplina Game Design I

## **Conclusões**

Sabe-se que a criatividade humana é envolvida por aspectos temporais, sociais e culturais. Expandir essa capacidade é uma ação que pode ser estimulada através de técnicas que trabalham a mente sobre prismas diferentes e conduzem para uma expansão. Nesse trabalho, foram apresentadas três técnicas que efetivamente foram aplicadas em sala de aula. Os resultados demonstram que as técnicas aplicadas contribuem para estimular o processo criativo dentro do âmbito delineado para sua aplicação. Em aplicações futuras, pode-se pensar em incluir outras técnicas e, além disso, através de um processo de gestão de equipes, realizar um cruzamento, integração ou miscigenação dos resultados para aplicação em um jogo específico. Entendeu-se, portanto, que o processo da criação ou criatividade, como explanado, não pode ser ensinado e, tão pouco, é possível ensinar como se ter ideia e fazer escolhas. Porém, é possível exercitar a mente criativa e inseri-la no universo da criação, principalmente quando o desenvolvimento envolvido são os jogos e, sobretudo, o ensino do processo de criação de um jogo digital através das técnicas aqui explanadas.

## **Referências Bibliográficas**

ALVES, MARCIA M. *Design de animações educacionais: Modelo para a concepção colaborativa de animações educacionais para o Ensino Fundamental*. Curitiba, 2017

OLIVEIRA, DÉBORA P. *Histórias de Formação e Desenvolvimento Criativo: Interfaces com a Prática Profissional de dois Professores de uma Escola Pública de São João Del Rei*. São João del Rei PPGPSI, 2013

OLIVEIRA, FABIANO N. *Narrativas nos Jogos Digitais: a arte de contar histórias com interação*, 2014

RODRIGUES, EDVÂNIA B.T. *Incentivo à Leitura, Contação de Histórias e a Formação de Professores: Um Relato de Experiência*. Universidade Federal de Goiás, 2005

ROGERS, SCOTT. *Level Up Um Guia para o Design de Grandes Jogos*. São Paulo: Blucher, 2012

SHELDON, LEE. *Desenvolvimento de Personagens e de Narrativas para Games*. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017

SCHELL, JESSE. *A Arte de Game Design: O Livro Original*, Campus 2010

# Nutrição fetal e a qualidade da progênie - Revisão de literatura

*Fetal Nutrition and the quality of the progeny - Literature review*

Lais Cecato Moura Leal<sup>1</sup>  
Tatiane da Silva Poló<sup>2</sup>

## RESUMO

O Brasil se destaca mundialmente pelo comércio e a produção de carne, possuindo o segundo maior rebanho global. Infelizmente, este ainda apresenta baixos índices zootécnicos dentro da bovinocultura de corte, associados com a baixa qualidade das pastagens e a não suplementação alimentar. A nutrição adequada das fêmeas durante as fases gestacionais é de extrema importância para a sua sobrevivência, como também no desenvolvimento fetal e no desempenho do futuro produtivo e reprodutivo da sua progênie, dado que na bovinocultura de corte visa-se aumentar o potencial da produção em maior qualidade, quantidade, maciez e suculência da carne. No entanto, tanto a superalimentação como a subalimentação e a falha no desenvolvimento placentário podem provocar danos permanentes no crescimento e desenvolvimento das crias.

**Palavras-Chave:** Bovinos, Nutrição animal, Nutrição fetal, Programação fetal

## ABSTRACT

Brazil stands out worldwide for trade and meat production, possessing the

<sup>1</sup>Médica Veterinária graduada pelo Centro Universitário Católico Auxilium UniSALESIANO Araçatuba; residente do setor de Clínica Médica de Grandes Animais na Universidade Estadual Paulista – UNESP de Araçatuba

<sup>2</sup>Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal pela Universidade Estadual Paulista – UNESP de Araçatuba, Docente do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium – UniSalesiano Campus Araçatuba.

second largest global herd. unfortunately, this still has low zootechnical indexes within the cutting bovinoculture that are associated with low pasture quality and non-food supplementation. The adequate nutrition of females during the gestational phases is extremely important for their survival, as well as in fetal development and in the productive and reproductive future performance of their progeny. Given that in the beef cattle crop, it is intended to increase the potential of production in higher quality, quantity, tenderness and suctioning of meat. However, both the overfeeding and the underfeeding and the failure in placental development can cause permanent damage to the growth and development of the offspring.

**Keywords:** Cattle, Animal nutrition, Fetal nutrition, Fetal programming,

## **Introdução**

O Brasil possui o segundo maior rebanho mundial de bovinos, com cerca de 214 milhões de cabeças (1). No entanto, a pecuária de corte brasileira apresenta baixos índices zootécnicos em relação ao desempenho reprodutivo das fêmeas, tais como: avançada idade das vacas ao primeiro parto, baixa taxa de fertilidade, alta mortalidade dos bezerros até a desmama e o baixo ganho de peso dos animais na recria. Entretanto, fatores associados à baixa qualidade de pastagem e a não suplementação de minerais e nutrientes, como proteínas e carboidratos, influenciam no baixo índice zootécnico do rebanho (2,3).

Durante a gestação, o feto recebe os nutrientes da mãe através da placenta, já que o mesmo necessita de proteínas, carboidratos, minerais e vitaminas para a sua manutenção e desenvolvimento. O suprimento contínuo de glicose, advindo da mãe durante o período fetal, é o principal combustível de nutrição durante o seu desenvolvimento, de forma que, ao final da gestação, há um armazenamento de glicogênio no fígado e no músculo esquelético em quantidades necessárias para o período de transição entre nascimento até o estabelecimento da lactação (4).

Mesmo considerado como um parasita que vive dentro da mãe, possui prioridade no caso de ocorrer deficiência nutricional materna, de maneira que seu desenvolvimento continue sem alterações. Porém, a deficiência nutricional durante a gestação pode desencadear problemas futuros à progênie e, conseqüentemente, prejudicar a performance produtiva do animal. Dentre elas pode-se citar as disfunções de órgãos e metabólicas devido ao crescimento fetal e neonatal retardado, alterações reprodutivas e redução da síntese de fibras musculares.

Logo, na bovinocultura de corte é fundamental a produção de carne de qualidade e quantidade, portanto, durante a produção, visa-se aumentar o potencial de formação de fibras musculares e o teor de gordura intramuscular (marmoreio) na carcaça do animal, certificando a qualidade em maciez e suculência da carne (5).

O objetivo desta revisão é abordar a influência da nutrição e suplementação materna durante as fases gestacionais e de desenvolvimento fetal sobre o bezerro e no seu desempenho produtivo na fase adulta.

### **Revisão de literatura**

Para a formação do embrião, deve-se haver a junção de dois gametas haplóides, feminino (oócito) e masculino (espermatozóide), na região da ampola do oviduto, produzindo um indivíduo geneticamente único que, após a formação de todos os seus sistemas, será considerado como feto. Nos bovinos, geralmente a organogênese se completa após 45 dias da fertilização (6).

Na porção uterina, inicialmente, o embrião é nutrido pela secreção das glândulas do endométrio denominado de histotrofos. No decorrer da gestação, a placenta é formada pelo aporte dos tecidos embrionários e maternos devido à fixação do mesmo na superfície do endométrio. Entretanto, para que possa estabelecer a placentação, deve-se haver o

reconhecimento materno da prenhez, que é mediado e sinalizado pelo embrião por volta dos dias 16 e 17 após a ovulação e fecundação.

Nos ruminantes em geral, o embrião produz o interferon-tau (IFN- $\tau$ ), substância que inibe os receptores de ocitocina, assim, o corpo lúteo mantém a produção de progesterona até a formação da placenta, ou seja, evita a luteólise pela prostaglandina (PGF $2\alpha$ ) que é estimulada pela ocitocina. E o interferon-tau (IFN- $\tau$ ) também possui função de estimular a produção de histotrofos pelas glândulas do endométrio no início da gestação (7).

A relação materno-placentar possui importância no modo em que o feto se desenvolve, pois é o principal órgão responsável pelo fornecimento dos nutrientes e a regulação dos metabólicos fetais. Nos ruminantes, os placentomas distribuídos pela placenta apresentam funcionalidade nas trocas entre mãe e feto, sendo gradualmente vascularizada sob influência da demanda fetal.

Para a formação dos placentomas, durante a placentação, o desenvolvimento ocorre quando os vilos coriônicos juntam-se às carúnculas (proeminências endometriais), formando os cotilédones (pertencentes aos anexos embrionário), sendo que esta junção carúncula-cotilédono chama-se de placentônio ou placentoma, que possui formato convexo em vacas (7,8).

A placenta dos ruminantes pode ser classificada como cotiledonária pela presença dos placentomas, sinepitéliocorial ou sindesmocorial, devido às seis camadas que protegem e acomodam o conceito, e adequada por conta da separação do alantocórion com o endométrio no momento do parto. O conceito precisa de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais para a sua manutenção e crescimento, recebendo continuamente o suprimento de energético da mãe, como o acetato, lactato, glicose e aminoácidos, seu principal combustível de nutrição.

O feto utiliza os aminoácidos maternos para síntese de suas



próprias proteínas e também para gliconeogênese, no decorrer da gestação. O cálcio, fósforo e ferro se envolvem no aumento do peso corporal, no mesmo período, havendo acúmulo de glicogênio no fígado e no músculo esquelético em quantidades necessárias para suportar o período transitório do seu nascimento até a mamada do colostro (4).

Desse modo, qualquer comprometimento e falha no desenvolvimento placentário e vascular podem se tornar desfavoráveis para o crescimento fetal, principalmente no terço final quando há maior taxa de crescimento. Todavia, a limitação ou restrição nutricional por comprometimento da vascularização desta placenta pode prejudicar a absorção dos nutrientes e do oxigênio pelo concepto e, conseqüentemente, causará menor peso no nascimento e, subsequente, afetará no seu potencial de produção no futuro (7,9).

Apenas a suplementação de proteínas e carboidratos não fornece vantagens suficientes à progênie, devendo-se complementar com nutrientes como a arginina e a citrulina. A arginina é um aminoácido que atua como substrato para óxido nítrico e poliaminas, pois ambos possuem a função angiogênica, ou seja, aumentam o fluxo sanguíneo no útero-placentário, assim, auxiliando no desenvolvimento fetal devido ao melhor oferecimento dos nutrientes e do oxigênio. A citrulina é um precursor da arginina e, desta forma, pode ser oferecida pela dieta quando se utiliza um suplemento composto por “proteínas verdadeiras”, e não há o mesmo efeito quando se usa apenas o nitrogênio não protéico (8).

Mesmo que a exigência nutricional no terço inicial seja baixa, para que o desenvolvimento da prole seja normal, é necessário o equilíbrio da vascularização útero-placentária com a organogênese e a miogênese do feto, pois é no terço final que há competição por nutrientes e energia para formação do leite e colostro com o desenvolvimento final da progênie. Então, caso houver comprometimento no desenvolvimento tecidual fetal, pode prejudicar a progressão das gônadas (ovários e testículos),

a capacidade de metabolização devido ao subdesenvolvimento dos órgãos, o desenvolvimento das glândulas mamárias e, principalmente, a capacidade de evolução de tecido muscular e adiposo, afetando o seu rendimento produtivo quando adulto (8,10,11,12).

A origem do tecido muscular vem por diversas diferenciações de células miogênicas, a partir dos somitos derivados do mesoderma paraxial durante o desenvolvimento embrionário. Esta proliferação celular é causada por fatores de crescimento, como os FGFs e Fator de Crescimento Transformador $\beta$ . O crescimento da fibra muscular é realizado mediante as células satélite, localizadas entre o plasmalema e a lâmina basal de cada fibra. Estas células se dividem inicialmente devagar e se fundem com a fibra muscular. Assim, cada fibra possui um número próprio de núcleos para síntese contínua de proteínas contráteis e reguladoras (actina, miosina, troponina e tropomiosina) e, caso haja dano, essas células possuem capacidade de regeneração da fibra muscular (7).

O desenvolvimento do tecido muscular esquelético é dividido em três etapas: embrionária, fetal e adulta. A miogênese primária é realizada na fase embrionária, sendo que estas miofibras primárias se tornam em suporte para a formação das fibras na fase de miogênese secundária durante o período fetal. Esta segunda fase representa uma maior formação de fibras musculares e, assim, contribuindo para o aumento da massa muscular pré-natal. As células satélites posteriormente serão responsáveis pela hipertrofia das fibras musculares e crescimento após o nascimento. E, por serem consideradas células-tronco, quando houver a miogênese secundária, as miofibras se sobreporão parcialmente à formação de adipócitos e fibroblastos intramusculares, juntos produzindo a estrutura básica da musculatura esquelética (10).

Quando há restrição dos nutrientes, o músculo esquelético possui menor prioridade em relação aos órgãos vitais, tais como o coração, cérebro e fígado, tornando-se vulnerável à restrição alimentar. Este

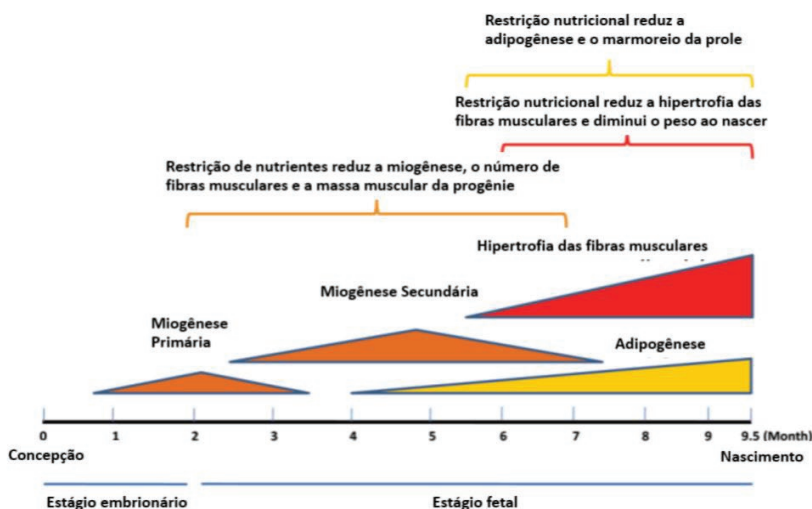
comprometimento na formação das fibras musculares e que irá resultar em menor número durante a fase embrionária e fetal, possui efeitos negativos que serão irreversíveis, pois após o nascimento não haverá síntese de novas fibras musculares. Após o nascimento, o crescimento muscular ocorrerá por meio da hipertrofia das fibras já existentes pelas células satélites, assim, caso haja a formação de fibras musculares escassas durante as fases inicial e média, o peso ao nascimento deste animal será baixo e o potencial de crescimento muscular, quando adulto, será limitado (10).

A adipogênese, ou seja, a formação de adipócitos, ocorre na metade da miogênese secundária e se estende até o final da gestação. Estas células provêm das mesmas células-tronco mesenquimais pluripotentes da miogênese e são divididas em duas etapas: determinação ou comprometimento e a diferenciação. Na fase inicial, de determinação ou comprometimento, as células, quando perdem a capacidade de se tornarem miofibras e ficam “comprometidas”, tornam-se pré-adipócitos. Na segunda fase, de diferenciação, estes pré-adipócitos conquistam características de células maduras, formando e acumulando as gotas lipídicas intramusculares (13).

Logo, o manejo nutricional para poder agregar a formação dessas células lipídicas intramusculares e que, posteriormente, será o marmoreio na carcaça, é mais eficaz nas fases inicial e média do desenvolvimento fetal devido à síntese de células pluripotentes musculares. Esta potencialidade do marmoreio se estende da fase fetal até os 250 dias do nascimento, sendo que a formação é somente na fase gestacional e, após isso, caso haja disponibilidade alimentar suficiente proveniente da mãe, ocorrerá apenas a hipertrofia dos adipócitos, formados previamente. A restrição nutricional na gestação, além de reduzir o número de miofibras nas miogênese primária e secundária, prejudica a formação das gotas lipídicas intramusculares, a hipertrofia muscular no terço final e prejudicará,

futuramente, o acabamento da carcaça no período de terminação (figura 1) (10).

**Figura 1.** Efeitos da nutrição materna no desenvolvimento do músculo esquelético fetal bovino. Restrição alimentar no terço inicial e médio gestacional reduz o número de fibras musculares, enquanto a restrição no terço final reduz a hipertrofia das fibras musculares e prejudica a formação de adipócitos na progênie.



Fonte: Adaptado de DU et al., 2010.

Contudo, não somente a subnutrição interfere no desenvolvimento da prole, mas, também, a supernutrição materna pode acometer no crescimento dos tecidos e na vida produtiva. Pode haver alterações na composição e no número (inferior) de fibras musculares da progênie.

Matrizes que recebem superalimentação energética demonstram que as suas crias apresentam o teor de tecido adiposo e conversão alimentar superior se comparadas aos que são submetidos à dieta de baixo teor energético. Porém, demonstram crescimento retardado. Além disso, pode-se comprometer o desenvolvimento de órgãos como o

pâncreas, podendo desenvolver hiperinsulinemia, ou seja, a prole pode apresentar resistência à insulina e predisposição a obesidade (9,14).

Tanto a subnutrição como a superalimentação possuem grande impacto no desenvolvimento embrionário e fetal no período gestacional, após o seu nascimento e a vida adulta, podendo comprometer o seu desempenho produtivo e reprodutivo. Quando são submetidas à restrição nutricional, no momento do seu nascimento, conseguem absorver mais imunoglobulinas G através do colostro se comparadas às crias que sofreram supernutrição. Pode-se cogitar que o sistema gastrointestinal desses animais pode ser mais eficiente neste período, na absorção de nutrientes. Entretanto, o desenvolvimento da glândula mamária das mães e que passam por restrição e por superalimentação é inferior e insatisfatório, limitando o fornecimento de leite ao bezerro (9,15).

Fêmeas que só recebem suplementação no terço final de gestação podem parir bezerros mais pesados e maiores se comparados às que tiveram uma nutrição adequada em toda prenhez. No entanto, esse tipo de suplementação pode apenas “equilibrar ou compensar” a fase de hipertrofia da prole, mas as fases de miogênese e adipogênese podem ter sido comprometidas pela falta dos nutrientes (16).

A necessidade de energia é maior no terço final de gestação. Assim, o fornecimento de glicose e aminoácido é de importância para o desenvolvimento fetal nesta fase, devido ao estoque de glicogênio formado pelo feto para o momento do parto. A deficiência de energia, neste período, pode afetar de maneira negativa o peso no nascimento dos bezerros, peso a desmama e atraso da puberdade (17).

Nas fêmeas, o número de oócitos presentes são determinados pela fase de foliculogênese durante o período fetal, denominado de reserva de folículos primordiais. No período de puberdade, estes folículos são denominados de folículos antrais ou terciários e estão capacitados para a ovulação e concepção devido às estruturas formadas: células da

granulosa, que juntamente às células da teca interna são responsáveis pela síntese de estrogênio estimulados pelo FSH, quando ocorre o pico de LH tem a parede do folículo dominante rompido, sendo liberado para o oviduto para a fecundação, formando no local o corpo lúteo que é responsável pela síntese de progesterona até o reconhecimento materno da prenhez e formação da placenta (7).

Dessa forma, o equilíbrio da qualidade e quantidade alimentar deve ser cuidadosamente observado em todas as fases gestacionais. Fêmeas gestantes que não possuem disponibilidade de selênio na dieta ou restrição alimentar, futuramente, terão proles do sexo feminino apresentando atraso no desenvolvimento da puberdade e limitação de longevidade na reprodução, pois, durante o período fetal as taxas de proliferação celular dos folículos primordiais serão inferiores. Outra questão que também pode influenciar são os níveis de cortisol produzidos pela mãe durante este período. Por serem moléculas lipofílicas, possuem a capacidade de penetrar a placenta e afetar o feto, interferindo no processo, no seu crescimento intrauterino, no desenvolvimento dos órgãos e causar depressão do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal fetal (10).

Contudo, o peso dos bezerras ao nascer e cujas mães recebem complementação nutricional, não apresentam diferenças significativas se comparados à mães que não recebem nenhuma suplementação. Porém, apresentam peso superior no momento da desmama, maior precocidade na puberdade, maior taxa de prenhez na sua primeira estação de monta e melhor número de partições. A leptina, hormônio produzido pelo tecido adiposo, possui função de sinalizador bioquímico do estado nutricional e reserva energética ao hipotálamo, sendo suficiente para ativar o eixo reprodutivo do animal concedendo o início da puberdade e sua vida reprodutiva (13).

Nos machos, as células germinativas primordiais migram

da parede do saco vitelínico para a crista gonadal do embrião e se coordenam como espermatogônias no epitélio germinativo e ficam estáveis até a puberdade (fase de espermatocitogênese). Após este período, as espermatogônias se associam aos cordões celulares que são progenitores dos túbulos seminíferos, ali ocorrendo a diferenciação das células até a formação completa em espermatozóides (fase de meiose e espermiogênese) sob influência das células de Sertoli, que é responsável pelo aporte físico, regulação parácrina da espermatogênese e formação da barreira hematotesticular (momento de vedação dos túbulos seminíferos com junções oclusivas). A síntese destes gametas ocorre constantemente durante a vida do animal (7).

A síntese favorável de espermatozóides é determinado pela proliferação das espermatogônias no período fetal, sendo que o volume testicular no animal estará relacionado com o desenvolvimento do parênquima testicular na fase fetal, influenciado pelas células de Sertoli que fornece aporte físico, e as células de Leydig, que produz o hormônio testosterona. Juntos, possuem relevância no desenvolvimento e decídua dos testículos e na futura produção espermática.

Dessa forma, a restrição nutricional pode afetar diretamente o embrião, podendo ocasionar subdesenvolvimento testicular devido às alterações na formação das células de Sertoli, Leydig e germinativas. Neste caso, este comprometimento pode prejudicar a síntese da testosterona, atraso na puberdade, descida do testículo para bolsa escrotal, alteração na espermatogênese, como redução na espermatozóides e, assim, baixa fertilidade do animal (18).

Ainda, matrizes que são submetidas à suplementação com alta taxa de proteínas e carboidratos no período inicial e médio de gestação, podem ter os embriões do sexo masculino apresentando menor diâmetro e volume dos túbulos seminíferos, além de concentrações séricas baixas de FSH e LH, uma vez que o FSH promove divisão, maturação e capacitação

das células de Sertoli (19).

### **Considerações Finais**

Nota-se que a nutrição materna dos bovinos possui importante influência no desenvolvimento e crescimento fetal, de forma que danos neste período podem afetar negativamente a fase adulta deste animal, afetando tanto seu potencial em produção e qualidade de carne, como o seu futuro desempenho reprodutivo. A suplementação nutricional materna em níveis adequados deve-se atender às necessidades da mãe, mantendo seu escore corporal pós-parto e, principalmente, do feto, para que o mesmo possa usufruir dos nutrientes suficientes para o seu desenvolvimento e crescimento após o nascimento. Assim, cria-se uma perspectiva para a criação de animais de qualidade em relação a uma maior conversão alimentar para a produção de carne e acabamento, peso e desmama superior, precocidade diante à puberdade e, conseqüentemente, melhor constituição de carcaça ao abate.

### **Referências Bibliográficas**

IBGE, *Pesquisa da Pecuária Municipal 2017*. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>> acesso em 2 novembro de 2018.

FRANCO GL, FARIA FJC, D'OLIVEIRA MC. *Interação entre nutrição e reprodução em vacas de corte*. Informe Agropecuário. 2016 37(292):36-53.

JUNIOR, MOACIR; et al. *Suplementação de fêmeas bovinas em pastejo: aspectos nutricionais e reprodutivo*. PubVet. Maringá. 2015 Jul 9(7):321-336,.

HAFEZ, ESE.; HAFEZ, B. *Reprodução Animal*. 7<sup>o</sup>ed. Tamboé: Manole, 2004.

MENDES, Luiza CM. *O efeito da nutrição materna sobre o desenvolvimento fetal e o seu impacto na constituição da carcaça bovina*. 2016. Dissertação (Tese de Conclusão de Curso de Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.



PRESTES, NC.; LANDIM-ALVARENGA, FC. *Obstetrícia Veterinária*. 2ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

HYTTEL, P; SINOWATZ, F; VEJLSTED, M. *Embriologia Veterinária*. 1ªed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FUNSTON, RN; LARSON, DM; VONNAHME, KA. *Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production*. Journal of Animal Science. Oxford. 2010 Apr 88(13):205-215.

REYNOLDS, LP; REDMER, DA; WALLACE, JM. *Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development*. Science Direct. 2004 Oct 27(3):199-217.

DU, M; et al. *Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals*. Journal of Animal Science. Oxford. 2010 Apr 88:51-60.

SYMONDS, ME; SEBERT, SP; BUDGE, H. *Nutritional regulation of fetal growth and implications for productive life in ruminants*. Animal. Clermont-Ferrand. 2010 Jul 4(7):1075-1083.

BARBOSA, MAAF; OLIVEIRA, RL. *Bovinocultura de corte, desafios e tecnologias*. 2ªed. Salvador: EDUFBA, 2014.

DU, M; et al. *Developmental programming of fetal skeletal muscle and adipose tissue development*. Journal of Genomics. 2013 1:29-38.

BEE, G. *Effect of early gestation feeding, birth weight, and gender of progeny on muscle fiber characteristics of pigs at slaughter*. Journal of Animal Science. Oxford. 2004 82:826-836.

HAMMER, CJ; et al. *Effects of maternal nutrition and selenium supplementation on absorption of IgG and survival of lambs*. Journal of Animal Science. Oxford. 2007 85:391.

MUÑOZ, C; et al. *Nutritional status of adult ewes during early and mid-pregnancy*. 1. Effects of plane of nutrition on ewe reproduction and offspring performance to weaning. Animal. Cambridge. 2008 2:52-63.

BELL, AW; GREENWOOD, PL. *Prenatal origins of postnatal variation in growth, development and productivity of ruminants*. Animal Production Science. 2015 56(8):1217-1232.

SHARPE, Richard M; et al. *Proliferation and functional maturation of Sertoli cells, and their relevance to disorders of testis function in adulthood.* Reproduction. v.125, p.769-784, 2003.

SULLIVAN, TM; et al. *Dietary manipulation of Bos indicus X heifers during gestation affects the prepubertal reproductive development of their bull calves.* Animal Reproduction Science. v.118, n.2, p.131-139, 2010.

# Fraturas múltiplas e em bisel de tíbia decorrente de atropelamento em onça parda (*Puma concolor*) - Relato de caso

*Multiple and tibula bevel fracture due to run over in puma (*Puma concolor*) - Case report*

Michele Prophetti Appolinário<sup>1</sup>  
César Henrique Branco<sup>2</sup>  
Rafael Silva Cipriano<sup>3</sup>

## RESUMO

As fraturas decorrentes de atropelamento em animais silvestres aumentaram em grandes escalas nos dias atuais. Cada vez mais as construções de novas rodovias invadem a região do habitat natural desses animais, provocando diversos acidentes e fraturas nos animais silvestres que ali vivem. O objetivo do relato foi descrever as diversas fraturas em uma onça parda decorrente de um atropelamento, destacando uma, em especial, a fratura em região metafisária evoluindo para uma fratura em bisel na tíbia, assim como a dificuldade e o estresse de recuperação do politraumatismo. O fato de serem animais selvagens de vida livre dificulta essa recuperação e inúmeros fatores interferem na recuperação pós-correção desse tipo de fratura.

**Palavras-Chave:** Dificuldade, Estresse, Fratura, Grande Felídeo, Tíbia.

## ABSTRACT

Fractures resulting from run over in wild animals have increased at large scales these days, more and more new road constructions invade the region of the natural habitat of these animals, causing several accidents

---

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

<sup>2</sup>Médico Veterinário do Bosque Zoológico Municipal Dr. Fábio de Sá Barreto. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto – SP.

<sup>3</sup>Docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba-SP.

and fractures in the wild animals that live there. The purpose of the report was to describe the various fractures in a brown jaguar that resulted from a run over, especially highlighting the metaphyseal fracture evolving to a tibialis bevel fracture, as well as the difficulty and stress of recovery from polytraumatism. The fact that they are wild animals of free life makes this recovery difficult and numerous factors interfere in the post-correction recovery of this type of fracture.

**Keywords:** Difficulty, Stress, Fracture, Big Feline, Tibia.

## **Introdução**

O crescimento dos grandes centros e das rodovias cursa a cada ano com o aumento exacerbado da destruição da fauna e flora ao seu redor, causando grande impacto no habitat natural de animais silvestres. Decorrente disso, cada vez mais aumenta o número de animais silvestres atropelados nas estradas por veículos motores, devido ao grande fluxo de carros e caminhões, ou também devido ao fato da estrada cortar o hábitat de determinadas espécies, ocasionando, assim, atropelamentos e estes provocando diversas lesões e até mesmo a morte imediata do animal [1,2].

Os acidentes decorrentes de atropelamentos de animais silvestres são impactados pela queda populacional da fauna onde diversas espécies, entre elas, animais ameaçados de extinção, sofrem com a imprudência de motoristas e até mesmo consequência das ações humanas [1,3,4].

Segundo o CBEE – Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas, e os dados de seu “atropelômetro”, que é atualizado em tempo real, estima-se que 473.000 animais silvestres são atropelados por ano, sendo 1.296.000 por dia. Entre eles estão pequenos, médios e grandes vertebrados e, destes, aproximadamente, 5 milhões envolvem grandes felinos, canídeos, antas e capivaras. Importante mencionar que as estatísticas levam em conta a taxa de veículos automotores registrados em cada distrito federativo em relação à sua área.

Como já citado, o resultado de um atropelamento consiste em fraturas causadas pelo impacto entre veículo e animal. Levando em consideração a velocidade, tamanho e modelo, as fraturas geralmente são expostas, tendo qualquer padrão de rompimento que envolva tecidos moles e resultando na comunicação direta entre o osso e o ambiente, tendo caráter emergencial [5,6].

A ortopedia relacionada à traumatologia tem sido desafiadora nos casos de fraturas em animais silvestres devido à grande variedade de espécies existentes na medicina humana e veterinária, sendo as técnicas utilizadas para a fixação de fraturas expostas, geralmente se dá com o uso de fixadores externos [5,6,7,8].

O tempo de cicatrização óssea até à união dos fragmentos de qualquer fratura depende de múltiplos fatores, como a idade do animal, suporte sanguíneo do local e estado geral de saúde do animal [8].

Fraturas de tíbia são frequentes em cães, gatos e animais silvestres, estando na terceira posição das fraturas que mais ocorrem devido à anatomia destes animais, e por possuírem pouca musculatura recobrando o membro. A cicatrização da fratura avança em sua maioria com bons resultados. No entanto, as complicações, como uniões retardadas ou não união óssea, acabam sendo comum na rotina da clínica cirúrgica, as quais se tornam mais importantes quando ocorre na região distal da tíbia [8].

O objetivo deste relato é enriquecer as fontes de informações sobre assuntos relativos às fraturas em animais silvestres, em especial grandes felídeos, ressaltando que a falta de informações sobre as complicações de fraturas decorrentes de atropelamentos nesses animais faz com que seja necessária a publicação de casos que relatem todo o procedimento e as dificuldades deste tipo de tratamento devido ao estresse do animal, por ser de vida livre e a dificuldade diária do manejo.

## Relato de caso

Este relato baseia-se no atendimento realizado no Bosque Zoológico Fabio Barreto (Ribeirão Preto - SP), em 2018, de uma Onça Parda (*Puma Concolor*), conhecida também como Suçuarana, macho, de aproximadamente 5 anos de idade, pesando 41 kg, encaminhado do município de Matão - SP pelo Corpo de Bombeiros, vítima de atropelamento.

Ao exame físico geral, o animal apresentou os parâmetros vitais dentro da normalidade, exceto a frequência cardíaca que estava elevada, a 148bpm, valor de referência: 70-140bpm.

Na inspeção, foram constatadas algumas escoriações de pele e tecido subcutâneo que estavam visíveis no membro anterior esquerdo, em região de articulação rádio cárpica esquerda no dorso e na cauda na região media. Observou-se também fratura de dente canino inferior esquerdo e a incapacidade de locomoção do animal, devido ao atropelamento.

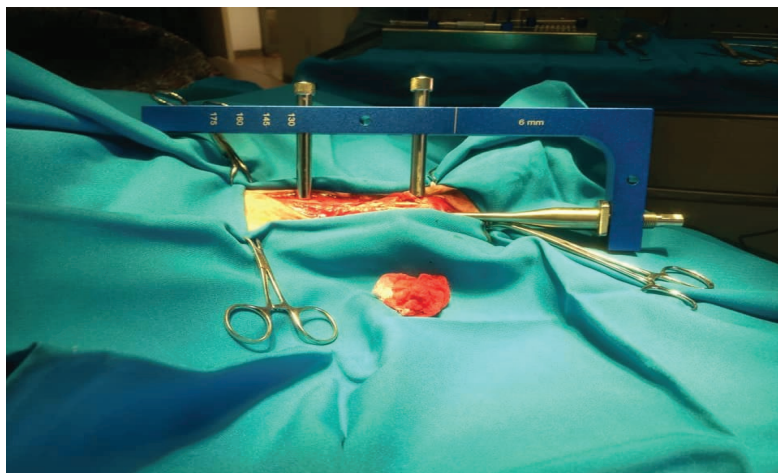
No exame de palpação, realizado somente com auxílio de protocolo anestésico com uso de midazolam (0,4mg/kg, IM) e xilazina (0,5mg/kg, IM) e mantida com anestesia volátil utilizando isoflurano 1,2% de concentração alveolar, notou-se luxação das articulações rádio carpais dos membros torácicos direito e esquerdo, crepitação de rádio e ulna do membro torácico esquerdo e em região metafisária distal de tibia do membro pélvico esquerda.

O tratamento realizado após o exame clínico foi a administração de meloxicam (Maxican 2%, 2mg/kg, SC), enrofloxacino (Kinetomax, 5mg/kg, IM), vitamina k (Monovin K, 1mg/10kg, SC), complexo vitamínico (Sulfato de mefentermina, vitamina B2, vitamina B6, nicotinamina, pantotenato de cálcio, 1mg/10kg, SC), antitóxico (Mercepton, 2mg/10kg, SC), tramadol (Tramal 2mg/kg, SC).

Após a estabilização do paciente, foi realizado um raio-x dos membros para avaliar cada fratura e, após os resultados, o animal foi

encaminhado para cirurgia. Como medicação pré-anestésica, utilizou-se midazolam (0,4mg/kg, IM) e xilazina (0,5mg/kg, IM) e mantida com anestesia volátil, utilizando isofluorano 1,2% de concentração alveolar.

Com o animal tranquilizado, no centro cirúrgico foi realizada limpeza, tricotomia ampla do local e antissepsia com clorexidina 3%, dando início ao procedimento cirúrgico, além da osteossíntese para correção das fraturas com colocação de placa metálica cirúrgica em ulna esquerda, haste intramedular bloqueada de 145 mm na fratura de tibia e tala na luxação para evitar a mobilidade do membro (Figura1). O prognóstico do animal era desfavorável devido à fratura por avulsão em região metafisária distal da tibia.



**Figura 1:** Colocação de Haste intramedular bloqueada de 145mm em tibia.

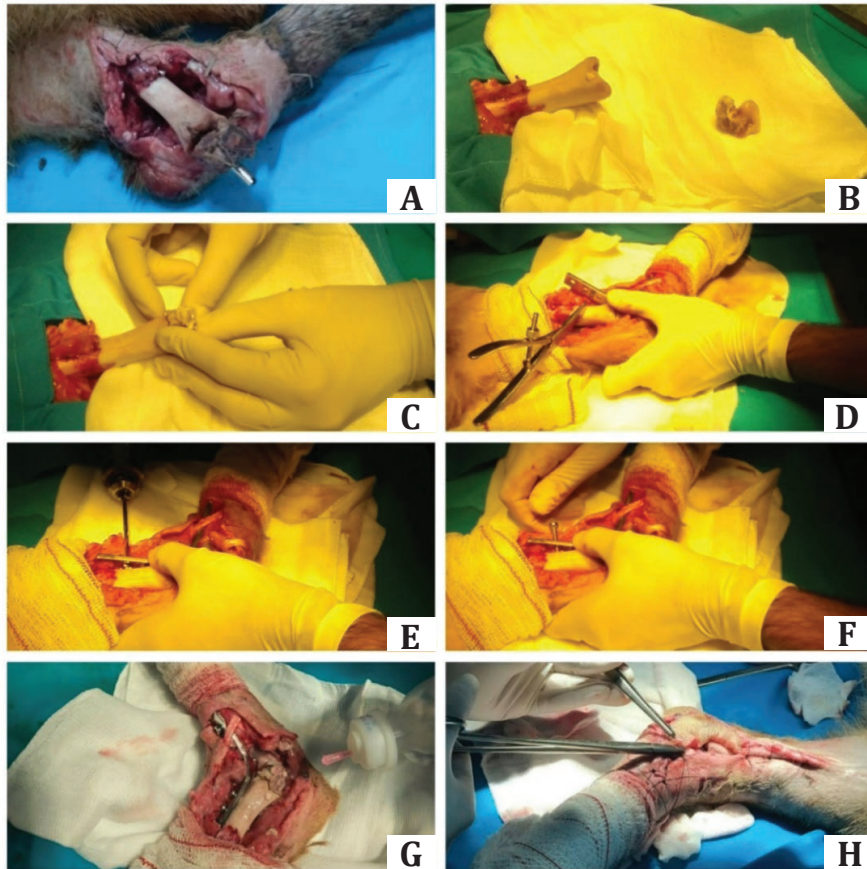
Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Após a cirurgia, foi colocada tala no membro do animal para estabilização do mesmo, feita com compressa de algodão, cano PVC cortado e moldado, esparadrapo e coberta com bandagem elástica auto-aderente (Coban<sup>o</sup>, 3M<sup>o</sup>). O animal passou a ser anestesiado utilizando-se (10mg/kg, IM), xilazina (0,7mg/kg, IM), midazolam (0,3mg/kg, IM), a

cada 5 dias para avaliação dos pontos, tala e curativos e o procedimento para a anestesia era feito através de dardos usando uma zarabatana. Na terceira troca de curativo, notou-se uma piora do quadro clínico do animal, tendo que ser realizada uma segunda cirurgia devido à exposição da fratura e luxação da epífise distal da tíbia do membro esquerdo, sendo decorrente de osteomielite.

No procedimento para correção, foram colocados 4 parafusos de cortical tamanho 3.5 nº14, fixando a epífise na diáfise e uma placa em L na região de tíbia e tarso anquilosando a articulação. Devido ao comprometimento tecidual, foi realizado um enxerto de forma elíptica de 12x8cm de pele, retirada da região abdominal lateral direita (Figura 2). As medicações pós-operatórias se mantiveram as mesmas em todo o processo, sendo ajustadas as doses, quando necessário.





**Figura 2A:** Refreatura de tíbia. 2B: Limpeza do local da fratura e do fragmento metafisário da tíbia. 2C: Posicionamento do fragmento metafisário em seu local correto. 2D: Mensuração do tamanho adequado para a placa metálica que será colocada. 2E: Realizando furos com uma furadeira para a colocação dos parafusos. 2F: Colocação e fixação da placa metálica. 2G: Limpeza do local antes de realizar a sutura. 2H: Fechamento utilizando o enxerto de pele em forma elíptica.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

O animal era mantido em um recinto de 10m<sup>2</sup>, piso cimentado e grades de ferro, com alimentação à base de coração bovino, pescoço de frango, pintinho vivo e água à vontade. O recinto era iluminado parcialmente pela luz solar no qual as grades eram tampadas com

uma lona devido ao estresse do animal e seu comportamento arreadio na presença de qualquer pessoa (Figura 3). Pelo fato de ser um animal silvestre de vida livre, o estresse causado pelo cativeiro fez com que seu apetite diminuísse, havendo uma queda em seu peso corporal de 41kg para 39kg, porém não significativo.



**Figura 3:** Recinto onde o animal ficou durante todo o processo de recuperação.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

Quatro dias após a segunda cirurgia, o animal precisou ser sedado, pois ao fazer o curativo e troca da tala notou-se, novamente, uma fratura na tíbia. Nesta, foi verificada uma fratura em bisel e constatou-se que houve fratura cominutiva no úmero, notando-se, também, uma osteomielite avançada em ambos os ossos, inviabilizando, assim, uma nova cirurgia (Figura 4). Como única opção teria a amputação do membro, porém, por se tratar de um felino carnívoro de médio porte, a amputação de seus membros seria inviável, sendo necessária assim a eutanásia do animal.



**Figura 4:** Fratura de tíbia em bisel, decorrente de osteomielite.

Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

## Discussão

Os ossos possuem a função de obter força e dar estabilidade para o corpo do animal, com o mínimo de material e peso, o que se define de arquitetura óssea. A espessura da diáfise de cada osso deve se adaptar à tensão sofrida no osso, pois as paredes mediais dos ossos suportam um peso maior em comparação com as paredes externas [9].

Os ossos possuem dois tipos de tecidos, sendo eles os ossos reticulares e lamelares, sendo estes conhecidos como membranaceum lamellosum. São ossos maduros, que possuem camadas de fibras de colágenos, chamadas de lamelas, que formam os ossos longos, curtos e planos em animais adultos. O osso lamelar possui o osteoma como base estrutural, eles são anéis concêntricos de matriz óssea ao redor de um canal central conhecido como canal de Haves. Neste canal correm vasos

sanguíneos, vasos linfáticos e nervos [9].

Neste contexto, a relação de força entre a tíbia e a fíbula é diferente, sendo que o osso medial da tíbia é mais resistente que a da fíbula. Assim, apenas a tíbia sustenta o peso do animal, o que espelha a sua rigidez [10].

Em se tratando de animais selvagens, felídeos e canídeos, por exemplo, as cirurgias têm a mesma base para cães e gatos, porém, com algumas peculiaridades, modificando e adaptando algumas técnicas quando necessárias, devido ao porte do animal, em especial os grandes felídeos, pela sua diferença anatômica e dificuldades no pós-operatório devido ao seu comportamento selvagem [11].

Diante de uma fratura, ao realizar a técnica de osteossíntese, a qual deve-se conhecer todas as particularidades, deve-se também ter ciência que o tecido local é constituído de diferentes tipos celulares, componente inorgânicos com características específicas [12]. Portanto, é imprescindível a escolha correta de qual o método adequado para a redução das fraturas, aberto ou fechado.

Devido às particularidades de animais selvagens, para a realização do procedimento cirúrgico e tratamento de escolha para o caso do atropelamento desta onça, foi realizada a técnica de osteossíntese de fixação interna para obter o sucesso necessário na recuperação do animal.

O tecido ósseo apresenta pouca vascularização e pouco tecido mole, dificultando a cicatrização e consolidação óssea [12,13]. Já as fraturas tibiais podem ter complicações, como a osteomielite, devido à irritação e inflamação dos tecidos moles na região, levando a uma má união óssea ou a não união óssea [19]. Por conta da vascularização escassa dos ossos, no caso descrito também ocorreu a osteomielite devido ao estresse e a refratura.

A escolha da osteossíntese para o reparo da fratura é importante para o tratamento final do animal, uma vez que a literatura aponta, para animais selvagens, a realização da técnica de redução aberta onde os

implantes devem ser mais resistentes devido ao tempo de consolidação e a possível falha do implante, tendo sempre o prognóstico reservado [12,13]. As vantagens da redução aberta são a visualização e o contato direto com o fragmento ósseo, para colocação direta do implante; e como desvantagem, o trauma em si da cirurgia e a diminuição do aporte sanguíneo, facilitando a ocorrência de contaminação [13].

O procedimento e a técnica usada no tratamento referente ao atropelamento da onça foram a aplicação de haste bloqueada, e fixador interno com placa e parafuso. Os fixadores internos, placas ósseas e parafusos são mais recomendados em relação aos fixadores externos que, devido à quantidade de tecido mole sobre o osso, prefere-se fixadores internos, pois as placas são fortes em relação às forças de distração e rotação do osso [12,14,15].

A aplicação de placa e parafuso oferece a estabilização da fratura de ossos longos, os parafusos usados servem para ancorar as placas ao osso, fazendo uma pressão no osso, elevando a fricção entre os fragmentos. As placas ósseas evitam a força axial de dobramento e torção do osso fraturado [12,13].

A aplicação da haste bloqueada é usada para estabilizar fraturas simples e cominutiva de diáfise em tíbia. Sua colocação impede a força de rotação e flexão do membro [12,13].

Outro método de imobilização adequado para tornar o processo mais rápido é a colocação de pinos intramedulares. Porém, podem muitas vezes interferir na vascularização endosteal, o que dificulta e retarda ainda mais o reparo da fratura [16].

Os métodos utilizados, seguindo o que diz na literatura, foram de acordo com a necessidade e particularidades do animal. Porém, por se tratar de um grande felídeo, as dificuldades encontradas durante todo o tratamento não correspondem com as descritas, geralmente, em casos de pequenos animais como cães e gatos.

Em fraturas metafisárias, como é o caso principal deste relato, a reparação com placa e parafuso podem não permitir parafusos suficientes para serem colocados no fragmento, e quando é possível sua colocação, a extremidade distal da placa pode interferir [14].

A cicatrização das fraturas em animais selvagens varia de acordo com uma série de fatores, como: localização da fratura, resposta celular, circulação e estabilidade após a colocação de implante [13].

Quando se trata de fratura de ossos longos, a circulação medial é interrompida, assim, ao realizar a redução aberta da fratura, prejudica-se o desenvolvimento de vasos sanguíneos, o que atrasa o estabelecimento do fluxo [13]. Mesmo que a utilização de placa e parafuso estabilize a fratura, o suprimento sanguíneo do osso fica prejudicado, causando um remodelamento tardio ou porosidade da cortical afetada, dificultando a cicatrização.

Na cicatrização óssea indireta ocorre formação de tecido conjuntivo fibroso e calo cartilaginoso, causados pela movimentação dos fragmentos que varia de acordo com o nível da movimentação. Essa movimentação afeta o tamanho da fenda entre os fragmentos, sendo a razão da alteração entre largura da falha pela largura total da falha devido ao estresse de agentes mistos, ou seja, mudança de hábitos, procedimentos cirúrgicos, confinamento, ocasionando a não união óssea, ou união retardada [13].

Quando a fratura leva mais tempo do que é considerado normal para seu reparo, é chamada de união ou consolidação retardada, podendo ter como causas a instabilidade da fratura, redução inadequada, nutrição inadequada, baixa vascularização e presença de sequestro ósseo, entre outros [16]. A manutenção incorreta da imobilização de fraturas e o aporte sanguíneo prejudicado ou perda óssea são causas para a não-união [17], o que pode ser observado no relato, pois não houve tempo para que essa união pudesse ocorrer.

Como já citado acima, outro aspecto importante a ser ressaltado

para que haja um bom pós-operatório, é eliminar o fator de estresse para o animal. Animais selvagens tendem a ser muito mais estressados, em especial animais de vida livre, por não estarem acostumados e condicionados à presença humana.

O estresse é um processo fisiológico neuro-hormonal que seres vivos passam devido, principalmente, à mudança de ambiente, desfavorável ao animal [18]. A captura e o procedimento cirúrgico são fatores estressantes que agravam a saúde, em conjunto, de animais de vida livre.

Os agentes agressores podem ser divididos em: agentes somáticos que estimulam sensações físicas, como sons, imagens, odores estranhos, calor, frio, fome, entre outros; agentes psicológicos, como ansiedade e medo; agentes comportamentais que estão ligados aos agentes psicológicos, como disputa por território, mudanças no ritmo biológico, falta de alimentos e de estímulos naturais; e agentes mistos, como má nutrição, intoxicação, cirurgias, administração de medicamentos e contenção física ou química e confinamento [19].

No presente trabalho o animal de vida livre foi mantido sob cuidados humanos devido às fraturas, com restrição de movimentos; assim, passando por um processo fisiológico de estresse causado por agentes mistos, englobando diversos fatores que prejudicaram sua recuperação, mesmo sendo feitas tentativas para a diminuição do estresse, todo esse processo ocorreu devido à situação de adaptação necessária que o animal é colocado.

Frente a um agente estressor o animal passa por um conjunto de respostas fisiológicas, chamado de síndrome geral da adaptação (SGA), que ocorre em 3 estágios: a fase de alarme, a fase de adaptação e a fase de exaustão. Em todas as fases, ocorrem estímulos e respostas de todo o sistema nervoso autônomo, havendo liberação de catecolaminas (epinefrina, norepinefrina, acetilcolina) na fase de alarme; liberação

de hormônios adrenocorticotróficos (ACTH), hormônio hipotalâmico liberador de corticotropina (HLC), e glicocorticoides. Na fase de adaptação, quando agente agressor ainda é mantido, inicia-se um estresse crônico onde a resposta hormonal é mais intensa que a resposta nervosa, ocorrendo a alteração de ações metabólicas e supressão inflamatória; e frente à fase de exaustão, o animal não possui mais capacidade de adaptação, podendo levar a falência múltiplas de órgãos - esta é uma fase que pode ser reversível se todo o processo não afetar seu organismo de forma generalizada [19].

Foi notória, neste referido caso, a relação do estresse com a recuperação do animal e cicatrização de sua fratura, pois os fatores estressantes, mesmo que minimizados, se mantiveram presentes, dificultando a recuperação.

As várias alterações, tanto nervosas quanto hormonais, pelas quais passou o organismo do animal, este, por ser de vida livre e passando por estresse de contenção realizado a cada 5 dias para cuidados pós-operatórios, o tornou mais susceptível ao comprometimento de sua recuperação, pois o estresse está diretamente ligado ao tratamento. Neste caso relatado, notadamente, percebemos o agravando das dificuldades e conseqüente insucesso.

Contudo, concluímos que os fatores ocorridos, simultaneamente, como a falta de adaptação do animal em cativeiro, por ser de vida livre, o estresse e a diminuição da alimentação, justificam a não recuperação e consolidação óssea.

## **Conclusão**

Neste caso, a onça-parda (*Puma concolor*) atropelada provinda de vida livre, tendo as diversas fraturas, em especial as de região metafisária distal da tíbia, e suas complicações durante todos os pós-operatórios, resultou na fratura em bisel da tíbia, e osteomielite decorrente da



infecção bacteriana devida a não união óssea, a instabilidade da fratura e implantes utilizados, sendo necessária a eutanásia.

O tratamento de escolha para as fraturas foi a osteossíntese, em redução aberta, que, de acordo com a literatura sobre grandes felídeos, segue o mesmo tratamento e procedimentos de osteossíntese em gatos, porém, adaptados de acordo a anatomia do animal.

Para osteossíntese de tibia em grandes felídeos, recomenda-se a fixação interna da fratura com placa e parafuso, e haste intramedular bloqueada, sendo que toda a técnica foi realizada conforme descrita na literatura.

Pelo conhecimento de autores e médicos veterinários que lidam com esse tipo de situação em seu cotidiano, quando se trata de fraturas metafisárias em tibia e pós-operatório em animais selvagens, como é o caso, a recuperação não costuma ter sucesso.

Contudo, as técnicas cirúrgicas e o manejo clínico adotado foram satisfatórios em si, mas, em animais silvestres, ainda são encontradas diversas dificuldades, principalmente no pós-operatório, sendo necessárias mais pesquisas e publicações de relatos de casos relacionados a atropelamentos de grandes felídeos e sua recuperação para que se tenha base em atitudes a serem aprimoradas.

### **Referências Bibliográficas**

SANTOS, RAL. *Dinâmica de atropelamento de fauna silvestre no entorno de unidades de conservação do Distrito Federal* [monografia]. Brasília: Universidade de Brasília; 2017.

COSTA, FD; SPERBER, CF. *Atropelamento de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás*, Pará, Brasil. Rev. ACTA Amazônica. 2009. 39(2):459-466

CIOCHETE, G.; ABRA, F. *Taxas de atropelamento de mamíferos de médio e grande porte e relações com a estrutura da paisagem nas Rodovias SP 225 e SP 310*, São Paulo, SP. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9, 13 a 17 de setembro, São Lourenço, MG. Anais. 2009

WEISS, LP; VIANNA, VO. *Levantamento do impacto das rodovias BR-376, BR- 73, BR-277, trecho de Apucarana a Curitiba, Pará, no atropelamento de animais silvestres*. Public. Biológica Saúde. 2012. 18(2):121-133

NETO, FCJ; CANAL, MP; ALVES, BAF; FERREIRA, PM; AYRES, JC; ALVES, R. *Análise das características dos pacientes com fraturas exposta de tíbia grau III de Gustilo e Anderson*. Rev. Brasileira de Ortopedia. 2016. 51(2):143-149

GIGLIO, PN; CRISTIANE, AF; PÉCORÁ, JR; HELITO, CP; LIMA, ALLM; SILVIA, JS. *Avanço no tratamento de fraturas expostas*. Rev. Brasileira de Ortopedia. 2015. 50(2):125-130

ASTUR; DC; ZANATTA, F; ARLIANI, GG; MORAES, ER; POCHINI, AC; EJNISSMAN, B. *Fraturas por estresse: definição, diagnóstico e tratamento*. Rev. Brasileira de Ortopedia. 2016. 51(1):3-10.

FRANCO, SDS. *Osteossíntese de fraturas diafisárias de tíbia com fixação externa: caracterização em canídeos e felídeos*. [mestrado] Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal. 2013.

LIEBICH, H.G; FORSTENPOINTNER, G; KÖNIG, H.E. *Introdução e Anatomia Geral*. In: könig, H.E; Liebich, H.G. Anatomia dos Animais Domésticos – Texto e Atlas colorido. 4ª ed. Porto Aegre: Artmed; 2011. p.21-68

LIEBICH, H.G; KÖNIG, H.E; MARIEL, J. *Membros Pélvicos ou Posteriores (Membra Pelviana)*. In: könig, H.E; Liebich, H.G. Anatomia dos Animais Domésticos – Texto e Atlas colorido. 4ª ed. Porto Aegre: Artmed; 2011. p.235-296

BERNARDINHO, R.I. *Fundamentos da Cirurgia em Animais Selvagens*. In: Cubas, ZS; Silva, JCR; Dias, JLC. *Tratado de Animais Selvagens- Medicina Veterinária*. 2ª ed. São Paulo: Rocca; 2014. p.2068-2074

FERRIGNO, CRA; SCHMAEDECKE, A; FERRAZ, V. ORTOPEDIA. In: Cubas, ZS; Silva, JCR; Dias, JLC. *Tratado de Animais Selvagens- Medicina Veterinária*. 2ª ed. São Paulo: Rocca; 2014. p.2095-2112

JOHNSON, AL. ORTOPEDIA -. In: Fossum, TW. *Cirurgia de Pequenos Animais*. 4ªed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2014. p.1033-1214

SURITA, LE; SILVA, BZ; SANTOS, EAR; ALIEVI, MM. *Osteossíntese de fêmur e tíbia em veado catingueiro (Mazama gouazoubira): Relato de caso*. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 2018 70(2): 511-516.

BAU, PR. *Uso de pino intramedular associado com fixador externo no tratamento de fratura de tíbia em quati (Nasua nasua): Relato de caso [monografia]*. Brasília: Universidade de Brasília; 2016.

MEIRELLES, AEWB. *Fraturas de radio e ulna em cães no período de janeiro a dezembro de 2011 [dissertação]*. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2013.

SOUZA, LA; EURIDES, D; DIAS, TA. et al. *Redução de fraturas ósseas em aves: Revisão de literatura [monografia] [Internet]*. Londrina: PubVet; 2010. [acesso em 02 fev 2018]. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/uploads/a261e5fb5457b1aa083575ca32444d46.pdf>

CUBA, ZS. *Cuidados veterinários com reptéis em cativeiro*. In: Francisco, LR. *Repteis do Brasil- Manutenção em Cativeiro*. São Paulo: Gradica e Editora Santo Amaro; 1997. p.49-65

ORSINI, H; BONDAM, EF. *Fisiopatologia do Estresse*. In: Cubas, ZS; Silva, JCR; Dias, JLC. *Tratado de Animais Selvagens- Medicina Veterinária*. 2ª ed. São Paulo: Rocca; 2014. p.35-45

# Causas de abandono animal no município de Araçatuba no período de 2016 a 2018

*Causes of animal abandonment in the municipality of Araçatuba in the period from 2016 to 2018*

Bianca Rocha Duarte<sup>1</sup>  
Rafael Silva Cipriano<sup>2</sup>

## RESUMO

A superpopulação de cães e gatos nas ruas está se tornando comum devido ao hábito das pessoas abandonarem seus animais por diversos motivos, além de um outro problema que não podemos deixar de considerar, que são os maus-tratos provocados nos mesmos. Dada à importância do tema acerca do abandono, que representa atualmente um problema de saúde pública, o objetivo deste trabalho foi investigar as causas do abandono no município de Araçatuba/SP, entre os anos de 2016 a 2018. Este levantamento foi elaborado com base nas fichas de reclamação do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do referido município. Os casos foram tabulados e as causas enumeradas, sendo efetuada a identificação dos bairros envolvidos e a espécie animal. Concluímos ser a maior causa de reclamação no município de Araçatuba os animais errantes, produtos do abandono, e o bairro com maior índice desse tipo de reclamação foi o Umuarama.

**Palavras-Chave:** Animais errantes, CCZ, maus-tratos, saúde pública, zoonoses

## ABSTRACT

The overcrowding of dogs and cats on the streets is becoming an

<sup>1</sup>Acadêmica do curso de Medicina Veterinária no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba

<sup>2</sup>Professor(a) Doutor(a) do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba-SP

even bigger problem every day, becoming a common habit of people abandoning their animals for various reasons, besides the mistreatment caused by them. Given the importance of abandonment that currently represents a public health problem, the objective of the study was to conduct a survey of the most common causes of abandonment in the municipality of Araçatuba between 2016 and 2018, based on the complaint forms of the Municipal Zoonosis Control (CCZ). These cases were tabulated and the causes were listed, we identified the claimed neighborhoods and the animal species. The results were the main cause of wandering animal complaints and the neighborhood with the highest complaint rate, Umuarama.

**Keywords:** Wandering animals, CCZ, maltreatment, public health, zoonoses

## **Introdução**

Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o Brasil possui a segunda maior população de cães, com 52,2 milhões, e felinos, com 22,1 milhões [1]. Já os animais abandonados correspondem, segundo Organização Mundial da Saúde (OMS), a 20 milhões de cães e 10 milhões de gatos [2]. Diante dos dados apresentados aqui, a situação dos animais errantes está cada vez mais delicada, principalmente, por representar hoje um problema de saúde pública.

No município de Araçatuba, a população de animais nas ruas cresce incessantemente a cada dia, levando a um fator ainda mais agravante relacionado às condições que estes animais ficam expostos a enfermidades de caráter zoonótico, como a leishmaniose, leptospirose, toxoplasmose e raiva [3].

A região de Araçatuba é considerada uma área endêmica para leishmaniose, uma doença de caráter zoonótico, ou seja, transmissível do homem para animais e vice-versa. A enfermidade é transmitida para o cão ou para o homem pela picada do mosquito do gênero *Lutzomia*,

o qual inocula por meio da saliva o protozoário *Leishmania sp.* no ato hematófago. O mosquito se desenvolve em áreas com excesso de matéria orgânica e umidade [3]. Por não existir tratamento eficaz para a eliminação da doença no cão, a técnica de eutanásia é uma das medidas adotadas pelo Ministério da Saúde e aplicadas no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município para o controle da doença.

Além da condição de transmissão de doenças, os animais nas ruas também compreendem riscos para os seres humanos, podendo provocar acidentes de trânsito, levar a ocorrência de infecções, traumas psicológicos, ferimentos leves ou graves, acarretando até óbitos. Ainda, as mordeduras provocadas pelos cães causam grande preocupação no âmbito de possibilidade de transmissão de zoonoses, progressão de infecções secundárias e sequelas psicológicas ou físicas. No Brasil, estima-se que, anualmente, 150 mil pessoas são mordidas por cães [4].

Em estudo que mencionou sobre os acidentes causados por mordeduras de cães e gatos no município de Pinhais, no período 2002 a 2005, dos 2.163 casos avaliados de acidentes com animais domésticos; os de maior ocorrência foram os causados por mordedura (81,9%) e arranhadura (13,4%), respectivamente, com 1.972 e 323 casos respectivamente [5].

Em estudo realizado mediante a uma entrevista com 100 pessoas, as causas mais comuns de abandono foram mudança de casa para apartamento (28%), vizinhos que reclamavam dos latidos, doença que não foi possível tratar (21%), situação financeira precária (15%), mudança de cidade (9%) e animal agressivo (6%) [6]. Em outro estudo, em que foram abordados os maus-tratos e abandono, as ocorrências mais observadas relacionaram-se à bagunça do animal filhote ou o fato do tutor simplesmente não desejar mais o animal, com idade avançada (causa mais frequente). Em época de férias de fim de ano, ocorrem situações em que, antes das famílias viajarem, colocam os animais para fora de casa para

economizar e não pagar hotel ou mantém o animal preso sem comida, além de deixá-los em lugar impróprio ou anti-higiênico. Envenenamento, agressão, mutilação, utilização de animais em espetáculo, apresentações, em situações de trabalho que possam lhes causar pânico ou sofrimento e a não ida ao veterinário em caso de doença [7], são situação também muito corriqueiras.

Nesta pesquisa, o objetivo foi investigar as causas de abandono animal no município de Araçatuba, entre os anos de 2016 a 2018. Além de levantar as principais causas do abandono, buscamos saber os bairros com maiores índices de abandono.

### **Local da pesquisa, Materiais e métodos para coleta de dados**

A pesquisa foi desenvolvida no CCZ de Araçatuba, cidade localizada no noroeste do estado de São Paulo, por meio da pesquisa em fichas de reclamações nos anos de 2016, 2017 e 2018. Neste município, o controle dos animais errantes é realizado pelo CCZ, com a abertura de uma ficha de reclamação no departamento de reclamações animais, a partir de uma ligação inicial. A partir daí, a equipe se desloca até o local onde houve a reclamação para verificar a causa. Mediante análise da ocorrência, são tomadas decisões de recolhimento ou não do animal. Em casos em que, além do abandono, são verificados maus-tratos, algumas vezes se faz necessário entrar em contato com a polícia ambiental para a elaboração do boletim de ocorrência.

Qualquer cidadão pode fazer uma reclamação de qualquer natureza, na medida que ache conveniente que seja averiguado pelo CCZ, mesmo em situação de suspeita, mas que envolva uma espécie animal doméstico.

Após contato telefônico ou por contato direto pessoal com um dos funcionários do CCZ de Araçatuba é aberta uma ficha de reclamação já com um número de protocolo do atendimento. Nesta ficha, consta o

motivo da reclamação principal, e a descrição sobre quantos animais, qual a espécie e o sexo. Feito isso, anota-se o endereço do cidadão que será denunciado para que, posteriormente, possa ser averiguado se procede a reclamação.

Na sequência, a reclamação é transferida para o funcionário responsável pelas visitas nos endereços da queixa. Em visita no endereço informado, o funcionário treinado para tal cargo faz a conferência visual da situação em que o animal é mantido no local, como por exemplo, se há comida disponível, água limpa, abrigo do sol e se o animal aparenta estar saudável. Concomitante a estas checagens, realiza perguntas com o objetivo de descobrir se procede com a reclamação inicial. Tudo o que é visualizado pelo funcionário na situação e relatado por quem o atendeu é descrito no campo da ficha denominado de “Resolutividade da Reclamação”.

Após averiguação, na condição de se tratar de algo relativamente simples, como por exemplo, uma reclamação que compreende a falta de higiene do quintal, presença de fezes e mau cheiro, o funcionário passa as orientações para o morador na primeira visita para que ali seja resolvida a situação e lhe informa que retornará ao endereço para confirmação se as recomendações foram seguidas.

No retorno ao endereço, se assim for verificada alteração na conduta no tratamento ao animal, é dado por encerrada a reclamação, caso contrário, o funcionário orienta novamente e informa que se não for realizado o que foi solicitado, o mesmo caso será passado para a polícia ambiental de acordo com as leis de maus-tratos e abandono.

Na condição de se tratar de uma reclamação mais grave, como por exemplo, espancamento, falta de alimentação ou cuidados com o animal doente, o caso é passado para o veterinário responsável do CCZ, e cabe a ele decidir se será necessário um fiscal da vigilância ou de um policial ambiental para fazer um boletim de ocorrência.



O animal só é recolhido pelo Centro de Controle de Zoonoses se o mesmo for verificado que é errante; também na condição de animais positivos para leishmaniose com laudo de clínicas veterinárias ou laudo do CCZ ou em caso de encaminhamento de médico veterinário para eutanásia, devidamente assinado e carimbado por este, com a descrição do diagnóstico.

Animais sem laudo de um médico veterinário, mas com sinais clínicos suspeitos de leishmaniose ou outra zoonose, o tutor é instruído a leva-los ao CCZ para realização de coleta de material para a pesquisa da doença suspeita.

### **Classificação das causas**

Cada ficha de reclamação foi avaliada de forma individual, no período de 2016, 2017 e 2018. Do montante, foram extraídos os bairros de cada reclamação, a espécie animal (canino ou felino) e a causa da reclamação. Para que ficasse de maneira mais organizada, as causas foram legendadas em ordem de números de 1 ao 15 conforme Helena (2011), relacionadas abaixo:

- Causa de número 1- Mudança: corresponde a situação em que o tutor se muda de endereço e não leva o animal, deixando o mesmo na rua ou na residência. Nestes casos, normalmente, a reclamação é feita por vizinhos próximos que conhecem o cão/gato e o morador que se mudou;
- Causa 2 – Doença: refere-se ao animal que está aparentemente doente, seja ele errante ou não, na maioria das vezes com sintomatologia de leishmaniose; nessa condição a denúncia também é feita por vizinhos próximos.
- Causa 3 – Problemas Financeiros: refere-se a circunstância em que o tutor não tem condições socioeconômicas de cuidar do animal doente ou de manter as necessidades alimentares do mesmo pela

situação financeira precária. Esta reclamação geralmente é aberta pelo próprio tutor do animal ou por vizinhos.

- Causa 4 – Animal Agressivo: corresponde a um animal muito agressivo na rua (errante) ou na residência, apresentando um risco de acidente para os moradores da casa. Essa situação também é reclamada pelo próprio tutor ou por vizinhos.
- Causa 5 – Bagunça Causada por filhotes: não foi constatado nenhum caso relacionado a esta causa.
- Causa 6 – Carrapatos: corresponde a infestação de carrapatos no animal ou na residência. Essa causa geralmente era aberta por vizinhos próximos que se sentiam incomodados.
- Causa 7 - O tutor não deseja ficar mais com o animal: ocorre devido à idade avançada do animal, o que, nesse estudo, não apresentou nenhum caso.
- Causa 8 – Incômodo: estes casos ocorrem quando os vizinhos realizam a reclamação pelos latidos ou sons de choro do animal na residência.
- Causa 9 - Presença do animal errante na rua: ocorre devido ao abandono.
- Causa 10 – Necessidade de Boletim de Ocorrência: corresponde a situações em que foi aberto um boletim de ocorrência na unidade policial ou que houve necessidade da fiscalização da vigilância sanitária na residência do caso reclamado, possivelmente, por um vizinho próximo e que na visita foi constatado pelo agente do CCZ a situação de maus-tratos ao animal.
- Causa 11 - Reclamações geradas por vizinhos em virtude da presença de fezes: nestes casos há relatos de que não são recolhidas fezes e urina no quintal, causando mau cheiro.
- Causa 12 - Quando o funcionário do CCZ constata que o animal já havia falecido.

- Causa 13 – Visitações: corresponde às visitas nos endereços de fichas de reclamação que ninguém atendeu o funcionário no imóvel.
- Causa 14 - refere-se a circunstância em que o tutor faleceu, entretanto, nenhum familiar do próprio poderia adotar o animal. Essa reclamação foi realizada por vizinhos ou por familiares do falecido.
- Causa 15 – Definida como Outros: foi assim denominada para aqueles casos esporádicos encontrados, como, por exemplo, tutor doente ou idoso sem condições de cuidar mais do animal; condições em que o animal desapareceu da residência (fugiu); casos em que o cão era solto na rua durante à noite ou que era amarrado ao portão, permanecendo na calçada; o tutor não autorizava a entrada do funcionário na residência e situações de acumuladores de gatos. Nas ocorrências de animais errantes que foram encontrados com sintomatologia de doença, esses receberam como causa a legenda com numeração 09 e 02 (errante e doente).

Todos os dados foram tabulados em planilhas de Excel e posterior contagem total de reclamações, por causas, e também quantificadas por bairro. Em seguida, foi elaborada a porcentagem de cada causa e de bairros mediante o número total de fichas avaliadas. Esse processo foi realizado por ano e unificando os três anos relativos à pesquisa. Foi realizada somente a estatística descritiva.

Não foram contabilizados e não entraram na pesquisa as fichas nas seguintes condições: o endereço e número da residência não foi encontrado ou não existia; as reclamações que não procediam e os casos de desentendimento entre vizinhos.

### **Classificação dos bairros**

Os 8 grandes bairros foram classificados de acordo com o Google Earth. Os bairros de grande área registrados, foram: Umuarama, que compreende também o bairro Água Branca e o Residencial Vista Verde; o

bairro Conjunto Habitacional Hilda Mandarino, que concebe o Conjunto Residencial Toyokazu Kawata; o bairro Conjunto Habitacional Ivo Tozzi, junto com o Concórdia; o bairro Aviação compreendendo também o Conjunto Habitacional Castelo Branco; o bairro Aeroporto com o Jardim das Oliveiras e Jardim Residencial Etemp; o bairro Jardim Universo, que concebe o Conjunto Habitacional Taane Andraus, e o bairro Vila Carvalho com o São João e o oitavo bairro Jardim Brasil compreendendo também o bairro Planalto.

### **Análise de dados e Estatística**

Os dados foram levantados dos arquivos do CCZ de Araçatuba – SP e compilados em Microsoft Excel (Microsoft Office, versão 16.25, 2019) para melhor organização e visualização dos resultados, além da confecção dos gráficos e tabelas. Utilizou-se uma análise estatística descritiva e os dados foram apresentados em porcentagens e números totais. Trata-se de um levantamento de casos para melhor elucidar as ações que podem ser tomadas e concentrá-las nos locais de maior necessidade.

### **Resultados e discussão**

O número total de reclamações contabilizadas nos três anos da pesquisa (2016, 2017 e 2018) foi de 618 casos em 116 bairros diferentes. No ano de 2016, 2017 e 2018 houve em cada: 154, 193 e 271 reclamações, respectivamente.

A tabela II mostra a quantidade de causas por ano e o número total nos 3 anos:

Causas	Ano de 2016	Ano de 2017	Ano de 2018	Total de casos
	Quantidade de casos			
1- Mudança	17	10	12	39
2- Doença	13	14	40	67
3- Financeiro	5	10	18	33
4- Animal agressivo	5	0	1	6

5- Bagunça do animal filhote	0	0	0	0
6- Carrapatos	2	0	6	8
7- Animal idoso	0	0	0	0
8- Ruído	0	1	1	2
9- Animal errante	46	87	105	238
10- Boletim de ocorrência ou fiscal da vigilância	3	1	1	5
11- Sujeira no quintal (fezes, urina, mau cheiro)	8	11	22	41
12- Óbito do animal por negligência	9	6	22	37
13- Imóvel fechado	13	17	9	39
14- Morte do tutor	3	5	6	14
15- Outros	21	23	22	66
09 e 02- Animal errante e doente	9	8	6	23

**Tabela II** – Quantidade de casos por ano e o número total deles.

Fonte: CCZ de Araçatuba.

Notou-se a maior quantidade de reclamações encontradas de cães/gatos de rua (errante) com a legenda de número 9, compreendendo, ao total, 238 animais abandonados, com 46 no ano de 2016, 87 no ano de 2017 e 105 animais abandonados no ano de 2018, demonstrando que, no decorrer dos anos, o índice de abandono aumentou consideravelmente.

A respeito da superpopulação dos cães e gatos nas ruas, alguns autores mencionam dever-se à procriação dessas espécies sem supervisão por parte dos tutores, controle reprodutivo, ou por desconhecimento das necessidades fisiológicas, falta de manejo, aspectos culturais e sociais, condição financeira e descaso, do ponto político, para resolução da situação o que contribui muito para esse aumento. Além destes fatores, frisam que, provavelmente, a maioria dos animais de rua, atualmente, nasceu em um lar, mas que vieram a ser abandonados [4]. A Organização Mundial da Saúde afirma também que o trabalho de recolhimento dos animais nas ruas não é suficiente para o controle dessa superpopulação, e deve-se atuar na principal causa do problema que é a reprodução animal

descontrolada e falta de responsabilidade do tutor sobre a guarda do seu animal, afirma outro artigo [8].

Ademais, a condição de abandono no Brasil é considerada crime legitimada antigamente pelo art. 164 do código penal, da Lei nº 2.848 de 7 de dezembro de 1940: *Art. 164. Introduzir ou deixar animais em propriedade alheia, sem consentimento de quem de direito, desde que o fato resulte prejuízo: Pena - detenção, de quinze dias a seis meses, ou multa [9].*

O senado aprovou um novo projeto de lei de nº 470 de 2018, no dia 11 de Dezembro do mesmo ano, alterando a legislação que vigorava (Lei 9.605 de 1988), aumentando a pena que antes era de 3 meses até um ano de detenção para 1 até 4 anos, com possibilidade de multa mantida para quem praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos, ainda que por negligência. Também resultando em punição financeira no valor de um a mil salários mínimos para os estabelecimentos comerciais que ampararem para o crime, sendo o valor arrecadado destinado a instituições de reabilitação, recuperação e assistência de animais [10].

Importante mencionarmos que, nos 3 anos avaliados, os cães representaram um número maior de abandono se comparado aos gatos, exceto no ano de 2016 que representou 17 cães errantes e 29 gatos. No ano de 2018 houve 32 gatos e 73 cães e em 2017 ocorreram 35 reclamações de gatos e 52 de cães; totalizando nos 3 anos, 96 gatos e 142 cães recolhidos pelo CCZ oriundo das reclamações de animais errantes (Tabela III):

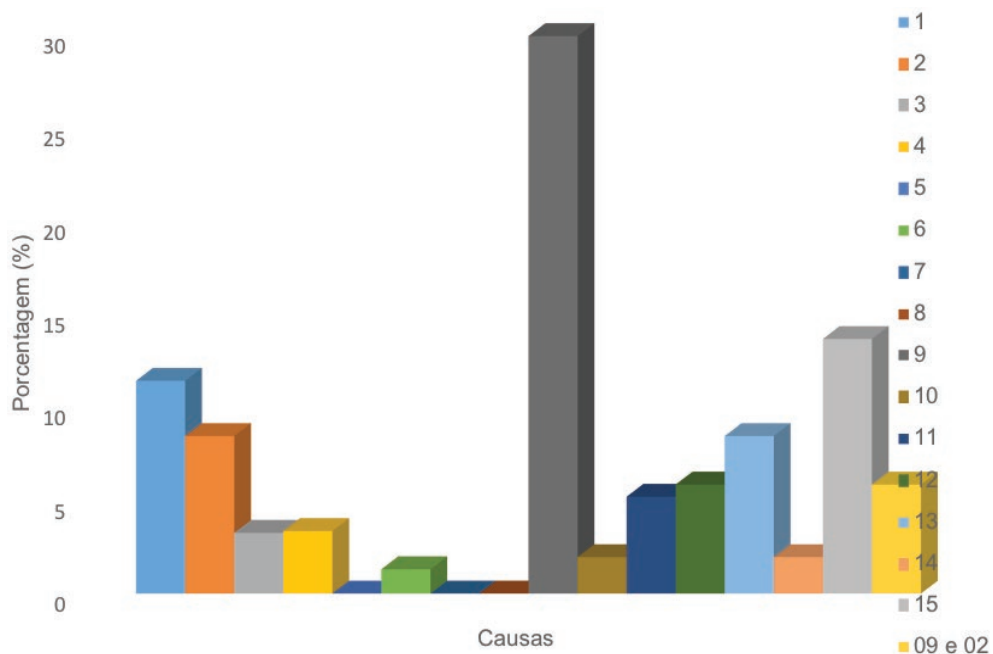
<b>Número de abandono por espécie animal</b>				
	Ano de 2016	Ano de 2017	Ano de 2018	Total
Caninos	17	52	73	142
Felinos	29	35	32	96

**Tabela III:** Total de cães e gatos abandonados no ano de 2016, 2017 e 2018

Fonte: CCZ de Araçatuba

Diante dos dados, verificou-se que a situação da superpopulação dos animais nas ruas do município é ainda mais preocupante, já que os cães representam um perigo maior de transmissão da leishmaniose para a população do que os gatos, agravando a condição que já é considerada endêmica da região. Só no município de Araçatuba houve casos de leishmaniose em humanos nos três anos da pesquisa desse trabalho; no ano de 2016 houve 5 casos, em 2017, 9 casos com 1 óbito e 2018 ocorreram 15 casos positivos de Leishmaniose em humanos com 2 óbitos, segundo dados do CCZ e do Ministério da Saúde (SINAN).

A causa mais recorrente foi a de número 2 (doença) com 67, quando avaliado no total dos anos, assim como em estudo na cidade de Ponte Nova que foi classificado como a segunda maior causa de abandono [6]. Muitos proprietários, por não se programarem quando adotam um animal, acabam não tendo recurso financeiro para cuidar dos seus animais quando ficam doentes, abandonando-os e, acabam deixando os animais nas ruas sem prestar socorro. Ainda no total dos anos, o terceiro classificado ficou para o de numeração 15 (outros) com 66 casos, em que se trata de casos diversos reclamados e já explicados anteriormente.



**Figura I** – Porcentagem de causas do ano de 2016.

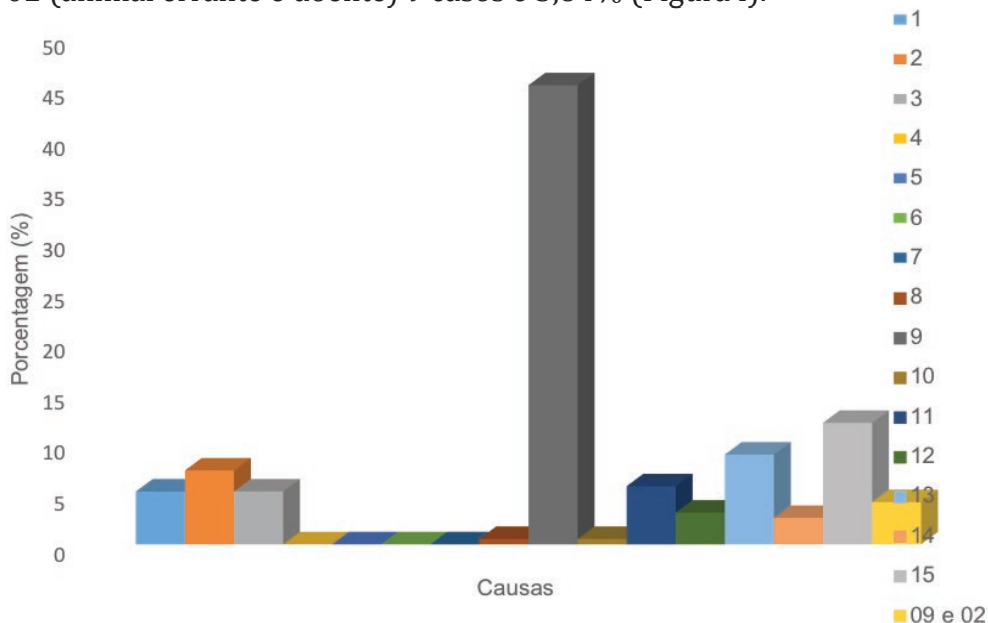
Fonte: CCZ Araçatuba.

Como exemplificado na figura I, as causas com maiores porcentagens/casos no ano de 2016 foram a 9 (animal errante) como já descrito representando 29,87%; em segundo, a causa de número 15 (outros) com 21 casos e 13,64%; em seguida a de número 1 (mudança) houveram 17 casos representando 11,04% e a quarta maior causa a de número 2 (doença) também a de número 13 (imóvel fechado) com ambas 13 ocorrências e representação de 8,44% (Figura I).

As demais, a causa de número 3 (financeiro) e causa 4 (animal agressivo) houve 5 casos com 3,25%, a causa de número 5 (bagunça do animal filhote), 7 (animal idoso) e 8 (ruído) não aconteceu nenhuma ocorrência, a causa de número 6 (carrapatos) representou 2 casos com 1,30%, a causa de número 10 (boletim de ocorrência ou fiscal da vigilância) e a causa de número 14 (morte do tutor) houve 3 casos com



1,95%, a causa de número 11 (sujeira no quintal) houve 8 casos com 5,19%, e a causa de número 12 (óbito do animal por negligencia) e 09 e 02 (animal errante e doente) 9 casos e 5,84% (Figura I).

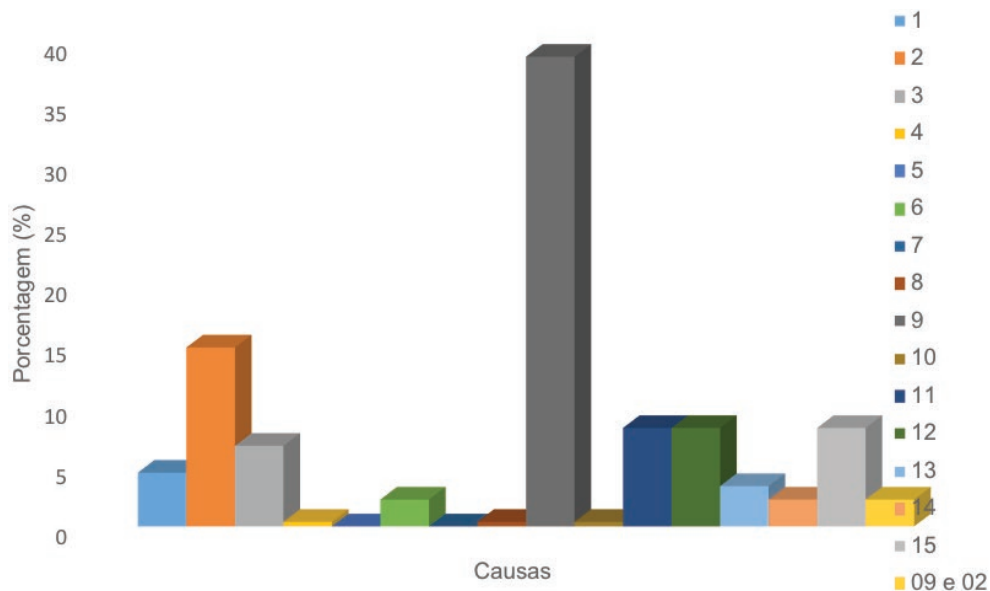


**Figura II –** Porcentagem de causas do ano de 2017.

Fonte: CCZ Araçatuba.

No gráfico acima do ano de 2017 as porcentagens/causas de maior ocorrência também é a causa de número 9 (abandono) representando 45,8%, seguida da causa de número 15 (outros) com 23 casos e 11,92%, depois a causa de número 13 (imóvel fechado) com 17 ocorrências e 8,81% e a causa de número 2 (doença) com 14 casos e 7,25% (Figura II). As demais, a causa de número 3 (financeiro) houve 10 causas com 5,18%, as causas de número 4 (animal agressivo) 5 (bagunça do animal filhote) 6 (carrapatos) e 7 (animal idoso) não ocorreu nenhum relato, a causa de número 8 (ruído) e 10 (boletim de ocorrência ou fiscal da vigilância) houve somente 1 caso representando 0,52%, a causa de número 11 (sujeira no quintal) com 11 casos e 5,7 %, a causa de número

12 (óbito do animal por negligencia) ocorreu 6 casos com 3,11%, a causa de número 14 (morte do tutor) com 5 casos representando 2,59% e a causa de número 09 e 02 houve 8 casos com 4,15% (Figura II).



**Figura III** – Porcentagem das causas do ano de 2018.

Fonte: CCZ Araçatuba.

No ano de 2018, as porcentagens/causas com maior índice também ficou para a causa de número 9 (animal errante) com 38,75%, em sequência a causa de número 2 (doença) com 14,76%, depois as causas de número 11 (sujeira no quintal) 12 (óbito do animal por negligencia) e 15 (outros) com 22 casos e 8,12% e a causa de número 3 (financeiro) com 18 casos e 6,64% (Figura III). As demais, a causa de número 1 (mudança) ocorreu 12 casos retratando 4,43%, a causas de número 4 (animal agressivo), 8 (ruído) e 10 (boletim de ocorrência ou fiscal da vigilância) houve somente 1 caso com 0,37%, as causas de número 5 (bagunça do animal filhote) e 7 (animal idoso) não ocorreu nenhum caso, a causas de número 6 (carrapatos) 14 (morte do

tutor) e 09 e 02 (animal errante e doente) houve 6 casos e 2,21% e a causa de número 13 (imóvel fechado) com 9 casos e 3,32% (Figura III).

Como já citado anteriormente houveram 116 bairros diferentes ao total de reclamações nos 3 anos avaliados. No ano de 2016 ocorreram reclamações em 71, em 2017 com 77 e em 2018 houve 87 bairros registrados.

Depois de reorganizados os bairros de acordo com o Google Earth, os mesmos foram contabilizados e agrupados conforme suas áreas e setores epidemiológicos divididos pela SUCEN. Sendo assim, depois de unificar os 8 bairros de grande área, ficaram ao total 106 bairros diferentes registrados com 618 ocorrências como informado anteriormente nos 3 anos avaliados. O ano de 2016 passou a ter 68 bairros registrados; em 2017, com 72 bairros e, em 2018, com 79 bairros.

A partir disso, os 10 primeiros bairros de cada ano com os maiores índices de reclamações ficaram distribuídos conforme tabela IV:

Bairros do ano de 2018	Número de reclamações	Bairros do ano de 2017	Número de reclamações	Bairros do ano de 2016	Número de reclamações
Umuarama	29	Umuarama	15	Umuarama	22
Santana	12	Ipanema	7	Alvorada	8
Jardim Brasil	10	Alvorada	6	Jardim T.V	8
Jussara	9	Conjunto Habitacional Hilda Mandarin	6	Jardim Amizade	5
São Rafael	8	Conjunto Habitacional Ivo Tozzi	6	Jussara	5
Águas Claras	7	Vila Industrial	6	Conjunto Habitacional N. S. Aparecida Pinheiros	4
Conjunto Habitacional Hilda Mandarin	7	Dona Amélia	5		4
Jardim Amizade	7	Jardim Amizade	5	Rosele	4
Jardim Atlântico	7	Jardim do Trevo	5	Ipanema	3
Porto Real	7	Parque Industrial	5	Novo Paraíso	3

**Tabela IV:** Bairros que apresentaram os maiores números de reclamações no ano de 2018, 2017 e 2016.

Fonte: CCZ de Araçatuba.

Em todos os anos, de acordo com a tabela IV, ficou evidente que o bairro Umuarama apareceu com o maior número de reclamações (66 ao total nos 3 anos), assim como o bairro Jardim Amizade se repete nos 3 anos consecutivos, mas não na mesma ordem.

Os bairros que se repetiram em, pelo menos, 2 anos, foram Ipanema e Alvorada, no ano de 2016 e 2017. O bairro Jussara em 2016 e 2018 e o bairro Conjunto Habitacional Hilda Mandarin, em 2017 e 2018.

Umuarama, Alvorada, Jussara e Hilda Mandarin são alocados na periferia do município e considerados pelas secretarias de Saúde do município e de Assistência Social como de alta vulnerabilidade socioeconômica e ambiental. Isso nos leva a crer que, por motivos culturais, ambientais, sociais e, principalmente econômicos, os tutores tendem a abandonar mais seus animais, tornando assim esse um problema relevante e preocupante de saúde pública. Além disso, a falta de informação nesses bairros torna difícil a educação das pessoas no sentido de criminalizar o abandono dos seus animais de estimação.

Acredita-se que um trabalho de educação em saúde pública aliado às políticas públicas de esclarecimento da população sobre o crime de abandono e maus tratos, ajudaria a diminuir a situação nessas regiões, diminuindo os índices deste problema causador de muitos prejuízos para o município dentre eles a leishmaniose visceral.

Diante dos resultados, seria importante e necessário realizar campanhas educativas para compreensão da população sobre a posse responsável e em relação ao comportamento natural e reprodutivo dos cães e gatos, e ainda frisar sobre a responsabilidade de levar o animal ao médico veterinário em caso de doença, sobretudo, para realização

das vacinas obrigatórias a fim de prevenção das doenças de origem infecciosa e zoonoses. Estas ações, além de conscientizarem a população sobre a responsabilidade que se deve ter ao adquirir um animal em casa, reforçariam sobre as consequências do abandono. As campanhas de adoção e castração oferecidas pelo CCZ do município também são relevantes uma vez que têm o intuito de diminuir a reprodução e controlar a superpopulação.

### **Conclusão**

Conclui-se que, tendo o recorte temporal 2016-2018 e um total de 238 animais recolhidos (142 cães e 96 gatos), a maior causa das reclamações no município de Araçatuba refere-se aos animais errantes encontrados na rua, produto do abandono, e o bairro Umuarama concentra o maior índice de reclamações.

### **Referências Bibliográficas**

ABINPET. *População de animais de estimação no Brasil*. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento; IBGE, 2013.

CAROLINA AS. *Estimativa da OMS é de que 30 milhões de animais encontram-se abandonados*. [Internet]. 2018 [acesso em 2019 mar 14]. Disponível em: <http://agorarn.com.br/pet/estimativa-da-organizacao-mundial-de-saude-e-de-que-30-milhoes-de-animais-encontram-se-abandonados/>.

SALES FS, VIDOVIK CT, COLOMBO G, NERY LT, HELENA SVP, MARINHO M. *Conscientizar para o bem-estar animal: posse responsável*. UNESP [internet]. 2014 [acesso em 2019 mar 13]; 10 (2): 65-73. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/132976>.

FEIO AML, PACCA SLL. *Algumas causas e consequências da superpopulação canina e felina: acaso ou descaso?* Rev. de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP. 2012 10(1): 32-38.

FORTES FS, WOUK AFPF, BIONDO AW, BARROS CC. *Acidentes por mordeduras de cães e gatos no município de Pinhais, Brasil de 2002 a 2005*. [Internet]. 2007 [acesso em 2019 mar 14]; 12(2): 16-24. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/veterinary/article/viewFile/9904/6814>.

BARROS FK, SAYEGH AAS. *O problema de abandono de cães e o trabalho do Centro de Controle de Zoonoses de Ponte Nova*. 2010 [acesso em 2018 nov 11]; 2 (1): 249-254. Disponível em: <https://academico.univcosa.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/287>.

HELENA EPA. *Maus tratos contra animais* [monografia]. Barbacena: Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC; 2011.

MARIA ALV. *Manejo de populações de cães e gatos como estratégia sanitária contra zoonoses urbanas*. Rev. Ciência Veterinária nos Trópicos. 2015 mai/ago 18(2): 11-13.

BRASIL. *Decreto nº 2.848 de 07 de dezembro de 1940*. [internet]. Jusbrasil. 1940 dez. 07 [acesso em 2019 mar 14]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10618135/artigo-164-do-decreto-lei-n-2848-de-07-de-dezembro-de-1940>.

SENADO NOTÍCIAS. *Senado aprova aumento de pena para o crime de maus – tratos a animais*. 2018 [acesso em 2019 out 23]. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/12/11/senado-aprova-aumento-de-pena-para-o-crime-de-maus-tratos-a-animais>.

## **Normas para publicação**

Os pesquisadores interessados em publicar na UNIVERSITAS devem preparar seus originais seguindo as orientações abaixo, exigências preliminares para recebimento dos textos para análise, aprovação e posterior publicação.

### **Normas adotadas:**

**ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas** – áreas de exatas e humanas

**Vancouver:** área da saúde

### **1) Postagem e endereço eletrônico**

Os originais devem ser encaminhados com uma cópia impressa à UNIVERSITAS, Rodovia Senador Teotônio Vilela, 3821 – Jardim Alvorada – Araçatuba – SP, e outra ao endereço eletrônico [universitas@unisalesiano.com.br](mailto:universitas@unisalesiano.com.br)

### **2) Formatação**

Digitado nos processadores Microsoft Office Word ou similar, apresentado em formato A4, fonte Cambria, tamanho da fonte 12, margens superior e inferior: 2,5 cm, direita: 3 cm, esquerda: 3 cm, em espaço 1,5, utilizando-se um só lado da folha. Usar espaço correspondente a 1,5 cm a partir da margem para início dos parágrafos. Os artigos devem ter um mínimo de 8 páginas e máximo de 15.

### **Devem anteceder o texto os seguintes itens:**

Título do trabalho (Fonte Cambria, tamanho da fonte 20, em negrito, com espaçamento simples, centralizado, maiúsculo, somente a primeira letra e, as demais, como nomes próprios).

Exemplo:

## **Quantificação de partos naturais e cesarianas no Hospital Municipal da Mulher – Araçatuba S.P.**

Uma linha depois de título principal do artigo deve estar: o mesmo, porém, traduzido em Inglês (Fonte Cambria, tamanho da fonte 12, em itálico, sem negrito, espaçamento simples e centralizado).

Exemplo:

*Quantification of Natural Births and Cesarean Section Performed at the Hospital Municipal da Mulher – Araçatuba – SP*

Uma linha após o título em Inglês deve conter (justificado a direita, negrito, espaçamento simples, fonte 9), nome do autor (es). Em nota de rodapé descrição do vínculo institucional do(s) mesmo(s) (indicar em nota de rodapé Instituição, atividade ou cargo exercido, endereço eletrônico).

**Renata Gava Rodrigues<sup>1</sup>  
Shedânie Carol Marques Rodrigues<sup>2</sup>  
Carla Komatsu Machado<sup>3</sup>**

---

<sup>1</sup> Acadêmicas do 10<sup>o</sup> termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba

<sup>2</sup> Acadêmicas do 10<sup>o</sup> termo do curso de Fisioterapia no Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, Mestre em Fisiologia Geral e do Sistema Estomatognático pela Universidade de Campinas – UNICAMP - Coordenadora e docente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba



Em seguida, deve estar o resumo com, no máximo, 120 palavras, (Fonte Cambria, tamanho da fonte 11, espaço entre linhas simples, sendo o título- RESUMO- em maiúsculo e negrito), que deve ocorrer respeitando um corpo com único parágrafo.

Após o resumo, sem espaço, são apresentadas as palavras-chaves (até 5 palavras, fonte Cambria, tamanho da fonte 11, em negrito), em português e em ordem alfabética.

Exemplo:

## **RESUMO**

Este trabalho verificou os índices quantitativos de partos normais e cesarianas no Município de Araçatuba/SP, entre os anos de 2000 e 2007, adotando como unidade de pesquisa o Hospital Municipal da Mulher *Dr. José Luis de Jesus Rosseto*. Foram analisados relatórios anuais e mensais fornecidos pela instituição e, com base nesses dados, verificou-se a diferença numérica entre tipos de partos, considerando-se que se trata de um órgão municipal, comparando-se os resultados obtidos com aqueles citados em estudos já realizados no Brasil, onde concluiu-se que houve aumento no número de partos cesarianas. Neste trabalho, é notado que por não se tratar de um hospital particular, os índices de partos naturais são maiores que os de cesarianas, e que, ainda assim, o número de partos cesarianas aumentou significativamente entre os anos de 2004 e 2007, aproximando-se muito da quantidade de partos naturais. As causas não são analisadas, porém, este aumento pode estar relacionado com o aumento do número de complicações durante a gestação.

**Palavras-Chave:** Cesariana, Gestante, Hospital, Partos Normais

Posteriormente, abstract (versão inglês do resumo, fonte Cambria, tamanho da fonte 12, sendo a escrita ABSTRACT em maiúsculo e negrito, respeitando um único parágrafo, como no resumo em português) e Keywords (versão em inglês das palavras chaves, fonte Cambria, tamanho da fonte 11, negrito como no exemplo em português e em

ordem alfabética).

## **ABSTRACT**

This project analyzed the numbers of natural births and cesarean sections done in the city of Aracatuba, between 2000-2007, using as a base the Hospital Municipal da Mulher “ Dr. José Luis de Jesus Rosseto”. We analyzed the annual and mensal data given to us by the institution. We then verified the numerical difference between the two types of birth, considering the institution as part of the city government, comparing the results with national wide research, the increase of cesarean sections. Because the hospital is not private, the number of natural births are greater than cesarean sections, but an increase in the number of cesarean sections between 2004-2007 is relevant, almost to the point of being the same as the number of natural births. The cause of this effect could be related with the increase of the need for cesarean sections.

**Keywords:** Cesarean sections, Natural birth, pregnancy, hospital

A estrutura do texto deve ser dividida em partes não numeradas e com subtítulos. Os subtítulos devem ser destacados no texto com um espaço posterior ao término do texto anterior, alinhado à esquerda (Fonte Cambria, tamanho da fonte 12, e negrito), sendo a primeira letra maiúscula, as demais somente serão maiúsculas caso sejam nomes próprios, porém, não há espaço que os separem do próximo texto, a qual faz menção. É essencial conter introdução, o corpo do texto, conclusão ou considerações finais e referência bibliográfica.

### **3) Referência no corpo de texto**

Quando usa-se citação livre sem transcrever as palavras do autor, a bibliografia deve ser indicada no texto pelo sobrenome do(s) autor(es), em maiúscula, e ano de publicação (SILVA, 1995) de acordo com ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Se um mesmo autor citado

tiver mais de uma publicação no mesmo ano, identificar cada uma delas por letras (SILVA, 1995a). Fonte Cambria, tamanho da fonte 12.

Na norma da **Vancouver**, esse procedimento comparece no texto como exemplo abaixo, ordem numérica sequencial.

Exemplo:

A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto.

Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil [1]. Em publicação de 2001, a “cesariana a pedido” tem sido implicada como uma das causas do crescente aumento de partos cesarianas [2].

Na norma da **ABNT**:

A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto.

Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil (RATINER, 1996). Em publicação de 2001, a “cesariana a pedido” tem sido implicada como uma das causas do crescente aumento de partos cesarianas (CURY & MENEZES, 2006).

No caso de envolver citação sem recuo, justamente por ser inferior a 3 linhas, acrescenta-se o sobrenome do(s) autor(es), em maiúscula, ano e página (RATINER, 1995, p. 12). Neste caso usar fonte Cambria, tamanho 12 e itálico.

#### Exemplo

*[...] Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. [...]* (RATINER, 1996, p. 12)

#### 4) Citações Textuais

Para as citações textuais - transcrição literal de textos de outros autores - longas (mais de 3 linhas), deve constituir parágrafo independente, com recuo de 2 cm, itálico, tamanho da fonte 11. O espaçamento entre linhas passa a ser simples, no entanto, a fonte permanece a mesma.

Para as normas da **Vancouver**:

*A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil [2].*

Para as normas da **ABNT**:

*A escolha do tipo de parto pela gestante e indução do médico*

*sempre foram assuntos complexos e polêmicos, pois existem vários fatores que contribuem para que o parto normal não seja escolhido, entre eles: o tempo de gestação, situação socioeconômica e medo da gestante de sentir dores. Cesárias são intervenções cirúrgicas originalmente concebidas para aliviar condições maternas ou fetais, quando há riscos para a mãe, para o feto ou ambos, durante o desenrolar do parto. Esses procedimentos não são isentos de risco, pois estão associados a maiores morbidade e mortalidade materna e infantil (RATTNER, 1996, p.2).*

## 5) Referências Bibliográficas

Devem conter, nas referências bibliográficas, somente aquelas citadas no texto. As mesmas deverão estar em ordem alfabética, dentro das normas usuais da **ABNT** e **Vancouver**, na ordem sequencial numérica conforme aparecem no texto.

Para aqueles que recorrerem à norma da **Vancouver**:

CURY AF, MENEZES PR. *Fatores associados à preferência por cesariana*. Rev. Saúde Pública. 2006 Abr 40(2):226-32

RATTNER D. *Sobre a hipótese de estabilização das taxas de cesárea do Estado de São Paulo*. Rev. Saúde Pública. 1996 Fev 30(1).

Para aqueles que recorreram à norma da **ABNT**

HAESBAERT, Rogério. *Territórios alternativos*. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006

CURY AF, MENEZES PR. *Fatores associados à preferência por cesariana*.

## 6) Nomenclaturas

Para o uso da nomenclatura, tabelas, ilustrações e gráficos, a mesma deve estar em negrito com fonte Cambria, tamanho 11 e alinhada à esquerda. Devem ser numeradas em arábico, consecutivamente, obedecendo à ordem que aparece no texto. Não usar abreviaturas (como no caso de Fig.).

Exemplo

**Tabela I** -Dados das quantidades de partos normais e cesarianas nos anos de 2000 a 2003

Ano	2000		2001		2002		2003	
	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana	Normal	Cesariana
Janeiro								
Fevereiro								
Março								

Fonte: Martins - 2006

O título deve estar em fonte Cambria, tamanho da fonte 11, sem negrito.

Já no interior da tabela, os dados devem ser digitados em fonte Cambria, tamanho da fonte 9. As tabelas não devem ter suas bordas fechadas à

direita e esquerda, mas, conter bordas superior e inferior, com suas respectivas divisões internas. Com relação à autoria dos dados, a fonte de ser Cambria, tamanho da fonte 10.

### **7) Artigos com dados de seres humanos ou animais**

Os autores de artigos cuja metodologia envolveu a participação e coleta de dados de seres humanos de forma direta ou indireta, assim como uso de animais, devem enviar uma cópia do certificado de autorização para a realização da pesquisa emitido pelo **CEP**- Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos ou pelo **CEUA** –Comissão de Ética e Pesquisa no uso de Animais.

**Sem esta certificação, os trabalhos não serão avaliados ou publicados.**

### **8) Restrições**

É vedada qualquer publicação realizada na UNIVERSITAS, em outras revistas científicas.

O UniSALESIANO apresenta à sua comunidade acadêmica e para às outras Instituições Universitárias do Brasil e do mundo a 15ª edição da sua Revista “Universitas”.

As aceleradas mudanças na vida econômica, política e social dos últimos anos e os fatos novos da saúde e da vida na Terra parecem valorizar o papel da Educação. O desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia provoca mudanças profundas no mundo do trabalho, que já se tornou mais complexo, exigente e seletivo, e na própria Educação.

O conhecimento se torna a ferramenta mais importante para desenvolver suas perspectivas de carreira e alcançar as metas que cada um se propõe.

O ano 2020 ficará marcado na história do mundo como o Ano da Pandemia do Coronavírus (Covid-19). Um vírus minúsculo e invisível colocou o mundo, a humanidade e a própria Educação num mar revolto e ameaçador. E nós perguntamos: quando acaba esta pandemia, como será o mundo depois desta terrível epidemia? A ciência e as Instituições Universitárias lutam contra o tempo para encontrar a “famosa vacina”, que dê segurança à vida humana e às futuras gerações.



**UniSALESIANO**

Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba - SP - Brasil