

# INTER SCIENTIA

V. 7 • N. 2 • JUL-DEZ/2019



**UNIPÊ**  
Centro Universitário  
de João Pessoa

# EXPEDIENTE

## EDITOR-CHEFE

Antônio da Silva Sobrinho Júnior (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ)

## EDITOR ADJUNTO

Filipe Carvalho de Almeida (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ)

## CONSELHO EDITORIAL

Ana Beatriz Duarte Vieira (Universidade de Brasília - UNB, Brasil)  
Ana Flávia Pereira Medeiros da Fonseca (University of Maryland, Estados Unidos)  
Ana Gomes Negrão (Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Brasil)  
Andréa Mathes Faustino (Universidade de Brasília - UNB, Brasil)  
Antônio Eduardo Martinelli (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Brasil)  
Antônio Manuel Ribeiro Rebelo (Universidade de Coimbra, Portugal)  
Bernardina Maria Juvenal Freire de Oliveira (Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Brasil)  
Bruno Vinícius Ramos Fernandes (Universidade de Brasília - UNB, Brasil)  
Carla Cristina Marques Galego (Universidade Lusófona, Portugal)  
Célia Regina Rossi (Universidade Estadual Paulista - UNESP, Brasil)  
Claudia Maffini Griboski (Universidade de Brasília - UNB, Brasil)  
Cristianne Maria Famer Rocha (Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil)  
Edberto Ferneda (Universidade Estadual Paulista - UNESP, Brasil)  
Elza Maria de Souza (Universidade de Brasília - UNB, Brasil)  
Evelyne Emanuelle Pereira Lima (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Brasil)  
Felipe Soares de Oliveira (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Brasil)  
Francesc Jesús Hernández i Dobon (Universitat de València, Espanha)  
Guido Lemos de Souza Filho (Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Brasil)  
Igor Fernandes Gomes (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Brasil)  
James Nelson Novoa (University of Ottawa, Canadá)  
Joaquim Luís Medeiros Alcoforado (Universidade de Coimbra, Portugal)  
Jorge Carlos Guerrero (University of Ottawa, Canadá)  
José Beltrán Llavador (Universitat de València, Espanha)  
Kelly Cristiane Gomes da Silva (Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Brasil)  
Leonildo Santos do Nascimento Junior (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Brasil)  
Maria Elma de Souza Maciel Soares (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Brasil)  
Mariana de Brito Barbosa (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Brasil)  
Mayara Karla Dantas da Silva (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Brasil)

Mônica Caldas Ehrenberg (Universidade de São Paulo - USP, Brasil)  
Rodrigo da Cruz Fujioka (Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, Brasil)  
Rodrigo de Sousa Melo (Universidade Federal do Piauí, UFPI, Brasil)  
Rosália Maria Duarte (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RIO, Brasil)  
Ruceline Paiva Melo Lins (Universidade Federal do Piauí - UFPI, Brasil)  
Rui Isidro Falacho (Universidade de Coimbra, Portugal)  
Sandro Marden Torres (Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Brasil)  
Silmara Meneguim (Universidade Estadual Paulista - UNESP, Brasil)  
Suetônio de Almeida Meira (Universidade Estadual Paulista - UNESP, Brasil)  
Susanne Tainá Ramalho Maciel (Universidade de Brasília - UNB, Brasil)  
Ulisses Targino Bezerra (Instituto Federal da Paraíba - IFPB, Brasil)

## **PRODUÇÃO EDITORIAL**

Núcleo de Publicações Institucionais (NPI/UNIPÊ)

## **COORDENAÇÃO EDITORIAL**

Filipe Carvalho de Almeida

## **PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO**

Raiff Pimentel Félix Almeida

# CUSTO PARA O ATENDIMENTO DO DESEMPENHO ACÚSTICO EM SISTEMAS DE VEDAÇÕES HORIZONTAIS E VERTICAIS CONFORME NBR 15575

COST FOR ACOUSTIC PERFORMANCE ASSISTANCE IN HORIZONTAL AND VERTICAL SEALING SYSTEMS IN ACCORDANCE WITH NBR 15575

Recebido: 13/1/2019  
Aprovado: 29/7/2019

Ana Leticia Spode Silva<sup>1</sup>  
Abrahão Bernardo Rohden<sup>2</sup>

## RESUMO

Com a entrada em vigor da NBR 15575 (ABNT, 2013), o desempenho das edificações passou a ter maior destaque no âmbito da construção civil. Entre as exigências trazidas pela norma de desempenho, está o desempenho acústico. Este artigo tem como objetivo avaliar o custo para o atendimento de cada um dos três níveis de desempenho abordados pela norma (mínimo, intermediário e superior) para o sistema de vedações verticais e o sistema de pisos. Foram determinadas soluções para o atendimento dos níveis e, em seguida os custos foram estimados, estimados os custos. Entre as soluções para os sistemas de vedações verticais internas, foram analisados dois tipos de materiais: alvenaria e placas de *drywall*, também avaliados entre si. Os resultados obtidos mostraram um menor custo na solução adotada para o nível superior de desempenho, seguido do nível mínimo e, por fim, o intermediário. Como considerações finais, o menor custo do nível superior dado em acordo com o tipo de laje adotada na camada devido ao tipo de laje adotado na camada estrutural do sistema de pisos ser mais eficiente na redução sonora, porém possuir menor custo. Analisando apenas o sistema de vedações verticais, o aumento de custo seguiu o aumento de eficiência acústica, e a adoção de placas de *drywall* se mostrou mais econômica que a alvenaria.

**Palavras-chave:** Norma de desempenho. Desempenho acústico. Vedações verticais. Sistemas de pisos.

## ABSTRACT

With the entry into force of NBR 15575 (ABNT, 2013), the performance of buildings has become more prominent in the civil construction sector. Among the demands

<sup>1</sup> Engenheira Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: analeticiaspode@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Construção Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NORIE/UFRGS). Docente da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). E-mail: arohden@furb.br

brought by the performance standard is the acoustic performance. The objective of this article is to evaluate the cost of attending to each of the three levels of performance covered by the standard (minimum, intermediate and superior) for the vertical fence system and the floor system. Solutions were determined to meet the levels, and then costs were estimated, estimated costs. Among the solutions for the systems of internal vertical seals, two types of materials were analyzed: masonry and drywall boards, also evaluated among themselves. The results obtained showed a lower cost in the solution adopted for the higher level of performance, followed by the minimum level and finally the intermediate. As final considerations, the lower cost of the upper level given in agreement with the type of slab adopted in the layer due to the type of slab adopted in the structural layer of the floor system is more efficient in the sound reduction, but has a lower cost. Analyzing only the vertical fence system, the cost increase followed the increase in acoustic efficiency, and the adoption of drywall boards proved to be more economical than masonry.

**Keywords:** Performance standard. Acoustic performance. Vertical fences. Floor systems.

## INTRODUÇÃO

O desempenho de edificações é estudado e abordado internacionalmente desde a segunda metade do século passado (BORGES, 2008). O conceito de desempenho consiste no comportamento dos sistemas construtivos quando são submetidos a condições reais de uso e exposição. Conforme Gibson (1982 *apud* BORGES, 2008, p.28): "A preocupação é com os requisitos que a construção deve atender e não com a prescrição de como ela deve ser construída". Um grande marco nesta abordagem foi a elaboração da ISO 6241 (ISO, 1984), trazendo uma listagem de padrões a ser considerados pelos usuários das edificações (BORGES, 2008).

Conforme Cordovil (2013), o desempenho foi estudado no Brasil desde a década de setenta, porém a abordagem da qualidade no país não evoluiu rapidamente como a nível internacional. Borges (2008) destacou o grande crescimento da construção civil no país e a importância da exigência de um desempenho mínimo nas construções. Em 2008, então, foi publicada a primeira versão da Norma de Desempenho, porém entrou em vigor apenas depois de cinco anos (2013), após ser revisada e republicada (CORDOVIL, 2013).

Ao avaliar o desempenho dos sistemas construtivos, a NBR 15575 (ABNT, 2013) representa uma grande evolução no setor da construção civil do Brasil (CBIC, 2013). As exigências abordadas na Norma de Desempenho são quanto aos sistemas estruturais, de pisos, de vedações verticais internas e externas, de coberturas e o

hidrossanitário. São três os níveis de desempenho estabelecidos pela Norma: Mínimo (M), Intermediário (I) e Superior (S).

O desempenho acústico é uma das exigências que a Norma de Desempenho traz. Conforme Rezende *et al.* (2014), com o crescimento dos espaços urbanos e o alto índice de veículos nas ruas, bem como as demais fontes ruídos, sendo necessária a expansão do isolamento sonoro. Os níveis acústicos considerados em norma são quanto aos ruídos aéreos provenientes do exterior da edificação habitacional e ao isolamento acústico entre áreas comuns e privativas.

Este trabalho tem como foco avaliar o custo de uma edificação quando ela atenda cada os três níveis de desempenho acústico para vedações verticais externas, vedações verticais internas e sistema de pisos, conforme especificações da NBR 15575 (ABNT, 2013). Serão usadas soluções para os três níveis de desempenho de cada sistema construtivo, sendo que para as vedações verticais internas haverá a determinação para dois tipos de materiais, sendo eles: alvenaria de vedação e *drywall*. Após determinadas as soluções, será feito o comparativo de custos e uma avaliação dos resultados.

Este trabalho aborda apenas o desempenho acústico da edificação, não sendo levado em conta qualquer outro desempenho abordado em norma. As informações contidas neste trabalho foram delimitadas apenas a referências bibliográficas de natureza exploratória e informações de fornecedores.

## 1. DESEMPENHO ACÚSTICO DE EDIFICAÇÕES

O desempenho acústico das edificações é um fator de grandes reclamações dos usuários, principalmente em habitações coletivas (condomínios verticais ou horizontais), onde não se há controle sobre os ruídos provocados por vizinhos (SINDUSCON, 2015). Conforme Rezende *et al.* (2014), nos últimos anos, devido ao crescimento do setor da construção civil, existe a necessidade de tornar ágil os processos construtivos sem causar impactos nos custos das obras. Como solução adotada surgem alguns fatores de qualidade foram deixados em segundo plano, sendo o caso da qualidade acústica.

Com a publicação da NBR 15575 (ABNT, 2013) houve um grande avanço para a construção civil, a partir de sua obrigatoriedade, níveis considerados mínimos de desempenho deveriam ser respeitados pelos construtores, que passaram a precisar alinhar requisitos da norma a outros fatores mais valorizados pelo mercado.

Além dos níveis mínimos, a Norma de Desempenho traz também níveis intermediários e superiores de desempenho. Apesar de não haver obrigatoriedade para o atendimento destes últimos níveis citados, eles são parâmetros para que as edificações possam ser classificadas conforme seu nível de desempenho, e com o atendimento destes maiores níveis de desempenho, a categoria das edificações pode ser elevada. O atendimento ou superação dos níveis intermediário e superior

passou a poder ser utilizado pelas construtoras como um grande instrumento de *marketing*, considerando que o melhor desempenho pode gerar um custo extra (REZENDE *et al.*, 2014).

Conforme Michalski (2011), a redução da transmissão de energia sonora entre dois ambientes é uma solução para a obtenção da melhora no desempenho acústico, podendo ser feita através do isolamento sonoro nas vedações verticais e horizontais. O Desempenho é estabelecido com a definição de requisitos, critérios e métodos de avaliação, o que torna a compreensão de seu cumprimento mais acessível (ABNT, 2013), facilitando o atendimento dos requisitos propostos.

## 1.1 CRITÉRIOS DO DESEMPENHO ACÚSTICO DO SISTEMA DE PISOS

Conforme o conceito abordado na NBR 15575-3 (ABNT, 2013, p.4), um sistema de pisos se trata de um "sistema horizontal ou inclinado composto por um conjunto parcial ou total de camadas [...] destinado a cumprir a função de estrutura, vedação e tráfego, conforme os critérios definidos nesta Norma". O sistema de pisos tem como uma de suas funções, proporcionar o isolamento acústico, tanto entre unidades distintas, quanto entre diferentes recintos de uma mesma unidade (MICHALSKI, 2011). O desempenho acústico deste sistema é tratado na parte 3 da Norma de Desempenho, a qual apresenta os requisitos e critérios para a verificação do isolamento acústico do sistema de piso entre unidades autônomas.

Figura 1 - Exemplo genérico de um sistema de pisos e seus elementos



Fonte: Adaptado por autores de ABNT (2013)

Conforme a NBR 15575-3 (ABNT, 2013), a avaliação do desempenho acústico do sistema de pisos considera o isolamento de ruído de impacto e isolamento de ruído aéreo. O ruído de impacto é transmitido através de corpos sólidos, e pode ser causado, por exemplo, pelo caminhar ou queda de objetos, já o ruído aéreo é transmitido através do ar, como conversas, músicas, entre outros (CARVALHO, 2006). Os parâmetros analisados para a avaliação do desempenho acústico são, para o ruído de impacto e o ruído aéreo, respectivamente: nível de pressão sonora

de impacto padrão ponderado ( $L'_{nT,w}$ ) e diferença padronizada de nível ponderada ( $D_{nT,w}$ ).

Os níveis de pressão sonora de impacto diferem nas unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintas e para áreas de uso coletivo sobre unidades habitacionais autônomas. Na tabela 1 estão descritos todos os níveis de desempenho para ambos os elementos, com seus respectivos níveis de pressão sonora de impacto.

Para a análise da diferença padronizada de nível ponderada, são considerados três elementos, pois quando um dos recintos da unidade habitacional seja dormitório, ele possui valor diferenciado. Na tabela 2 estão descritos todos os níveis de desempenho para todos os elementos, com suas respectivas diferenças padronizada de nível ponderada.

Tabela 1 - Critério e nível de pressão sonora de impacto padrão ponderado,  $L'_{nT,w}$ .

Elemento	$L'_{nT,w}$ [dB]	Nível de desempenho
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas posicionadas em pavimentos distintos	66 a 80	M
	56 a 65	I
	≤55	S
Sistema de piso de áreas de uso coletivo (atividades de lazer e esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas) sobre unidades habitacionais autônomas	51 a 55	M
	46 a 50	I
	≤45	S

Fonte: ABNT (2013)

Tabela 2 - Critérios de diferença padronizada de nível ponderada,  $D_{nT,w}$ .

Elemento	$D_{nT,w}$ [dB]	Nível de desempenho
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas em que um dos recintos seja dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos, bem como em pavimentos distintos	40 a 44	M
	45 a 49	I
	≥50	S
Sistema de piso separando unidades habitacionais autônomas de áreas comuns de uso coletivo, para atividades de lazer e esportivas, como <i>home theater</i> , salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S

Fonte: ABNT (2013)

## 1.2 CRITÉRIOS DE DESEMPENHO ACÚSTICO DE SISTEMAS DE VEDAÇÕES VERTICAIS

Sistemas de vedações verticais internas e externas (SVVIE) é definido como, conforme NBR 15575-4 (ABNT, 2013, p.4), “partes da edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas”. Mishalski (2011) destaca que estas vedações exercem, como uma de suas funções, o isolamento sonoro, tanto entre os meios externos e internos, como entre unidades distintas e entre recintos de uma mesma unidade. O desempenho acústico de vedações verticais é tratado na parte 4 da NBR 15575 (ABNT, 2013), sendo apresentados os critérios e requisitos para o isolamento acústico entre unidades autônomas e entre o meio externo e interno da edificação.

Os parâmetros observados na norma para a verificação do desempenho acústico das vedações verticais são três: diferença padronizada de nível ponderada ( $D_{nT,w}$ ); diferença padronizada de nível ponderada a 2 metros de distância da fachada ( $D_{2m,nT,w}$ ) e índice de redução sonora ponderado ( $R_w$ ). O índice de redução sonora ponderado é o único ensaiado em laboratório, sendo o parâmetro considerado a nível de projeto.

As vedações externas (fachadas) possuem um índice de redução sonora ponderado conforme a intensidade de fonte de ruído sofrida pela habitação. São três classes de ruído: classe I; classe II e classe III, quanto maior o numeral romano, maior a fonte de ruído. Na tabela 3 estão apresentados todos os índices de redução sonora ponderado requisitados pela norma, conforme classe e nível de desempenho.

Tabela 3 - Índice de redução sonora ponderado,  $R_w$ , de fachadas

Classe de Ruído	Localização da habitação	$R_w$ [dB]	Nível de desempenho
I	Habitação localizada distante de fontes de ruído intenso	$\geq 25$	M
		$\geq 30$	I
		$\geq 35$	S
II	Habitação localizada em áreas sujeitas a situações de ruído não enquadráveis nas classes I e III	$\geq 30$	M
		$\geq 35$	I
		$\geq 40$	S
III	Habitação sujeita a ruído intenso de meios de transporte e de outras naturezas, desde que conforme a legislação	$\geq 35$	M
		$\geq 40$	I
		$\geq 45$	S

Fonte: ABNT (2013)

As vedações internas (vedações entre ambientes) são divididas em seis elementos, classificados conforme os ambientes os quais elas dividem. Na tabela 4 estão descritos os níveis de desempenho para cada elemento, com seus respectivos índices de redução ponderada.

Tabela 4 - Índice de redução sonora ponderado,  $R_w$ , de componentes construtivos utilizados nas vedações entre ambientes

Elementos	$R_w$ [dB]	Nível de desempenho
Parede entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), caso pelo menos um dos ambientes seja dormitório	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥60	S
Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual como corredores e escadaria dos pavimentos	35 a 39	M
	40 a 44	I
	≥45	S
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas	50 a 54	M
	55 a 59	I
	≥60	S
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall	45 a 49	M
	50 a 54	I
	≥55	S

Fonte: ABNT (2013)

### 1.2.1 INFLUÊNCIA DAS ESQUADRIAS NO DESEMPENHO ACÚSTICO DE VEDAÇÕES VERTICAIS

Sendo um dos principais componentes que forma uma construção, as esquadrias possuem um papel fundamental no desempenho das edificações, influenciando diretamente do desempenho dos SVVIE. No caso do desempenho acústico, elas podem intensificar o acesso de ruídos, principalmente com a ocorrência de uma fabricação ou instalação inadequada, causando grande desconforto (LIMA, 2017).

Para a verificação do desempenho acústico das vedações verticais, também é necessário seguir critérios e requisitos conforme a NBR 10821 (ABNT, 2017), norma que aborda sobre esquadrias para edificações. Esta norma classifica o nível de desempenho das esquadrias individualmente, como pode-se ver na tabela 5, não levando em conta o resto do sistema, porém, o sistema ele deve ser avaliado como um todo. Para a avaliação conjunta do desempenho acústico dos SVVIE.

Tabela 5 – Níveis de desempenho das esquadrias

Ensaio	Desempenho			
	D	C	B	A
Índice de redução sonora ponderado $R_w$ (dB)	$R_w < 18$	$18 \leq R_w < 24$	$24 \leq R_w < 30$	$R_w \geq 30$

Fonte: ABNT (2017)

### 1.3 REFERENCIAL DE ATUALIZAÇÃO

Mesmo antes da publicação da NBR 15575 (ABNT, 2013), já era falado sobre o conforto acústico das edificações. Polli e Viveiros (2007) fizeram uma análise da relação entre o custo dos imóveis e o conforto acústico deles. Na ocasião, foi comparado o isolamento acústico conforme o padrão das edificações, que considerou padrão de acabamento e de investimento, sendo as mesmas divididas em: alto padrão (AP), médio padrão (MP), baixo padrão (BP) e padrão popular (PP). A tendência do mercado é que o padrão das edificações seja influenciado pelo seu desempenho, quanto maior o padrão, maior o benefício proporcionado, porém na análise feita por Polli e Viveiros (2007), não havia grandes diferenças quanto ao isolamento acústico das edificações, sendo o  $R_w$  médio de 38,6 decibéis, que foi comparado com 50 dB propostos por normas internacionais, demonstrando que o desempenho era insuficiente para atender um conforto acústico mínimo mesmo em edificações de alto padrão. Se comparado com os valores da norma de desempenho, ainda não publicada, não atendendo o nível mínimo de desempenho.

Nienkoetter *et al.* (2014) fizeram uma análise no impacto que o tratamento acústico de lajes causa no custo de edificações residenciais. Foram analisados oito projetos padrão considerados conforme a NBR 12721 (ABNT, 2006), e para cada projeto, oito materiais diferentes como isolante acústico no sistema de pisos, todos atendem à NBR 15575 (ABNT, 2013). A conclusão foi que soluções acústicas têm baixo impacto no valor final do empreendimento, mas é possível perceber que o custo tem influência conforme o padrão do empreendimento, o impacto é maior em empreendimentos de padrão mais baixo.

Coelho (2017) abordou o impacto no custo de uma edificação para que ela atingisse os três níveis de desempenho propostos na NBR 15575 (ABNT, 2013). Para a conclusão do artigo, foram elaborados projetos de vedações verticais que atendessem os níveis mínimo, intermediário e superior, e a partir deles as composições orçamentárias. A comparação foi produzida considerando paredes externas de blocos cerâmicos e duas opções de paredes internas (blocos cerâmicos e *drywall*). Na conclusão, Coelho (2017) observou uma pequena vantagem no uso de blocos cerâmicos em toda a edificação, e, a respeito do desempenho acústico, foi observado que a diferença é mais significativa, chegando a um aumento de aproximadamente 10% para o atendimento do nível intermediário em comparação

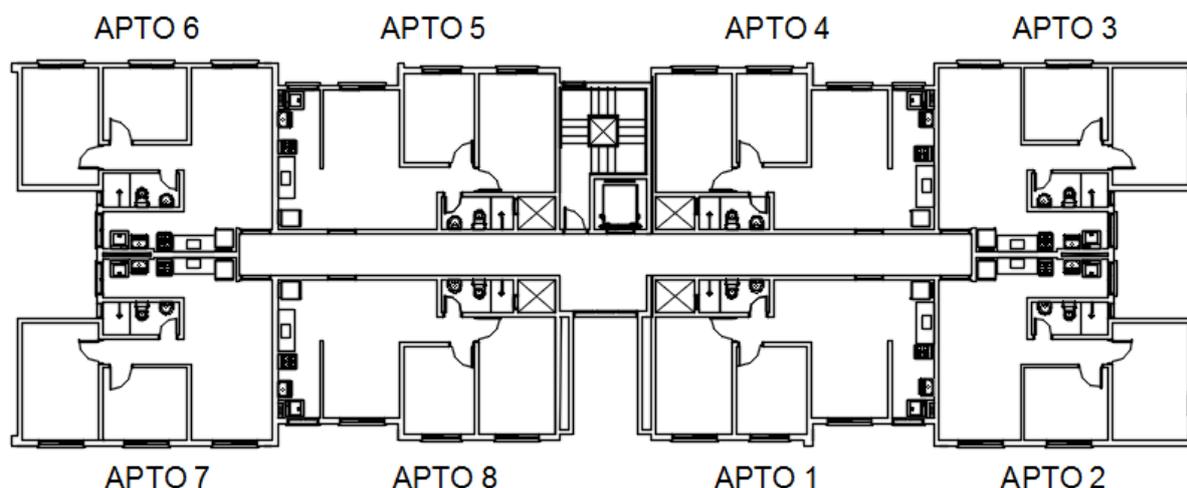
com o nível mínimo de desempenho, e de mais de 20% para atender ao nível superior.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 MATERIAIS

Para o desenvolvimento do artigo foi utilizada a análise de um empreendimento localizado na cidade de Gravataí/RS, o qual contempla oito apartamentos por pavimento, todos com dois dormitórios, um banheiro social, uma sala de estar/jantar e uma cozinha, sendo metade destes apartamentos com área de 56,06 m<sup>2</sup> e o restante de 55,72 m<sup>2</sup>.

Figura 2 – Planta baixa do pavimento tipo

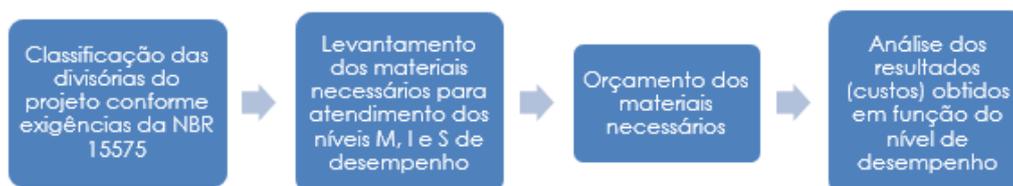


Fonte: os autores (2019)

### 2.2 MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho está resumida na Figura 3. Posteriormente, cada uma das etapas será explicada mais detalhadamente.

Figura 3 – Etapas do trabalho



Fonte: os autores (2019)

## 2.2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS DIVISÓRIAS DO PROJETO

As vedações horizontais (sistemas de pisos) e vedações verticais foram classificadas seguindo especificações trazidas na NBR 15575 (ABNT, 2013) e já revisadas neste trabalho. As especificações e materiais escolhidos podem ser melhor entendidos nos próximos itens. Porém, antes, para melhor visualização, as vedações verticais internas e externas foram destacadas conforme cores apresentadas na figura 4 e podem ser acompanhadas em seguida nas figuras 5, 6, 7 e 8.

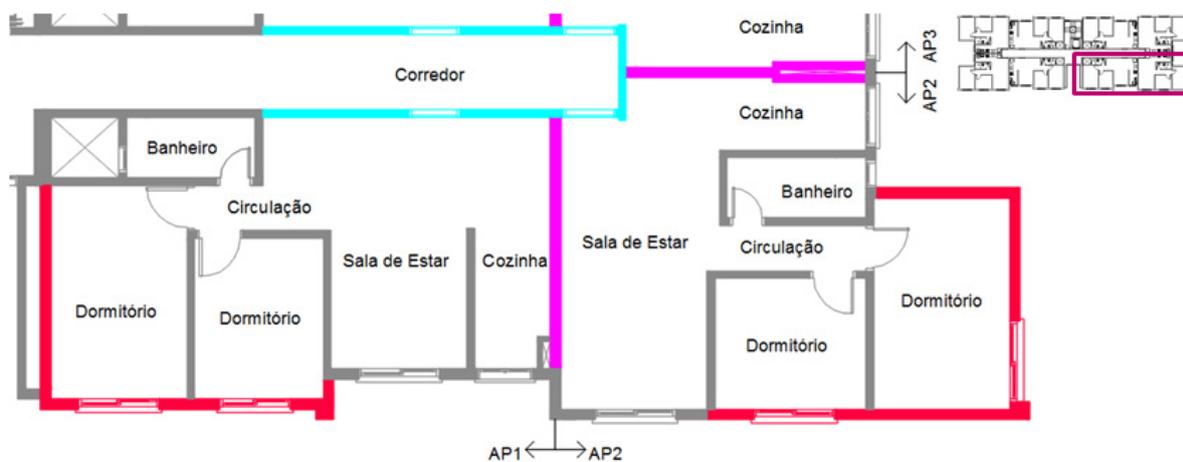
Figura 4 – Classificação das vedações verticais

- 1 Parede entre unidades habitacionais autônomas (paredes de geminação), nas situações onde não haja ambiente dormitório.
- 2 Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), caso pelo menos um dos ambientes seja dormitório.
- 3 Parede cega de dormitórios entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria nos pavimentos.
- 4 Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual como corredores e escadaria dos pavimentos.
- 5 Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas.
- 6 Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall.
- 7 Paredes Externas nas situações onde o ambiente interno seja dormitório.
- Paredes sem exigências na NBR 15575

Fonte: adaptado de NBR 15575 (ABNT, 2013)

Na figura 5 temos os apartamentos 1 e 2 com as vedações verticais categorizadas conforme as exigências da NBR 15575 (ABNT, 2013) e destacadas conforme figura 4.

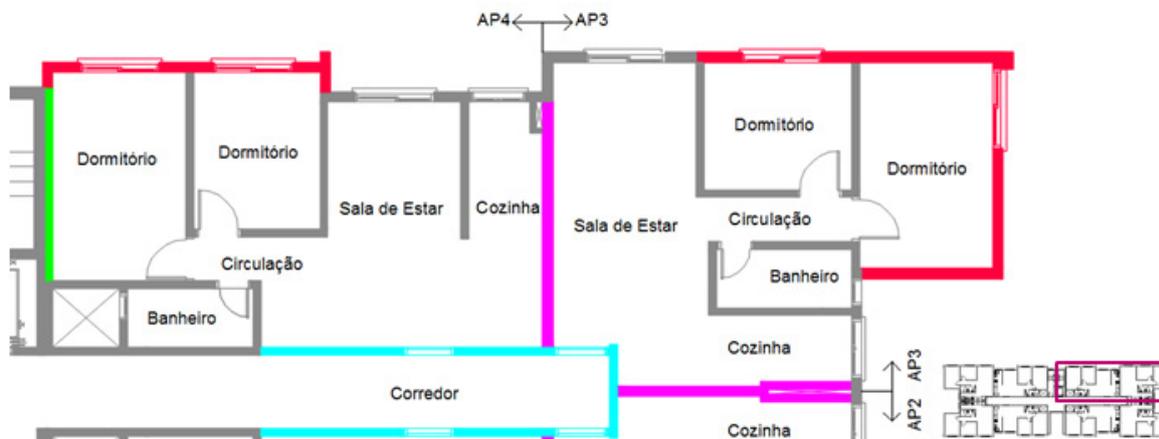
Figura 5 – Classificação das vedações verticais dos apartamentos 1 e 2



Fonte: os autores (2019)

Na figura 6 temos, classificados nas mesmas condições da figura anterior, os apartamentos 4 e 3.

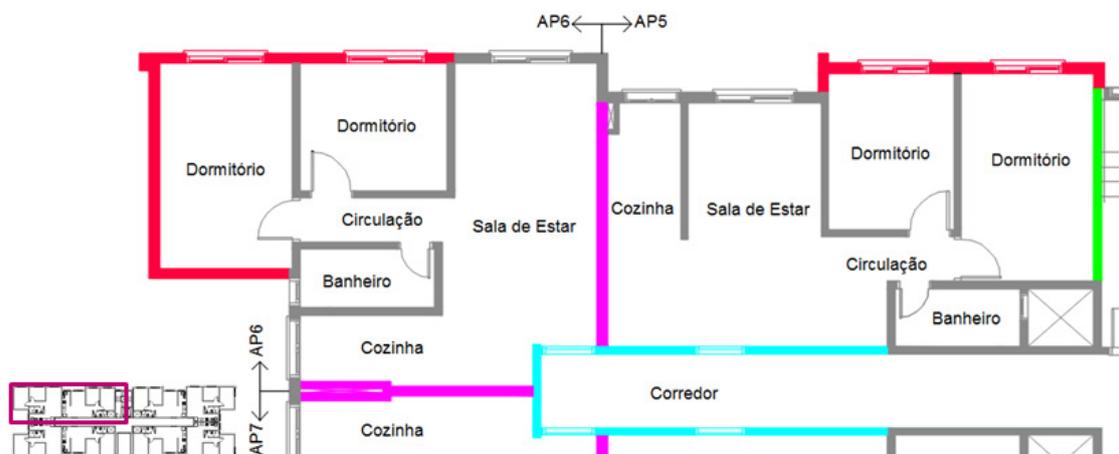
Figura 6 – Classificação das vedações verticais dos apartamentos 4 e 3



Fonte: os autores (2019)

Na figura 7, os apartamentos 6 e 5.

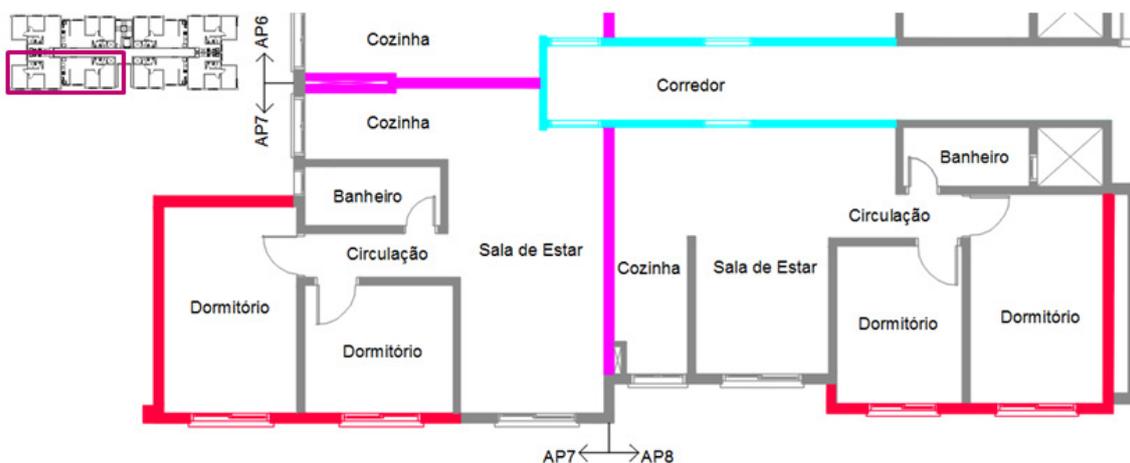
Figura 7 – Classificação das vedações verticais dos apartamentos 6 e 5



Fonte: os autores (2019)

Por fim, temos os apartamentos 7 e 8 na figura 8

Figura 8 – Classificação das vedações verticais dos apartamentos 7 e 8



Fonte: os autores (2019)

### 2.2.1.1 Classificação dos sistemas de pisos

No projeto estudado, o edifício possui todos os pavimentos com igual configuração, sendo todos apenas com unidades habitacionais, então todas as unidades autônomas são posicionadas sobre outra unidade autônoma. Para agilização do projeto e execução, foi definido que todo o sistema de piso do pavimento terá igual configuração, atendendo sempre a situação mais crítica dele, com exceção das áreas molhadas, que serão revestidas em todos os casos com porcelanato.

A definição da escolha da configuração mais adequada pode ser feita a partir do estudo realizado por Nunes *et al.* (2014) e definida na Tabela 6, juntamente com os níveis de desempenho atingidos e seus níveis de pressão sonora de impacto e diferenças padronizadas de nível ponderada.

Tabela 6 – Configuração dos sistemas de piso conforme nível de desempenho atingido

Nível de Desempenho	Configuração do sistema de Pisos	L' <sub>nt,w</sub> [dB]	D <sub>nt,w</sub> [dB]	Custo (R\$)/m <sup>2</sup>
M	Concreto maciço 10 cm + Contrapiso de argamassa comum 5cm + laminado de madeira 7mm com manta de polietileno expandido 2mm	56	48	404,02
I	Concreto maciço 10 cm + Contrapiso de argamassa comum 5cm + laminado de madeira 7mm, com manta de fibras de polipropileno 5mm	54	53	436,79
S	Laje nervurada com cubetas de EPS + Contrapiso de argamassa com brita leve 5cm (1:1:4) e argamassa comum 2cm + laminado de madeira 7mm	50	55	329,87

Fonte: adaptados por autores (2019) de Nunes *et al.* (2014).

### 2.2.1.2 Classificação das vedações verticais externas

Para a definição das vedações verticais externas, foi concluído que classe de ruído onde a habitação está localizada é a classe II. Conforme NBR 15575 (2013), para classificação das vedações externas, deve-se avaliar os dormitórios das unidades habitacionais, e, conforme CBIC (2017), o que determina o desempenho do SVVE é o alinhamento da capacidade de isolamento da parede e da capacidade de isolamento e condições de instalação da esquadria.

A fim de padronizar a edificação, foi determinada a relação entre a superfície da parede e esquadria mais desfavorável entre todos os dormitórios do pavimento. A partir desta relação mais desfavorável, sendo que a configuração da parede foi adotada a mesma para os três níveis de desempenho, foi calculado o índice de redução sonora ponderado das esquadrias ( $R_e$ ). Os resultados obtidos estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7 - Índice de redução sonora ponderado das esquadrias

Nível de Desempenho	R <sub>w</sub> (dB)	R <sub>p</sub> (dB)	S <sub>p</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>e</sub> (dB)
M	30	45	6,19	1,44	7,63	23
I	35	45	6,19	1,44	7,63	28
S	40	45	6,19	1,44	7,63	34

Fonte: autores (2019)

A configuração das paredes externas para todos os níveis de desempenho é com blocos cerâmicos de vedação 14 x19x29 e 3 cm de reboco nas faces externa e interna, sendo a espessura total da parede de 20 cm e  $R_p$  de 45 dB, conforme manual de desempenho de sistemas de alvenaria com blocos cerâmicos Pauluzzi (2017).

Tendo os valores mínimos de  $R_e$  para atendimento dos níveis M, I e S, as esquadrias foram escolhidas a partir de informações da empresa Kasper Esquadrias, a qual forneceu também os valores do produto. Os valores apresentados na tabela 8 são referentes ao custo das janelas instaladas.

Tabela 8 – Especificações das esquadrias adotadas para os níveis de desempenho M, I e S

Especificações das Esquadrias de PVC	$R_w$ (dB)	Nível de Desempenho	Custo (R\$)/un
Janela PVC de correr 2 folhas com escovas de vedação e vidro duplo laminado de 20 mm	23	M	R\$ 2559,98
Janela PVC Maxim ar com escovas de vedação, borrachas com EPDM e vidro duplo laminado de 24mm	28	I	R\$ 3149,98
Janela PVC Oscilo-batente com borrachas em EPDM, maçanetas multipontos e vidro duplo laminado de 28mm	37	S	R\$ 3629,98

Fonte: adaptados por autores (2019) de CBIC (2017) e SINAPI (2018)

### 2.2.1.3 Classificação das vedações verticais internas

As vedações verticais internas foram classificadas conforme as situações em que estão posicionadas, seguindo os critérios da Tabela 4. Conforme abordado pela Associação Brasileira do *Drywall* (2015), existem duas maneiras de reduzir a transmissão de sons entre ambientes. As opções seriam utilizando-se materiais de alta densidade ou um sistema massa-mola-massa. Logo, duas opções de divisórias internas foram analisadas neste trabalho, alvenaria e *drywall*, as quais serão apresentadas a seguir.

#### 2.2.1.3.1 Divisórias de Alvenaria

Stradiotto (2016) constatou que a presença de reboco de espessura causa aumento significativo no índice de redução sonora ponderado em paredes de alvenaria, devido ao aumento da densidade superficial do sistema. Para a determinação da configuração das divisórias internas de alvenaria, foi utilizado como referência o manual de desempenho de sistemas de alvenaria com blocos cerâmicos Pauluzzi (2017), o qual traz opções na configuração das vedações verticais com diferentes blocos cerâmicos e espessuras no revestimento de argamassa. As configurações das paredes de alvenaria adotadas para o atendimento dos níveis de

desempenho adequados e seus respectivos índices de redução sonora ponderado estão apresentados a seguir na tabela 9.

Tabela 9 – Configuração dos sistemas de paredes de alvenaria adotados

Elemento (nível de desempenho)	Configuração da vedação vertical	R <sub>w</sub> (dB)	Custo (R\$)/ m <sup>2</sup>
4(M)	Bloco de vedação 9x19x29 + 1,5cm de reboco em ambas as faces	39	R\$ 152,70
4(I)	Bloco estrutural 14x19x29 + 2,5cm de reboco (c/ chapisco) em uma face e 1cm de reboco na outra	41	R\$ 180,73
1(M), 3(M), 4 (S) e 7	Bloco estrutural 14x19x29 + 3cm de reboco em ambas as faces	45	R\$ 178,36
1(I) e 3(I)	Bloco estrutural 14x19x29 + 0,5cm de chapisco e 3cm de reboco em ambas as faces	50	R\$ 205,74
1(S) e 3(S)	Bloco estrutural 19x19x29 preenchido com areia + 2,5cm de reboco externo e 1,5cm de reboco interno	55	R\$ 193,55

Fonte: adaptados por autores (2019) de Pauluzzi (2017) e SINAPI (2018)

#### 2.2.1.3.2 Divisórias de *drywall*

A Associação Brasileira do *Drywall* (2015) destaca a eficácia do sistema massa-mola-massa, e traz a lã mineral como alternativa para redução do índice de redução sonora ponderado e o aumento do vão entre as placas, aumentando a quantidade de ar, que também funciona como mola no sistema. As configurações para as divisórias internas de *drywall* foram determinadas utilizando o manual de desempenho acústico da Associação Brasileira do *Drywall* (2015) como referência. As configurações das paredes de *drywall* adotadas para o atendimento dos níveis de desempenho adequados e seus respectivos índices de redução sonora ponderado estão apresentados na tabela 10.

Tabela 10 – Configuração dos sistemas de paredes de *drywall* adotados

Elemento (nível de desempenho)	Configuração da vedação vertical	R <sub>w</sub> (dB)	Custo (R\$)/ m <sup>2</sup>
4(M)	Parede de 7,3 cm, com duas chapas de 1,25 cm de espessura separada por 4,8 cm	36	R\$ 91,86
4(I)	Parede de 7,3 cm, com duas chapas de 1,25 cm de espessura separada por 4,8 cm preenchida com lã mineral	44	R\$ 113,33
1(M), 3(M) e 4 (S)	Parede de 9,5 cm, com duas chapas simples de 1,25 cm de espessura separada por 7 cm preenchida com lã mineral	45	R\$ 116,43

1(I) e 3(I)	Parede de 12 cm, com duas chapas de dupla estrutura de 1,25 cm de espessura separada por 7 cm preenchida com lã mineral	51	R\$ 170,07
1(S) e 3(S)	Parede de 19,3 cm, com duas chapas de dupla estrutura de 1,25 cm de espessura separada por 14,3 cm preenchida com lã mineral	61	R\$ 198,24

Fonte: adaptados por autores (2019) de Associação Brasileira do Drywall (2015) e SINAPI (2018)

## 2.2.2 LEVANTAMENTO DOS MATERIAIS NECESSÁRIOS

Após determinadas todas as configurações de sistemas de pisos e de vedações verticais necessárias para o atendimento dos três níveis de desempenho (M, I e S), foi feito um levantamento da quantidade dos materiais necessários, conforme medição do projeto. Os valores são para todo o edifício, ou seja, são o somatório de seis pavimentos tipo.

O primeiro levantamento foi feito para os sistemas de pisos e os valores podem ser consultados na tabela 11. Conforme citado no item 4.1.1, o sistema de piso terá igual configuração em toda área do apartamento, para todos os apartamentos, com exceção das áreas molhadas, onde sempre serão revestidos porcelanato.

Após o levantamento do sistema de pisos, as vedações verticais (internas e externas) com exigências na NBR 15575 (ABNT, 2013) foram medidas, levando em conta cada situação já apresentada na figura 4. Os valores podem ser consultados na tabela 12.

Tabela 11 – Área de piso

Classificação	Área (m <sup>2</sup> )
Área de piso (exceto áreas molhadas)	366,08
Áreas de piso molhado	81,04

Fonte: autores (2019)

Tabela 12 – Área útil total das paredes das envoltórias

Classificação	Comprimento (m)	Área total (m <sup>2</sup> )	Desconto esquadrias (m <sup>2</sup> )	Área útil (m <sup>2</sup> )
1	33,2	89,64	0	89,64
2	0	0	0	0
3	7,9	21,33	0	21,33
4	32	86,4	15,12	71,28
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	86,5	233,55	23,04	210,51

Fonte: autores (2019)

Por fim, foi feita a contagem da quantidade de esquadrias que contemplam os sistemas de vedações verticais com exigências na NBR 15575 (ABNT, 2013). Os valores podem ser consultados na tabela 13.

Tabela 13 – Quantidade de esquadrias

<b>Esquadrias</b>	<b>Quantidade (un)</b>
Janelas 120x120 cm	96
Portas de madeira 90x210 cm	48

Fonte: autores (2019)

### 2.2.3 ORÇAMENTO DOS MATERIAIS NECESSÁRIOS

Tendo todas as medidas definidas e divisórias classificadas, o terceiro passo foi determinar os valores totais para cada elemento analisado anteriormente, sendo que os valores unitários para cada unidade de medida foram apresentados no item 4.1 e os quantitativos no item 4.2. As composições de custos foram feitas a partir de dados obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) da Caixa Econômica Federal e da Tabela de Composições de Preços para Orçamentos (TCPO) da Editora PINI.

Neste orçamento não foram considerados os Benefícios e Despesas Indiretas (BDI), e os encargos social sobre os custos de mão-de-obra acrescidos sobre o custo horário de cada funcionário foi de 113,15%, valor obtido através do relatório de Insumos e Composições de abril de 2018 (não desonerado) do SINAPI.

Na tabela 14 são apresentados os valores totais encontrados para cada elemento e o custo total para os níveis de desempenho mínimo, intermediário e superior. Retomando, foram calculados valores para duas opções de sistemas de vedações verticais internos, alvenaria e *drywall*, sendo calculado o custo total final para ambos.

Tabela 14 – Resultados dos custos para os três níveis de desempenho

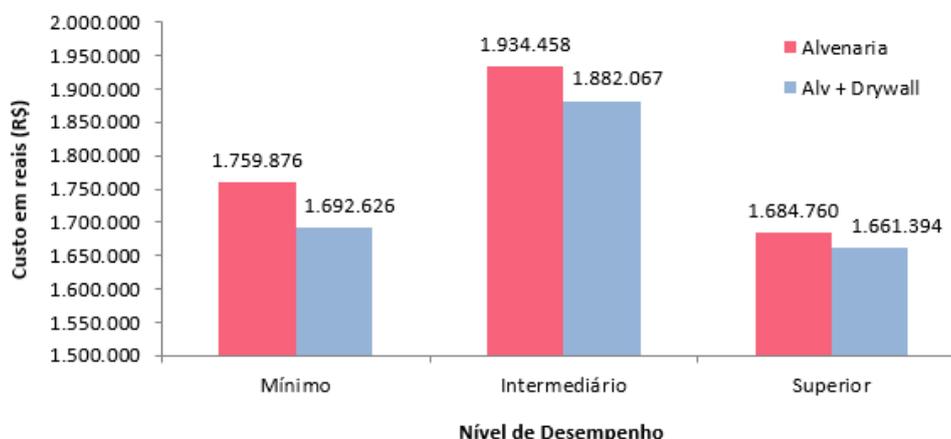
<b>Nível de Desempenho</b>	<b>S. Vedações Verticais</b>	<b>S. Pisos</b>	<b>Esquadrias</b>	<b>Custo total</b>	
Mínimo	Alvenaria	R\$ 409.331,56	R\$ 1.084.911,97	R\$ 265.632,37	R\$ 1.759.875,90
	Drywall + Alvenaria	R\$ 342.081,31			R\$ 1.692.625,65
Intermediário	Alvenaria	R\$ 439.369,18	R\$ 1.172.816,64	R\$ 322.272,37	R\$ 1.934.458,19
	Drywall + Alvenaria	R\$ 386.978,34			R\$ 1.882.067,35
Superior	Alvenaria	R\$ 430.425,64	R\$ 885.982,47	R\$ 368.352,21	R\$ 1.684.760,32
	Drywall + Alvenaria	R\$ 407.059,28			R\$ 1.661.393,95

Fonte: autores (2019)

### 3. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

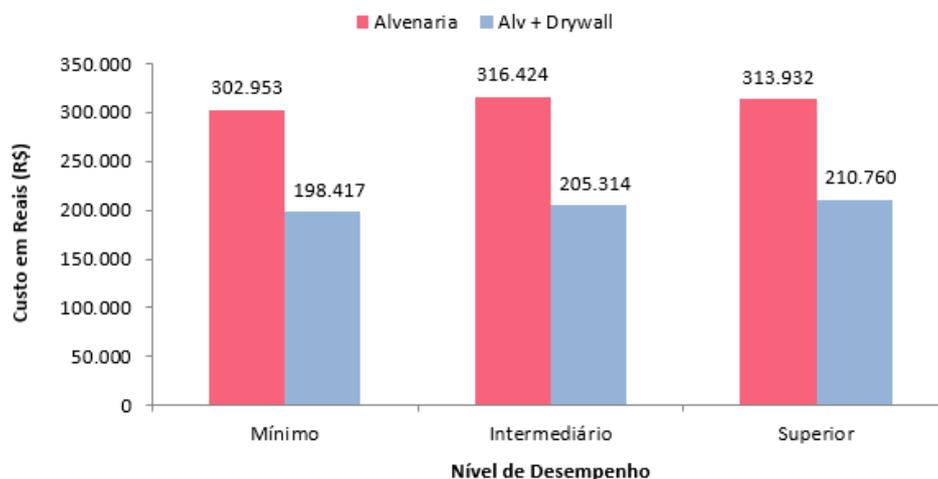
Atendendo as composições de custos concluídas, é possível uma comparação de custos. A figura 9 traz uma comparação gráfica, onde foram considerados os custos de todos elementos analisados (vedações verticais, sistemas de pisos e esquadrias), conforme resultados obtidos na tabela 14. Na figura, é possível perceber a diferença, no mesmo nível de desempenho, entre o uso de alvenaria em toda edificação e o uso de *drywall* nas vedações internas, como também a diferença entre os níveis de desempenho.

Figura 9 – Gráfico de comparação dos custos totais para os três níveis de desempenho



A utilização de placas de *drywall* como elemento de vedação interna teve, nos custos, uma pequena vantagem sobre o uso apenas de alvenaria. O uso de *drywall* apresentou uma economia de aproximadamente 3,82% no nível de desempenho mínimo, e de 2,71% e 1,39% nos níveis intermediário e superior, respectivamente. Analisando o gráfico da figura 10, é possível perceber que a diferença no custo da mão de obra para o sistema de *drywall* é quase 35% mais baixo que quando utilizado apenas alvenaria (34,51%, 35,11% e 32,86% para os níveis M, I e S, respectivamente), ou seja, a pequena diferença no custo total é devido ao mais alto custo do material utilizado no sistema de placas de *drywall*, e a mais rápida execução torna o custo de mão de obra mais baixo.

Figura 10- Gráfico de comparação dos custos de mão de obra dos SVVIE para os três níveis de desempenho



A diferença de custos entre os níveis M, I e S merece uma análise mais detalhada, principalmente pelo nível superior ter apresentado menor custo em relação aos menores níveis de desempenho (figura 9). Primeiramente, analisando o uso de placas de *drywall*, o orçamento para o nível superior demonstrou uma economia de 1,85% sobre o nível mínimo e de 11,72% sobre o nível intermediário, já o nível mínimo demonstrou economia de 10,07% sobre o nível intermediário. Ao analisar o uso de alvenaria em todo o pavimento, o nível superior teve custo 4,27% mais baixo que o nível mínimo e 12,91% que o nível intermediário, já o mínimo representou custo 9,02% abaixo do intermediário.

A vantagem no custo apresentada pelo nível superior de desempenho foi dada devido às configurações adotadas nos sistemas de pisos, percebe-se ao analisar os gráficos das figuras 11 e 12. A solução adotada para o sistema de pisos do nível superior de desempenho acústico é mais barata, mesmo trazendo mais benefícios de redução sonora. Conforme Tenório *et al.* (2009), as lajes nervuradas requerem menos consumo de concreto e aço, assim como menor índice de formas, reduzindo o custo de material e mão de obra, porém, segundo Rizzatti (2017), elas ainda são pouco utilizadas, em comparação com outros tipos de laje, devido a sua execução requerer mais atenção.

Quando comparado apenas o SVVIE (Figura 11), o nível superior tem o custo mais elevado e o mínimo o mais baixo, seguindo a tendência esperada. Diferente do sistema de pisos, onde a camada de maior impacto no custo não seguiu o mesmo método em todos os níveis de desempenho, os métodos construtivos utilizados no SVVIE foram os mesmos para os três níveis de desempenho, as diferenças nos níveis se deram por alguns detalhes de espessura e acabamentos. O acréscimo do preço para a solução que atende ao nível superior, quando considerado vedações internas de *drywall*, é de 9,33% e 27,59% em relação aos níveis intermediário e mínimo, respectivamente. Já o acréscimo para o nível intermediário em relação ao

nível mínimo é de 16,71%. Considerando apenas alvenaria, os acréscimos do o nível superior sobre o intermediário e mínimo são, respectivamente, 4,88% e 18,34%, e do intermediário sobre o mínimo é de 12,84%.

Figura 11 - Gráfico de comparação dos custos dos SVVIE para os três níveis de desempenho

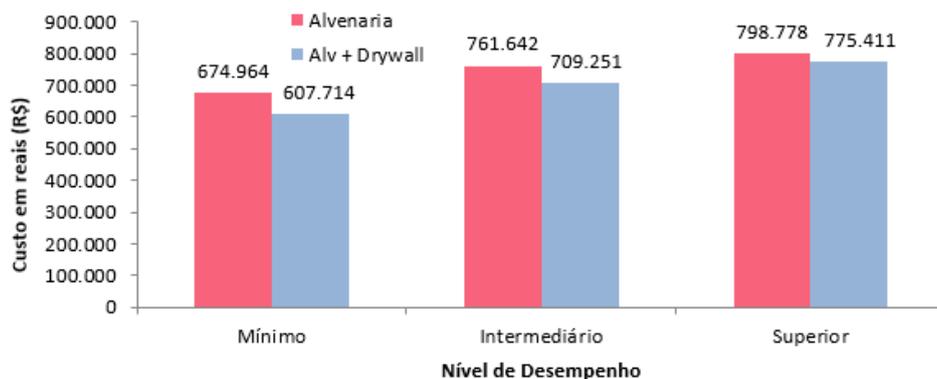
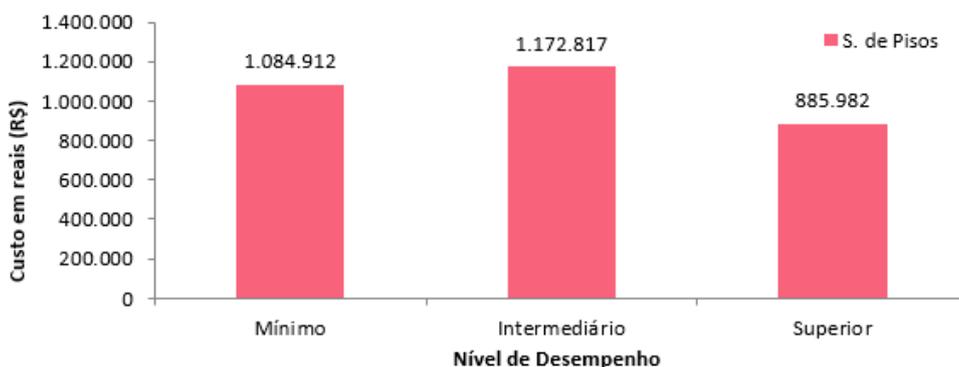


Figura 12 - Gráfico de comparação dos custos dos sistemas de pisos para os três níveis de desempenho



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo visou a análise do custo de uma edificação para que atenda cada um dos três níveis de desempenho acústico (M, I e S) para vedações verticais externas, vedações verticais internas e sistema de pisos, seguindo as especificações da NBR 15575 (ABNT, 2013).

Ao analisar os resultados obtidos, percebe-se que a estimativa de custos para nível superior de desempenho teve um resultado abaixo da dos níveis de menor eficiência acústica, apresentando uma economia de aproximadamente 12% sobre o nível intermediário e entre 1% e 4% sobre o nível mínimo, lembrando que foram feitas análises para dois tipos de materiais nas divisórias internas. O mais baixo custo do nível superior se deu devido a escolha da configuração do sistema de pisos, pois o tipo de camada estrutural adotada foi diferente dos níveis mínimo e

intermediário. Seria necessário fazer uma comparação onde o tipo de laje adotado seja o mesmo nos três projetos cabendo futuramente uma melhor análise.

Quando analisado apenas o SVVIE, foi percebido que o custo aumentou a medida do desempenho acústico se tornava mais eficiente, isto foi percebido com o uso de *drywall* nas vedações internas e com os usos de alvenaria em toda as vedações verticais. Esta análise foi feita separadamente para os dois tipos de materiais utilizados nas paredes internas. O uso de placas de *drywall* levou vantagem em todos os níveis analisados, apresentando uma economia entre 1% e 4% sobre o uso de alvenaria em toda a edificação, representando uma variação pequena entre os três níveis de desempenho. Porém, analisando o custo de mão de obra, a diferença chega a aproximadamente 35%, ou seja, o custo do material para o sistema de *drywall* é mais elevado, porém a execução é mais rápida.

Como sugestão para o aprimoramento deste estudo, deve-se analisar o impacto no custo do sistema de pisos para o atingimento dos níveis de desempenho mínimo, intermediário e superior sem diferença no tipo de laje da camada estrutural. As alterações feitas para o atingimento de melhores desempenhos podem ser na altura desta camada ou nos materiais que compreendem as outras camadas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10821-4: Esquadrias para edificações - Parte 4: Requisitos adicionais de desempenho**. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-1: Desempenho de edificações habitacionais – Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-3: Desempenho de edificações habitacionais – Parte 4: Requisitos para os sistemas de pisos**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15575-4: Desempenho de edificações habitacionais – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas**. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DRYWALL. **Desempenho acústico em sistemas drywall**. 2. ed. São Paulo, 2015.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. 2008. 263 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CÂMERA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC), **Desempenho de edificações habitacionais**. Guia de orientação para atendimento a norma NBR 15575. Distrito Federal, 2013.

CÂMERA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC), **Esquadrias para Edificações**: desempenho e aplicações. Guia de orientação para atendimento a norma NBR 15575. Distrito Federal, 2017.

CARVALHO, Régis Paganio. **Acústica Arquitetônica**. Brasília: Thesaurus Editora, 2006, 167 p.

COELHO, Rafael Vigário. **Análise de custo para a implantação dos níveis de desempenho acústico da NBR 15575 em sistemas de vedações verticais**. 2017. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências Tecnológicas, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2017.

CORDOVIL, Luiz Augusto Berger Lopes. **Estudos da ABNT NBR 15575 – “Edificações habitacionais – Desempenho” e possíveis impactos no setor da construção civil na cidade do Rio de Janeiro**. 2013. Projeto de Graduação (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

LIMA, Gabriela Crestani de. **Influência no desempenho acústico de uma esquadria de alumínio a partir de modificação em sua caixa de persiana**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

MICHALSKI, Ranny Loureiro Xavier Nascimento. **Metodologias para a medição de isolamento sonoro em campo e para a expressão da incerteza de medição na avaliação do desempenho acústico de edificação**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

NIENKOETTER, Gustavo Martins *et al.* Impacto do tratamento acústico de lajes no custo das edificações residenciais do CUB. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2014, Maceió. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. p. 1206-1215

OLIVEIRA, Maria Fernanda de; ZINI, Aline; PAGNUSSAT, Daniel Tregnago. Desempenho Acústico de Sistemas de Piso: Estudos de Caso Para Isolamento ao Ruído Aéreo e de Impacto. **Revista da Sociedade Brasileira de Acústica**, [s.l.], v. 1, n. 46, p.13-19, dez. 2014.

PAULUZZI PRODUTOS CERÂMICOS LTDA. **Desempenho:** sistemas de alvenaria com blocos cerâmicos Pauluzzi. Sapucaia do Sul, 2017.

POLLI, Taiana; VIVEIROS, Elvira B. Quando o preço não faz diferença: a relação entre custo do imóvel e conforto acústico. In: IX ENCONTRO NACIONAL E V LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2007, Ouro Preto. **Anais...** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007. p. 1529-1538.

REZENDE, Jardel Masciocchi Silva; FILHO, Júlio César Gomes de Moraes; NASCIMENTO, Néio Lúcio Freitas. **O desempenho acústico segundo a norma de desempenho ABNT NBR 15 575:** Isolamento sonoro contra o ruído aéreo de vedações verticais internas medido em campo. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

RIZZATTI, Lorenzo Sartori. **Lajes nervuradas: projeto, execução e análise de patologias.** 2017. 74 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (SINDUSCON), **Avaliação do desempenho acústico de edificações em diferentes sistemas construtivos.** Guia de orientação para atendimento a Norma de Desempenho. Distrito Federal, 2015.

STRADIOTTO, Júlia. **A influência da argamassa no desempenho acústico de paredes de vedação com blocos cerâmicos.** 2016. 20 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade do Vale dos Sinos, São Leopoldo, 2016.

TCPO, **Tabela de composição de preços para orçamentos** – 13ª ed. – São Paulo: Pini, 2008.

TENÓRIO, Daniel Almeida *et al.* Aspectos Técnicos e Econômicos de Lajes Nervuradas Unidirecionais e Bidirecionais. In: 51º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO, 51., 2009, Curitiba. **Anais....** Maceió: ISBN, 2009. p. 1 - 16.

# ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E REPARO EM EDIFÍCIO DE CONCRETO ARMADO – ESTUDO DE CASO

## PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS ANALYSIS AND REINFORCED CONCRETE STRUCTURE BUILDING REHABILITATION – CASE STUDY

Recebido: 26/02/2019  
Aprovado: 31/10/2019

Layane Silva Souza<sup>1</sup>  
Henrique Jorge Nery de Lima<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente artigo trata sobre um reparo estrutural em uma edificação que apresentava manifestações patológicas em Brasília, Distrito Federal. A metodologia escolhida foi o estudo de caso, onde houveram as etapas de inspeção visual, investigação, análise da estrutura existente e a reabilitação da mesma. Através das análises concluiu-se que se tratava principalmente de problemas gerados por carbonatação e variação de umidade, resultando em corrosão das armaduras. Os elementos danificados foram realcalinizados e reparados, seguindo as recomendações das bibliografias consultadas. Observa-se que apesar de terem muitos estudos sobre patologia, há uma necessidade maior de padronização e normatização brasileira da área de detecção e reabilitação, necessitando também de pesquisas de todo o comportamento ao longo da vida útil remanescente das estruturas reparadas.

**Palavras-chave:** Patologia. Carbonatação. Corrosão. Reabilitação. Concreto.

### ABSTRACT

This paper reports on a rehabilitation of a building with pathological manifestations in Brasília, Federal District, Brazil. The methodology chosen was a case study which was divided into visual inspection, cause investigation, structure analysis and rehabilitation. It was concluded by the researchers that the problem was generated because moisture variation and carbonated concrete surface, which the result was corroded steel bars. On the damaged reinforced concrete structures were applied electrochemical realkalisation and rehabilitated following recommendations of consulted bibliographies. Although there is a lot of studies about pathology it is noticeable a lack of standards and national normalization on the subject, also requiring

<sup>1</sup> Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário do Distrito Federal (UDF). E-mail: layane.scalixto@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Estruturas e Construção Civil pela Universidade de Brasília (UNB). Docente do Centro Universitário do Distrito Federal (UDF) e perito nomeado de Engenharia no Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios (TJDFT). E-mail: hjnery@gmail.com

researchers in the behavior of rehabilitation reinforced concrete structures through its remaining service life.

**Keywords:** Pathology. Carbonatation. Corrosion. Rehabilitation. Concrete.

## INTRODUÇÃO

Atualmente a construção civil vem enfrentando vários problemas de estabilidade estrutural das edificações (falhas, defeitos, degradações, etc.), tais problemas são denominados manifestações patológicas. Segundo Souza e Ripper (1998) designa-se genericamente por patologia das estruturas o campo da engenharia das construções que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas.

Para Bauer (2008), a maioria dos danos apresentados em elementos estruturais são do tipo evolutivo, ou seja, em curto prazo poderão comprometer sua estabilidade. A deterioração da estrutura poderá ser classificada conforme a sua relação em grupos, sendo eles: erros de projeto estrutural, emprego de materiais inadequados, erros de execução e agressividade do meio ambiente.

Os sintomas patológicos de maior incidência nas estruturas de concreto armado, segundo Helene (1992 *apud* Reis, 1998), são as fissuras, as eflorescências, as flechas excessivas, as manchas no concreto aparente, as corrosões de armaduras e os nichos de concretagem gerados pela segregação dos materiais constituintes do concreto. Tais sintomas, segundo Reis (1998), apresentam níveis de manifestações cujo quais permitem deduzir a natureza, a origem, os mecanismos e fenômenos envolvidos, além de possibilitar uma provável previsão de suas consequências.

Ainda de acordo com Reis (1998), os processos de reabilitação apresentam em sua maioria um caráter artesanal e particular, pois cada problema enfrentado possui características e soluções próprias. Portanto, apesar de várias obras terem sido reabilitadas com sucesso, ainda existem vários fatores e procedimentos que necessitam ser investigados para avaliar o melhor comportamento das estruturas após as intervenções. Sendo assim, deve ser feito um diagnóstico definindo causas, consequências e as possíveis formas de solução dos problemas patológicos.

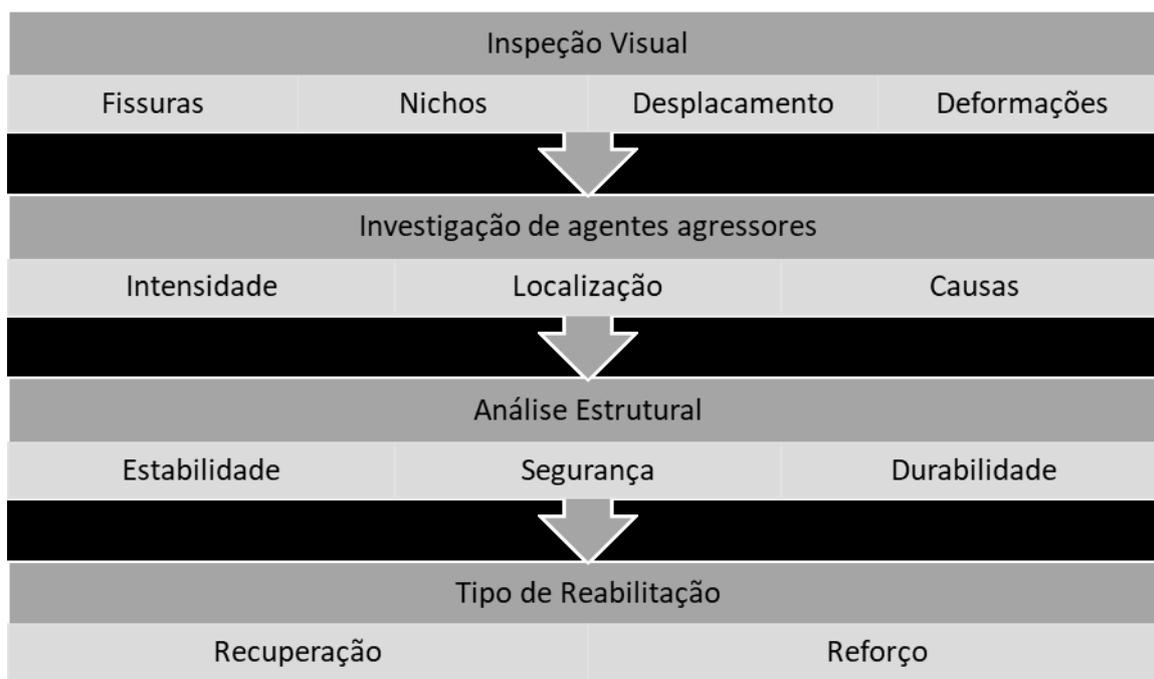
## METODOLOGIA

Este trabalho se trata de um estudo de caso da reabilitação estrutural de um edifício com manifestações patológicas. A estrutura em estudo possui cerca de cinquenta anos de uso, sendo dividida em 2º pavimento, 1º pavimento, térreo e subsolo. Para o processo de restauração foi realizada pesquisa bibliográfica para o embasamento teórico, incluindo história, anamnese, soluções e acompanhamento

de execução. Por fim, são apresentadas as manifestações patológicas encontradas, suas causas, formas escolhidas de intervenções e análise dos processos de reparo e reforço, tendo em vista os resultados encontrados no durante a execução.

As etapas para o processo de reforço seguidas são ilustradas na Figura 1 abaixo:

Figura 1 - Processos realizados para o reparo estrutural



## INSPEÇÃO VISUAL E AGENTES AGRESSORES

Na inspeção visual foram observadas armaduras expostas e em processo de degradação (Figura 2), fissuras na direção longitudinal de pilares e perda de seção devido ao deslocamento (Figura 3); problemas de execução como segregação, nicho e desaprumo (Figura 4); além de colocação escura indicando presença de microrganismos, lixiviação, eflorescências e infiltrações em estruturas expostas à água.

Figura 2 - Corrosão da armadura de vigas perimetrais



Armaduras expostas



Detalhes da disposição das barras

Segundo Souza & Ripper (1998) é indispensável o conhecimento das origens da deterioração não apenas para que possam ser realizados os reparos exigidos, mas também para garantir que após reparada, a estrutura não volte a se deteriorar.

Neste trabalho buscou-se entender os motivos das manifestações patológicas encontradas, sem classificá-las em grupos devido aos problemas de projeto, execução, materiais e outros.

Figura 3 - Corrosão da armadura dos pilares



Desplacamento do concreto



Fissuras longitudinais

Na etapa de investigação dos possíveis agentes agressores foram analisados os dados levantados na inspeção visual, onde as fissuras dos pilares-paredes se localizavam, em sua maioria, verticais, no sentido da armadura longitudinal do elemento e as vigas estavam com suas armaduras expostas. As manifestações patológicas encontradas indicam problemas de corrosão de armaduras. Segundo Helene (1993), a corrosão é a interação destrutiva de um material com o meio ambiente, como resultado de reações deletérias de natureza química ou eletroquímica, associadas ou não às ações físicas ou mecânicas de degradação. No concreto armado os efeitos degenerativos manifestam-se na forma de manchas superficiais causadas pelos produtos de corrosões, fissuras, destacamentos dos concretos de cobertura, reduções da seção resistente das armaduras com frequente seccionamento de estribos e eventuais perdas de aderência das armaduras principais.

Figura 4 - Falta de cobrimento e nichos de concretagem



Armadura exposta e lixiviação



Nichos de concretagem

No concreto armado as barras de aço são dispostas de forma à possuir proteção física e química contra a corrosão. A proteção física vem da espessura do cobrimento da armadura, que impede agentes agressivos externos de terem contato com as barras, já a química é através da alcalinidade do concreto. Na inspeção visual foi possível detectar a falta de cobrimento da armadura e a acidez do concreto, cujo qual poderá ter sido o motivo da existência da corrosão, sendo este devido à uma reação eletroquímica que para Molin (1988) se dá através da presença de oxigênio, umidade, e de uma diferença de potencial entre dois pontos da barra de aço. Andrade Perdrix (1992) afirma que a corrosão pode se apresentar diversas formas, podendo ser classificadas pela extensão da área atacada. Ela denomina como as corrosões mais frequentes de: generalizada, localizada, por pites e fissurante.

Em geral, neste estudo de caso foram encontradas corrosões generalizadas, com poucas incidências de localizadas onde a mesma foi avaliada. As perdas de seção de concreto foram casos extremos oriundos do processo de corrosão, situados principalmente na parte interna dos pilares-paredes, indicando acúmulo de umidade, sendo este um agente agravante no processo de manifestações patológicas por reação eletroquímica. Foram observados cobrimentos inadequados e carbonatações do concreto em todas as peças estruturais, não sendo possível determinar se este foi um erro de concepção do projeto estrutural, pois o mesmo não foi cedido para a análise.

Nichos e variações de seções foram detectados nos pilares-paredes, indicando a inadequação do agregado graúdo, possuindo grandes dimensões para a esbelteza do elemento analisado, aumentando o risco de carbonatação.

Todas as vigas perimetrais da edificação no último pavimento se encontravam com manifestações patológicas de alta intensidade com perda de cobrimento, armaduras expostas e corrosões de armaduras longitudinais inferiores. Os níveis de incidência de manifestações patológicas entre os andares foram decrescentes, ou seja, as patologias foram diminuindo, indicando que os maiores danos foram onde

há maior projeção de chuva. Esta constatação está de acordo com as afirmações de Andrade Perdrix (1992), onde é mencionado que o teor de umidade é o fator que mais influi na velocidade de corrosão, principalmente quando há variação do mesmo, o que é típico do clima de Brasília, aonde está situada a edificação.

## ANÁLISE ESTRUTURAL E TIPO DE REABILITAÇÃO

Durante a vistoria não foram observadas fissuras, flechas e outras deformações excessivas que indicassem nível elevado de comprometimento estrutural, por isto, partiu-se do pressuposto de que a estrutura existente necessitava apenas de reparo estrutural, pois ao recompor a área de aço e a seção de concreto pedida não seriam necessários reforços devido à perda parcial ou total de capacidade de carga.

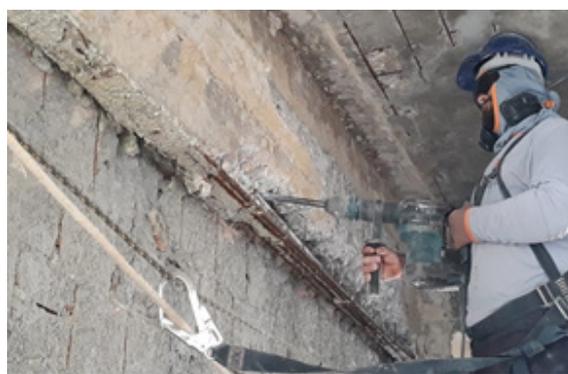
São vários os tipos de processos de reabilitação estrutural, sendo escolhidos de acordo com as manifestações patológicas e o nível de degradação da estrutura de tal forma que cada reabilitação estrutural possui características próprias. De acordo com Andrade Perdrix (1992) e Ribeiro J. L. (2009), no caso de uma estrutura em processo de corrosão as funções básicas do reparo devem ser a restauração da proteção das armaduras e a reconstituição do componente de concreto, restabelecendo suas propriedades físicas, estáticas e geométricas. Tendo em vista a bibliografia consultada, o método de reparo selecionado foi a remoção por abrasão da superfície enferrujada do aço, avaliação de seção e substituição de barras quando necessário, limpeza por hidrojateamento, realcalinização e reposição da seção de concreto através do uso de argamassa polimérica monocomponente para reparos em concreto.

Primeiramente foram retirados todos os revestimentos de argamassa dos elementos estruturais que apresentavam patologias e os concretos deteriorados ao redor das armaduras (Figura 5), utilizando o martelo rompedor de 5 quilogramas. A remoção deu-se até atingir dois centímetros de distância das barras de aço, porém observou-se que devido às dimensões do seixo rolado a área removida foi ligeiramente maior do que o determinado.

Figura 5 - Remoção do concreto carbonatado



Remoção de concreto nos pilares



Remoção de concreto nas vigas

Após a remoção do concreto ao redor das armaduras foram feitas as primeiras avaliações das barras de aço, identificando as que necessitavam de substituição imediata e as que iriam passar pelo procedimento de remoção de ferrugem por abrasão (Figura 6). Após a remoção de toda a ferrugem, foi avaliado o diâmetro final da armadura para verificar, outra vez, a necessidade de substituição das barras (Figura 7a), pois segundo Andrade Perdrix (1992) uma vez que as armaduras estejam completamente limpas e sempre que a redução de seção transversal supere 15 a 25%, é recomendável a colocação de novas armaduras. Terminada esta etapa, foi realizada a limpeza da estrutura retirando partículas soltas com talhadeira manual e marreta, seguida do hidrojateamento, partindo-se então para a etapa de realcalinização.

Figura 6 - Remoção da ferrugem e avaliação da barra



Como o concreto não foi removido até sua parte alcalina, foram feitos testes complementares com a solução de fenolftaleína à 1% para análise de carbonatação, sendo observadas situações onde após a remoção de cerca de 2 centímetros de raio livre da barra o elemento ainda se encontrava carbonatado, onde outras após remoção da camada superficial sofriam reação com a solução, adquirindo uma cor magenta, indicando alcalinidade em sua parte interna (Figura 7b). Como forma complementar de reparo, tomou-se a decisão de aplicar uma realcalinização química em toda a estrutura, pois segundo Andrade Perdrix (1992) a remoção parcial do concreto velho dá origem à uma pilha de corrosão eletroquímica por diferença de material e pH, com a parte antiga atuando como ânodo e a recuperada como cátodo, desencadeando um projeto de corrosão mais rápido que o anterior.

Figura 7 - Análise do substrato e realcalinização



Avaliação da armadura



Teste de alcalinidade

Segundo Araújo (2009) na literatura existem três mecanismos para reestabelecer a alcalinidade do meio que rodeia a armadura, o primeiro é através da difusão e absorção de uma solução alcalina por ação capilar e de forças hidráulicas (realcalinização química), o segundo e terceiro ocorrem com o uso de corrente elétrica e conseqüente formação de um campo elétrico (realcalinização eletroquímica).

A realcalinização escolhida foi a química, com um produto próprio para a absorção e difusão natural no concreto armado. O procedimento foi realizado conforme a orientação do fabricante, sendo aplicadas cinco demãos do produto, aspergidas a cada 30 minutos com pulverizador costal (Figura 8). Por condições de segurança, para a aplicação toda a área ao redor precisou ser isolada até o fim do procedimento.

Figura 8 - Realcalinização química



Aplicação do realcalinizante nas vigas



Aplicação do realcalinizante nos pilares

Em sua pesquisa, Araújo (2009) constatou o sucesso da repassivação das armaduras através dos potenciais de corrosão em todas as soluções alcalinas

estudadas, porém estes os resultados dependem do estágio da propagação da corrosão, sendo provável que tem a realcalinização eletroquímica e a química não proporcione o resultado esperado em um estágio avançado da manifestação patológica. Por isto, tanto para Araújo (2009), quanto para Mietz (1998 *apud* Ribeiro, 2009), a realcalinização eletroquímica não é apenas um método de reparo e sim um método preventivo, pois atua sobre estruturas em que a profundidade de carbonatação ainda não atingiu o nível das armaduras, prevenindo a corrosão sem intervenções destrutivas, reduzindo-se o custo de possíveis reparos. Porém é necessário observar que a realcalinização, segundo Araújo (2009), não pode ser realizada em concretos que possuem agregados potencialmente reativos, sob o risco de reações álcali-agregado, sendo também a recomendação do Comitê Europeu de Normatização.

Após o preparo do substrato foi executado o preenchimento da área de concreto removida. Nessa etapa faz-se necessário analisar o concreto existente e escolher o melhor material do reparo, considerando compatibilidade entre os mesmos. Existem vários produtos disponíveis no mercado e de acordo com Andrade Perdrex (1992), os mesmos são divididos em três tipos: de base cimentícia, de base polimérica ou resina e os materiais mistos.

Souza & Ripper (1998) determinam, como itens a serem analisados, que o material de reposição deve ter a resistência maior ou igual ao concreto existente na estrutura, possuir granulometria e diâmetro máximo do agregado compatíveis com o serviço, além de apresentar a trabalhabilidade conveniente para cada tipo de reparo.

Considerando a bibliografia estudada e o fato de que o comprimento de viga a serem reparados totalizaram 260 metros, possuindo vãos com medidas variáveis, optou-se por utilizar em todos os elementos estruturais uma argamassa polimérica cimentícia, monocomponente e tixotrópica, evitando a utilização de fôrmas para cada comprimento reparado.

Examinando as argamassas disponíveis no mercado definiu-se uma argamassa com fibras de vidro integradas, com aditivos auxiliam na inibição de corrosão e na ponte de aderência entre o concreto antigo e o novo, dispensando o uso de adesivos estruturais e a utilização de pinturas especiais. Para a aplicação adicionou-se 3,5 litros de água junto ao conteúdo de 1 saco de argamassa, utilizando misturador mecânico (Figura 9a) de 3 a 5 minutos, obtendo uma mistura homogênea. Decidiu-se utilizar uma fôrma de referência de nível e cobrimento, sendo o preenchimento realizado em duas etapas (Figura 9b). Este fundo fez-se necessário devido ao fato de ter sido removido o concreto carbonatado em todo o comprimento das vigas, perdendo-se a referência de nível que o próprio concreto existente fornece, sendo que o uso deste não teve impacto considerável na produtividade por não precisar ter fechamentos exatos e por não necessitar da verificação de estanqueidade.

Figura 9 - Aplicação da argamassa para o reparo estrutural



Mistura da argamassa



Aplicação do produto

A utilização de material com fibras é mais vantajosa pois segundo Reis (1998) a melhoria no desempenho dos elementos de concreto utilizando fibras submetidos a solicitações tangenciais é registrada por diversos pesquisadores, sendo praticamente consensual a possibilidade de substituir parcialmente os estribos por um volume conveniente de fibras.

Consoante com esta informação, Souza & Ripper (1998) afirmam que os estribos são a parte da armadura mais expostas e em geral, possuem diâmetros menores, sendo as primeiras a sofrerem corrosão em sua totalidade. Por isto a utilização de fibras faz-se notável, as mesmas auxiliam como armaduras difusas e complementares às barras de aço, melhorando a resistência e o alongamento de ruptura à tração. No presente estudo ainda se pode adicionar ao fato que o agregado graúdo utilizado na edificação antiga é o seixo rolado e neste há uma alta dificuldade de perfuração eficaz para a incorporação de estribos adicionais no elemento estrutural.

Após o preenchimento da seção de concreto anteriormente removida foi-se realizada a cura úmida e a retirada do escoramento. As escoras foram retiradas de forma parcial para evitar a transmissão imediata de cargas para o elemento reparado.

Para o acabamento final, optou-se por realizar um revestimento com argamassa comum (Figura 10), onde toda a sua superfície foi regularizada e nivelada. O próprio revestimento oferece uma proteção adicional ao concreto reparado.

Figura 10 - Acabamento após a recuperação



Acabamento final



Vigas restauradas

## ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao avaliar a durabilidade é possível afirmar que a capacidade de suporte foi garantida e o bom desempenho da estrutura estendido, contudo, não é possível calcular a vida útil pelo método da velocidade de avanço da frente de carbonatação pois nele é medido o tempo necessário para a carbonatação chegar às armaduras. Neste caso, além das armaduras estarem em processo de corrosão, as mesmas não possuíam cobertura para a avaliação.

Durante a etapa de reabilitação constatou-se um obstáculo na fiscalização da aplicação do realcalinizante, pois o mesmo é incolor e visualmente não há como constatar a quantidade de demãos. Para aprimorar o monitoramento faz-se necessário um mecanismo que possa trazer praticidade no controle e inspeção da concentração do material aplicado na estrutura.

Já para as argamassas, observou-se que apesar de não precisar de fôrmas, a consistência do material não foi adequada para as vigas, diminuindo a produção pois a mesma tinha uma alta densidade de armaduras (Figura 11). Nota-se que o material utilizado é ideal para pequenos reparos e locais onde há maior dificuldade para aplicação, como por exemplo em reservatórios, porém foi constatado que para este estudo de caso o recomendável seria uma argamassa autonivelante. Para o acabamento final não foram utilizadas telas galvanizadas entre o concreto novo e o concreto antigo. Desta forma, deformação entre a interface poderá ser notada durante as manutenções periódicas, evitando ao máximo mascarar os resultados. Estas, caso ocorram, precisam ser tratadas para garantir a estanqueidade e monitoradas.

Figura 11 - Alta densidade das vigas



Alta densidade de barras



Detalhe após a remoção do concreto

No que refere ao procedimento realizado, o reparo estrutural foi adequado para eliminar todas as manifestações patológicas encontradas e está de acordo com bibliografia estudada. Todavia, faz-se necessário o acompanhamento periódico do comportamento do reparo, pois o mesmo foi realizado apenas nas áreas onde foram identificadas manifestações patológicas, não eximindo o fato de que com o tempo haverá outras áreas críticas, podendo surgir devido à espessura inadequada de cobrimento da armadura.

## CONCLUSÕES

A solução adotada está de acordo com a bibliografia estudada, todos os procedimentos foram fiscalizados e os produtos utilizados conforme as especificações dos fabricantes. Percebe-se que os procedimentos de reparo são únicos para cada problema. Não foi possível padronizar totalmente a solução de reabilitação pois cada elemento estrutural tinha sua singularidade, a quantidade de concreto removido em cada viga não foi a mesma, nem todas as barras de aço necessitaram de serem substituídas, foram encontrados tubos atravessando verticalmente os elementos, barras de aço com posicionamento inadequado e outros. Tendo em vista o caráter artesanal do reparo, notou-se durante o acompanhamento que é primordial a vistoria de um profissional habilitado da área, analisando cada etapa e decidindo quais meios deveriam ser seguidos com base no roteiro pré-determinado. Além disto, por se tratar de um serviço característico, foi necessário o treinamento dos funcionários quanto à aplicação do recalcalizante e aos procedimentos de reparo, junto à conscientização da importância de seguir todas as orientações e informar ao vistoriador quaisquer desconformidades nos elementos estruturais. Durante a execução foram necessários alguns ajustes no preenchimento da seção de concreto, pois a argamassa tixotrópica monocomponente se mostrou eficaz, porém de difícil aplicação no caso de alta densidade de armaduras. O procedimento precisou ser realizado em duas a três etapas para assim garantir que

o preenchimento fosse adequado, sofrendo impacto no cronograma inicial, com a duração total de três meses.

Durante este estudo de caso foi possível constatar que as manifestações patológicas encontradas poderiam ter sido amenizadas com a utilização do correto cobrimento das armaduras, de forma à servir como barreira física para os agentes patológicos, junto à manutenção preventiva do concreto, com ênfase no aparente, utilizando proteções químicas como a aplicação de materiais hidrofugantes, evitando a variação da umidade nos poros no concreto. Não foi possível determinar se estes problemas de cobrimento foram devido ao projeto estrutural ou da execução, pois o proprietário não cedeu os arquivos da edificação para o estudo. Percebe-se então que além do estudo de caso, faz-se necessário realizar uma conscientização tanto dos profissionais da área quanto todas as partes envolvidas que a disponibilização de informações da construção e manutenção de uma edificação com manifestações patológicas auxiliam no processo de anamnese, análise estrutural e na escolha do tipo de reabilitação.

O reparo estrutural foi adequado para eliminar todas as manifestações patológicas encontradas, porém se faz necessário acompanhamento periódico da estrutura, analisando seu comportamento ao longo dos anos e avaliando a necessidade de demais intervenções. A princípio, tal acompanhamento poderá ser feito com inspeções visuais e controle de potencial de corrosão, podendo assim analisar a velocidade da deterioração da estrutura, tendo em vista que os elementos estruturais que não possuíam manifestações patológicas, não sofreram intervenções.

Este estudo de caso serviu para contribuir com informações a respeito da execução e diagnóstico de manifestações patológicas. Na área de patologia há poucos trabalhos que unem diagnóstico com o procedimento de execução *in loco* e são ainda mais raros aqueles que acompanham a estrutura reparada e a eficácia das soluções empregadas. Percebe-se a necessidade de atenção a este ramo da engenharia, pois a tendência é que a solicitação seja cada vez maior, tendo em vista o processo natural da degradação das estruturas. Ainda, é preciso conciliar o trabalho de laboratório com o de campo, aumentando as ferramentas de análises não destrutivas que podem ser realizadas no local, tanto no diagnóstico quanto na execução e manutenção dos elementos reabilitados, criando assim uma variedade de informações sobre cada solução adotada e seu impacto na vida útil da estrutura.

## REFERÊNCIAS

Andrade Perdrix, M. d. **Manual para diagnóstico de obras deterioradas por corrosão de armaduras**. São Paulo, Brasil: Pini, p. 104, 1992.

Araújo, F. W. **Estudo da repassivação da armadura em concretos carbonatados através da técnica de realcalinização química.** Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, p. 217, 2009.

Bauer, L. A. **Materiais de Construção Vol 1.** Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora LTDA, p. 488, 2008.

Helene, P. R. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado.** Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, p. 231, 1993.

Molin, D. C. **Fissuras em estruturas de concreto armado.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 220, 1988.

Reis, A. P. **Reforço de vigas de concreto armado por meio de barras de aço adicionais ou chapas de aço e argamassa de alto desempenho.** Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, p. 179, 1998.

Ribeiro, J. L. **Contribuição para a avaliação da compatibilidade eletroquímica entre argamassas de reparo e concreto carbonatado.** Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, p. 122, 2009.

Ribeiro, P. H. **Realcalinização eletroquímica de estruturas de concreto armado carbonatadas inseridas no meio urbano - influência de características da estrutura no comportamento do tratamento.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Paraíba, p. 143, 2009.

Souza, V. C., Ripper, T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto.** São Paulo: Pini, p. 257, 1998.

# ANÁLISE NÃO LINEAR FÍSICA E GEOMÉTRICA EM ENSAIO DE COMPRESSÃO PARALELA: CASO DE ESTUDO NA MADEIRA MARUPÁ

## PHYSICAL AND GEOMETRIC NONLINEAR ANALYSIS IN A PARALLEL COMPRESSION TEST: A CASE STUDY IN MARUPÁ WOOD

Recebido: 25/04/2019  
Aprovado: 04/11/2019

Túlio R. C. Felipe<sup>1</sup>  
Jéssica Linares<sup>2</sup>  
Tiago H. Almeida<sup>3</sup>  
Lucas E. Factor<sup>4</sup>  
Kaliel G. Andrade<sup>5</sup>

### RESUMO

Este artigo apresenta uma análise não linear física e geométrica de uma amostra de madeira da espécie *Simarouba amara Aubl.*, conhecida popularmente por "Marupá". Para tal foram efetuados ensaios experimentais para obter a relação constitutiva dessa madeira em testes de compressão paralela às fibras. Os resultados experimentais foram utilizados para calibrar o modelo numérico considerado. Com relação ao modelo numérico, empregou-se a formulação do Método dos Elementos Finitos Posicional acoplado ao modelo de dano FLHB, os quais levam em consideração a não-linearidade geométrica e física, respectivamente. Dessa forma, esse acoplamento descreveu com precisão todos os trechos da curva experimental (encruamento, amolecimento e ruptura) para o ensaio de compressão paralela às fibras de madeira.

**Palavras-chave:** Compressão paralela às fibras. Método dos Elementos Finitos Posicional. Madeira.

### ABSTRACT

This paper presents a physical and geometric nonlinear analysis of a wood specimen of the species *Simarouba amara Aubl.*, popularly known as Marupá. Compression parallel to the grain mechanical test was performed for obtaining the constitutive relation. The experimental results were used to calibrate the considered model of numerical analysis. The Positional Finite Element Method with the damage model FLHB were considered for the numerical analysis, which consider both physical and

1 Doutor em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: tulio-raunyr@usp.br

2 Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Brasil. E-mail: jehlinares@hotmail.com

3 Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail: tiago.hendrigo@gmail.com

4 Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Brasil. E-mail: lucas-factor@hotmail.com

5 Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: kaliel.gomes@hotmail.com

geometric nonlinearities, respectively. Based on the results, this approach described accurately the whole experimental curve (hardening, softening and rupture) for the compression parallel to the grain test.

**Keywords:** Compression parallel to the grain. Positional Finite Element Method. Wood.

## INTRODUÇÃO

A madeira é utilizada em diversos setores industriais e na construção civil apresentando menor impacto ambiental com a sua utilização (ALMEIDA et al., 2017). A madeira quando comparada com outros materiais de construção, proporciona uma boa relação resistência/peso, além de conter outros itens convenientes como facilidade de fabricação de inúmeros produtos industrializados, isolamento acústico e térmico (PFEIL, 2003).

Mesmo sendo um material inflamável, a madeira apresenta um excelente desempenho sobre altas temperaturas quando comparada a outros materiais convencionais, pois a mesma quando exposta às chamas, apenas sua superfície é degradada, queimando lentamente, o que evita colapso, ao contrário do aço (MARTINS, 2016).

Os elementos estruturais de madeira podem ser utilizados de forma provisória ou definitiva. Os elementos classificados como provisórios são os utilizados durante o andamento da obra, como por exemplo as formas e cimbrações. Por outro lado, os elementos definitivos são os estruturais (pilares, vigas e treliças), bem como os componentes de edificação (pisos, esquadrias e revestimentos) (CALIL JUNIOR et al., 2003).

O Marupá (*Simarouba amara* Aubl.) apresenta propriedades apreciadas, sendo muito utilizada na construção civil. Ela apresenta leveza, facilidade de manuseio e uma excelente resistência ao ataque de insetos (AZEVEDO et al., 2009). Além disso, ela exibe uma secagem muito eficaz, podendo ser feita ao ar livre desde que essa esteja coberta e bem empilhada, para se evitar danos no material (IPT, 1990). A madeira dessa espécie é classificada como C20 de acordo com a ABNT NBR 7190:1997, proporcionando valor característico da resistência à compressão paralela às fibras maior ou igual a 20 MPa.

Os comportamentos linear e não linear estão sempre presentes nos elementos estruturais. Esses podem ser diferenciados através do diagrama Força vs. Deslocamento. Neste diagrama, o comportamento linear é graficamente definido através de uma reta, enquanto o não linear é representado por uma curva (PROENÇA, 2016).

A não linearidade pode ser geométrica, física ou de contato. A não linearidade geométrica corresponde aos efeitos de variação de posição da estrutura. Neste sentido, as condições de equilíbrio da estrutura são avaliadas na configuração atual (BONET et al., 2000). Com relação a não linearidade física, esta ocorre quando a relação constitutiva do material é não linear, ou seja, a tensão não depende linearmente da deformação (CORRÊA, 2015). Por último, a não linearidade de contato diz respeito ao relaxamento das restrições de invariabilidade das condições de contorno em força e/ou deslocamento (PROENÇA, 2016).

Como tradicionalmente as estruturas de madeira são dimensionadas no regime linear, diante de situações extremas, essas estruturas podem falhar uma vez que não são consideradas a resposta do material e análise na configuração atual. Portanto, a análise não linear é fundamental para avaliar trajetória de equilíbrio dessas estruturas.

## OBJETIVOS

Este trabalho objetiva avaliar e discutir sobre a análise não linear física e geométrica de uma amostra de madeira da espécie *Simarouba amara* Aubl sujeita ao teste de compressão paralela às fibras.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Dois corpos de prova de madeira isentos de defeitos (CP-1 e CP-2), com dimensões nominais 21,8 mm x 21,9 mm x 60 mm (maior dimensão na direção das fibras), foram ensaiados à compressão paralela às fibras de acordo com o documento normativo ABNT NBR 7190:1997. Tal ensaio foi realizado na máquina servo-hidráulica universal, marca INSTRON, modelo 8506, com capacidade para 1500 kN.

No ensaio de compressão paralela às fibras, os extensômetros (*Strain Gages*) foram colocados de acordo com a direção da aplicação da carga, como mostra a Figura 1. Foi empregado também um transdutor de deslocamento (LVDT), a fim de obter um comparativo entre as medidas via extensômetros com o LVDT.

Figura 1 - Montagem do experimento para o ensaio de compressão paralela às fibras.



Fonte: Autores.

O módulo de elasticidade foi obtido no trecho linear do diagrama Tensão vs. Deformação conforme as recomendações do documento normativo brasileiro ABNT NBR 7190:1997.

As análises numéricas foram realizadas via método dos elementos finitos posicional (MEFP), no qual a não linearidade geométrica já é levada em consideração em suas deduções (BONET et al., 2000; CODA e GRECO, 2004). Para tal, utilizou-se a formulação do MEFP para o elemento de treliça apresentada por Felipe (2019). As equações e o algoritmo para a implementação numérica podem ser vistos no trabalho desse autor. Neste trabalho, empregou-se o programa computacional desenvolvido por Felipe (2019).

Com relação a não-linearidade física, adotou-se o modelo de dano FLHB proposto por Felipe et al. (2019) acoplado ao MEFP. Esse modelo captura a degradação mecânica por meio da variação de porosidade no material. As equações desse modelo e a validação para onze materiais diferentes são apresentados no trabalho desses autores. Esse modelo foi acoplado ao programa computacional desenvolvido por Felipe (2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizando-se os ensaios mecânicos, verificou-se que o CP-1 rompeu por cisalhamento, como mostra Figura 2. Nota-se que a inclinação do plano de ruptura resultou aproximadamente  $45^\circ$  (direção da tensão de cisalhamento máxima).

Figura 2 - Modo de ruptura do CP-1.



Fonte: Autores.

Por outro lado, CP-2 rompeu por esmagamento da base, conforme ilustrado na Figura 3. Isso ocorreu devido à concentração de tensão na base, a qual indica que a superfície não estava perfeitamente plana. Sendo assim, apenas o CP-1 foi considerado para a análise numérica.

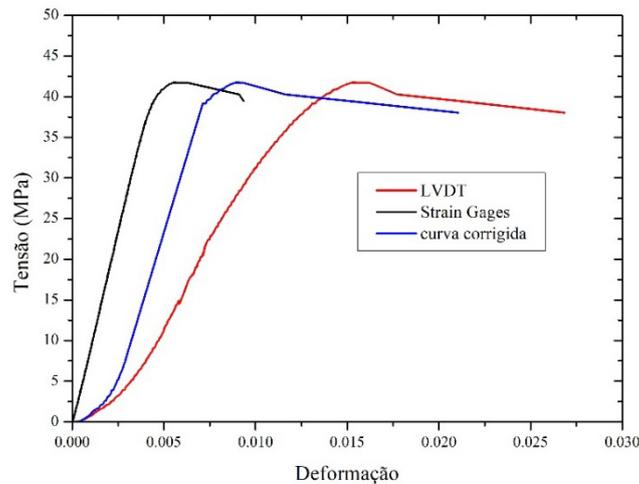
Figura 3 - Modo de ruptura do CP-2.



Fonte: Autores.

As curvas Tensão vs. Deformação resultantes do ensaio de compressão paralela às fibras do CP-1 estão apresentadas na Figura 4, utilizando os dados do LVDT e dos *Strain gages*. Observa-se que a curva do LVDT possui uma menor rigidez devido à conformação inicial do material. Já a curva obtida através dos extensômetros apresentou-se mais rígida. Neste caso, como apresenta-se duas medidas de deformação, há necessidade de realizar-se uma correção dos dados, e essa correção é determinada para o LVDT por meio da Equação 1 (OSORIO, BAIRÁN e MARÍ, 2013).

Figura 4 - Curva Tensão vs. Deformação para o ensaio de compressão paralela às fibras.



Fonte: Autores.

$$\varepsilon_i = \varepsilon_{i,LVDT} - \left( \frac{E_{gages} - E_{LVDT}}{E_{gages} \cdot E_{LVDT}} \right) \cdot \sigma_i \quad (1)$$

Na equação 1,  $\varepsilon_i$  é a deformação corrigida para o nível de tensão  $\sigma_i$ ;  $\varepsilon_{i,LVDT}$  é a deformação obtida através do LVDT;  $E_{gages}$  é o módulo de elasticidade calculado para a curva via extensômetros;  $E_{LVDT}$  é o módulo de elasticidade determinado a partir do LVDT. Os valores dos módulos de elasticidade foram determinados de acordo com a ABNT NBR 7190:1997.

De acordo com a Figura 4, no início da curva do LVDT ocorre uma deformação residual. Isto ocorre porque existe acomodação do dispositivo de ensaio. A Figura 4 apresenta a curva corrigida do ensaio de compressão paralela às fibras para o CP-1.

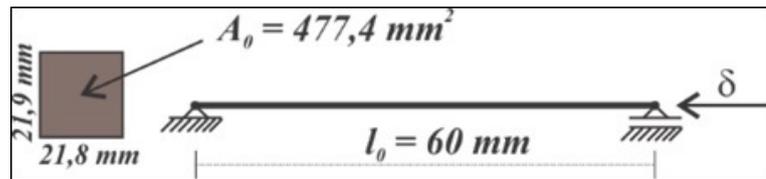
Para a análise numérica utilizou-se um elemento finito de treliça com as propriedades físicas e geométricas do corpo de prova CP-1 obtidos no ensaio mecânico realizado, conforme apresentado no Quadro 1. As condições de contorno podem ser vistas na Figura 5. Quatrocentos passos de cargas foram usados, com incremento de 0,00315 mm. O critério de convergência foi em posição para uma tolerância de  $10^{-6}$ . A definição de cada parâmetro  $\varepsilon_{d,0}$ ,  $\alpha_{p,1}$ ,  $\alpha_{p,2}$ ,  $\alpha_{p,3}$  e  $D_{crit}$  do modelo de dano FLHB pode vista em Felipe *et al.* (2019).

Quadro 1 - Dados físicos e geométricos do CP-1.

$l_0$ (mm)	$A_0$ (mm <sup>2</sup> )	$E$ (MPa)	$\sigma_y$ (MPa)	$\varepsilon_{d,0}$	$\alpha_{p,1}$	$\alpha_{p,2}$	$\alpha_{p,3}$	$D_{crit}$
60,00	477,40	9513	5,80	$1,51 \cdot 10^{-3}$	-3255,9	34,884	-0,0014	0,088

Fonte: Autores.

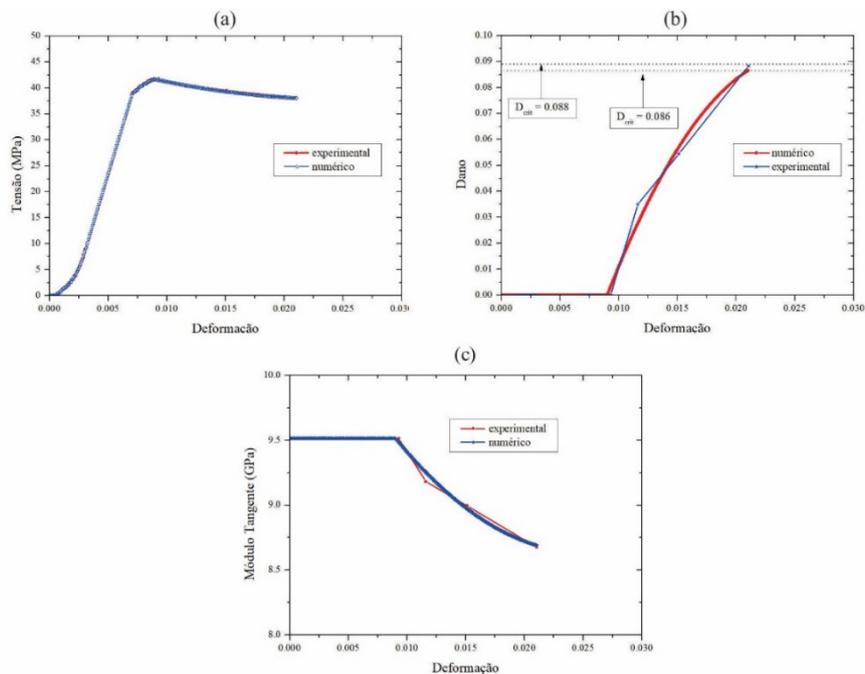
Figura 5 - Propriedades geométricas e condição de contorno para o modelo numérico.



Fonte: Autores.

A Figura 6 apresenta resultado da análise numérica confrontada com os resultados experimentais, mostrando a compatibilidade da resposta numérica. Observa-se que o mecanismo de ruptura dessa madeira à compressão ocorreu com amolecimento em níveis de deformações moderadas. Devido à orientação das fibras, a madeira é um material anisotrópico. Este efeito não é avaliado pelo modelo FLHB. Todavia, como o ensaio foi executado com carga aplicada paralela às fibras, nesta direção não há variação das propriedades elásticas. Conseqüentemente, o modelo FLHB pode ser utilizado para a avaliação da madeira, assumindo-se que na direção considerada as propriedades elásticas são constantes.

Figura 6 - Ensaio de compressão paralela às fibras: resposta numérica em comparação a resposta experimental: (a) relação constitutiva; (b) evolução do dano e (c) módulo tangente.



Fonte: Autores.

Outrossim, a formulação MEFP acoplada ao modelo de dano FLHB descreve com precisão todos os trechos da curva experimental (encruamento, amolecimento e ruptura) para o ensaio de compressão paralela às fibras da madeira. Ademais, nota-se a boa acurácia dessa formulação na avaliação da evolução do dano e do módulo da tangente em comparação aos resultados obtidos experimentalmente.

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados foi possível concluir que a planicidade da seção transversal do corpo de prova analisado pode influenciar no tipo de ruptura da madeira espécie *Simarouba amara* Aubl. Observou-se que a evolução do dano cresce até o dano crítico ( $D_{crit}$ ). Dessa forma, o módulo tangente obtido via curva numérica tende ao valor calculado pelo gráfico experimental, em conformidade com a Figura 6-(c). Por conseguinte, o modelo de dano FLHB não conduz singularidade na matriz Hessiana, implicando que na análise numérica não ocorre perda de convergência. Por fim, verificou-se a boa acurácia do acoplamento da formulação do MEFP com o modelo FLHB.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. H.; CHRISTOFORO, A. L.; LAHR, F. A. R. **Study of Dimensional Stability of Brazilian Tropical Wood Species**. Saarbrücken-Deutschland/Germany: Lambert Academic Publishing, v. 1, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7190. Projeto de estruturas de madeira**. Rio de Janeiro, 1997.
- AZEVEDO, I. M. G.; ALENCAR, R. M.; BARBOSA, A. P.; ALMEIDA, N. O. **Estudo do crescimento e qualidades de muda de marupá (*Simarouba amara*) em viveiro**. Amazonas, 2009.
- BARKER, B.; OWEN, N. L. **Identifying Softwoods and Hardwoods by Infrared Spectroscopy**. Journal of Chemical Education, v. 76, n. 12, p. 1706-1709, Dez. 1999.
- BONET, J.; WOOD, R. D.; MAHANEY, J.; HEYWOOD, P. Finite element analysis of air supported membrane structures. **Computer methods in applied mechanics and engineering**, v. 190, n. 5-7, p. 579-595, 2000.
- BRITO, L. D. **Patologia em Estruturas de Madeira: Metodologia de Inspeção e Técnicas de Reabilitação**. São Carlos, 2014.
- CALIL JR, C.; LAHR, F. A. R.; DIAS, A. A. **Dimensionamento de elementos estruturais de madeira**. 1. ed. Barueri: Manole, 2003.

CODA, H. B.; GRECO, M. A simple FEM formulation for large deflection 2D frame analysis based on position description. **Computer methods in applied mechanics and engineering**, v. 193, n. 33-35, p. 3541-3557, 2004.

CORRÊA, M. R. **Introdução ao comportamento não linear de estruturas**. [S.L], 2015.

FELIPE, T. R. C. **Análise mecânica e probabilística de estruturas treliçadas sujeitas ao colapso progressivo**. São Carlos, 2019.

FELIPE, T. R. C.; LEONEL, E. D.; HAACH, V. G.; BECK, A. T. A comprehensive ductile damage model for 3D truss structures. **International Journal of Non-Linear Mechanics**, v. 112, p. 13-24, 2019.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Informações sobre a madeira**. Jankowsky, 1990.

MARTINS, G. C. A. **Análise Numérica e Experimental de vigas de Madeira Laminada Colada em Situação de Incêndio**. São Carlos, 2016.

NOGUEIRA, R. S. **Proposta de um método de ensaio para controle de qualidade na produção de elementos estruturais de MLC e de LVL**. São Carlos, 2017.

OSORIO, Edison; BAIRÁN, Jesuús M.; MARÍ, Antonio R. **Lateral behavior of concrete under uniaxial compressive cyclic loading**. *Materials and Structures*, v. 46, p. 709–724, 2013.

PFEIL, W; PFEIL, M. **Estruturas de Madeira**. Rio de Janeiro, 2003.

PROENÇA, S. P. B. **Análise não – linear de estruturas**. São Carlos, 2016.

REMADE. **Madeiras Brasileiras e Exóticas**. Paraná, 2018.

RUBERT, J. B. **Estudo do desempenho de algoritmos numéricos na solução de sistemas não lineares de estruturas formadas por barras de treliça**. São Carlos, 1993.

ZENID, G. J. **Identificação e Grupamento das Madeiras Serradas Empregadas na Construção Civil Habitacional na Cidade de São Paulo**. Piracicaba, 1997.

# REPERCUSSÕES DA HEMODIÁLISE NAS ATIVIDADES BÁSICAS E INSTRUMENTAIS DE IDOSOS COM INSUFICIÊNCIA RENAL CRÔNICA

REPERCUSSIONS OF HEMODYALYSIS ON BASIC AND INSTRUMENTAL ACTIVITIES OF ELDERLY WITH CHRONIC RENAL FAILURE

Recebido: 23/10/2019  
Aprovado: 25/11/2019

Camila Rocha Patez de Oliveira<sup>1</sup>  
Caroline Tiago Santos<sup>2</sup>  
Bianca Cunha Moreira<sup>3</sup>  
Cleiton Almeida Lima<sup>4</sup>  
Petronílio Ribeiro de Alexandria<sup>5</sup>  
Renato Novaes Chaves<sup>6</sup>

## RESUMO

O envelhecimento é processo biopsicossocial, que gera diversas modificações para os indivíduos, principalmente no que tange a capacidade funcional e a Doença Renal Crônica, podendo levar muitos indivíduos para o tratamento hemodialítico. **Objetivos:** investigar as repercussões da hemodiálise para as atividades básicas e instrumentais da vida diária de idosos em tratamento hemodialítico e descrever as condições associadas. **Método:** estudo descritivo, quantitativo, de corte transversal, realizado com 35 idosos em tratamento hemodialítico de uma Clínica de Hemodiálise da cidade de Vitória da Conquista – BA. Foram usados três instrumentos, sendo um questionário sobre as condições de saúde e perfil sociodemográfico, a escala Lawton-Brody e o índice de Barthel. A análise foi feita com o *software Statistical Package for the Social Sciences*. **Resultados:** prevalência de idosos de 60 a 79 anos (74,3%), sexo masculino (60%), casados ou em união estável (60%). Em tratamento hemodialítico entre 1 a 5 anos (60%). Dependência parcial para as atividades básicas (100%), e moderada para as instrumentais (88,6%). Nos homens (n =21), quanto maior foi o tempo que tem com a doença renal maior foi a sua limitação para as atividades instrumentais (p 0,000). Nas mulheres (n = 14), quanto maior foi o tempo de tratamento, maior foi a sua dependência funcional para as atividades instrumentais (p 0,002). **Conclusão:** o tratamento hemodialítico repercutiu na vida dos idosos, contribuindo para a limitação nas atividades básicas e instrumentais da vida dos mesmos.

1 Graduanda em Enfermagem pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). E-mail: patezcamila@gmail.com

2 Graduanda em Enfermagem pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). E-mail: carou11@hotmail.com

3 Graduanda em Enfermagem pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). E-mail: biancanovadegraus@gmail.com

4 Graduado em Enfermagem pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). E-mail: cleitonlima.keulima@outlook.com

5 Graduando em Nutrição pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). E-mail: petros2015guardar@gmail.com

6 Doutor em Memória: Linguagem e Sociedade pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Docente da Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC). E-mail: rnc\_novaes@hotmail.com

**Descritores:** Envelhecimento. Capacidade Funcional. Doença renal crônica. Hemodiálise.

## ABSTRACT

Aging is a biopsychosocial process that generates several changes for individuals, especially regarding functional capacity and chronic kidney disease, and may lead many individuals for hemodialysis treatment. **Objectives:** To investigate the repercussions of hemodialysis for the basic and instrumental activities of daily living of elderly people undergoing hemodialysis treatment and to describe health conditions associated.. **Method:** a descriptive, quantitative, cross-sectional study conducted with 35 elderly on hemodialysis treatment of a Hemodialysis Clinic in the city of Vitória da Conquista - BA. Three instruments were used: a questionnaire on health conditions and sociodemographic profile, the Lawton-Brody scale and the Barthel index. The analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences software. **Results:** prevalence of elderly aged 60 to 79 years (74.3%), male (60%), married or in a stable union (60%). In hemodialysis treatment between 1 and 5 years (60%). Partial dependence on basic activities (100%), and moderate dependence on instrumental (88.6%). In men (n = 21), the longer their time with kidney disease, the greater their limitation for instrumental activities (p 0.000). In women (n = 14), the longer the treatment time, the greater their functional dependence for instrumental activities (p 0.002). **Conclusion:** hemodialysis treatment affected the lives of the elderly, contributing to the limitation of basic and instrumental activities of their lives.

**Keywords:** Aging. Functional capacity. Chronic kidney disease. Hemodialysis.

## INTRODUÇÃO

Segundo dados do IBGE (2017), a população brasileira foi estimada em 205,5 milhões de pessoas, sendo que entre 2012 e 2016, a população idosa (com idade igual ou acima de 60 anos) cresceu 16,0%, chegando a 29,6 milhões de pessoas. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2014) é possível calcular que nas próximas décadas a população mundial com mais de 60 anos, vai atingir a margem de dois bilhões até o ano de 2050.

O envelhecimento é uma resultante da relação entre a idade biológica e a idade cronológica, que envolve uma sequência de alterações fisiológicas, acarretando perda na capacidade funcional em alguns indivíduos. (SILVA *et al.*, 2015). Esta, por sua vez, pode ser definida como capacidade de o indivíduo conservar habilidades físicas e mentais indispensáveis para um viver independente e autônomo (SANTOS *et al.*, 2015).

Com a estimativa de vida aumentada surge uma série de consequências e mudanças, visto como um processo biológico, o envelhecimento traz uma diminuição gradual da capacidade funcional, que é progressiva e pode ocasionar as doenças crônicas, que influenciam na capacidade de executar atividades diárias (SANTANA *et al.*, 2017).

A Insuficiência Renal Crônica (IRC) pode ser definida como uma disfunção em que há perda progressiva da função renal e diminuição da taxa de filtração glomerular. Com isso a IRC, também chamada Doença Renal Crônica (DRC), provoca o progressivo acúmulo de toxinas e lixos metabólicos no sangue (GUEVARA *et al.*, 2016).

O indivíduo portador de DRC pode permanecer assintomático até que se tenha 50% da função renal comprometida. O tratamento pode ser por meio de medicamentos e dieta, e então somente quando a função renal está abaixo de 15 ou 10% torna-se necessário o uso de métodos invasivos de tratamento, como a diálise que pode ser hemodiálise ou a diálise peritoneal (CARVALHO *et al.*, 2016)

Segundo Carvalho *et al* (2016) a hemodiálise é a forma de tratamento mais utilizada em idosos com DRC, baseada na circulação extracorpórea. O paciente idoso com DRC em tratamento hemodialítico, necessita conviver com uma doença incurável e de tratamento doloroso, que devido sua evolução e complicações, gera limitações físicas, ansiedades e medos, afetando assim a vida desse indivíduo e de sua família.

Os pacientes com DRC possuem alterações da função física decorrentes da doença, quando submetidos ao tratamento como a hemodiálise, o declínio da função física é intensificado e podemos observar várias alterações tais como: fadiga, câimbras, prostração, anemia e depressão (OLIVEIRA; VIEIRA; BÜNDCHEN, 2018).

Neste contexto, têm-se como objetivos: investigar as repercussões da hemodiálise para as atividades básicas e instrumentais da vida diária de idosos em tratamento hemodialítico e descrever as condições associadas.

A justificativa para a realização do estudo se pauta na necessidade de uma identificação precoce das repercussões que a hemodiálise acarreta para as atividades básicas e instrumentais de idosos. Somado a isso, tem-se neste estudo uma população que merece destaque nas pesquisas, pois os idosos tendem a desenvolver mais a doença devido a diminuição fisiológica da taxa de filtração glomerular, o que se agrava quando há dependência funcional e ao serem submetidos ao tratamento hemodialítico.

A partir daí, pode-se traçar um panorama sobre a relação existente entre a hemodiálise e a dependência funcional do idoso. Os resultados poderão contribuir para ampliação do conhecimento sobre o tema, bem como possibilitará o planejamento de estratégias visando criar incentivos para uma melhor assistência, bem como de políticas públicas para este público. Também evidencia a importância

pautada na possibilidade de produção de um conhecimento científico que dará subsídios para novas pesquisas nesta abordagem.

## REVISÃO BIBLIOGRAFICA

### O PROCESSO DE ENVELHECIMENTO

Envelhecer é um privilégio, que há muito tempo é desejado pela população, pois antigamente poucas eram as pessoas que conseguiam esse feito. O século XXI trouxe consigo o aumento da população idosa e com isso alguns desafios. (DARDENGO; MAFRA; 2018)

O aumento desta população é um fenômeno mundial, no Brasil entre os anos de 2005 a 2015 houve um aumento da proporção de idosos com idade igual ou superior a 60 anos, passando de 9,8% para 14,3% (IBGE, 2016). Ressalta-se que os avanços científicos das ciências em saúde, e as mudanças socioeconômicas têm elevado a média da expectativa de vida ao nascer de 45,5 anos, em 1940, para 74,1 anos, em 2011 (BARBOSA *et al.*, 2014).

O processo de envelhecimento é definido como uma grande mudança fisiológica, essas mudanças são progressivas e engloba diversas alterações, ou seja, é um avanço em desgaste que o corpo sofre com o passar do tempo e tendem a determinar uma acentuada perda da capacidade que o indivíduo possui de se adaptar ao meio ambiente, seja estas dificuldades: físicas, sociais ou psicológicas (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Seguindo nesta perspectiva conceitua o envelhecimento como, um processo que inclui diversas mudanças, sendo elas, políticas econômicas, culturais ou até mesmo os valores, por isso é um processo definido como contínuo. (DARDENGO; MAFRA; 2018).

Envelhecer não significa obrigatoriamente adoecer, exceto quando exista doença associada, o envelhecimento está associado a um bom nível de saúde. Assim cada ser humano envelhece de uma maneira, podendo ou não ter predisposição para adquirir uma patologia (MIRANDA; MENDES; SILVA; 2016).

### ENVELHECIMENTO E CAPACIDADE FUNCIONAL

O envelhecimento é um processo gradativo que com o avanço progressivo do tempo pode culminar em diversas perdas físicas, como por exemplo: a capacidade funcional que é entendida como a habilidade física de realizar as atividades normais da vida diária de forma segura e independente. Em indivíduos idosos esse nível funcional já se encontra diminuído e influencia no seu comportamento e na capacidade de executar atividades do dia-a-dia, tais como, subir escadas e carregar objetos (KREUZL; FRANCO, 2017).

A capacidade funcional dos idosos é avaliada através de uma avaliação funcional que classificavam as atividades cotidianas de acordo com o seu nível de dificuldade abrangendo dois tipos de atividades: Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD). A divisão nas categorias ABVD e AIVD começou com os estudos de Mahoney e Barthel e Lawton e Brody (BARBOSA *et al.*, 2014).

## ENVELHECIMENTO E HEMODIÁLISE

Segundo Mendonça *et al.* (2018) os dados referentes ao envelhecimento trazem também uma preocupação, que é a associação com as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Dentre essas patologias, destaca-se a DRC, que atinge pessoas em qualquer faixa etária e sua prevalência vem aumentando significativamente nos últimos anos, caracterizando-a como um grande problema de saúde pública.

Os rins são órgãos essenciais para o equilíbrio da homeostase no corpo humano, a redução progressiva da taxa de filtração glomerular ou a perda das funções renais presentes na DRC provenientes da progressão da idade e dos hábitos no decorrer da vida, comprometem a função biológica do organismo e pode levar o indivíduo a morte de forma rápida (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A DRC se instala de forma lenta e progressiva ocasionando um quadro de falência renal irreversível, entretanto, a progressão pode ser retardada quando diagnosticada e tratada no início (MENDONÇA *et al.*, 2018). A HAS é a comorbidade com maior frequência em indivíduos com enfermidade renal, podendo ser ou não associada com outra patologia; é considerada como um dos principais fatores de risco para DRC, por ser uma doença silenciosa, o que dificulta um diagnóstico precoce (GOMES *et al.*, 2018).

De acordo Oliveira *et al.* (2017) o advento da hemodiálise acarretou no aumento da sobrevivência dos pacientes acometidos por doença renal crônica, porém mesmo sendo um tratamento que devolve ao organismo o equilíbrio da homeostase, é altamente debilitante nos aspectos físicos, emocionais e sociais. Com o envelhecimento associado a uma patologia como a DRC, a qualidade de vida (QV) tende a diminuir. Quando relacionado a tratamentos longos como a hemodiálise, a QV fica mais prejudicada considerando que esses idosos são privados de atividades rotineiras, bem como, ficam sujeitos a mudanças em sua rotina, tais como na dieta e a restrição hídrica. O tratamento hemodialítico costuma ser doloroso e limitador tanto para as ABVD como para AIVD (MENDONÇA *et al.*, 2018).

## METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa descritiva, quantitativa, de corte transversal, realizada em uma clínica de hemodiálise privada, mas que também é conveniada ao Sistema Único de Saúde (SUS), e está localizada na cidade de Vitória da Conquista – BA. A unidade funciona há mais de 30 anos no mercado, oferecendo o serviço de hemodiálise, exames laboratoriais e acompanhamento com nefrologista. Contam com uma equipe composta por médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, assistente social, psicóloga e nutricionista.

A média mensal de atendimento é de 280 pessoas, incluindo todas as idades, sendo que as sessões são realizadas em três turnos, sendo um grupo que realiza nas segundas, quartas e sextas-feiras e outro grupo nas terças, quintas e sábados.

Os pacientes são encaminhados através do sistema de regulação do governo do estado, ou através de capitação direta do médico no momento da consulta em consultórios particulares.

Constituíram como participantes da pesquisa 35 idosos selecionados por meio dos critérios de elegibilidade. Sendo eles, de inclusão: ter 60 anos de idade ou mais, com pelo menos um ano em tratamento hemodialítico, pois acredita-se que após esse período os indivíduos consigam reconhecer os efeitos colaterais da hemodiálise e sua influência nas Atividades de Vida Diária (AVD); indivíduos que estavam lúcidos e orientados, em condições de verbalizar para responder aos questionamentos da pesquisa. Foram excluídos os idosos que apresentaram qualquer desconforto ou dor.

A unidade atende uma média mensal de 200 idosos portadores de DRC, dependentes de hemodiálise. E a coleta foi realizada em uma semana do mês de março do ano corrente, somente no turno vespertino, horário disponibilizado pela clínica. Houve dificuldade na coleta de dados devido ao estado de saúde dos idosos, pois muitos estavam debilitados e indispostos no momento da coleta se recusando a participar, e nos horários disponibilizados pela direção o número de idosos que correspondia aos critérios de inclusão foi escasso.

Os instrumentos utilizados para realizar a coleta de dados foram três, sendo o primeiro um questionário, elaborado pelos pesquisadores, sobre as condições de saúde, tempo de tratamento, perfil sociodemográfico e econômico dos idosos submetidos ao tratamento hemodialítico.

O segundo foi a escala de Lawton-Brody, que busca identificar o nível de condição funcional do indivíduo a partir das AVD; avalia atividades comuns como atender telefone, preparar sua refeição, sair e viajar sozinho dentre outros; o resultado se dá através da soma das respostas e pode se classificar da seguinte maneira: Dependência total com 7 pontos, dependência parcial entre  $>7 < 21$  pontos e independência com 21 pontos (NOGUEIRA, *et al.*, 2017).

O terceiro instrumento foi a escala de Barthel, que avalia a dependência funcional com base nas ABVD, avalia itens tais como: alimentação, higiene pessoal, vestir-se, controle da bexiga, do intestino, deambulação, subir escadas. A pontuação vai de um a cinco por cada questão e a somatória final de cinco a cinquenta pontos. Seu escore final varia de: dependência total com 10 pontos; dependência severa entre 11 a 30 pontos; dependência moderada entre 31 a 45; ligeira dependência entre 46 a 49 pontos e independência total com 50 pontos (SIMOES; FERREIRA; DOURADO, 2018).

Foi utilizado para análise dos dados o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 que permite a realização de cálculos estatísticos básicos e complexos obtendo rápida interpretação dos resultados. Logo após o software, os dados foram interpretados com base na estatística descritiva e inferencial e discutidos a partir da literatura referenciada.

Utilizou-se também o coeficiente de Pearson ( $r$ ) que é usado para correlacionar variáveis quantitativas, onde o valor de ( $r$ ) varia de uma direção negativa a uma positiva e o valor numérico indica a força da relação entre as variáveis. Nesse sentido, o coeficiente de  $r$  pode variar de -1 a 1 (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009). Ainda para os autores, os valores -1 ou 1 indicam que existe uma correlação perfeita entre as variáveis, no entanto, é salientado que valores acima de 0,5 já indicam correlação forte. O teste de correlação levou em consideração a significância estabelecida pela  $p$ -value ( $p \leq 0,01$ ).

A pesquisa respeitou os princípios éticos legais que constam na resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Foi submetido ao Conselho de Ética em Pesquisas (CEP) com seres humanos da Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR) e aprovado pelo número do parecer 3.167.224.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De posse dos dados obtidos foi traçado o perfil sociodemográfico dos participantes como descrito na Tabela 1, onde se observa que em relação à idade dos 35 participantes da pesquisa 26 (74,3 %) tinham idade entre 60 a 79 anos. Houve predomínio do gênero masculino 21 (60%), e o estado civil, eram casados ou estão em união estável, 21 (60%). Na escolaridade, 23 (65,7%) são alfabetizados. Vivem com renda de um salário mínimo 27 (77,1%), corresidem com mais duas pessoas 16 (45,7%).

Tabela 1 – Distribuição numérica e percentual do perfil sociodemográfico dos idosos. Vitória da Conquista – BA, 2019.

<b>CATEGORIAS</b>	<b>VARIÁVEIS</b>	<b>F.A.</b>	<b>F.R.</b>
<b>Idade</b>	Longevos (80 anos ou mais)	9	25,7
	Idosos (até 79 anos)	26	74,3
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Gênero</b>	Masculino	21	60,0
	Feminino	14	40,0
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Estado Civil</b>	Solteiro (a), Divorciado/separado (a) ou Viúvo (a)	14	40,0
	Casado/união estável (a)	21	60,0
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Escolaridade</b>	Não Alfabetizado	12	34,3
	Alfabetizado	23	65,7
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Renda familiar</b>	Nenhuma renda	1	2,9
	Até 1 salário mínimo*	27	77,1
	De 1 a 3 salários mínimos	7	20,0
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Corresidência</b>	Duas pessoas	16	45,7
	Três pessoas	12	34,3
	Quatro pessoas	4	11,4
	Acima de quatro pessoas	3	8,6
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Dados da Pesquisa

F.A. Frequência Absoluta; F.R. Frequência Relativa.

\* salário mínimo considerado R\$ 937,00

Sobre as condições de saúde dos idosos, observa-se na Tabela 2 que na categoria sobre o estado geral de saúde, o mesmo foi considerado razoável por 23 (65,7%) dos participantes. Em relação ao tempo que possui a DRC, observou-se que a prevalência foi de 1 a 5 anos em 21 (60%). O tempo em que o idoso está em tratamento hemodialítico foi de 1 a 5 anos em 25 (71,4%).

Ainda na Tabela 2, as outras patologias referidas pelos participantes estavam centradas nas DCNT, tais como Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) 11(31,4%) e Diabetes Mellitus (DM) associada à HAS também em 11 (31,4%). Em relação ao tempo em que o idoso possui essa patologia associada, a prevalência foi de dez anos em 17 (48,6%) dos entrevistados. Sobre o consumo de cigarro e bebida alcoólica, todos os participantes relataram nunca ter exercido essa prática.

Tabela 2 – Distribuição numérica e percentual das condições de saúde dos idosos. Vitória da Conquista – BA, 2019.

CATEGORIAS	VARIÁVEIS	F.A.	F.R.
<b>Estado Geral de saúde</b>	Bom	11	31,4
	Razoável	23	65,7
	Mal	1	2,9
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Tempo que o idoso possui doença renal</b>	De 1 a 5 anos	21	60,0
	De 6 a 9 anos	8	22,9
	De 10 anos acima	6	17,1
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Tempo que idoso faz hemodiálise</b>	De 1 a 5 anos	25	71,4
	De 6 a 9 anos	8	22,9
	De 10 anos acima	2	5,7
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Outras patologias relatadas</b>	HAS	11	31,4
	DM	5	14,3
	HAS / DM	11	31,4
	HAS / DC	6	17,1
	HAS / DR	1	2,9
	COLUNA	1	2,9
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>
<b>Tempo com a outra patologia</b>	De 1 a 5 anos	7	20,0
	De 6 a 10 anos	11	31,4
	Acima de 10 anos	17	48,6
	<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Dados da Pesquisa

F.A. Frequência Absoluta; F.R. Frequência Relativa; HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica; DM – Diabetes Mellitus; DC – Doença Cardíaca; DR – Doença Respiratória.

A tabela 3 abaixo aborda sobre a dependência funcional dos idosos, onde é possível observar na categoria ABVD avaliada através da escala de Barthel, que a dependência parcial teve uma maior frequência, sendo de 35 (100%). E na categoria AIVD, avaliada através da escala de Lawton e Brody, houve maior prevalência de dependência moderada, sendo no total de 31 (88,6%).

Tabela 3 – Distribuição percentual e numérica da classificação da dependência funcional dos idosos Vitória da Conquista – BA, 2019.

CATEGORIAS	VARIÁVEIS	F.A.	F.R.
<b>Barthel (ABVD)</b>	Dependência Parcial	35	100,0
	Ligeiramente Dependente	4	11,4
<b>Lawton e Brody (AIVD)</b>	Dependência Moderada	31	88,6
	Total	35	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

F.A. Frequência Absoluta; F.R. Frequência Relativa.

Os resultados na Tabela 4 indicam que com relação ao gênero masculino, houve correlação de Pearson significativa e positiva ( $r = 1,000$ ) nas variáveis “Tempo que o idoso possui doença renal” e “DF para AIVD”, ou seja, para os homens pesquisados ( $n = 21$ ) quanto maior foi o tempo que ele tem com a doença renal maior foi a sua limitação física para as AIVD ( $p = 0,000$ ).

Também com o gênero feminino a correlação foi significativa e positiva ( $r = 0,685$ ) para as variáveis “Tempo que idoso faz hemodiálise” com “DF para AIVD”, sendo que para elas ( $n = 14$ ) quanto maior foi o tempo em que elas estão fazendo hemodiálise maior foi a sua dependência funcional para as AIVD ( $p = 0,002$ ).

Tabela 4 – Correlação entre gênero e tempo de doença renal e de hemodiálise com AIVD. Vitória da Conquista – BA, 2019.

Categoria	Variável	Variável	DF para AIVD	
			Pearson (r)	
Gênero	Masc.	Tempo que o idoso possui doença renal	Pearson (r)	1,000*
			N	21
			p-value	0,000**
	Fem.	Tempo que idoso faz hemodiálise	Pearson (r)	0,685*
N			14	
		p-value	0,002**	

Fonte: Dados da pesquisa.

Masc – Masculino. Fem – Feminino. n – Amostra. DF – Dependência Funcional

\*Correlação significativa  $>0,5$ . \*\*Considerar significância valor de p-value  $<0,01$

## DISCUSSÃO

De acordo o perfil traçado, as características encontradas corroboram o estudo de Santos *et al.* (2017), realizado em um município do Piauí, com 172 participantes, sobre a qualidade de vida de pacientes com IRC sob tratamento hemodialítico. Nesta ocasião, os autores comprovaram que 67,9% foi do sexo masculino. Também de acordo Sesse *et al.* (2017), no ano de 2016 no Brasil, o número de pacientes do sexo masculino com DRC em tratamento hemodialítico representava 57% do total, e 21,8% possuíam a idade entre 65 e 74 anos, ratificando os achados deste estudo.

A senescência<sup>7</sup> gera uma maior vulnerabilidade de se apresentar DCNT, seja decorrente da fragilidade ocasionada pela própria idade e as comorbidades, seja devido aos fatores externos associados, como a baixa renda e baixa escolaridade destes idosos, que acabam por gerar a limitação a procura do acesso ao serviço de saúde e o entendimento das complicações da doença (SCHUCK; ANTONI, 2018).

7 Processo natural do envelhecimento humano. Somatória de alterações orgânicas, funcionais, psicológicas próprias do envelhecimento normal. Fonte: <http://www.sbgg-sp.com.br/pub/senescencia-e-senilidade-qual-a-diferenca/>. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (2016).

As condições socioeconômicas dos idosos com DRC em tratamento hemodialítico são fatores muito importantes e devem ser considerados, pois deles dependerão, na maioria das vezes, a continuidade do tratamento, e todas as demais despesas da família. Outro fator é o número de pessoas dependentes da renda dos idosos, pois isso poderá influenciar no acesso deles às condições de saúde. Sendo assim, o idoso com uma condição crônica, como a DRC, dependente de um tratamento hemodialítico, podem ser considerados fatores que o impedem de desenvolver alguma atividade laboral, para proporcionar um aumento em sua renda, conseqüentemente refletindo nas suas condições de saúde (BOSENBECKER *et al.*, 2015).

Observado o perfil das condições de saúde dos idosos, é possível inferir que de acordo Meira *et al.* (2016), a DRC influencia nas alterações metabólicas e na perda da reserva funcional, acelerando o processo de envelhecimento. Isso explica a dependência e fragilidade no dia a dia de pacientes em tratamento hemodialítico, o tempo de tratamento assim como o tempo que possui a DRC compromete a sua condição de saúde, ocasionando dependência funcional. De acordo Oliveira *et al.* (2017) o advento da hemodiálise acarretou no aumento da sobrevivência dos pacientes acometidos por DRC, porém mesmo sendo um tratamento que devolve ao organismo o equilíbrio da homeostase, é altamente debilitante nos aspectos físicos, emocionais e sociais.

O acometimento por DCNT é comumente observada em pessoas idosas e é um fator de grande relevância para o desenvolvimento de incapacidade funcional, e a autonomia desses portadores pode se encontrar limitada (ABREU *et al.*, 2017). O aumento da DRC está estreitamente relacionado à ocorrência de DCNT, em especial a DM e HAS que estão se tornando mais frequentes na população em geral (MENDONÇA *et al.*, 2018).

O envelhecimento é um processo gradativo que com o avanço progressivo do tempo pode culminar em diversas perdas físicas, como por exemplo: a capacidade funcional que é entendida como a habilidade física de realizar as atividades normais da vida diária de forma segura e independente. Em indivíduos idosos esse nível funcional já se encontra diminuído e influencia no seu comportamento e na capacidade de executar atividades do dia-a-dia, tais como, subir escadas e carregar objetos (KREUZL; FRANCO, 2017).

O impacto da DRC referente a dificuldade em realizar as ABVD, contribuem para diminuição da QV, devido às repercussões musculoesqueléticas comuns em pacientes submetidos à hemodiálise. Ocasionalmente nesses idosos uma queda no desempenho funcional e no desempenho das atividades (SANTOS; SARDINHA, 2018).

De acordo Jesus *et al.* (2019), o tratamento hemodialítico causa considerável comprometimento funcional e físico no indivíduo, sendo comum o aparecimento de problemas como sedentarismo, diminuição da interação social, perda da autonomia e dependência, pois o mesmo passa a necessitar de ajuda de outras

peças para realizar várias atividades do dia a dia. Ainda para os autores, o indivíduo com DRC encontra grande dificuldade em estabelecer e/ou manter um vínculo de trabalho devido ao tempo dedicado e a rotina exigida pelo tratamento que associado aos sintomas físicos e emocionais interferem nas atividades diárias e nos aspectos psicoemocionais.

O estudo ora exposto demonstra que há correlação entre o tempo que o idoso tem a doença e a dependência funcional para AIVD. Para as mulheres o tempo que fazem hemodiálise influencia a dependência funcional para AIVD. Nesse sentido, pode-se inferir que tanto o tempo de doença como o tempo que faz hemodiálise geram repercussões para as AIVD de homens e mulheres idosos. Nesse sentido, de acordo Gomes *et al.* (2018), o indivíduo que está em tratamento hemodialítico apresenta implicações em inúmeros aspectos referentes à saúde física e mental, sua capacidade funcional e independência, gerando limitações para realizar as AVD.

Dessa forma, ao analisar as diferentes repercussões que a hemodiálise acarreta para homens e mulheres, é possível perceber que a DRC, assim como o processo diário de hemodiálise geram diferentes impactos na rotina de homens e mulheres. Assim, Gomes *et al.* (2018), salientam que em indivíduos do sexo masculino, a vulnerabilidade resultante do processo da DRC e a necessidade de cuidados constantes favorecem o aparecimento de sentimentos negativos que influenciam em suas ABVD.

Para a mulher, a DRC assim como o tratamento gera diversos tipos de sentimentos e dúvidas quanto ao futuro e ao cuidado familiar surgem com mais veemência. Essas alterações dos papéis vivenciada por ela provocam mudanças nos hábitos familiares, pois muitas vezes a mesma passa de cuidadora principal à pessoa cuidada (OLIVEIRA *et al.*, 2016)

No mesmo sentido, salientam Santos *et al.* (2017), que a experiência do tratamento hemodialítico e a dependência da máquina podem gerar sofrimento e aflição, pois a hemodiálise é um tratamento que traz muita dor, uma rotina monótona e limitada. O indivíduo que faz uso desse tratamento é submetido a perdas significativas na saúde e no vigor físico, manifestados pela apresentação de sintomas como sonolência, sensação de mal-estar, pressão cefálica e fadiga durante a realização da hemodiálise. Ainda para os autores, conviver com a perda da liberdade e da capacidade produtiva para as atividades também são algumas das realidades vivenciadas pelos pacientes com DRC.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados revelaram que o tratamento hemodialítico mesmo sendo o mais convencional repercutiu na vida dos idosos participantes da

pesquisa, uma vez que trouxe limitações, e contribuiu para a limitação nas atividades básicas e instrumentais da vida dos idosos.

Nesse sentido, a hemodiálise traz inúmeras repercussões na vida destes idosos, pois uma vez diagnosticados, terão que lidar com novo estilo de vida, que por consequência traz várias mudanças. Sendo assim os resultados evidenciam prevalência de dependência para as ABVD e AIVD.

Com relação às condições de saúde, a pesquisa demonstrou que os idosos consideram seu estado geral de saúde como razoável, sobre o tempo de tratamento a prevalência foi de 1 a 5 anos e o perfil sociodemográfico demonstra que são em sua maioria (até 79 anos), do gênero masculino, casados ou em união estável, alfabetizados, com renda familiar de até um salário mínimo e corresidem com até duas pessoas. E na classificação da dependência funcional, foi observado que apresentam dependência parcial para as ABVD, observados pela escala de Barthel e dependência moderada para as AIVD, avaliada através da escala de Lawton e Brody.

Sobre as limitações do estudo, estes envolveram a disponibilidade do local da pesquisa apenas em um turno, bem como o fato dos idosos estarem indispostos e desconfortáveis com o próprio tratamento, fazendo com que alguns se recusassem a participar das pesquisas.

No entanto, com base nos achados, é importante que tanto familiares, como os profissionais se atentem à essas necessidades dos idosos em realizar as atividades básicas e instrumentais da vida diária, visando prestar um cuidado que englobe o pós tratamento hemodialítico, afim de que os impactos causados pela hemodiálise sejam diminuídos, garantindo a qualidade de vida e mantendo a capacidade funcional desses idosos.

## REFERÊNCIAS

ABREU, S.S.S.; OLIVEIRA, A.G.; MACEDO, M.A.S.S.; DUARTE, S.F.P.; REIS, L.A.; LIMA, P.V. Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos de uma cidade do interior da Bahia. **Revista multidisciplinar e de psicologia**. Cariri – CE.v.11, n.38, p. 652-662, 2017. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/963/1367>. Acesso em 22 de Maio de 2019.

BARBOSA, B.R.; ALMEIDA, J.M.; BARBOSA, R.M.; BARBOSA, L.A.R.R. Avaliação da capacidade funcional dos idosos e fatores associados à incapacidade. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro – RJ. v19, n 8, p. 3317 - 3325. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2014.v19n8/3317-3325/pt/> . Acesso em 28 de Maio de 2018.

BOSENBECKER, N.R.V.; MENEGON, M.B.C.; ZILLMER, J.G.V.; AGNOL, J.D. Perfil das pessoas em hemodiálise de um serviço de nefrologia. **Journal of Nursing and Health – Faculdade de Enfermagem UFPEL**. Pelotas – RS.v.5, n.1, p. 38-46, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/view/5337/4299>. Acesso em 15 de Abril de 2019.

CARVALHO, F.P.; CARVALHO, I.L.N.; SOUSA, A.S.J.; SIMÕES, C.D.; SILVA, E.S.; SANTOS, J.A.F. Avaliação da capacidade funcional de idosos com doença renal crônica em tratamento de hemodiálise. **Revista Saúde - Santa Maria**. v.42, n.2, p. 175-184, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/21515>. Acesso em 20 de Abril de 2018.

DARDENGO, C.F.R.; MAFRA, S.C.T. Os conceitos de velhice e envelhecimento ao longo do tempo: contradição ou adaptação?. Revista de Ciências Humanas, Viçosa, MG, n. 2, out. 2019. ISSN 2236-5176. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RCH/article/view/8923>. Acesso em: 21 Novembro de 2019.

FIGUEREDO FILHO, D.B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). Universidade Federal de Pernambuco. **Revista Política Hoje**. Recife-PE. Vol.18, n1, 2009.

GOMES, N.D.B.; LEAL, N.P.R.; PIMENTA, C.J.L.; MARTINS, K.P.; FERREIRA, G.R.S.; COSTA, K.N.F.M. Qualidade de vida de homens e mulheres em hemodiálise. **Revista Baiana de Enfermagem**. João Pessoa – PB. v.32, e.24935, p.1-10, 2018. Disponível em: <https://rigs.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/24935/16480>. Acesso em 22 de maio de 2019.

GUEVARA, D. E. D.; OLIVEIRA, R.E.N.N.; DUARTE, R.S.; RODRIGUES, A. M. Qualidade de vida de pacientes portadores de insuficiência renal crônica submetidos a hemodiálise em Cacoal-Ro. **Revista eletrônica facimedit**. Cacoal – RO. v.5, n.2, p. 1-12, 2016. Disponível em: <http://repositorio.facimed.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/54/Guevara.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 19 de Maio de 2019.

IBGE. **PNAD 2016**: População idosa cresce 16,0% frente a 2012 e chega a 29,6 milhões. Agência IBGE Notícias. 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-denoticias/releases/18263-pnad-2016-populacao-idosa-cresce-16-0-frente-a-2012-e-chega-a-29-6-milhoes.html>. Acesso em 20 de Abril de 2018.

IBGE. **Sis 2016**: 67,7% dos idosos ocupados começaram a trabalhar com até 14 anos. CENSO 2010. 2016. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticiascenso.html?busca=1&id=1&idnoticia=3326&t=sis-2016-67-7-idosos-ocupados-comecaramtrabalhar-14-anos&view=noticia>. Acesso em 05 de Junho de 2018.

JESUS, N.M.; SOUZA, G.F.; RODRIGUES, C.M.; NETO, O.P.A.; RODRIGUES, D.M. CUNHA, C.M. Qualidade de vida de indivíduos com doença renal crônica em tratamento dialítico. **Braz. J. Nephrol. (J. Bras. Nefrol.)**. São Paulo – SP. p. 1- 11, 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/jbn/2019nahead/pt\\_2175-8239-jbn-2018-0152.pdf](http://www.scielo.br/pdf/jbn/2019nahead/pt_2175-8239-jbn-2018-0152.pdf). Acesso em 10 de junho de 2018.

KREUZ, G; FRANCO, M..H.P. O luto do idoso diante das perdas da doença e do envelhecimento - Revisão Sistemática de Literatura. **Arquivo Brasileiro de Psicologia**. Rio de Janeiro – RJ. v. 69, n. 2, p.168-186, 2017. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/arb/v69n2/12.pdf>. Acesso em 01 de maio 2018.

MARCONI; Marina; LAKATOS, Maria. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, Atlas, 2010.

MEIRA, A.S.; BATISTA, M.A.; PEREIRA, R.M.P; RODRIGUES, R.A.P.; FHON, J.R.S.; KUSUMOTA, L. Fragilidade em idosos com doença renal crônica em tratamento conservador. **Revista Rene**. Ceará. v.17, n.3, p. 386 – 392, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/rene/article/view/3475/2718>. Acesso em 24 de Abril de 2019.

MENDONÇA, A.E.O.; JÚNIOR, B.S.S.; DANTAS, J.G.; ANDRANDE, D.A.; SEGATO, C.T.; VALENÇA, C.N. Adesão de idosos com insuficiência renal crônica a terapia hemodialítica. **Revista de enfermagem USFM**. Santa Maria- RS. v.8, n.1, p. 49 – 54, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/WInfor/Downloads/25353-153380-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/WInfor/Downloads/25353-153380-1-PB%20(1).pdf). Acesso em 16 de maio de 2019.

MIRANDA, G.M.D; MENDES, A. C.G; SILVA, A. L. A. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro. v.19, n.3, p. 507-519, 2016. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=403846785012>. Acesso em 24 de Março de 2019.

NOGUEIRA, P. S.F.; MARQUES, M.B.; COUTINHO, J.F.V.; MAIA, J.C.; SILVA, M.J.; MOURA, E.R.F. Fatores associados à capacidade funcional de idosos com hanseníase. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Brasília. v.70, n.4, p. 744-51. 2017. Disponível em <https://www.redalyc.org/pdf/2670/267052023007.pdf>. Acesso em 23 de setembro de 2019.

OLIVEIRA, A.C.F.; VIEIRA, D.S.R.; BUNDCHEN, D.C. Nível de atividade física e capacidade funcional de pacientes com doença renal crônica pré-dialítica e em hemodiálise. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**. São Paulo. v.25, n. 3, p. 323-329, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/fp/v25n3/2316-9117-fp-25-03-323.pdf>. Acesso em 21 de maio de 2019.

OLIVEIRA, N. B. B.; ALBUQUERQUE, J.M.M.; TAVARES, I.M.; FREITAS, M.A.A.F.; COSTA, M.V. Insuficiência renal crônica: o impacto da hemodiálise na qualidade de vida do idoso. **Congresso Internacional de Envelhecimento Humano**. 2017. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/cieh/trabalhos/TRABALHO\\_EV075\\_MD4\\_SA3\\_ID2951\\_23102017230931.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/cieh/trabalhos/TRABALHO_EV075_MD4_SA3_ID2951_23102017230931.pdf). Acesso em 03 de maio de 2018.

OLIVEIRA, N.S.; SOUZA, T.S.; ALENCAR, F.S.; OLIVEIRA, G.L.; FERREIRA, N.B.; ALENCAR, J.S. Percepção dos idosos sobre o processo de envelhecimento. **Revista de psicologia**. Iguatu-CE. v. 8, n.22, p. 1-35, 2014. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/264/376>. Acesso em 02 de Maio de 2018.

OLIVEIRA, V.A.; SCHWARTZ, E.; SOARES, M.C.; SANTOS, B.P.; GARCIA, R. P.; LISE, F. Relações familiares de mulheres em hemodiálise. **Revista de Atenção à Saúde**. São Caetano do sul- São Paulo. v. 14, n. 47, p. 36-42, 2016. Disponível em: [http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/3283/pdf](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/3283/pdf). Acesso em 31 de maio de 2019.

ONU. **Mundo terá 2 bilhões de idosos em 2050; OMS diz que “envelhecer bem deve ser prioridade global”**. 2014. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/mundotera-2-bilhoes-de-idosos-em-2050-oms-diz-que-envelhecer-bem-deve-ser-prioridadeglobal/>. Acesso em 20 de Abril de 2018.

POLIT, D.F.; BECK.C.T. HUNGLER, B.P. **Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem**. 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTANA, E. S.; CHAVES, R.N.; LIMA, P.V.; VALENÇA, T.D.C.; REIS, L.A. Limites do envelhecer: percepção de idosos com dependência funcional no interior da Bahia. **Revista Uniabeu**. Rio de Janeiro. v. 10, n. 24, p. 206-219, 2017. Disponível em: <https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/2529>. Acesso em 30 de Abril de 2018.

SANTOS, A.C.B.C.; SIQUEIRA, J.A.S.; NASCIMENTO, I.N.A.; LIMA, F.V. Alterações na capacidade funcional em mulheres na menopausa. **Revista InterScientia**. v.3, n.2, p. 123-132, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/18/15>. Acesso em 24 de Agosto de 2019.

SANTOS, R.R; FORMIGA, L.M.F; OLIVEIRA, E.A.R; LIMA, L.H.O; ARAÚJO, A.K.S; BRITO, B.B. Qualidade de vida de pacientes com insuficiência renal crônica sob tratamento hemodialítico. **Revista Interdisciplinar**. Itabaiana – SE. v. 8, n. 3, p. 83-92, 2015. Disponível em: [https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/715/pdf\\_238](https://revistainterdisciplinar.uninovafapi.edu.br/index.php/revinter/article/view/715/pdf_238). Acesso em 17 de maio de 2019.

SANTOS, R.S.S; SARDINHA, A.H.L. Qualidade de vida de pacientes com doença renal crônica. **Enfermagem em foco**. Salvador – Ba.v.9, n.2, p. 61-66, 2018. Disponível em: <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/1078/447>. Acesso em 17 de Maio de 2019.

SANTOS, B.P.; OLIVEIRA, V.A.; SOARES, M.C.; SCHWARTZ, E. Doença renal crônica: relação dos pacientes com a hemodiálise. **Revista Brasileira – Arquivo brasileiro de ciência da saúde**. Sandro André- São Paulo v.42,n.1,p.8-14,2017. Disponível em: <https://www.portalnepas.org.br/abcshs/article/view/943/755>. Acesso em 31 de Maio de 2019.

SCHUCK, L.M; ANTONI, C. Resiliência e Vulnerabilidade nos sistemas ecológicos: Envelhecimento e políticas públicas. **Psicologia Teoria e Pesquisa**. Brasília. v. 34, e.3442, p. 1-9, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722018000100501&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722018000100501&lng=pt&tlng=pt). Acesso em 18 de março de 2019.

SESSO, R.C.; LOPES, A.A.; THOMÉ, F.S.; LUGON, J.R.; MARTINS, C.T. Inquérito Brasileiro de Diálise Crônica 2016. **Jornal Brasileiro de Nefrologia**. São Paulo – SP.v.39, n.3, p. 261-266, 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/jbn/v39n3/pt\\_0101-2800-jbn39-03-0261.pdf](http://www.scielo.br/pdf/jbn/v39n3/pt_0101-2800-jbn39-03-0261.pdf). Acesso em 25 de Abril de 2018.

SILVA, P.A.; SILVA, K.O.; MASCARENHAS, G.D.M.; FARIA, L.A. Aspectos relevantes da farmacoterapia do idoso e os fármacos inadequados. **Revista InterScientia**. João Pessoa – PB. v.3, n.1, p.31-47, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/95/91>. Acesso em 24 de Agosto de 2019.

SIMOES, A.L.; FERREIRA, P.L.; DOURADO, M. Medição da autonomia em atividades da vida diária. **Portuguese Journal Of Public Health**. Lisboa – PO. v. 36, n. 1, p. 1-7, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/pjph/v36n1/v36n1a03.pdf>. Acesso em 20 de setembro 2019.

# AVALIAÇÃO DA DOR EM FUNCIONÁRIOS DO SETOR DE INFORMÁTICA DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR

PAIN ASSESSMENT IN COMPUTING STAFF OF A HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Recebido: 27/07/2019  
Aprovado: 11/11/2019

Marcela Kaline do Amaral Cunha<sup>1</sup>  
Aliceana Ramos Romão de Menezes Araújo<sup>2</sup>

## RESUMO

A introdução do presente trabalho explana os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) são decorrentes das lesões por esforços repetitivos no ambiente de trabalho, cada vez mais discutido devido ao seu aumento. O estudo se apresenta como uma pesquisa exploratória, descritiva e de campo, que teve como objetivo avaliar os sinais e sintomas de DORT em funcionários do setor de informática de uma Instituição de Ensino Superior. O estudo foi realizado no setor de informática de duas Instituições de Ensino Superior, situadas na cidade de João Pessoa – PB. Quanto aos métodos, a amostra foi do tipo não probabilística, composta por 15 funcionários da área de informática, de ambos os sexos, na faixa etária de 20 a 60 anos. A coleta de dados se deu nos meses de setembro e outubro a partir da aplicação de questionário. A pesquisa foi submetida ao comitê de ética, respeitando a resolução 466/12 do comitê de ética em pesquisa. Os resultados analíticos foram apresentados através de três tabelas e um gráfico, seguindo um processo simultâneo, facilitando assim o trabalho da análise descritiva e quantitativa. Como conclusão, o estudo mostrou que o sexo feminino foi o mais acometido pelos sintomas de DORT. Foi observado que há prevalência em determinados membros do corpo no que se refere à localização do desconforto, tendo maior prevalência na região lombar, seguidos de punho e região torácica.

**Palavras-chave:** Dor. Informática. Saúde do trabalhador.

## ABSTRACT

Introduction of work-Related Musculoskeletal Disorders (DORS) are causes of repetitive work practices in the workplace, increasingly being debated by their

<sup>1</sup> Graduada em Fisioterapia pela Associação Paraibana de Ensino Renovado (ASPER). E-mail: marcelakaline2010@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Sociologia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente da Associação Paraibana de Ensino Renovado (ASPER). E-mail: aliceanamenezes@yahoo.com.br

growth. The study is presented as an exploratory, descriptive and field research that aimed to evaluate the symptoms of DORT in employees of the computer sector of a Higher Education Institution. The studies were carried out in the computer sector of two Higher Education Institutions. Higher Education, located in the city of João Pessoa - PB. About methods, the sample was of the probabilistic type, composed of 15 informatics employees, of both sexes, in the age group of 20 to 60 years. Data collection originated in the months of September and October of questionnaire applications. The consultation was submitted to the ethics committee, in compliance with resolution 466/12 of the research ethics committee. The results were analyzed through three pages and a graph, following a simultaneous process, thus facilitating the work of the descriptive and quantitative analysis. In conclusion, the study showed that females were more affected by DORT symptoms. This report is there not report in the member of region, go to report in the member of region, go to region of discomfort;

**Keywords:** Pain. Computing. Worker's health.

## INTRODUÇÃO

Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) são desordens ocasionadas pela excessiva quantidade de movimentos exercida sobre um determinado músculo ou grupo muscular no qual o mesmo esteja inserido, tendo a ausência de repouso e a fraqueza muscular como fatores que predispõe ao seu processo de lesão (OLIVEIRA, et. al, 2015).

Estes tipos de distúrbios resultam em prejuízos a músculos, tendões, nervos, ligamentos, tanto dos membros superiores quanto inferiores, mais comuns nos membros superiores, caracterizados por sinais e sintomas como: dor (localizada, irradiada, generalizada), dormência, fadiga, edema, sensação de peso.

Esses sintomas podem ser "mascarados" pelo uso de análgicos e antiinflamatórios (PEREIRA et al, 2017), no qual o diagnóstico de DORT é guiado pelo profissional de saúde mediante as queixas dos sintomas relatados pelo paciente, podendo ser diagnosticado como: tenossinovites, sinovites, síndrome do túnel do carpo entre outros. Os fatores que cooperam para a intensificação de dores localizadas consistem em tarefas com movimentos demasiadamente repetitivos e posturas ergonomicamente erradas na hora de realizá-las. (SANTO; AMARANTE, 2018).

Na medida em que os graus vão aumentando, a saúde do trabalhador vai ficando cada vez mais comprometida e as possibilidades de recuperação dos membros afetados tornam-se mais complexos, podendo ser verificados desde o grau 1: Leve, não chegando a intervir em seu rendimento e nem no afastamento da função; grau 2: Moderada, não chegando a afetar seu desempenho por ser

tolerável e nem deslocamento do setor, mais quando exige-se um pouco mais de esforço prejudica seu rendimento; grau 3: Intensa, a produtividade por esse trabalhador já sofre uma queda, tornando-o muitas vezes incapaz sua volta ao trabalho; grau 4: Insuportável: a volta ao trabalho torna-se impossível pela invalidez, como também nas atividades do cotidiano, sendo afastado de vez da função (WAGNER, 2014). Com isso, observa-se que, com o avanço das tecnologias, há maior agilidade no processo de trabalho, em contrapartida, leva o trabalhador a movimentos repetitivos e rigorosos associados a posturas erradas em busca de maior rendimento (FERREIRA, et. al, 2014). Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar um problema presente no cotidiano de grande parte das pessoas que trabalham em ambientes no qual sua carga horária é realizada na repetitividade de afazeres sem descanso adequado.

## **METODOLOGIA**

Esse estudo é uma pesquisa de campo descritivo, de caráter quantitativo, exploratório, no qual o pesquisador observa e relata o caso sem sua intervenção, utilizando técnicas específicas para sua coleta de dados. A pesquisa foi realizada na Faculdade Paraibana (FAP) e Associação Paraibana de Ensino Renovado (Asper) na cidade de João Pessoa. O período de aplicação foi entre os meses de setembro e outubro nos períodos de tarde e noite. A amostra foi do tipo não tipo não probabilística, composto por 15 profissionais na área de informática, de ambos os sexos, com idade entre 20 e 60 anos, com carga horária de 8h diárias, que trabalham na Faculdade Paraibana (FAP) e Associação Paraibana de Ensino Renovado (Asper). Foram excluídos da pesquisa funcionários que não trabalhavam com digitação, pessoas que não responderam de forma integral todas as perguntas do questionário sociodemográfico e tempo de trabalho inferior a 1 (um) ano.

A pesquisa foi submetida ao comitê de ética e pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba e foi aprovado sob o parecer consubstanciado de número 2.891.387. Os participantes voluntários foram esclarecidos quanto à proposta do estudo, através da leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e da assinatura feita por eles.

O instrumento utilizado durante a pesquisa foi um questionário elaborado pela pesquisadora, contendo 09 (nove) perguntas objetivas, sendo três com marcas de subjetividade, abrangendo aspectos sociodemográficos e informações importantes no que diz respeito aos sinais e sintomas relacionados aos distúrbios osteomusculares decorrentes das lesões por esforço repetitivo no ambiente de trabalho que causam DORT.

Para a utilização na medição da dor foi utilizada a Escala de EVA, que tem a finalidade de quantificar a dor nos membros atingidos consequentemente pelos DORT, no qual pode ser mensurada através de uma margem de 0 a 10, onde o 0

significa ausência de dor 1-2 grau leve, 3-7 grau moderada e de 8-10 grau intensa, solicitando aos funcionários a indicação para dor (MOURA; BRANDÃO; BARCESSAT, 2018).

Seguindo aspectos éticos, a aplicação do questionário foi em local apropriado, individualmente e de acordo com a disponibilidade de cada funcionário. Depois de preenchidos os termos de consentimento livre e esclarecido, o instrumento da coleta de dados foi entregue, preenchido e depositado em envelope, garantido o anonimato de suas respostas, como também não houve divulgação de fotos ou qualquer outro meio no qual pudesse gerar desconforto ou exposição, sendo utilizados apenas com finalidade de pesquisas científicas a nível acadêmico, conforme as normas para a realização de pesquisas envolvendo seres humanos, atendendo os critérios da Bioética do Conselho Nacional de Saúde na sua Resolução 466/12 (BRASIL, 2012).

No que tange a presente pesquisa, há risco mínimo de constrangimento e, caso ocorresse, seriam tomadas as providências, como: suspensão da aplicação e caso necessário, encaminhamento para um profissional de psicologia. Não haveria custos para o pesquisado e o mesmo seria acompanhado até a resolução total do problema.

Após análise das respostas, os funcionários participaram de uma palestra proporcionando melhor conhecimento sobre recursos fisioterapêuticos no que diz respeito a DORT, levando-os a refletir na forma como podem desempenhar melhor suas funções profissionais sem maiores prejuízos à sua saúde. O acesso à necessidade de práticas fisioterapêuticas se fez importante em prol da inibição de manifestação de DORT, como também a conscientização de cuidados com a saúde, dentro do ambiente de trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor compreensão, os dados coletados foram organizados através de tabelas e gráfico. Na obtenção dos resultados apresentados, foi utilizado na análise descritiva, a média e desvio padrão. A tabela 1 traz informações sobre sexo, idade e IMC dos pesquisados.

Tabela 1: Dados sociodemográficos e antropométricos da amostra.

	VARIÁVEIS	N	(%)	Média± Desvio Padrão
Sexo	Homens	2	13,4	-
	Mulheres	13	86,6	-
Idade	20-29	4	26,7	67,25±17,42
	30-39	8	53,3	78,18±13,49
	>40	3	20	72,33± 4,93

	Normal	3	20	22,08±22,8
	Sobrepeso	6	40	27,21±27,21
IMC	Obesidade I	6	40	32,32±32,32
	Obesidade II	0	0	-
	Obesidade III	0	0	-

Fonte: Dados do pesquisador, 2018

A tabela 1 mostra os dados sociodemográficos e antropométricos da amostra. Em relação ao sexo houve uma prevalência do sexo feminino com 86,6% (n= 13). A faixa etária predominante foi de 30-39 anos (n= 8). Em relação ao peso corporal, visto a partir do cálculo do IMC, 20% (n= 3) a amostra estava dentro do padrão de normalidade e 40% (n= 6) estava acima do peso, sendo sugestivo de obesidade grau I em 40% (n= 6).

De acordo com Moraes; Bastos (2017), o sexo feminino sofre mais acometimentos de DORT em relação ao sexo masculino, por passarem muito tempo digitando, em condições de trabalho insatisfatório. Isso pode acontecer por possuírem menores números de fibras musculares, pouca eficácia de reserva e conversão de glicogênio em energia, atuando na maioria das vezes, em funções de baixa qualificação, num ritmo fatigante, além das obrigações familiares que culminam em uma terceira jornada de trabalho, levando-as ao excesso de esforço, tornando-as mais propensas aos acidentes de trabalho (GRIESANG; POHL, 2017).

A faixa etária de maior incidência de DORT acontece entre os 30-49 anos, em que estes trabalhadores estão economicamente eficientes, produtivos e hábeis profissionalmente (NEGRI, *et al*, 2014).

Os funcionários de informática, por passarem muito tempo em posição estática (sentados), digitando suas tarefas no computador, estão ficando sedentários e com o IMC em sobrepeso e obesidade grau 1. Desse modo, não desenvolvem uma atividade física, cuja consequência é a sobrecarga dos alicerces osteomusculares (ROCHA, 2018). Os que apresentavam o peso ideal podem ser pelo constante hábito de atividades físicas (MEIRA; SILVA JÚNIOR, 2017).

Na tabela 2 encontram-se informações referentes às atividades desenvolvidas pelos funcionários, mais especificamente sobre o tempo de função, digitação e intervalo para descanso.

Tabela 2: Dados referentes às atividades

VARIÁVEIS	N	(%)	Média± Desvia Padrão
TEMPO NA FUNÇÃO			
< 1 ano	0	0	
> 1 ano	15	100%	
TEMPO DE DIGITAÇÃO			
30 min - 59 min	2	13,4	30±0
60 min - 120 min	5	33,3	60 ±0
> 120 min	8	53,3	120±0
TEMPO DE INTERVALO			
< 10 min	1	6,6	10±0
Entre 10 e 20 min	2	13,4	15 ±7,071
> 20min	0	0	X
60 min	11	73,4	60 ±0
120 min	1	6,6	120±0

Fonte: Dados do pesquisador, 2018

Com base nos resultados da tabela 2, do que foi demonstrado na tabela acima, observou-se que 100% (n= 15) trabalha nesta função a mais de 1 ano. Em relação ao tempo de digitação, 2 funcionários (13,4%) passam de 30 a 59 minutos por dia. 5 funcionários (33,3%) digitam em média de 60 a 120 minutos por dia. 8 funcionários (53,3%) mais que 120 minutos de tempo digitando por dia. Algumas das principais consequências advindas do uso exagerado do computador, no caso da digitação, são: tendinite, lombalgia, bursite, e síndrome do túnel do carpo.

## INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTO DE COLETAS DE DADOS

A princípio, o projeto de pesquisa foi submetido ao comitê de ética e pesquisa. Após a aprovação, os participantes voluntários foram esclarecidos quanto à proposta do estudo, através da leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e da assinatura feita por eles. O instrumento a ser utilizado durante a pesquisa foi um questionário elaborado pelos pesquisadores, contendo 10 (dez) perguntas objetivas, abrangendo aspectos sociodemográficos e informações importantes no que diz respeito aos sinais e sintomas relacionados aos distúrbios osteomusculares decorrentes das lesões por esforço repetitivo no ambiente de trabalho que causam DORT.

O questionário é uma técnica da pesquisa que tem como propósito obter informações sobre conhecimento de opiniões, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas (GIL, 2002). Com o uso do questionário os dados são fiéis, corretos, pois não comprometem a pessoa pesquisada, visto ser a mesma realizada no anonimato, propondo mais facilidade, rapidez e baixo custo ao pesquisador, além

de traduzir os objetivos específicos da pesquisa (MERTEN, 2011). Os trabalhadores serão informados de que a pesquisa será importante para a composição de um estudo cujo intuito é ampliar o conhecimento sobre exercícios fisioterapêuticos no ambiente de trabalho. Também será dito a estes que receberão um material explicativo de orientação, proporcionando melhor conhecimento no que diz respeito aos distúrbios osteomusculares de DORT, levando-os a refletir na forma como podem desempenhar melhor suas funções profissionais. Seguindo aspectos éticos, a aplicação do questionário será em local apropriado e de acordo com a disponibilidade de cada funcionário, podendo ser aplicado no período da tarde, sendo ainda garantido o sigilo e confidencialidade das informações individuais, os dados obtidos serão utilizados apenas para finalidade de pesquisas científicas de nível acadêmico.

## RISCOS

No que tange a presente pesquisa, há risco mínimo de constrangimento e, caso ocorra, serão tomadas as providências, como: suspensão da aplicação e caso necessário, encaminhamento para um profissional de psicologia. Não haverá custos para o pesquisado e o mesmo será acompanhado até a resolução total do problema. Para garantir anonimato e maior segurança por parte dos voluntários, não haverá divulgação de fotos ou qualquer outro meio que possa gerar desconforto ou exposição. A coleta de dados servirá apenas para o âmbito da pesquisa científica, sendo a mesma realizada de forma individual e em local apropriado. Depois de preenchidos os termos de consentimento livre e esclarecido, os instrumentos de coleta de dados serão depositados pelo participante em envelopes distintos, garantido o anonimato de suas respostas. Faz-se importante esclarecer que todos os custos financeiros relacionados à pesquisa serão de responsabilidade dos pesquisadores.

## BENEFÍCIOS

Após análise das respostas dos participantes, em um intervalo de 3 (três) meses, haverá a devolutiva de uma cartilha de orientação a estes, proporcionando melhor conhecimento no que diz respeito aos distúrbios osteomusculares de DORT, levando-os a refletir na forma como podem desempenhar melhor suas funções profissionais. Outro benefício a que terão acesso será à importância das práticas fisioterapêuticas, que podem ser utilizadas em prol da inibição de manifestação de DORT, como também a conscientização de cuidados com a saúde, dentro do ambiente de trabalho.

Os riscos de, futuramente, possuírem DORT está relacionado não apenas ao tempo que passam digitando, mas também ao tempo de intervalo, que é mínimo.

Os dados da tabela mostram que 1 funcionário (6,6%) passa menos de dez minutos de descanso; 2 funcionários (13,4%) tem entre 10 e 20 minutos de descanso, enquanto 11 funcionários (73,4%) passam cerca de 60 minutos de descanso.

Montenegro (2018) constatou que os trabalhadores de informática com mais de 1 ano nessa função apresentaram o maior índice de DORT. Maeno (2018) afirma que o aumento de anos na função, a falta de organização do tempo, e o aumento de metas a serem cumpridas e a diminuição de pausa, são fatores que predispõem a distúrbios musculoesqueléticos, associados a fadiga, ansiedade e queda no rendimento.

Tabela 3: Localização do desconforto

VARIÁVEIS/LOCAIS	N	(%)	Média± Desvia Padrão
Região cervical	1	6,6	8 ± 9,89
Trapézio descendente	2	13,3	8,5 ± 9,19
Ombro	2	13,3	8,5 ± 9,19
Braço	1	6,6	8 ± 9,89
Punho	4	26,6	9,5 ± 7,77
Cabeça dos metacarpos	1	6,6	8 ± 9,89
Região torácica	3	20	9 ± 8,48
Lombar	5	33,3	10 ± 7,07
Quadril	1	6,6	8 ± 9,89
Panturrilha	1	6,6	8 ± 9,89
Tornozelo	1	6,6	8 ± 9,89

Fonte: Dados do pesquisador, 2018

A tabela 3 mostra os locais do corpo referidos como áreas de desconforto pelos trabalhadores. O local mais acometido foi a região lombar, com 33,3% (n=5), seguido do punho com 26,6% (n= 4); Vale salientar que o tipo de dor mais presente era a moderada. A região torácica com 20% (n= 3); trapézio descendente e ombro com 13,3%(n=2) e com 6,6% nas regiões cervical, braço, cabeça dos metacarpos, quadril, panturrilha e tornozelo. Quando indagados sobre os sinais e sintomas de DORT, tais como a sensação de peso, o cansaço, as parestesias, o edema, o formigamento, a fadiga muscular e a dor, esta última foi a que obteve prevalência, em que dos 100% (n=15) dos entrevistados, apenas 26,7% (n=4) não se referiam a nenhum tipo de desconforto.

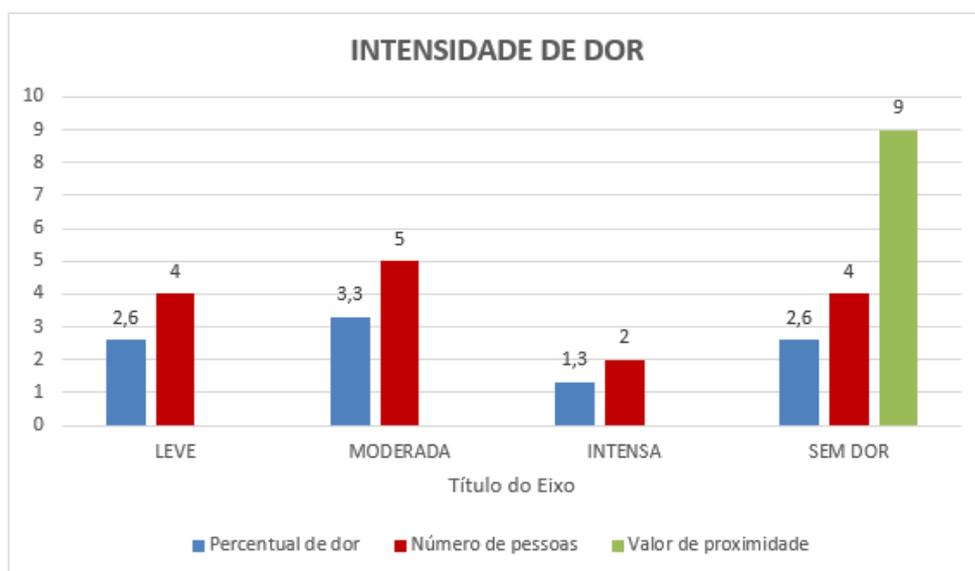
De acordo com Falcão (2018), as partes do corpo que sofrem mais sobrecargas pelo mau posicionamento do corpo e também por adotar um período longo na posição estática são a região lombar e torácica da coluna vertebral e o punho, visto que esses músculos permanecem tensionados por longos períodos, gerando desconforto que podem estar relacionados à fadiga muscular.

Beneli; Acosta (2017) relatam que as alterações posturais podem ser advindas da ausência de mobiliários ergonomicamente corretos, que contribuem para os vícios posturais, principalmente membros superiores, coluna cervical e lombar, como também a diminuição na qualidade de vida, resultando em funcionários altamente estressados, cansados mentalmente e fisicamente, devido à grande exigência de suas tarefas.

Gomes; Barbosa; Perfeito (2018) afirmam que a dor, ao movimentar especificamente algum membro afetado, sensação de peso, formigamento, ausência de sensibilidade, perda de força, edema local, surgem como os primeiros sintomas de DORT e quando diagnosticado precocemente e logo em seguida feito às intervenções necessárias, terá grandes chances de diminuição e melhora desses sintomas.

Avalie-se o gráfico a seguir:

Gráfico 1: Intensidade de dor



Fonte: Dados do pesquisador, 2018

No gráfico 1, observa-se a intensidade de dor baseado na Escala de EVA, com as seguintes classificações: leve 2,6% (n= 4), moderada 3,3%(n=5), intensa 1,3% (n= 2) e sem dor 2,6% (n=4), no qual a maior prevalência se dá na intensidade de dor moderada atingindo o maior número de funcionários. Algumas medidas eram tomadas pelos participantes a partir do quadro algíco, dentre elas: uso de analgésicos, uso de imobilizador, uso de gelo, uso de substâncias e outros não precisavam fazer uso de tais medidas. Quanto a fisioterapia, relataram não procurar.

É preciso atentar para as diferenças entre as regiões acometidas pela intensidade da dor. As regiões do corpo mais acometidas pelo mau uso do computador são os membros superiores devido à repetitividade dos movimentos.

A coluna vertebral pode ser lesionada pela má postura, caso a cadeira não esteja nas condições necessárias a sua fisiologia; a falta de irrigação sanguínea nos membros inferiores, por passar a maior parte do tempo sentado, além do estresse, dores nas costas e a síndrome da visão do computador, este último ocasionado por uso ininterrupto, normalmente por mais de duas horas (SILVEIRA, 2012; SAKAMOTO, 2014).

Assim, trabalhadores que utilizavam o computador como instrumento para as tarefas do dia-a-dia e demonstrados pela Escala Analógica Visual (EVA), apresentam constantes dores musculoesqueléticas chegando ser de moderada a severa, afetando negativamente seu rendimento no trabalho, tornando-os até mesmo incapacitados para tais atividades antes desenvolvidas com o melhor do seu potencial (MENEZES, 2017).

A partir dos dados obtidos por Longen et.al (2018), a Escala de EVA demonstrou que os trabalhadores, cujo relato foi possuir dor moderada, poderiam ter limitada a execução de seus movimentos, o que pode levar à perda de força muscular. Em contrapartida, é necessário tomar os cuidados com o tempo de execução de tarefas e com as pausas para se ter uma boa saúde.

O estudo mostrou que o sexo feminino foi o mais acometido pelos sintomas de DORT. Foi observado que há prevalência em determinados membros do corpo no que se refere à localização do desconforto, tendo maior prevalência na região lombar, seguidos de punho e região torácica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a busca por agilidade e soluções rápidas as instituições, IES, investem cada dia mais em novas tecnologias, em que a maioria das funções desenvolvidas por trabalhadores, principalmente em setores de informática, exige movimentos repetitivos.

Quanto às propostas analíticas e as limitações, para averiguação dos dados coletados, delimitamos um tempo para análise e construção de tabelas e gráficos para melhor organização na expressão dos resultados obtidos através do questionário sociodemográfico. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, ajudando os pesquisadores a encontrarem e divulgarem novos dados sobre os distúrbios osteomusculares de DORT e seu tratamento, por meio de estruturação flexível para melhor compreensão do fenômeno estudado. Para tais feitos, usamos a técnica de categorização para os dados retirados dos questionários, objetivando facilitar o trabalho da análise descritiva, onde foram utilizados recursos estatísticos básicos para os dados quantitativos, visando fortalecer a pesquisa através de dados reais.

Com base no que foi construído, verificou-se que é de extrema importância tratar da temática de sinais e sintomas de DORT na informática, devido ao

crescimento de acometimento nesses funcionários, permitindo ainda que através dessa pesquisa, novos estudos venham a ser realizados, uma vez que contribuem não apenas para a identificação dos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, mas, sobretudo no modo como preveni-los. Destacando que as palavras contidas nesse estudo não são as últimas, mas estão em um conjunto de outros estudos, e ao mesmo tempo pode servir de base para outras pesquisas.

## REFERÊNCIAS

BENELI, L.M.; ACOSTA B.F. Efeitos de um programa de ginástica laboral sobre a incidência de dor em funcionários de uma empresa de software. **Revista Saúde e Meio Ambiente-RESMA**, Três Lagoas, v. 4, n.1, p. 66-76, jan./jul. 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Diário Oficial da União, 2013.

FALCÃO, T.J.M. **Uma ferramenta de apoio a análise de risco biomecânico de trabalhadores em ambiente informatizado**.2018. 111f. Programa de Pós-graduação. Dissertação (mestre em Modelagem computacional do conhecimento). Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, 2018.

FERREIRA, E.S.C, et al-Análise Ergonômica de Ambientes de Trabalho Informatizados na Região do Cariri. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, Faculdade Leão Sampaio- Juazeiro do Norte-CE, v. 2, n. 6,2014.

GOMES, J.M.; BARBOSA, D.S; PERFEITO.R.S. Identificação e ocorrência de LER/DORT em profissionais da saúde. **Revista Carioca de Educação Física**, v. 13, n. 1, p. 62-76. ISSN 2177-6482, 2018.

GRIESANG, C.; POHL, H.H. As LER/DORT na visão do trabalhador adoecido: um estudo de caso. IN: ALVES, L. M. SCHMIDT, S. B. F. K. (Org.) **Saúde do trabalhador: realidades, intervenções e possibilidades no Sistema Único de Saúde**. p. 15-32,EDUNISC. Santa Cruz do Sul-RS, 2017.

LONGEN, W.C, et al. Avaliação da incapacidade e qualidade de vida de trabalhadores da produção de indústrias cerâmicas. Núcleo de Promoção e Atenção Clínica à Saúde do Trabalhador (NUPAC) da UNESC – Criciúma (SC), Brasil.

DOI: 10.5327/Z1679443520180113. **Rev Bras Med Trab**. 2018; 16(1): 10-8.

MAENO, M. **Perícia ou imperícia. Laudos da justiça do trabalho sobre LER/DORT.** 2018.400f.Programa de Pós-graduação. Tese (doutorado em saúde pública) Universidade de São Paulo- Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, 2018.

MEIRA, P.R.S.; JUNIOR SILVA, J.A. Qualidade de vida no serviço público o caso dos servidores efetivos do Senado Federal. **COLÓQUIO-Revista do Desenvolvimento Regional-** Faccat-Taquara/RS-v. 14, n.2, julh.dez/2017.

MENEZES, F.S. **A influência das condições psicofisiológicas individuais na produtividade laboral de funcionários de uma instituição de ensino superior.** 2017.143f. Programa de Pós-graduação (Engenheira de Produção). Universidade de Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa-PR, 2017.

MONTENEGRO, B.M.G. **Avaliação da carga mental e incidência de sintomas osteomusculares em profissionais de tecnologia da informação.** 2018.56f. Programa de Pós-graduação (Especialista em Higiene Ocupacional). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-Campus Patos-PB. Patos, 2018.

MORAES, P.W.T.; BASTOS, A.V.B. Os sintomas de LER/DORT: Um estudo comparativo entre bancários com e sem diagnóstico. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Jul/Set.2017, v.37, nº3, p.624-637. <https://doi.org/10.1590/1982-3703001862016>.

MOURA, J.P.G.; BRANDÃO, L.B.; BORCESSAT, A.R.P. Estudo da Terapia Fotodinâmica (PDT) no reparo de lesões teciduais: estudo de casos clínicos. **Estação Científica (UNIFAP)**<https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao>.ISSN 2179-1902 Macapá, v. 8, n. 1, p. 103-110, jan./abr. 2018.

NEGRI, J.R, et al. Perfil sociodemográfico e ocupacional de trabalhadores com LER/DORT: Estudo Epidemiológico. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Piracicaba-SP, v.38, n.3, p.555-570, jul/set.2014.

OLIVEIRA, M.M, et al. Problema crônico de coluna e diagnóstico de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) autorreferidos no Brasil: Pesquisa nacional de saúde, **Epidemiol.Serv.Saúde**, Brasília, v.24, n.2, p.287-296, abr-jun.2015.

PEREIRA, G.C. A, et al. Ocorrência dos sinais e sintomas de DORT na equipe de enfermagem. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research-BJSCR** (ISSN online: 2317-4404).vol.18, n 3, p.58-67(Mar-Mai 217), Minas Gerais-BH.

ROCHA, L.F. **Avaliação de Riscos Biomecânicos na Saúde Ocupacional por meio de imagens infravermelhas.** 2018. 132f.Programa de Pós-graduação. Dissertação (mestre em Ciências). Universidade Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2018.

SANTO, P.E.; AMARANTE, M.S. Prevenção de doenças do trabalho por lesões por esforços repetitivos (LER) ou distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) em uma produção com final de linha manual. **Pesquisa e Ação**, v.4, n.1, p.28-34. ISSN 2447-0627, maio, 2018.

SAKAMOTO, F.S. **Análise ergonômica dentro de um setor de Tecnologia de Informação**. 30 f. Monografia da Especialização Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

SILVEIRA.M.M;PASQUALOTTI.A;COLUSSI.E.L. Envelhecimento e usuários de informática: repercussões de um programa ergonômico. **Estud.Interdiscipl**, Porto Alegre, v.19,n.1,p.219-234, 2014.

WAGNER, José Luis.**Cartilha Sobre LER/DORT**. Rio Grande do Sul, 2014.

# PREVALÊNCIA DOS CASOS DE LÚPUS ERITEMATOSO SISTÊMICO NO NORDESTE

PREVALENCE OF THE SYSTEMIC ERITEMATOSUS LUPUS CASES IN THE NORTHEAST

Recebido: 12/08/2018  
Aprovado: 08/11/2019

Carla Magnólia Jácome Fernandes<sup>1</sup>  
Hugo Limeira Henriques<sup>2</sup>  
Júlia Dutra Soares<sup>3</sup>  
Kênia de Oliveira Cabral<sup>4</sup>  
Rebeca Alves Bezerra<sup>5</sup>

## RESUMO

O Lúpus Eritematoso Sistêmico é uma doença autoimune de caráter inflamatório multissistêmico com tratamento à base de glicocorticóides e imunossuppressores. O trabalho em pauta tem por objetivos estudar a patologia no seu âmbito multissistemático e analisar a incidência e a prevalência do LES no nordeste brasileiro e na capital paraibana. Suas causas e consequências multissistêmicas tem envolvimento das IgG, IgE e dos anticorpos anti-nucleares (FAN), anti-dsDNA e anti-Sm. No sistema nervoso são representadas por, principalmente, disfunções cognitivas e do SNC. No sistema musculoesquelético, causa artralgia (artrose), osteoporose e miosites. No sistema endócrino o LES afeta o eixo hipotalâmico-hipofise-adrenal, e está comumente associado a tireoidite de Hashimoto e, possivelmente, a hiperprolactinemia. Concomitantemente, para maior contextualização usou-se do método de avaliação SF-36, a fim de problematizar o bem-estar geral do indivíduo portador da patologia no contexto nordestino brasileiro. Análise epidemiológica confirma maiores incidência e prevalência da doença em mulheres de idade fértil, com variações regionais a afetar grupos étnicos, circunstância característica confirmada no nordeste brasileiro, com incidência estimada de 8,7 casos para 100.000 habitantes por ano, sendo provável fator agravante ou de risco a intensa exposição de radiação solar, e, no caso específico de João Pessoa, pela elevada mortalidade para mulheres, em cotejo com sexo oposto. Pudera-se concluir, com esta revisão, que o LES é uma patologia crônica que provoca amplo impacto sobre a vida de seus portadores, perpassando desde o âmbito social, psíquico até o nível sistêmico do corpo.

**Palavras-chave:** Lúpus Eritematoso Sistêmico. Qualidade de vida. Complicações.

1 Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: carla.jacome@outlook.com.br  
2 Graduando em Medicina pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: hugolhenriques@gmail.com  
3 Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: juliadsoares@gmail.com  
4 Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: cabral.kenia@outlook.com  
5 Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: rebezerra.19@gmail.com

## ABSTRACT

Systemic Lupus Erythematosus is a multisystem inflammatory autoimmune disease with treatment based on glucocorticoids and immunosuppressants. The aim of this study is to study the pathology in its multisystemic scope and to analyze the incidence and prevalence of SLE in the Brazilian northeast and in the capital of Paraíba. Its causes and multisystemic consequences are involved of IgG, IgE and anti-nuclear antibodies (ANA), anti-dsDNA and anti-Sm. In the nervous system are represented mainly by cognitive and CNS disorders. In the musculoskeletal system, it causes arthralgia (osteoporosis), osteoporosis and myositis. In the endocrine system SLE affects the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, and is commonly associated with Hashimoto's thyroiditis and, possibly, hyperprolactinemia. At the same time, the SF-36 evaluation method was used for greater contextualization to problematize the general well-being of the individual with pathology in the Brazilian Northeastern context. Epidemiological analysis confirms a higher incidence and prevalence of the disease in women of fertile age, with regional variations affecting ethnic groups, a characteristic circumstance confirmed in northeastern Brazil, with an estimated incidence of 8.7 cases per 100,000 inhabitants per year. risk the intense exposure of solar radiation, and, in the specific case of João Pessoa, by the high mortality for women, in comparison with the opposite sex. It could be concluded from this review that SLE is a chronic pathology that causes a wide impact on the life of its patients, ranging from the social, psychic to the systemic level of the body.

**Keywords:** Systemic lupus erythematosus. Quality of Life. Complications.

## INTRODUÇÃO

Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES) é uma doença de caráter inflamatório, autoimune e responsável pela produção de anticorpos que agem contra as próprias células do organismo e causam danos multisistêmicos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2011). Sua causa permanece desconhecida, mas se confirma a influência de fatores genéticos no surgimento da doença. Pela semelhança de seus sintomas e sinais com os de outras doenças, a LES tem um diagnóstico diferencial difícil, sendo necessários inúmeros exames clínicos e laboratoriais para confirmação da patologia (BRASIL, 2013).

Os sintomas iniciais da doença abrangem pneumonite, artrite, vasculite, dermatite, serosites, glomerulonefrite e miocardite. Sua manifestação clínica envolve alterações em diversas partes do corpo, com isso, dependendo das áreas afetadas o LES possui 3 divisões: Lúpus brando, quando atinge pele, mucosas e articulações; Lúpus moderado, quando atinge pele, mucosas, articulações, células sanguíneas e rins; Lúpus grave, quando atinge pele, mucosas, articulações, células sanguíneas,

rins e o sistema nervoso central. Seu quadro sistêmico normalmente é representado por fadiga, febre e emagrecimento. O tratamento da patologia trata-se de uma terapia farmacológica como glicocorticoides e imunossupressores.

A avaliação epidemiológica da doença demonstra-se difícil pela escassez de informações, mesmo no meio acadêmico, o que despertou interesse em proceder uma revisão bibliográfica. No Brasil, de acordo com um estudo epidemiológico realizado na região nordeste, estima-se uma incidência de LES em torno de 8,7 casos para cada 100.000 habitantes por ano (BRASIL, 2013), havendo maior incidência e prevalência para mulheres em período fértil, com idade entre 20 e 40 anos, notadamente em países tropicais ou de grande exposição solar (SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2011).

Com isso, esse estudo foi desenvolvido com enfoque no impacto multissistêmico do LES, na qualidade de vida dos pacientes portadores desta patologia e, com isso, trazer mais informações para a população, já que se trata de uma doença pouco debatida em âmbito nacional. O objetivo do trabalho foi determinar a prevalência do LES no nordeste brasileiro, e com isso indicar ao planejamento do sistema de atenção básica a desenvolver ações especiais para este público na própria atenção básica.

## OBJETIVOS

- Estudar a influência da patologia no seu âmbito multissistêmico.
- Analisar a incidência do Lúpus Eritematoso Sistêmico no nordeste brasileiro.
- Analisar a prevalência do Lúpus Eritematoso Sistêmico no nordeste brasileiro.

## METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em uma discussão de um relato de caso por base na revisão bibliográfica, cuja finalidade é reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre determinado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado e reconhecimento de possíveis lacunas sobre o assunto para estudos futuros. O levantamento bibliográfico deste trabalho foi realizado por meio de busca por artigos científicos indexados em bancos de dados de ciências da saúde em geral, como Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), MEDLINE/Pubmed e Scientific Electronic Library Online (SCIELO). Os descritores utilizados na busca foram: *lupus erythomatosus* (lúpus eritematoso sistêmico), *quality of life* (qualidade de vida) e *complications* (complicações). Os dados epidemiológicos para o presente estudo foram buscados no DATASUS, e houve aplicação do questionário SF-36 (*Medical*

*Outcomes Study 36 – Item Short – Form Health Survey*), acordo com as normas descritas na resolução nº 510 de 2016 sobre a ética na pesquisa na área de ciências humanas e sociais, para construção de uma possível interpretação genérica da saúde do paciente entrevistado para o relato de experiência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES) é uma doença crônica autoimune cujo termo sistêmico se relaciona com o conjunto de sintomas que podem abranger todos os tecidos do corpo. A etiologia da doença ainda é pouco conhecida, mas o que se sabe é que o caráter autoimune se desenvolve a partir da ativação de autoanticorpos, em destaque à imunoglobulina E (IgE), contra antígenos nucleares (BAYRY, 2016) e que disparam a resposta inflamatória no organismo do portador de LES.

Dema *et al.* (2014), direcionou seu estudo sobre o papel imunorregulador da IgE em ratos com diversos fenótipos para lúpus, comparando e avaliando a atuação da IgE na resposta inflamatória autoimune. Com base em estudos prévios, observaram que a deficiência da IgE havia melhorado a qualidade de vida de ratos com fenótipo de lúpus (CHARLES *et al.*, 2010 *apud* DEMA *et al.*, 2014) através da redução da ativação de basófilos e diminuição do número de células inflamatórias no baço, visto que, a ativação de basófilos e sua migração para o baço medeiam a diferenciação de linfócitos B e a produção de autoanticorpos no lúpus (DEMA *et al.*, 2014 *apud* BAYRY, 2016). Além disso, os níveis de anticorpos *double-stranded* DNA-IgE (dsDNA-IgE) e a ativação de basófilos estão correlacionados e exercem um papel significativo na resposta inflamatória autoimune em humanos com LES (DEMA *et al.*, 2014 *apud* BAYRY, 2016).

Segundo Bayry (2016), o mecanismo de ativação da resposta inflamatória ocorre da seguinte forma: inicialmente, o dsDNA se liga à porção Fc da IgE que, exercendo sua função de receptor Fc (FcR), forma o complexo imune dsDNA-IgE. Em seguida, o complexo dsDNA-IgE, ligando-se ao receptor Fc $\gamma$ RI presente nas células dendríticas plasmocitoides (pDCs), é encaminhado para o fago-lisossomo, permitindo que o receptor TLR9 detecte a translocação nuclear do gene IRF7 para, desse modo, disparar a produção de citocinas responsáveis pelo processo inflamatório (IFN- $\alpha$ , IL-6, IL-8 e TNF). Além disso, a maturação das pDCs promove a proliferação de linfócitos B, diferenciação celular e produção de imunoglobulinas via IFN- $\alpha$  e IL-6.

Do mesmo modo, a imunoglobulina G (IgG) atua no processo inflamatório do LES, porém, apesar de aparecer em elevadas concentrações no líquido cerebrospinal junto com outros anticorpos anti-nucleares (HIROHATA *et al.*, 2014), como anti-dsDNA e anti-Sm, de acordo com Henault *et al.* (2016) *apud* Bayry (2016), o complexo dsDNA-IgG demonstrou menor habilidade ao induzir a maturação de

pDCs, em comparação com o complexo imune dsDNA-IgE, conseqüentemente, a menor quantidade de pDCs diminui a capacidade de mediar a proliferação de linfócitos T, célula fundamental para a apresentação de antígenos, e linfócitos B.

Dentre os fatores anti-Nucleares (FAN), anti-Sm, é o anticorpo capaz de transpassar a barreira hematoencefálica, e foi encontrado em grande quantidade no líquido cérebro-espinhal de pacientes com uma derivação do LES: *Neuropsychiatric Systemic Lupus Erythematosus* (NPSLE), termo em inglês para o conjunto de ocorrências neurológicas e psiquiátricas em pessoas com lúpus (HIROHATA *et al.*, 2014). Sabe-se que 81% dos pacientes com Lúpus Eritematoso Sistêmico são portadores de algum tipo de disfunção cognitiva-intelectual (AINIALA *et al.*, 2001, *apud* WARREN, 2013). De acordo com Pamfil *et al.* (2015), podemos subdividir os eventos neuropsiquiátricos da NPSLE em primário, quando estão diretamente atribuídos à doença (constituem menos de 40% dos casos) ou secundário, quando surgem por complicações da doença ou do tratamento, tais como infecções, desordens metabólicas ou efeitos colaterais de medicamentos.

Ansiedade, psicose, alterações no humor, entre outras disfunções se expressam com frequência em pacientes com lúpus, porém, a priori, não estão comumente associados à doença, visto que tais sintomas podem se manifestar antes ou depois do diagnóstico e englobam síndromes do sistema nervoso central, periférico, autônomo e síndromes psiquiátricas no geral (WARREN *et al.*, 2013).

Em exames histológicos e de ressonância magnética do cérebro de pacientes com LES/NPSLE foram observados edema cerebral, perda de neurônios e axônios mielinizados, proliferação da micróglia, astrocitose reativa, microinfartos e isquemia difusa (ERCAN *et al.*, 2016), evidenciando sinais de inflamação e lesão cerebral severa. Visto que, não há biomarcadores da atividade do sistema nervoso central, o diagnóstico de NPSLE é direcionado a partir do NPSLE secundário (ALESSI *et al.*, 2016).

Nesse contexto, as manifestações neurológicas dificultam a qualidade de vida e são responsáveis pelos altos índices de morbidade e mortalidade, principalmente quando há envolvimento do sistema nervoso central, rins e pulmões cujas sequelas causam danos permanentes (HANLY, 2014 *apud* ALESSI *et al.*, 2016).

Diante dessa variedade sintomatológica, torna-se um desafio o diagnóstico, já que o LES depende de uma multiplicidade de médicos especialistas, além do reumatologista, para desvendar a doença, no caso do NPSLE, neurologistas e psiquiatras possuem maior destaque no tratamento. Aliados, esses profissionais devem, a partir do perfil e necessidades do paciente, traçar uma estratégia terapêutica para o controle da doença, bom prognóstico e melhora da qualidade de vida do indivíduo, visto que LES é uma doença crônica incurável, porém tratável com possibilidade de uma vida "normal" para o portador da doença.

No que diz respeito ao sistema musculoesquelético, o Lúpus Eritematoso Sistêmico não traz danos precoces, tendo uma taxa de incidência precoce de 0% -

Figura 01 (BEZERRA *et al.*, 2005). Os seus efeitos sobre esse sistema, apesar de tardio quando comparado a outros, é, assim como em todo o organismo, decorrente do seu efeito inflamatório. A degradação que essa doença traz ao sistema locomotor é a principal causa do desconforto e prejuízo na qualidade de vida dos seus portadores.

Figura 01 - Dano orgânico precoce em pacientes com LES (n=32)

**TABELA 2**  
**DANO ORGÂNICO PRECOCE EM PACIENTES COM LES,**  
**ACOMPANHADOS NO HUOL-UFRN, DE ACORDO COM OS**  
**DESCRIPTORIOS DO SLICC/ACR DI (N=32)**

Dano em sistema orgânico	nº (%)
Algum sistema orgânico	9 (28,1)
Cutâneo	4 (12,5)
Renal	3 (9,4)
Neuropsiquiátrico	2 (6,2)
Diabetes melito	1 (3,1)
Vascular periférico	1 (3,1)
Ocular	1 (3,1)
Musculoesquelético	0 (0,0)
Falência gonadal prematura	0 (0,0)
Pulmonar	0 (0,0)
Cardiovascular	0 (0,0)
Gaстрintestinal	0 (0,0)
Malignidade	0 (0,0)

Fonte: BEZERRA *et al.*, 2005

Especificamente no tecido conjuntivo, essa característica do LES estimula a deposição de uma substância fibrinóide com alterações degenerativas do colágeno, como acontece nas articulações (FERREIRA, 1998, *apud* PEREIRA, 2010). Esse dano as cartilagens articulares provocam calor, inchaço e dor local (MALAISE *et al.*, 1996 *apud* PEREIRA, 2010), isso ocorre, pois, a cartilagem se tornando mais fibrosa provoca certa limitação no movimento da articulação acometida. A sensação de rigidez da artralgia lúpica é mais comum pela manhã e tende a diminuir durante o dia, são migratórias, poliarticulares e simétricas sendo mais comuns nas articulações menores como as dos dedos das mãos e pode vir a deformar a articulação se não receber o tratamento indicado (CAMPANHOLO, 2017).

A osteonecrose também é frequente no LES impedindo o suprimento sanguíneo do osso e tornando-o mais fino e sujeito a fraturas, sendo mais comum em homens, acomete principalmente os ossos de maior movimento articular e é agravado com o uso de corticoides, constantemente usado como terapia para o lúpus e excesso de álcool. O fato dos pacientes com lúpus eritematoso sistêmico evitarem a exposição ao sol pode acarretar na diminuição da absorção de vitamina D pelo organismo e do metabolismo de cálcio pelo osso e, conseqüentemente, na perda mineral óssea, a conhecida osteoporose (CAMPANHOLO, 2017).

Já as miopatias nos pacientes com LES são devidas a uma associação dessa a outra doença autoimune, a alteração iônica ou a miotoxicidade por drogas (STUDART *et al.*, 2011). O mais comum é a miosite causada pela miotoxicidade no LES, que provoca a perda de força, aumento das enzimas musculares, potenciais

de fibrilação no repouso, descargas repetitivas de alta frequência, e potenciais de placa motora curtos, de baixa amplitude (VINAGRE, 2006, *apud* STUDART, 2011).

Os fármacos que são responsáveis por essas alterações neuromusculares são a cloroquina e os antimaláricos que alteram os potenciais de membrana acelerando o processo de fadiga (CASADO, 2006, *apud* STUDART, 2011). A fadiga é um dos sintomas mais comuns do LES e também um dos mais incapacitantes, o grau dessa fadiga é proporcional ao nível de atividade da doença (PEREIRA; DUARTE, 2010).

Com relação ao sistema endócrino, o Lúpus Eritematoso Sistêmico causa efeitos em diversos hormônios, e outros hormônios influenciam no nível de atividade da doença (BEZERRA *et al.*, 2005), como exemplos temos o envolvimento do estrogênio, motivo pelo qual o LES é mais comum em mulheres (SAUMA, 2004, *apud* BEZERRA, 2005). As consequências hormonais dessa patologia podem ser pela condição inflamatória multissistêmica própria dela ou pela própria utilização de hormônios exógenos como fármacos na terapia medicamentosa.

O efeito hormonal mais confirmado é sobre as taxas de glicocorticoides, a alteração que ocorre nesse grupo hormonal é consequência do seu uso exógeno na terapia dos lúpus (GOES *et al.*, 2014). Esse grupo de hormônios tem função anti-inflamatória e imunossupressora efetivas e são muito utilizados como fármaco para o LES, porém, existe ainda grande receio no seu uso, tanto por parte dos médicos como dos usuários, pelo fato deles causarem inúmeros efeitos colaterais (GOES *et al.*, 2014). Em baixas dosagens eles atuam na mudança da expressão gênica, já nas terapias com alta dosagem os corticoides têm mecanismos não-genômicos de atuação, sendo esse último tipo usado nas pulso terapias que é o tratamento para LES, como também, para outros tipos de desordens colagenosas que se apresentam em episódios agudos ou formas severas de doenças reumáticas (GOES *et al.*, 2014).

O receio sobre o uso desse tipo de terapia ainda existe pelo fato da continuidade do tratamento e das altas doses causarem hipercortisolismo e, pelo seu excesso exógeno afetar o funcionamento do eixo hipotálamo-hipofise-adrenal causando uma diminuição do Hormônio Liberador de Corticotrofina e, conseqüentemente, do Hormônio Adrenocorticotrófico (GOES *et al.*, 2014).

É comum se observar, também, o LES associado com a Tireoidite de Hashimoto. Essa tendência de associação entre as duas patologias autoimune é feita a partir da maior prevalência dos anti-TG, que destroem a própria tireoglobulina (precursora dos hormônios tireoidianos), em pacientes com LES, menor taxa de T3 livre (RASAEI *et al.*, 2015), e também da alta taxa de anticorpos anti-tireóide, que atacam a glândula em si, e anti-tireóide peroxidase que afetam a enzima peroxidase responsável pela organificação do iodo necessário para a produção dos hormônios metabólicos (PYNE, 2002, *apud* RASAEI *et al.*, 2015).

Atualmente, está sendo feita uma nova associação do LES com um hormônio hipofisário: a prolactina (PRL). A prolactina é um hormônio que participa

da imunomodulação, secretada por células do sistema imunológico que estimula a proliferação, diferenciação e maturação dos linfócitos e impede a apoptose dessas células, além disso, aumenta a ação da interleucina-2 (GLEZER *et al.*, 2009).

Alguns fatores com mecanismos genômicos afetam a produção da prolactina como por exemplo o estrógeno que ativa o promotor gênico da PRL, a dopamina que inibe esta estrutura do DNA, e a somatotrofina (GH) e o Hormônio Tiroestimulante (TSH) que são fatores de transcrição gênica do PRL (GLEZER *et al.*, 2009). Um dado que corrobora com essa teoria é o fato da hiperprolactinemia ter prevalência menor que 5% na população geral, de 20 a 30% em pacientes com LES – Figura 02 (GLEZER *et al.*, 2009), e de 69% em pessoas com LES ativa (PACILIO, 2001 apud RISKIEVICZ *et al.*, 2005), como também, o fato de terapias imunossupressoras utilizadas para o Lúpus, diminuindo sua atividade, afetar também os níveis de PRL sérica, diminuindo-os (WALKER, 2000 apud TISKIEVICZ *et al.*, 2005).

Figura 02 – Estudos de prevalência de hiperprolactinemia em LES.

Estudo	N (pacientes)	Hiperprolactinemia (%)
Vera-Lastra, 2003 <sup>19</sup>	43	69,7
Moszkorzova, 2002 <sup>20</sup>	80	40
Pasoto, 2002 <sup>21</sup>	36	8
Jara, 2001 <sup>16</sup>	43	69
Pacilio, 2001 <sup>23</sup>	78	26,9
Jacobi, 2001 <sup>24</sup>	60	28,3
Jara, 1991 <sup>22</sup>	45	22
Orbach, 2007 <sup>24</sup>	100	21

\*PRL > 20 ng/mL.

Fonte: GLEZER *et al.*, 2009.

Alguns estudos ainda vão mais além e apontam que em pessoas em que o lúpus eritematoso sistêmico tem maior grau de atividade, existe alta taxa de macroprolactina, isoforma da prolactina de maior peso molecular (GARCIA, 2004, apud TISKIEVICZ *et al.*, 2005) - Figura 03 (GLEZER *et al.*, 2009).

Apesar de tudo isso, ainda existem discordâncias na literatura: os estudos que afirmam esta correlação indicam a produção de PRL por linfócitos a causa de maior impacto, enquanto outros estudos, mesmo admitindo o papel desse hormônio na imunomodulação, não sabe ao certo se sua elevada produção é uma causa, efeito ou epifenômeno do Lúpus Eritematoso Sistêmico (GLEZER *et al.*, 2009).

Figura 03 – Estudos de correlação entre a hiperprolactinemia e atividade LES.

Autores	Pacientes com LES (PRL sérica > 20 ng/mL, %)	Pacientes M/F	Correlação com atividade de doença
Jara <i>et al.</i>	22,2	0/45	Sim
Pauzner <i>et al.</i>	19,5	12/70	Não
Buskila <i>et al.</i>	15,9	4/59	Não
Ostendorf <i>et al.</i>	2,2	14/168	Não
Mok <i>et al.</i>	35	3/69	Não
Pacilio <i>et al.</i>	30,6	3/46	Sim
Rovensky <i>et al.</i>	31	4/31	Não
Ferreira <i>et al.</i>	37,5	1/23	Não
Miranda <i>et al.</i>	42	1/25	Sim
Scali <i>et al.</i>	18	168	Sim
Zoli <i>et al.</i>	20	0/20	Sim
Orbach <i>et al.</i>	21	4/17	Não

Fonte: GLEZER *et al.*, 2009.

Dados epidemiológicos relativos ao Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES) são notadamente escassos, uma vez que a quantificação de índices bioestatísticos, a exemplo de incidência e prevalência, pela ausência de estudos quantitativos relativos a ocorrência do mal.

A literatura clássica refere incidência do LES no mundo no patamar de 1 a 10 casos por 100.000 habitantes, com prevalência de 5,8 a 130 casos por 100.000 habitantes (JARUKITSOPA, 2015), acometendo mais pessoas do sexo feminino em fase reprodutiva, na proporção de, pelo menos, seis mulheres para um homem (6:1), igualando-se a prevalência, porém, quando em idade mais avançada (BARTELS, 2016).

Foi estimada mortalidade para âmbito global de 1,7/100.000 habitantes por ano, sendo maior no sexo feminino em relação ao masculino na razão de 5,3:1, com maior fator de risco para óbito as complicações renais, ocorrendo em 78% dos pacientes (NOSSENT, 1992).

Estas noções derivam de estudos realizados no hemisfério norte, nos Estados Unidos ou no Reino Unido, em que se encontrou majoração do risco também para mulheres de etnia africana e asiática em relação às caucasianas, de 1:1000 nestas para 4:1000 naquelas, em todas as suas formas clínicas (BOLOGNIA, 2011), com prevalência de 100/100.000 habitantes por ano para as afrodescendentes. Neste caso, porém, estudos mais recentes afirmam que haja alterações na prevalência para estes grupos populacionais a depender da localidade por possível atuação de fatores ambientais (BARTELS, 2016).

No Brasil, o LES não constitui doença de notificação compulsória, posto que, segundo a legislação regulatória, Lei n. 6.259 de 1975, não integra rol de doenças de contágio ou quarentena, tampouco figura como relevante à notificação em listagem própria elaborada pelo Ministério da Saúde. Por este motivo, como já

alertado, há poucos dados coletados nos sistemas informatizados oficiais, e escassos estudos epidemiológicos.

Em trabalho de pesquisa único realizado em Natal, Rio Grande do Norte, com coleta de dados em centro de referência de tratamento da doença, Hospital Universitário Onofre Lopes, a atender todo o sistema de atenção básica da capital e cidades circunvizinhas da região metropolitana, foi possível estimar incidência da LES em 8,7 casos para cada 100.000 pessoas por ano (VILAR, 2003). Este trabalho demonstrou que a incidência encontrada equivale ao dobro do esperado levando em consideração os níveis mundiais apontados pelos estudos prévios, sugerindo que a intensa exposição à luz solar com altos níveis de radiação ultravioleta poderia propiciar a elevação da incidência.

Em contrapartida, confirmando tal conclusão, posteriormente adveio estudo similar realizado em Cascavel, Paraná, que encontrou incidência de 4,8 casos para 100.000 habitantes por ano (NAKASHIMA, 2011), equivalente aos níveis globais já citados.

Estas discrepâncias dos níveis de incidência ou prevalência em relação a região ou localidade onde coletados os dados permitem apenas afirmar com segurança que há maior ocorrência do LES em mulheres em fase fértil, na proporção de 09 a 10 mulheres para 01 homem, sem especificar ou restringir o fenômeno a raças ou regiões, pois, embora haja variação de incidência e prevalência para pessoas de origens étnicas distintas, estes índices variam com a localidade ou os fatores ambientais nela existentes (SATO, 2008, e BARTELS, 2016).

Em consulta ao banco de dados TABNET do DATASUS, encontram-se apenas dados relativos a mortalidade e internações hospitalares por LES com registro do CID-10 M32.

A respeito da mortalidade veem-se os óbitos ocorridos na Paraíba, relativos a dados anuais consolidados, de 2011 a 2015, que, em conjunto com informação do quantitativo da população em mesmo período, permitem calcular a mortalidade específica para o estado, conforme a Tabela 01.

Tabela 01 – Óbitos e mortalidade na Paraíba, entre de 2011 a 2015.

	2011	2012	2013	2014	2015
Óbitos	11	7	9	10	6
População	3.852.082	3.883.822	3.914.421	3.943.885	3.972.202
Mortalidade (1/100.000 hab.)	0,286	0,180	0,230	0,254	0,151

Fonte: TABNET/DATASUS

Igualmente, dados consolidados podem ser vistos para a capital, em mesmo período, de 2011 a 2015, conforme a Tabela 02.

Tabela 02 – Óbitos e mortalidade em João Pessoa, Paraíba, entre de 2011 a 2015.

	2011	2012	2013	2014	2015
Óbitos	3	3	4	3	3
População	733.155	742.478	769.607	780.738	791.438
Mortalidade (1/100.000 hab.)	0,409	0,404	0,520	0,384	0,379

Fonte: TABNET/DATASUS

Transcrevem-se, na Tabela 03, outras informações extraídas do banco de dados do sistema de mortalidade (SIM) da Secretaria de Saúde da Paraíba (SES-PB) a respeito dos óbitos por LES na capital, por sexo:

Tabela 03 – Óbitos por LES (M32) em João Pessoa, Paraíba, entre de 2011 a 2015, por sexo.

	2011	2012	2013	2014	2015
Sexo					
Masculino	0	0	1	0	0
Feminino	3	3	3	3	3

Fonte: SES-PB/GEVS/GORR/SIM

Os dados coletados acerca da mortalidade na capital paraibana, embora sucintos, evidenciam maior mortalidade, em números absolutos, de pacientes do sexo feminino.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA

A paciente C. A., 36 anos, brasileira, residente em Natal, Rio Grande do Norte, já possui 8 (oito) anos de diagnóstico médico de Lúpus Eritematoso Sistêmico, desde então realiza tratamento farmacológico com Talidomida 100mg e outros medicamentos, de maioria imunossupressora e anti-inflamatória, não denominados no momento do questionário, e acompanhamento médico constante.

A metodologia básica do estudo de caso da voluntária consistiu-se na aplicação do SF-36 (*Medical Outcomes Study 36 – Item Short – Form Health Survey*), instrumento genérico de avaliação da qualidade de vida do indivíduo de ampla acessibilidade, descentralizada da perspectiva patológica-dominante, cuja tradução para a língua portuguesa já se encontra validada para comparação de diversas patologias (CICONELLI *et al.*, 1999). Diversos estudos já validam o uso do SF-36 para múltiplos contextos socioculturais, utilizado com sucesso entre pacientes com LES de diversas sociedades ocidentais, onde demonstrou ter propriedades de análise psicológica satisfatória (TOLOZA *et al.*, 2011). O questionário abrange oito domínios: capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral

da saúde, vitalidade, aspectos sociais, limitação por aspectos emocionais e saúde mental, individualmente discutidos e contextualizados mais adiante.

Conjunto ao questionário foi aplicada uma entrevista curta e objetiva, com questionamentos amplos, cujas perguntas englobaram o estado geral da saúde do paciente e as possíveis dificuldades que este pode vir a ter vivenciado desde o período pré-diagnóstico, considerado extremamente turbulento, devido a multiplicidade clínica e laboratorial da patologia (BEZERRA *et al.*, 2011). Além disso, foram indagados questionamentos acerca da disponibilidade e acesso aos medicamentos, normalmente imunossupressores e glicocorticoides que compõem a terapia farmacêutica, condição primordial para o controle da patologia, visto que a atividade da doença é uma variável que se encontra em relação inversamente proporcional à qualidade de vida do portador, tornando-se, diversas vezes, quando não controlada, incompatível com a saúde integral do indivíduo, vindo a afetar múltiplos domínios, quando não de forma integral (REIS; COSTA, 2010).

A partir das respostas da entrevistada, calculou-se o *Raw Scale* e os escores pertencentes a cada domínio, possibilitando a obtenção de um valor sem unidade de medida, base da análise construtiva, variável entre 0 (zero) a 100 (cem). Há, ainda, a determinação de uma escala em que valores próximos a 0 (zero) representam o pior, e valores aproximados de 100 (cem) representam o melhor de cada propriedade, permitindo-nos medir, a partir das respostas da voluntária, o impacto da patologia aos aspectos que afetam diretamente seu bem-estar e sua capacidade funcional, de uma perspectiva ampla e contextualizada. (TOLOZA *et al.*, 2011)

A qualidade de vida da entrevistada, que já se encontra em tratamento e acompanhamento médico frequente, no patamar geral, foi considerada dentro de um padrão mediano, representado pelo escore 70 (setenta), representando uma qualidade de vida boa, porém relativamente limitada pelas condições gerais da patologia. Em contrapartida, o domínio de estado geral de saúde calculado gerou um escore relativamente baixo, 32 (trinta e dois), dado aparentemente paradoxo ao resultado de qualidade de vida geral. Deve-se levar em consideração, entretanto, o fator principal que os diverge, que é a perspectiva do referencial à saúde do paciente, isto é, a qualidade de vida é analisada de forma contextualizada e com base nas respostas de todos os domínios do questionário, levando em consideração a amplitude e a relatividade do conceito de saúde e sua correlação direta ao bem-estar físico, psicológico e social, não estrito ao controle da patologia (BATISTELLA, 2007). Já o domínio de estado geral de saúde, entretanto, é constituído pelas respostas da perspectiva do entrevistado para com sua estabilidade e perspectiva de saúde, possibilitando, portanto, diferentes valores.

A capacidade funcional da paciente, definida pelos efeitos limitantes da patologia no cotidiano do indivíduo, encontrou-se, relativamente baixa, calculado em 20 (vinte), reflexo de uma autonomia limitada para realização de atividades

consideradas comuns à maior parte da população, uma limitação, sistêmica, de maior parte relacionada à disfunções esqueléticas, que, mesmo quando controladas, impossibilitam a prática de diversas ações, como por exemplo, andar distâncias relativamente grandes, curvar-se ou subir escadas, vindo a ser catalogadas como "atividades impossíveis" pela entrevistada.

O domínio da limitação por aspectos físicos e emocionais, que abrange problemas e limitações que podem vir a ocorrer no trabalho ou em atividades regulares como consequência da saúde física e emocional, entretanto, foi determinado em um nível excelente, cujo escore foi 100 (cem). Fato esse que possibilita a construção de uma análise crítico-reflexiva da definição do conceito de saúde e bem-estar do indivíduo portador de LES, conceito corrompido, na maior parte das vezes, pelo paradigma do sistema biomédico, que desestimula, ou até inviabiliza, em diversos casos, uma perspectiva de qualidade de vida integral e independente coexistente com a patologia.

As propriedades de dor, de saúde mental e de vitalidade, cujos escores foram 30 (trinta) e 28 (vinte e oito) e 55 (cinquenta e cinco) respectivamente, têm níveis relativamente negativos, que refletem, e exemplificam, diretamente, o perfil clínico do indivíduo portador de Lúpus Eritematoso Sistêmico. Patologia cujas sintomatologias múltiplo-sistêmicas, principalmente o sistema neural, por meio de alterações emocionais, e o sistema esquelético, cuja disfunção acarreta na sensação constante de fadiga e dor, seja essa local ou difusa, acarretam diretamente na limitação da qualidade de vida da paciente, atingindo sua autonomia e bem-estar geral.

A multiplicidade sintomática, além disso, influencia diretamente o domínio dos aspectos sociais do indivíduo, área que abrange a estabilidade das relações sociais do paciente. No questionário analisado, o escore calculado foi de 13 (treze), valor considerado extremamente baixo. A partir desse dado é possível inferir uma lacuna acadêmica para com a saúde plena do indivíduo portador de LES, cujas necessidades sociais não são analisadas na maior dos estudos. Tal problemática, extremamente abrangente, é camuflada pela disseminação universal da terapia biomédica curativa, que, erroneamente, visa o tratamento do paciente associado exclusivamente ao tratamento da patologia, associado à inibição dos fatores autoimunes e inflamatórios da doença, através da utilização, principalmente, de diversos fármacos. Tratamentos esses que subvalorizam, na maior parte das vezes, a perspectiva da qualidade de vida do paciente, que, mesmo submetido à um acompanhamento médico frequente, ainda se encontra inserido em um meio patológico extremamente limitante. Dado que reforça tal perspectiva, também, é o escore obtido no domínio de estado geral de saúde, considerado inferior ao desejável, reflexo de uma autoanálise pessimista quanto ao nível de saúde geral do voluntariado, mesmo sob acompanhamento médico frequente conjunto ao tratamento medicamentoso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de materiais de pesquisas relacionados aos efeitos do LES nos diversos sistemas do organismo gerou um panorama da doença, sendo possível um maior esclarecimento sobre a patologia e sua sintomatologia. Apesar disso, esses documentos tratam somente do referente ao científico, clínico de forma que foi com a aplicação de um questionário, a uma portadora de lúpus, que se tornou possível compreender o significado de conviver com o LES e quais aspectos da vida desses indivíduos são modificados, afetados.

Constatou-se que esse distúrbio tem um amplo impacto sobre a vida dos seus portadores, perpassando desde o âmbito social, psíquico até o nível sistêmico do corpo, interferindo assim na qualidade de vida deles. Os indivíduos em tratamento, inclusive, apresentam capacidade emocional, física e, por conseguinte, autonomia limitadas afetando diretamente a vida cotidiana desses no que diz respeito até mesmo a tarefas consideradas simples para pessoas normais.

No tangente a incidência dessa afecção e apesar da constatada escassez de dados epidemiológicos referentes a supracitada, observou-se que essa está sugestivamente ligada a exposição solar, uma vez que a incidência em uma capital nordestina foi maior que o esperado se comparado com a capital da região do sul. Já no que concerne a prevalência, percebe-se que a doença acomete, principalmente, pessoas do sexo feminino em idade reprodutiva e mulheres de etnias africana e asiática. Todavia, a questão das raças pode sofrer modificações, pois está relacionada com a localidade e fatores ambientais, evidenciando a relevância dela na contribuição para prevalência desse mal.

Sendo assim, o estudo dos inúmeros artigos forneceu uma visão ampla sobre o funcionamento do LES tornando viável a utilização desse saber para a aplicabilidade clínica, além da elaboração e execução de ações, visando melhorar a qualidade de vida de seus portadores. Uma abordagem multidisciplinar gabarita-se como sendo indispensável, tendo em vista os inúmeros impactos, físicos, psicológicos e sociais, provocados no organismo vivo. Somado a isso, seria interessante a criação de grupos de apoio com assistência psicológica para que os enfermos pudessem compartilhar entre si suas aflições, dificuldades e ainda terem esse suporte técnico do psicólogo. O LES é uma afecção que modifica a vida do portador, como já dito, em muitos aspectos, no entanto com a atenção e tratamento adequados essa sobrecarga pode tornar-se mais amena.

## REFERÊNCIAS

AINIALA *apud* TREVOR, H; WARREN, L. **Casebook of Neuropsychiatry**. Washington, DC; London, England: American Psychiatric Publishing, 2013.

ALESSI, H; DUTRA, L; BRAGA NETO, P, *et al*. Neuropsychiatric Lupus in clinical practice.

**Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, vol. 74, nº 12. Disponível em: <dx.doi.org/10.1590/0004-282x20160150> Acesso em: 21 de maio de 2017.

BARTELS, C. M. *et al.* **Systemic Lupus Erythematosus (SLE)**. Disponível em: <emedicine.medscape.com/article/332244-overview>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

BATISTELLA, C. **Abordagens contemporâneas do conceito de saúde**. O território e o processo saúde-doença. In: Fonseca AF, Corbo AD, organizadores. Rio de Janeiro: EPSJV, Fiocruz; p. 51-83, 2007.

BAYRY, J. Lupus pathogenesis: role of IgE autoantibodies. **Cell Research**, Paris, France, 2016. Disponível em: <www.nature.com/cr/journal/v26/n3/full/cr201612a.html>. Acesso em: 23 de maio de 2017.

BEZERRA, E.L.M.; VILAR, M.J.P.; BARBOSA, O.F.C.; *et al.* Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES): Perfil Clínico-Laboratorial dos Pacientes do Hospital Universitário Onofre Lopes (UFRN-Natal/Brasil) e Índice de Dano nos Pacientes com Diagnóstico Recente. In: **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 45, n. 6, p. 339-342, nov/dez. 2005.

BOLOGNIA, J. L.; JORIZZO, J. L.; & RAPINI, R. P. **Dermatologia**. Tradução da 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **João Pessoa – Estimativa da população**. Disponível em: <cidadaes.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=250750>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Datasus: informações de saúde**. Disponível em: <www.datasus.gov.br/tabnet/tabnet.htm>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Portaria nº100, de 07 de fevereiro de 2013**. Disponível em: <bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2013/prt0100\_07\_02\_2013.html>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

CAMPANHOLO, C. B. Impacto do Lúpus no Corpo. **Associação Brasileira Superando o Lúpus**, São Paulo. Seção Impacto do Lúpus, parte 1. Disponível em: <lupus.org.br/site/impacto-do-lupus-no-corpo/>. Acesso em: 21 de maio de 2017.

CASADO, E. (2006) *apud* STUDART, S. A. S. *et al.* Lúpus Eritematoso Sistêmico com fraqueza muscular por Miastenia Gravis. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.51, n.3, p.289-294, 2011.

CICONELLI, R.M.; FERRAZ, M.B.; SANTOS, W.; MEINÃO, I.; QUARESMA, M.R.; Tradução para a Língua Portuguesa e Validação do Questionário Genérico de Avaliação de Qualidade de Vida SF-36 (Brasil SF-36). In: **Revista Brasileira de Reumatologia**, São

Paulo, v. 39, n. 3, maio/jun, 1999.

CHARLES, N. *et al* (2010) *apud* DEMA, B. *et al* (2014). Immunoglobulin E plays an immunoregulatory role in lupus. **The Journal of Experimental Medicine**, 2014. Disponível em: <jem.rupress.org/content/211/11/2159.full> Acesso em: 23 de maio de 2017.

DEMA, B. *et al* (2014) *apud* BAYRY, J. (2016). Lupus pathogenesis: role of IgE autoantibodies. **Cell Research**, Paris, France, 2016. Disponível em: <http://www.nature.com/cr/journal/v26/n3/full/cr201612a.html> Acesso em: 23 de maio de 2017.

DEMA, B; CHARLES, N; PELLEFIGUES, C, *et al*. Immunoglobulin E plays an immunoregulatory role in lupus. **The Journal of Experimental Medicine**, 2014. Disponível em: <jem.rupress.org/content/211/11/2159.full> Acesso em: 23 de maio de 2017.

ERCAN, E; MAGRO-CHECA, C; VALABREGUE, R, *et al*. Glial and axonal changes in systemic lupus erythematosus measured with diffusion of intracellular metabolites. **Brain: a journal of neurology**. Disponível em: <www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5006250/> Acesso em: 23 de maio de 2017.

FERREIRA, C. (1998) *apud* PEREIRA, M. G.; DUARTE, S. Fadiga Intensa em Doentes com Lúpus Eritematoso Sistêmico: Estudo das Características Psicométricas da Escala da Intensidade da fadiga. **Psicologia, Saúde & Doenças**, Lisboa, v.11, n.1, p.121-136, 2010.

GARCIA, M. (2004) *apud* TISKIEVICZ, F. *et al*. Prolactina e Macroprolactina no Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES). **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.45, n.3, p.191-194, mai./jun, 2005.

GLEZER, A.; PARAIBA, D. B.; CARVALHO, J. F. O Papel da Prolactina no Lúpus Eritematoso Sistêmico: Onde Estamos. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.49, n.2, p.153-157, 2009.

GOES, M. C. V. D.; JACOBS, J. W.; BIJLSMA, J. W. The Value Of Glucocorticoid Co-therapy In Different Rheumatic Diseases - Positive And Adverse Effects. **Arthritis Research & Therapy Journal**, London, v.16, s.2, 2014. Disponível em: <arthritis-research.com/content/16/S2/S2>. Acesso em: 21 de maio de 2017.

HANLY (2014) *apud* ALESSI, H; DUTRA, L; BRAGA NETO, P, *et al*. Neuropsychiatric Lupus in clinical practice. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, vol. 74, no. 12. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0004-282X2016001201021#B4> Acesso em: 21 de maio de 2017.

HIROHATA, S; SAKUMA, Y; YANAGIDA, T; YOSHIO, T. Association of cerebrospinal fluid anti-Sm antibodies with acute confusional state in systemic lupus erythematosus. **Arthritis Research & Therapy**, 2014. Disponível em: <arthritis-research.biomedcentral.

com/articles/10.1186/s13075-014-0450-z>. Acesso em: 24 de maio de 2017.

JARUKITSOPA, S. *et al.* **Epidemiology of Systemic Lupus Erythematosus and Cutaneous Lupus in a predominantly white population in the United States.** *Arthritis Care Res*, 67(6), p. 817–828, Mai 2015. Disponível em: <[www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4418944/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4418944/)>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

MALAISE, M. *et al.* (1996) apud PEREIRA, M. G.; DUARTE, S.. Fadiga Intensa em Doentes com Lúpus Eritematoso Sistêmico: Estudo das Características Psicométricas da Escala da Intensidade da fadiga. **Psicologia, Saúde & Doenças**, Lisboa, v.11, n.1, p.121-136, 2010.

NAKASHIMA, C. A. K. *et al.* Incidência e aspectos clínico-laboratoriais do lúpus eritematoso sistêmico em cidade do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.51(3), p. 231-239, maio, 2001.

NOSENT, J.C. **Systemic lupus erythematosus on the Caribbean island of Curaçao: an Epidemiological Investigation.** *Ann Rheum Dis*, 51(11), p. 1197-1201, nov, 1992.

PACILIO, M. (2001) apud TISKIEVICZ, F. *et al.* Prolactina e Macroprolactina no Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES). **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.45, n.3, p.191-194, mai./jun, 2005.

PAMFIL, C; FANOURIKIS, A; DAMIAN, L, *et al.* EULAR recommendations for neuropsychiatric systemic lupus erythematosus vs usual care: results from two European centres. **Rheumatology (Oxford)**, 2015. Disponível em: <[www.academic.oup.com/rheumatology/article/54/7/1270/1851639/EULAR-recommendations-for-neuropsychiatric](http://www.academic.oup.com/rheumatology/article/54/7/1270/1851639/EULAR-recommendations-for-neuropsychiatric)> Acesso em: 18 de maio de 2017.

PARAÍBA. Secretaria de Saúde. **Sistema de Informação sobre Mortalidade.** Disponível em: <[www.saude.pb.gov.br](http://www.saude.pb.gov.br)>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

PEREIRA, M. G.; DUARTE, S. Fadiga Intensa em Doentes com Lúpus Eritematoso Sistêmico: Estudo das Características Psicométricas da Escala da Intensidade da fadiga. **Psicologia, Saúde & Doenças**, Lisboa, v.11, n.1, p.121-136, 2010.

PYNE, D. (2002) apud RASAEI, N. *et al.* The Prevalence Of Thyroid Dysfunction In Patients With Systemic Lupus Erythematosus. **Iran Red Crescent Medical Journal**, Dubai, v.17, n.12, dec, 2015. Disponível em: <[ircmj.com/?page=home](http://ircmj.com/?page=home)>. Acesso em: 19 de maio de 2017.

RASAEI, N.; SHAMS, M.; KAMALI-SARVESTANI, E. *et al.* The Prevalence Of Thyroid Dysfunction In Patients With Systemic Lupus Erythematosus. **Iran Red Crescent Medical Journal**, Dubai, v.17, n.12, dec, 2015. Disponível em: <[ircmj.com/?page=home](http://ircmj.com/?page=home)>. Acesso em: 19 de maio de 2017.

REIS, M. G.; COSTA, I. P. Qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com Lúpus Eritematoso Sistêmico no Centro-Oeste do Brasil. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 50, n. 4, aug. 2010.

SATO, E. I. *et al.* Consenso brasileiro para o tratamento do Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES). **Revista Brasileira de Reumatologia**, v.48, n.4, p. 196-207, jul/ago, 2008.

SAUMA, M. (2004) *apud* BEZERRA, E. L. M. *et al.* Lúpus eritematoso Sistêmico (LES): Perfil Clínico-Laboratorial dos Pacientes do Hospital Universitário Onofre Lopes (UFRN-Natal/Brasil) e Índice de Dano nos Pacientes com Diagnóstico Recente. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v. 45, n.6, p. 339-342, nov/dez, 2005

SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA. **Lúpus Eritematoso Sistêmico - Cartilha da SBR**. 2011. Disponível em: <[reumatologia.org.br/2016/01/31/lupus-eritematoso-sistemico-les-cartilha-da-sbr/](http://reumatologia.org.br/2016/01/31/lupus-eritematoso-sistemico-les-cartilha-da-sbr/)>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

STUDART, S. A. S.; RODRIGUES, C.L.; SOARES, C.B. *et al.* Lúpus Eritematoso Sistêmico com fraqueza muscular por Miastenia Gravis. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.51, n.3, p.289-294, 2011.

TOLOZA, S.M.; JOLLY, M.; ALARCÓN, G.S. Quality-of-Life Measurements in Multiethnic Patients with Systemic Lupus Erythematosus: Cross Cultural Issues. **The Journal of Rheumatology**. v.38, n.9, p.1821-1823, set 2011. Disponível em <[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21885504](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21885504)>. Acesso em: 13 de maio de 2017.

TREVOR, H; WARREN, L. **Casebook of Neuropsychiatry**. Washington, DC; London, England: American Psychiatric Publishing, p. 231-236, 2013.

VILAR, M. J. P.; RODRIGUES, J. M.; SATO, E. I. Incidência de Lúpus Eritematoso Sistêmico em Natal, RN, Brasil. **Revista Brasileira de Reumatologia**. Sociedade Brasileira de Reumatologia, v. 43, n. 6, p. 343-346, 2003. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/rbr/v43n6/a05v43n6.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbr/v43n6/a05v43n6.pdf)>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

VINAGRE, F. (2006) *apud* STUDART, S. A. S. *et al.* Lúpus Eritematoso Sistêmico com fraqueza muscular por Miastenia Gravis. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.51, n.3, p.289-294, 2011.

WALKER, S.E. (2000) *apud* TISKIEVICZ, F. *et al.* Prolactina e Macroprolactina no Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES). **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.45, n.3, p.191-194, mai./jun, 2005.

# CONHECIMENTO DE ENFERMEIROS SOBRE A EXECUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DO ECG: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

## KNOWLEDGE OF NURSES ON ECG EXECUTION AND INTERPRETATION: AN INTEGRATIVE REVIEW

Recebido: 09/05/2019  
Aprovado: 18/11/2019

Aline de Sousa Santos Silva<sup>1</sup>  
Keyth Sulamita de Lima Guimarães<sup>2</sup>  
Antonio Carlos Narciso<sup>3</sup>  
Ronny Anderson de Oliveira Cruz<sup>4</sup>

### RESUMO

Identificar à luz da literatura, estudos que avaliaram o conhecimento de enfermeiros sobre a execução e interpretação do ECG. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que utilizou como fonte de pesquisa as bases eletrônicas e bibliotecas virtuais: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Base de Dados de Enfermagem, Biblioteca Virtual Scientific Eletronic Library Online e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online no período de 2008 a abril de 2018, utilizando os descritores “Enfermagem”, “Eletrocardiografia” e “Cuidados críticos”. Foram encontrados 43 artigos que após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão oito atenderam os objetivos do estudo. Identificou-se as seguintes categorias: Atuação do enfermeiro na execução do ECG em pacientes com dor torácica, Habilidade, conhecimento teórico-prático e interpretação do ECG entre os profissionais de enfermagem. Infere-se que uma prática de educação permanente em serviço sobre a eletrocardiografia e a concretização de estudos de intervenções poderá contribuir com melhorias para realização e interpretação do procedimento bem como estudos com maior nível de evidência com vistas a corroborar com a conscientização e a importância do procedimento.

**Palavras-chave:** Enfermagem. Eletrocardiografia. Cuidados Críticos.

### ABSTRACT

To identify, in the light of the literature, studies that evaluated nurses' knowledge about the performance and interpretation of the electrocardiogram. This is an

1 Graduada em Enfermagem pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: aede\_silva@hotmail.com

2 Doutoranda em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: keyth.sulamitta.lima@gmail.com

3 Mestre em Enfermagem pela Universidade de Pernambuco (UPE). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: prof\_carlos\_narciso@yahoo.com.br

4 Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: ronnyufpb@gmail.com

integrative review of the literature that used as a source of research the electronic databases and virtual libraries: Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences, Nursing Database, Virtual Library Scientific Electronic Library Online and Medical Literature Analysis and Retrieval System Online from 2008 to April 2018, using the descriptors "Nursing", "Electrocardiography" and "Critical Care". 43 articles were found that, after applying the inclusion and exclusion criteria, eight met the study objectives. The following categories were identified: Nurse performance in ECG execution in patients with chest pain, Ability, theoretical-practical knowledge and ECG interpretation among nursing professionals. It is inferred that a practice of permanent education in service on electrocardiography and the accomplishment of intervention studies may contribute with improvements to the performance and interpretation of the procedure as well as studies with a higher level of evidence to corroborate with the awareness and the importance of the procedure.

**Keywords:** Nursing. Electrocardiography. Critical Care.

## INTRODUÇÃO

O Eletrocardiograma (ECG) é um gráfico que representa a atividade elétrica do coração. O traçado eletrocardiográfico apresenta uma série de ondas, intervalos, complexos e segmentos, em que é possível identificar patologias através da captação dos impulsos elétricos do músculo cardíaco como o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) bem como as arritmias (BARROS, 2016).

As doenças cardiovasculares causam cerca de 70% de todos os óbitos no mundo, totalizando em média 38 milhões de óbitos anuais. Dessas mortes, 16 milhões ocorrem em pessoas com idade inferior a 70 anos e aproximadamente 28 milhões, em países com renda baixa e média (MALTA et al., 2017). O IAM é registrado como a primeira causa de óbitos no País, e anualmente são apontados através da base de dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), cerca de 100 mil óbitos devido à doença.

O ECG é um exame simples que auxilia no processo de diagnóstico do IAM, anormalidades de condução, compartimentos cardíacos dilatados, disritmias, e níveis baixos ou elevados de cálcio e potássio (GONZALEZ et al., 2013; BRASIL, 2014).

Na interpretação do ECG, é necessário que o enfermeiro tenha um nível de conhecimento baseado na fundamentação teórica de anatomia e fisiologia humana, fisiopatologias e patologias cardiológicas, evidências clínicas e áreas afins (SOUZA; LIMA, 2013).

O profissional de enfermagem precisa ter habilidade para identificar possíveis alterações no ECG, analisando em conjunto a clínica do paciente para poder intervir dentro do contexto de suas práticas. Para isso, faz-se necessária atualização e capacitação para poder realizar um bom trabalho junto com

sua equipe, buscando sempre atuar nas situações que são consideradas como inesperadas na realidade que está inserido (ALVES et al., 2013)

A capacitação do enfermeiro para execução do ECG é indispensável para reconhecer as necessidades de pacientes cardíacos, a fim de prestar um cuidado sistêmico e humanizado, qualificado, individualizado e sistematizado. Ele é um dos profissionais da equipe assistencial que permanece consecutivamente ao lado do paciente, portanto é de extrema importância que seja capaz de realizar a interpretação do ECG, identificando traçados eletrocardiográficos normais e patológicos para que com isso possa intervir de modo adequado e imediato (LOPES; FERREIRA, 2013).

Um recente ensaio clínico randomizado feito 134 estudantes do terceiro ano do curso de graduação em enfermagem da Universidade de Atenas, avaliou duas estratégias de ensino para interpretação das arritmias cardíacas e concluiu que todos os estudantes apresentaram dificuldade para reconhecer as taquiarritmias (SANTANA-SANTOS et al., 2017). Nesse sentido justifica-se esse estudo por ser pertinente aprofundar o conhecimento teórico e prático na execução e interpretação do ECG, com o intuito de reduzir e minimizar riscos e complicações as quais poderão ser identificadas a tempo de realizar uma intervenção adequada e assim foi utilizada a seguinte questão norteadora: qual o conhecimento dos enfermeiros acerca do ECG apontados na literatura científica de Enfermagem?

Assim, objetivo desse estudo é verificar a luz da literatura científica em enfermagem o conhecimento de enfermeiros acerca do ECG.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, dividida em seis etapas: Elaboração da questão norteadora; definição dos critérios de inclusão e exclusão; seleção dos estudos que irão compor a amostra; organização e categorização dos estudos; análise e interpretação dos resultados; e relato da revisão que sintetizam estudos anteriores sobre um determinado tema, analisando informações já produzidas e conhecimentos sobre questões que podem ser respondidas com novos estudos (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

A fim de embasar o levantamento dos dados, foi utilizada a seguinte questão norteadora: quais são as evidências disponíveis, na literatura, sobre o conhecimento dos enfermeiros acerca do ECG?

Como critérios de inclusão foram adotados: estudos que tinham como linha principal da pesquisa a realização e interpretação do eletrocardiograma pelo enfermeiro, os que se encontravam disponíveis na íntegra, gratuitamente, em português e espanhol, e por fim aqueles publicados entre 2008 e 2018. Foram excluídos os estudos que estavam em duplicidade na mesma ou em outra base de dados e aqueles que não abordavam a temática como eixo central.

Os dados foram coletados entre os meses de março e abril de 2018, por meio de consulta nas seguintes bases eletrônicas: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Base de Dados de Enfermagem (BDENF), Biblioteca *Virtual Scientific Eletronic Library Online* (SciELO) e na *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE). O termo utilizado para a busca selecionado a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) foram - "Enfermagem", "Eletrocardiografia", e "Cuidados Críticos" combinados por meio do conector booleano "AND".

Após a leitura dos títulos e resumos houve a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão procedendo-se com a leitura dos artigos selecionados na íntegra. Na etapa seguinte com a finalidade de organizar as informações foi construída uma planilha através do software Microsoft Office Excel 2016 com as variáveis: título, base de dados, periódico, tipo de estudo e nível de evidência, ano de publicação e país.

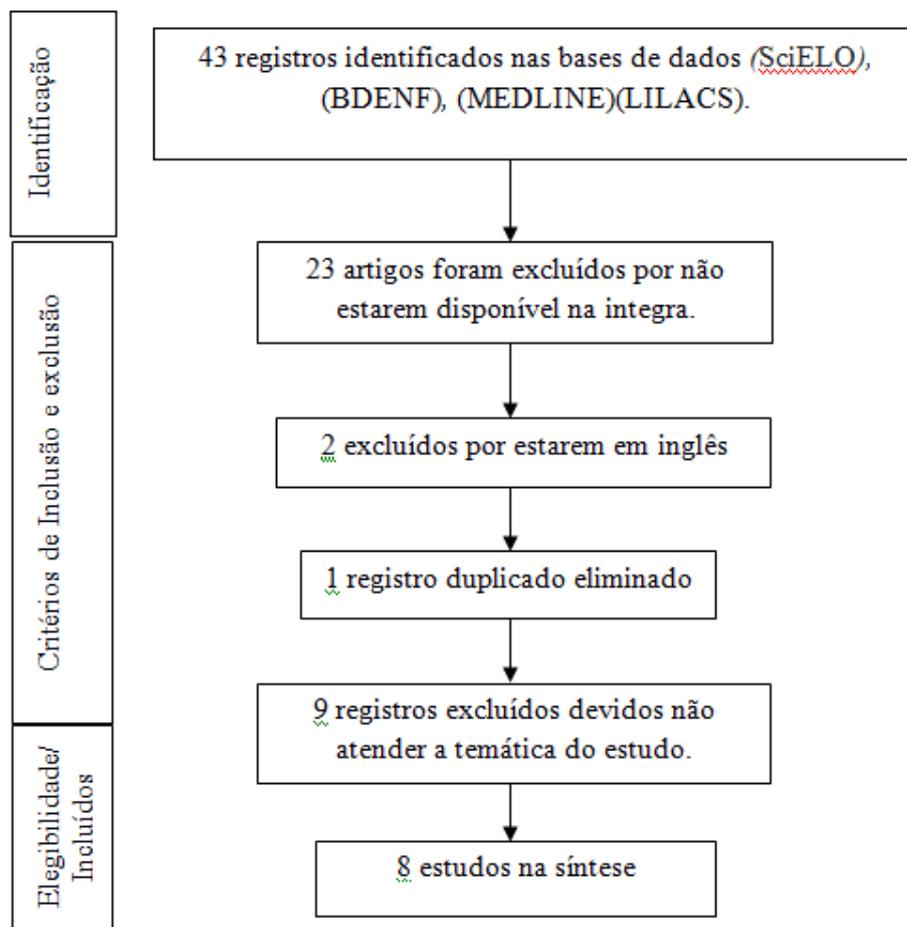
Os artigos foram elegidos e classificados através do nível de evidência, e para esta revisão foi utilizado um sistema de classificação dividido em sete níveis, sendo: Nível I - evidências oriundas de revisões sistemáticas ou meta-análise de relevantes ensaios clínicos; Nível II - evidências derivadas de pelo menos um ensaio clínico randomizado controlado bem delineado; Nível III - ensaios clínicos bem delineados sem randomização; Nível IV - estudos de coorte e de caso controle bem delineados; Nível V - revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos; Nível VI - evidências derivadas de um único estudo descritivo ou qualitativo e Nível VII - opinião de autoridades ou relatório de comitês de especialistas (STILLWELL, 2010).

Os autores referenciados foram devidamente citados, respeitando e identificando as fontes de pesquisa, com extrema observância no tocante ao rigor ético quanto à propriedade intelectual dos textos que foram analisados.

## RESULTADOS

Inicialmente foram encontrados 43 estudos, que após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram oito produções que abrangem o corpus da pesquisa. Dentre eles estavam presentes quatro na LILACS, quatro na BDENF e nenhum na biblioteca virtual SciELO e MEDLINE. De acordo com a figura abaixo (Figura 1).

Figura 1 – Diagrama de fluxo para seleção dos estudos, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2018.



Na LILACS foram encontradas 36 publicações que após a leitura de títulos e resumos, foram excluídas 21 por não estarem disponíveis na íntegra, nove por não estarem inseridos na temática, dois por se encontrarem em outro idioma, permanecendo quatro artigos (50%) disponíveis para amostra final.

Na BDEF sete publicações foram encontradas, duas foram excluídas por não se encontrarem disponíveis na íntegra e uma duplicada restando quatro artigos (50%) para amostra final.

No tocante aos periódicos houve uma maior produção na Revista Baiana de enfermagem com dois artigos (28%), seguido da Revista Gaúcha de Enfermagem (12%), da Revista Enfermagem Centro Oeste Mineiro (12%), Ateneu (12%), Revista enfermagem UFPE on line (12%), International Journal of Cardiovascular Sciences: IJCS (12%), Revista Enfermagem Instituto Mexicano Seguro Social (12%).

Em relação ao tipo de estudo, observou-se um quantitativo maior do tipo transversal com quatro estudos (48%) sendo correlacional, quantitativos e descritivos, um estudo do tipo exploratório com abordagem descritiva e quantitativa (13%), um

estudo correlacional descritivo (13%), um estudo observacional retrospectivo (13%), e um estudo de coorte (13%).

Em relação aos níveis de evidência houve uma maior produção de estudos com nível de evidência VI contabilizando sete estudos (96%), um com nível IV (4%). No que tange ao ano de publicação houve uma maior produção nos anos de 2015 com três (60%), seguido por 2017 com dois (25%), 2009, 2014 e 2018 com um cada (15%).

Por fim, pertinente ao país, a produção maior esteve presente no Brasil com seis artigos (70%), subsequente ao Peru com um (15%) e, finalmente o México com um (15%).

Com o intuito de facilitar a compreensão dos resultados evidenciados, as buscas incluídas nesta revisão ficaram agrupadas por categorias: Título, base de dados/biblioteca, periódico, tipo de estudo/nível de evidência, autores, ano e país, conforme evidenciado no Quadro 1.

Quadro 1 – Sinopse dos estudos elencados para compor a revisão integrativa da literatura. João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2018.

TÍTULO	BASE DE DADOS/ BIBLIOTECA	PERIÓDICO	TIPO DE ESTUDO/ NÍVEL DE EVIDÊNCIA	AUTORES	A N O	P A Í S
Tempoporta-eletrocardiograma (ECG): Um indicador de eficácia no tratamento do infarto agudo do miocárdio	LILACS	Revista Gaúcha Enfermagem	Estudo de coorte, IV	SOARES,T.; SOUZA E.N.; MORAES M.A.; AZZOLINK.	2009	BRASIL
Dor torácica: Atuação do enfermeiro em um pronto atendimento de um hospital escola	BDENF	Revista Enfermagem Centro Oeste Mineiro	Estudo do tipo exploratório, com uma abordagem descritiva e quantitativa, VI	CAVEIÃO C, SANTOS,R.B.; MONTEZELI J.H et al.	2014	BRASIL
Conocimientos y calidad del registro en enfermeras sobre electrocardiograma en el servicio de emergencia del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen	LILACS	Ateneo	Estudo quantitativo, método descritivo de corte transversal, VI.	COLLANTES MEJIA, M. G.	2015	PERÚ
Conhecimento teórico-prático de enfermeiras sobre o eletrocardiograma	LILACS	Revista Baiana de Enfermagem	Pesquisa transversal, VI	FERNANDES, L. S.; LIRA, M. C. L. S.; FRANÇA,V. V.; VALOIS,A. A.; VALENÇA, M. P.	2015	BRASIL

Avaliação do sistema de triagem de Manchester na síndrome coronariana aguda / Evaluation of the Manchester triage system in the acute coronary syndrome	LILACS	International Journal of Cardiovascular Sciences: IJCS	Estudo observacional retrospectivo, VI	GOUVÊA, V. E. T.; REIS, M. A. M.; GOUVÊA, G. M.; LIMA, H. N.; ABUARA, A.	2015	BRASIL
Habilidade dos enfermeiros na interpretação do eletrocardiograma de 12 derivações	BDENF	Revista Baiana Enfermagem	Estudo transversal, VI	SANTOS, E. S.; PIRES, E. C.; SILVA, J. T et al.	2017	BRASIL
Correlação de dados clínicos, laboratoriais e eletrocardiográficos com lesões obstrutivas coronariana na síndrome coronariana aguda	BDENF	Revista enfermagem UFPE on line	Estudo transversal e correlacional de abordagem quantitativa, VI	SANTOS, V. B.; LOPES, J. L.; LOPES, C. T et al.	2017	BRASIL
Competencia clínica y conocimiento teórico-práctico del personal de enfermería sobre electrocardiografía en pacientes adultos	BDENF	Revista Enfermagem Instituto Mexicano Seguro Social	Estudo correlacional descritivo, VI	ALCANTAR, C. E. S.; ESPARZA, C. M.; CARDONA, J. P. G.	2018	MÉXICO

Fonte: Elaborado pelo autor, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2018.

Posteriormente a leitura atenta aos estudos foram distribuídos em duas categorias para discussão: Atuação do enfermeiro na execução do ECG em pacientes com dor torácica; Habilidade, conhecimento teórico-prático e interpretação do ECG entre os profissionais de enfermagem.

## DISCUSSÃO

### ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO NA EXECUÇÃO DO ECG EM PACIENTES COM DOR TORÁCICA

Os estudos selecionados para essa categoria identificaram que na unidade de urgência e emergência, a atuação do enfermeiro diante do paciente com dor torácica deve ser de ação imediata e a realização do ECG em pelo menos dez minutos além da dosagem de enzimas cardíacas, com intuito de iniciar o mais breve possível a terapêutica trombolítica, quando necessário. No entanto, para isso, os enfermeiros da unidade necessitam estar preparados para um atendimento de qualidade, estabelecendo uma comunicação adequada entre toda equipe (SOARES et al., 2009).

Em um estudo realizado por Caveião et al. (2014) após entrevistar nove enfermeiros, conclui que cinco afirmam que caracterizam como principal sintoma a precordialgia e a irradiação para mandíbula, seis fazem a monitorização cardíaca e oito solicitam o ECG, fazendo-se necessário aplicação de um protocolo ou rotina para padronização do atendimento e diagnóstico precoce ao paciente com IAM. Complementa que a assistência de enfermagem deverá reconhecer seus sinais e sintomas a tempo de intervir, realizando os procedimentos emergenciais adequados. Portanto, faz toda diferença a atuação do enfermeiro no momento do atendimento ao paciente de urgência, levando em consideração seu papel enquanto membro da equipe multidisciplinar durante a atuação no protocolo de dor torácica bem como a autonomia para realização das condutas de enfermagem e do ECG.

De acordo com Santos et al. (2017) em seu estudo transversal e correlacional de abordagem quantitativa através de 160 prontuários de pacientes adultos com dor torácica secundário a síndrome coronariana aguda (SCA), as alterações mais comuns encontradas no ECG são: necrose miocárdica; distúrbios de condução intraventricular (bloqueios de ramos) e anormalidades no ritmo cardíaco, isquemia miocárdica; corrente de lesão. Os biomarcadores cardíacos indicados para o diagnóstico e manuseio de pacientes com SCA são mioglobina, creatinofosfoquinase (CK) e sua fração Mb e a troponina sendo evidenciado a injúria miocárdica quando ocorre elevação na concentração sérica. As principais atividades realizadas pelo enfermeiro na triagem dos pacientes com dor precordial incluem a avaliação da história clínica, realização do ECG, coleta dos biomarcadores e o exame físico.

Gouvêa et al. (2015) em seu estudo aos prontuários de 191 pacientes com SCA, 65% homens e 47% com antecedentes familiares de doença arterial coronariana, afirmam que mesmo que haja classificação correta do enfermeiro no serviço de urgência, um dos fatores agravantes para o prognóstico do paciente, é a demora para buscar um atendimento emergencial, além do mais, ao chegar ao pronto-atendimento, a demora pra ser atendido também torna-se mais um agravante.

## HABILIDADE, CONHECIMENTO TEÓRICO-PRÁTICO E INTERPRETAÇÃO DO ECG ENTRE OS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM

Santana-Santos et al. (2017) afirmam em sua pesquisa que os enfermeiros que lidam com pacientes em estado críticos, tem mais habilidade e segurança para executar o ECG do que aqueles enfermeiros que não atuam e ainda ressaltam a importância de treinamento de toda equipe para prestação de uma assistência de qualidade.

Corroborando com este problema e em busca de uma solução viável, recomenda-se que os profissionais de enfermagem ao se formarem, busquem se especializar e realizem cursos de aperfeiçoamento, para que possa dessa forma contribuir com uma melhor assistência e reduzir agravos aos pacientes.

Nesse contexto, Fernandes et al. (2015) destacam em seu estudo com 47 enfermeiras da Unidade de Terapia Intensiva e Cardiologia que nenhuma das enfermeiras responderam adequadamente o questionário sobre a técnica de localização e posicionamento dos eletrodos precordiais, tendo em vista a necessidade de treinamento em serviço e a importância de intervenções educativas, tais como educação permanente na unidades de urgências com a intenção de prestar um atendimento eficaz e de qualidade através dos profissionais de enfermagem.

Collantes Mejía (2015) complementa chamando a atenção dos enfermeiros que sentem dificuldades ao realizar e interpretar o ECG para que reflitam a respeito da situação atual do seu trabalho e busquem meios de implementar programas de educação contínua e/ou permanente visando melhorar, atualizar e fortalecer a base teórica e práticas fundamentais em ECG, com o intuito de melhorarem sua função e competência profissional.

A relação entre o conhecimento teórico e prático sobre o ECG, pode melhorar com formação e grau acadêmico. Portanto, ao adquirir capacitação e treinamento, a equipe de enfermagem poderá obter o melhor diagnóstico, realizando planejamento, intervenção e avaliação dos pacientes (ALCANTAR, 2018).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível com este estudo, observar a necessidade de educação permanente e treinamento com a finalidade de contribuir na formação dos profissionais de enfermagem, tendo em vista a real necessidade do conhecimento teórico-prático para interpretação de exames importantes como o ECG, devendo demonstrar destreza, agilidade e habilidades específicas, com o intuito de manter assistência de forma rápida, consciente e segura ao paciente.

Entretanto, é necessário a realização de estudos de intervenções para diagnosticar in loco as dificuldades dos profissionais de enfermagem, frente a realização e diagnóstico prévio do ECG. Assim, esperamos sinalizar instituições e centros formadores da importância de promover o aprimoramento do ensino bem como da técnica para realização e interpretação do ECG pelos enfermeiros.

## REFERÊNCIAS

ALCANTAR, C. E. S.; ESPARZA, C. M.; CARDONA, J. P. G. Competencia clínica y conocimiento teórico-prático del personal de enfermeira sobre electrocardiografia em pacientes adultos. **Revista Enferm Instituto Mexicano Seguro Social**. v. 26, n. 1, p. 29-33, 2018.

ALVES, T.E. et al. Atuação do enfermeiro no atendimento emergencial aos usuários acometidos de infarto agudo do miocárdio. **Rev enferm UFPE on line.**, Recife, v.7, n.1, p. 176-83, jan. 2013.

BARROS, A.L.B.L. **Anamnese e exame físico: avaliação diagnóstica de enfermagem no adulto**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. Departamento de Informática do SUS - 2014. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/noticias/atualizacoes/559-infarto-agudo-do-miocardio-e-primeira-caoa-de-mortes-no-pais-revela-dados-do-datasus>>. Acesso em: 03 set 2017.

CAVEIÃO, C. et al. Dor torácica: Atuação do enfermeiro em um pronto atendimento de um hospital escola. **Revista Enfermagem Centro Oeste Mineiro**, v. 4, n.1, p. 921-928, 2014.

COLLANTES MEJÍA, M. G. Conocimientos y calidad del registro en enfermeras sobre electrocardiograma en el servicio de emergencia del Hospital Guillermo Almenara Irigoyen. Trabajo de Investigación (Especialista en Enfermería en Emergencias y Desastres). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana, Escuela de Post-Grado, 2015.

FERNANDES, L. S. et al. Conhecimento teórico-prático de enfermeiras sobre o eletrocardiograma. **Revista Baiana de Enfermagem**, v. 29, n. 2, p. 98-105, abr/jun. 2015.

GONZALEZ, M. M. et al. I Diretriz de Ressuscitação Cardiopulmonar e Cuidados Cardiovasculares de Emergência da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol**. v. 101, n. 2, p. 1-221, 2013.

GOUVÊA, V. E. T. et al. Avaliação do Sistema de Triagem de Manchester na Síndrome Coronariana Aguda. **Internacional Journal of Cardiovascular Sciences**. v. 28, n. 2, p. 107-113, 2015.

LOPES J.L.; FERREIRA, F. G. **Eletrocardiograma para enfermeiros**. São Paulo: Atheneu; 2013.

MALTA, D. C. et al. Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. **Rev Saude Publica**, v. 51, Supl p.1-4s, 2017.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVAO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm. [online]**. vol.17, n.4, p.758-764, 2008.

SANTANA-SANTOS, E. et al. Habilidade dos enfermeiros na interpretação do eletrocardiograma de 12 derivações. **Revista Baiana Enfermagem.**, v. 31, n. 1 p. 165-81, 2017.

SANTOS, V. B. et al. Correlação de dados clínicos, laboratoriais e eletrocardiográficos com lesões obstrutivas coronariana na síndrome coronariana aguda. **Revista enfermagem UFPE online.** Recife, v. 11, n. 1, p. 319-26, 2017.

SOARES, T. et al. Tempo porta-eletrocardiograma (ECG): um indicador de eficácia no tratamento do infarto agudo do miocárdio. **Rev Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre (RS), v. 30, n. 1, p. 120-6, 2009.

SOUZA, L. P.; LIMA, M. G. Atuação do enfermeiro na realização e interpretação do eletrocardiograma (ECG) em unidade de terapia Intensiva (UTI) **Revista UNINGÁ.**, Maringá, n.37, p. 173-194 jul./set. 2013.

STILLWELL, S.B. Searching for the evidence strategies to help you conduct a successful search. **AJN.**, v. 110, n. 5, p. 41-7, 2010.

# ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA NEUROPATIA DIABÉTICA: REVISÃO INTEGRATIVA

## PHYSIOTHERAPETIC ACTUATION IN DIABETIC NEUROPATHY: INTEGRATIVE REVIEW

Recebido: 02/11/2019  
Aprovado: 03/12/2019

Luciana Maria de Morais Martins Soares<sup>1</sup>  
José Gerbeson Muniz dos Santos<sup>2</sup>  
Emerson Belarmino de Freitas<sup>3</sup>  
Júlio César Felinto dos Santos<sup>4</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito da atuação fisioterapêutica na neuropatia diabética. **Método:** Foi realizada uma revisão integrativa da literatura em redes eletrônicas: *Medline, Lilacs, SciELO, PEDro* e *Google acadêmico*, utilizando os seguintes descritores segundo o *Decs/MeSH* com suas respectivas traduções: "Neuropatia diabética" and "fisioterapia" and "reabilitação". Foram incluídos artigos publicados no intervalo temporal de 2008-2018 no idioma da língua portuguesa e inglesa. Não houve restrição quanto ao tipo de intervenção fisioterapêutica utilizada. Não foram inseridos estudo de revisão ou que não apresentassem intervenção fisioterapêutica. **Resultados:** Foram encontrados um total de 60 artigos, destes 42 foram excluídos, resultando em um montante de 17 para inserção na revisão e análise. Dentre os estudos elegíveis após a leitura do resumo, foram incluídos 09. **Conclusão:** Verificou-se que o fisioterapeuta pode atuar desde a prevenção até a reabilitação do paciente acometido pela doença através de vários métodos e técnicas para estimular a sensibilidade, trabalhar força, equilíbrio e propriocepção, também pode fazer orientações quanto ao cuidado com os pés e hábitos de vida saudável. No tocante à sensibilidade e dor muitos estudos mostraram melhora significativa.

**Palavras-chave:** Neuropatias diabéticas. Fisioterapia. Reabilitação.

### ABSTRACT

**Background:** To evaluate the effect of physiotherapy on diabetes neuropathy. **Method:** An integrative review was performed on electronic network: *Medline, Lilacs, SciELO, PEDro* e *Google scholar*, using the followed *Decs/MeSH* keywords with their respective translations: "diabetics neuropathy" AND "physiotherapy" e "diabetics neuropathy" AND "rehabilitation". We included articles published in 2008-2018 time

1 Doutora em Evolução Humana: antropologia física e forense pela Universidade de Granada (Espanha). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: luciana\_momaso@hotmail.com

2 Graduado em Fisioterapia pela UNINASSAU. E-mail: gerbesonmuniz@hotmail.com

3 Graduando em Fisioterapia pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: emerson.b.fritas@hotmail.com

4 Graduando em Fisioterapia pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: Cezar\_Fellinto@outlook.com

range in portuguese and english language. There was no restriction regarding the type of physical therapy interventions used. No review study or study that did not present physical therapy interventions were inserted. **Results:** 60 articles were found in total, 48 were excluded, resulting on 18 articles for insertion in the review and analysis. Among the eligible studies after reading the abstracts, 12 were included. **Conclusion:** It were found that the physiotherapist could act from prevention to rehabilitation of the patient affect by this disease throughout the various methods and techniques to stimulate the sensibility, gain of strength, balance and proprioception, can also provide guidance on foot care and health habits. Regarding the sensibility and pain, many studies shown a significant improvement.

**Keywords:** diabetic neuropathy; physiotherapy; rehabilitation.

## INTRODUÇÃO

O Diabetes mellitus (DM) é uma perturbação crônica e complicada descrito por comprometimento do metabolismo da glicose e de outras substâncias produtoras de energia, em conjunto a uma variedade de complicações em órgãos eficazes para a sustentação da vida (PIRES; SANDOVAL, 2010). Uma das características é a ausência de insulina, que como decorrência, faz com que a glicose não seja aproveitada devidamente pelas células (CENCI *et al.*, 2013).

Segundo Santos *et al.*, (2015) o DM é apontado como um problema de saúde pública, haja em vista que ele afeta populações de países, em todas as fases do desenvolvimento. De acordo com Flor e Campos (2017), o DM consiste em principal causa de morbidade e mortalidade. Estima-se mundialmente que 382 milhões de pessoas se encontram com DM (8,3%), esse número pode atingir 592 milhões em 2035; admite-se até então que cerca de 50,0% dos diabéticos não sabem que estão com a doença, quanto à mortalidade avalia-se que 5,1 milhões de indivíduos com idade de 20 a 79 anos morreram devido ao diabetes em 2013.

Conforme dados da Organização Mundial de Saúde, o Brasil possui cerca de 10 milhões de diabéticos, é o 6º país do mundo em número de pessoas com a doença (SANTOS *et al.*, 2015). A incidência cresce consideravelmente como decorrência da relação genética e aquisição de fatores de risco que são relevantes para a patologia e dentre eles pode destacar: maior percentagem de urbanização, aumento da perspectiva de vida, industrialização, ingestão demasido de dietas calóricas e ricas em hidratos de carbono de absorção rápida, variações do estilo de vida, sedentarismo, obesidade e maior sobrevida do paciente (SOUZA *et al.*, 2013). Ela pode ser classificada em tipo 1 e 2, diabetes gestacional e outros tipos (SANTOS *et al.*, 2015).

O diagnóstico antecipado da disfunção decorrente do DM, em conjunto ao tratamento apropriado e ao cuidado com os pés, aliado ao controle glicêmico, a

instrução nutricional e cautela alimentar, uma rotina de vida saudável e orientações específicos como o uso de calçados adequado podem prevenir maiores problemas (MENDONÇA; MORAIS; MOURA, 2017; MANTOVANI *et al.*, 2013).

Um problema crônico corriqueiro é a limitação de a mobilidade articular (ULHOA *et al.*, 2011). O pé do paciente diabético é submetido a uma ordem de modificações neuropáticas. As transições atuam de forma sinérgica e carregam maior risco para desencadear lesões cutâneas de difícil restauração, fato que expõe o indivíduo ao risco de adquirir infecções graves. A neuropatia diabética afeta aspectos sensoriais motores e autonômicos que juntos tornam essa complicação mais nociva, o problema, mas dominante nessa patologia é a neuropatia diabética periférica porque é constante e irreversível (OLIVEIRA; MARCHI; LEGUISAMO, 2016; SALES; SOUZA; CARDOSO, 2012).

A neuropatia afeta o sistema nervoso periférico (sensitivo, motor e autonômico), capaz de causar alterações de sensibilidade vibratória, cinestesia e sensibilidade tátil, seguindo para uma redução na propriocepção, fraqueza muscular; déficit de pressão e falta de equilíbrio, que resulta no surgimento de úlceras de pressão na planta dos pés com risco de quedas e amputações nos membros inferiores (FREGONESI; CAMARGO, 2010; CENCI *et al.*, 2013).

A tática de manuseio ajuda na prevenção à descoberta precoce e a intervenção correta das alterações do DM, que diminui o impacto socioeconômico, não só para o paciente diabético, mas também para a população, assim diminuindo a morbidade (ULHOA *et al.*, 2011). A fisioterapia realiza a avaliação de risco do surgimento da neuropatia diabética e na estimulação da regeneração da fibra nervosa (BARRILE *et al.*, 2013).

Segundo Carvalho *et al.*, (2009) a neuropatia diabética induz a redução ou detrimento da sensibilidade protetora dos pés, que deixa o diabético mais sensível a lesões ou trauma mecânico, por conseguinte, leva ao desenvolvimento de danos cutâneo e provavelmente, perda segmentar nos membros inferiores. A neuropatia periférica é uma condição clínica que afeta o sistema nervoso periférico, ocasionando dormência, formigamento e dor nos membros (FORTE *et al.*, 2016)

Durante os atendimentos práticos da disciplina de neurologia foi possível perceber a importância da atuação do fisioterapeuta no tratamento da neuropatia diabética. Sendo possível observar que pacientes podem apresentar déficit de sensibilidade em MMII e alterações de equilíbrio devido a doença, através desse achado cinético funcional de início foi observado um paciente que apresentava todos esses déficits e alterações. Dando início a toda a pesquisa. Assim, a concepção é que o trabalho proposto poderá auxiliar aos professores da área, bem como aos discentes e qualquer um que se interesse pelo tema abordado, podendo servir como fonte de pesquisa. Diante do exposto surgiu a seguinte pergunta de investigação: qual o efeito da fisioterapia nas disfunções sensoriais e motoras da neuropatia diabética? Sendo assim o objetivo desse trabalho é realizar

uma revisão de literatura interativa para avaliar o efeito da atuação fisioterapêutica na neuropatia diabética.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### DIABETES MELLITUS E A NEUROPATIA DIABÉTICA

O Diabetes Mellitus (DM) significa uma enfermidade crônica, caracterizada pela alteração dos indicadores glicêmicos, seguida por uma série de complicações, sobretudo quando diagnosticado de forma tardia (SILVA *et al.*, 2012). Também caracterizado por falhas na secreção e atuação da insulina (SOUZA *et al.*, 2013). O DM é estimado como uma doença de etiologia múltipla, consequente da ausência de insulina ou incompetência da mesma desempenhar normalmente suas funções e efeitos. Tem como consequência a hiperglicemia crônica que apresentam distúrbios do metabolismo, carboidratos, lipídios e proteína (CARDOSO *et al.*, 2011).

O Diabetes Mellitus por sua vez se classifica em: Tipo 1, Tipo 2, gestacional e outros tipos específicos. O DM Tipo 1 manifesta-se como diabetes do jovem está presente em 5% a 10% dos casos de diabetes, distinguindo-se por extermínio das células beta do pâncreas (comumente ocasionada por procedimento autoimune), como consequência a perda na produção e também secreção da insulina. O DM tipo 2 prevalece em 90% a 95% dos casos de DM e distinguindo-se pela resistência à atuação e a ausência da insulina revelar-se pela incapacidade de contrabalançar essa resistência. O DM2 constitui um grave problema de saúde pública pelo alto predomínio no mundo que é maior entre os idosos, pela morbidade e por ser um dos fundamentais fatores de risco cardiovascular e cerebrovascular (PETERMANN *et al.*, 2015; PASQUALOTO; ALBERTON; FRIGERI, 2012; MENDES *et al.*, 2011).

O DMG é determinado com algum nível de diminuição da tolerância à glicose, onde o princípio ou descoberta acontece durante a gravidez, podendo ou não permanecer após o parto. No andamento pós-gestacional há diminuição da concentração plasmática contra insulínicos, decaindo as necessidades maternas de insulina e a glicose retornando à normalidade. No entanto as grávidas que apresentam DMG em seguida têm elevado risco de desenvolverem DM2 (SILVA *et al.*, 2017; FERREIRA *et al.*, 2011).

O DM tem relação com várias comorbidades que afetam ainda mais a funcionalidade do paciente, a restrição na habilidade funcional diminui também a convivência social e senso de bem-estar (ANJOS *et al.*, 2012). Há maior dificuldade de saúde em portadores de DM são as úlceras nos membros inferiores na região dos pés (CISNEROS, 2010). O tratamento de início constitui em regular os níveis de glicose no sangue, com terapia medicamentosa com atividades físicas ou agregação de ambos (FORTE *et al.*, 2016).

São desencadeados desequilíbrios no sistema tônico-postural, gerando forças compensatórias atípicas, levando a mudanças nos parâmetros cinéticos do centro de pressão plantar, tanto em condições estáticas, quanto dinâmicas (NOZABIELI *et al.*, 2012). Salienta que o entendimento sobre a enfermidade é eficaz para a manipulação adequada da condição crônica, mas apenas isso não se exprime em mudar de procedimento. Isso quando o conhecimento é influenciado por atributos individuais, por ser constituído que o indivíduo comina á condição crônica e por seus costumes diante dela (TESTON *et al.*, 2017).

Com isso passamos a entender que o pé diabético é o conjunto das alterações sensório-motoras, vasculares (micro e macrovasculares) e biomecânicas que levam à deformidade em decorrência da neuropatia. O diagnóstico do pé diabético depende do exame clínico adequado, ou seja, uma boa anamnese e exame físico. É uma complicação crônica que ocorre em média após dez anos de evolução da doença (BORGES; CARDOSO, 2010).

Segundo Cisneros (2010), o consenso internacional sobre pé diabético, avigorando os relatos de estudos distintos sobre amputação desses pacientes, recomenda ações multiprofissionais para se alcançar a diminuição de 50% nas amputações almejada na *European Declaration of St Vicent*: inspeção dos pés dessas pacientes durante as visitas clínica, uso de calçados adaptados, educação para o autocuidado e monitoramento contínuo daqueles que já mostrar-se com lesões nos pés. Para o auxílio de portadores de diabetes com risco de lesão neuropática por insensibilidade. Essas ações são apropriadas para redução a incidência e a ocorrência de lesões neuropáticas nesses indivíduos.

Conforme Picon (2011), a insulina é definida como um *nerve growth factors* (NGF fator de crescimento nervoso) e, contudo é capaz de gerar importante apoio neurotrófico aos neurônios sensitivos, motores e autonômicos, há uma teoria de que com a decadência da agilidade da insulina, o diabético diminui o auxílio neurotrófico e consente que a neuropatia gradativamente se instale.

Conforme Barrile *et al.* (2013), a neuropatia é uma grave alteração crônica do DM, consiti em um distúrbio no nervo periférico trajado por atrofia e degradação axonal ou por adulteração nas células de Schwann, gerando desmielinização em partes dos axônios, tendo como decorrência redução da rapidez de deslocamento ou suspensão da transmissão do impulso nervoso. As úlceras aparentes ou danos pré-ulcerativas nos pés de pacientes diabéticos com sensibilidade diminuída acarretada por neuropatia diabética constitui 85% das ocorrências graves de internamentos hospitalares. Com a diminuição de a sensibilidade plantar e das informações provenientes dos mecanorreceptores, há também restrição sobre o equilíbrio (ANJOS *et al.*, 2012).

Segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes, a neuropatia diabética pode ser dividida em: neuropatia sensitiva, que causa lesão progressiva da sensibilidade dolorosa, do discernimento de pressão, temperatura e propriocepção; neuropatia

motora, que ocasiona atrofia e fraqueza dos músculos intrínsecos dos pés, procedendo em defeitos e protótipo anormal da marcha; neuropatia autonômica, que leva a ausência ou diminuição da secreção sudorípara, causando ressecamento da pele, com aparecimento de rachaduras e fissuras (PEDROSA, 2009).

Atos preventivos são básicos para atenuar complicações avassaladoras da neuropatia diabética (SARTOR, 2014). As neuropatias doloridas são regulares e quase sempre de difícil tratamento (KRAYCHETE; SOKATA, 2011). A qual é distinguida pela redução da velocidade de condução nervosa, que está integrada a uma diminuição da atividade da bomba de sódio-potássio no nervo. Essa alteração atenta distúrbios metabólicos e isquêmicos (BORGES; CARDOSO, 2010).

## ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA NEUROPATIA DIABÉTICA

Segundo Portes (2015), o Ministério da Saúde redefiniu em 2014 a Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde, ressaltando a seriedade das equipes multiprofissionais para o cuidado dos usuários. Dentre as profissões que compõem as equipes, vale destacar a fisioterapia, uma ciência sobreposta que tem como artifício de estudo o movimento humano nas suas deformações patológicas e repercussões psíquicas e orgânicas. Aponta preservar, manter, desenvolver ou restaurar a integridade de órgão, sistema ou função.

O fisioterapeuta é o profissional do campo da saúde que oferece serviços a pessoas e populações com finalidade de desenvolver, manter e restaurar o movimento e a capacidade funcional da pessoa. Em meio as suas capacidades, atua na prevenção da saúde, promoção, reabilitação ou cura de portadores de disfunções orgânicas, agudas ou crônicas, que podem afetar a aptidão de concretizar trabalho físico, lazer ou autocuidado. Pode também atuar em conjunto com equipe multidisciplinar no tratamento e na prevenção da Neuropatia do Diabetes Mellitus (FURIERI, 2015).

Torna-se imprescindível para a prática clínica da fisioterapia a identificação de informações sensoriais proveniente de receptores cutâneos plantares e a manutenção da força muscular nos diabéticos, de forma preventiva, a fim de preservar a funcionalidade e evitar quedas nesses indivíduos (VERAS et al., 2015).

São vários os métodos de avaliação do risco de ulceração do pé diabético mencionados por diversos autores, sendo uniformes em declarar efetiva a identificação do pé em risco de ulceração. É formidável realizar a avaliação dos pés de forma criteriosa, fazendo parte do exame físico (SILVA et al., 2014).

O monofilamento SW é um dos testes mais utilizados para a avaliação da sensibilidade cutânea, estimado padrão ouro para medidas de sensibilidade das fibras finas de adequação lenta e de lesões dos nervos periféricos. Desempenham sobre a pele pesos equivalentes a 0,05; 0,2; 2,0; 4,0; 10,0 e 300,0 gramas, analisando

a diminuição protetora a partir do monofilamento de 2,0 gramas, adjunto a mais um teste de sensibilidade: vibratória (uso do diapasão de 128Hz); sensibilidade tátil (uso de algodão) ou a investigação de reflexos plantares e calcâneos. Não há consenso específicos quanto ao local a ser testados e o número mínimo de pontos não sentidos necessários para o prognóstico ideal de pé ulceração (SILVA, 2015; SILVA et al., 2014).

O fisioterapeuta pode colaborar na prevenção e recuperação das alterações sensoriais e motoras em pessoas acometidas por neuropatia diabética, conseqüentemente estudos como este são formidáveis para expandir os conhecimentos a respeito da doença e suas decorrências (SILVA; RODRIGUES; HONÓRIO, 2009). A prevenção deve ser a primeira série de combate às úlceras diabéticas. Sabendo que para uma prevenção apropriada das úlceras plantares e das amputações é necessário identificar o risco (CUBA et al., 2013).

Conforme o estudo de Fortaleza et al. (2010) mostra a seriedade de um manejo preventivo em pessoas portadoras do diabetes, para que possam ser orientados quanto aos cuidados gerais para prevenção de incapacidade podendo, assim, diminuir a probabilidade de desenvolver problemas vindouros. De acordo com Silva (2015) se faz necessário recomendar uma intervenção que auxilie na promoção da saúde desses indivíduos atuando na prevenção de alterações advindas da patologia, para que possam desenvolver de modo autônomo as suas atividades de vida diária.

A atuação da fisioterapia ante o portador de diabetes deve abranger desde a prevenção de ulceração até o controle e reabilitação. O objetivo e o procedimento devem estar fundamentados na apresentação clínica individual de cada indivíduo por isso a necessidade de se fazer uma avaliação detalhada (FURIERI, 2015). Barros et al. (2017) afirmam que a intervenção fisioterapêutica, além dos efeitos diretos que podem ser esperados da aplicação isolada ou em conjunto e da ampla gama de alternativas terapêuticas a seu dispor, podendo colaborar com ações de educação em saúde, sendo uma ferramenta importante para conscientizar os integrantes a modificar seus hábitos em relação ao autocuidado e atitudes que possam colocar em risco de lesões nos pés de pessoas diabéticas.

De acordo com Dantas et al. (2014), as condutas fisioterapêuticas em pessoas com sequelas do tipo pé diabético são de suma importância, tanto no suporte, a prevenção quanto ao estabelecimento de metas e estratégias de cuidado.

O fisioterapeuta realiza um trabalho essencial na reabilitação do paciente acometido pela neuropatia diabética, e um início precoce do tratamento adequado influencia nos resultados ocasionais da reabilitação. O fisioterapeuta deverá preocupar-se com as condições do coto e a qualidade físicas do paciente, para evitar complicações (PIRES; SANDOVAL, 2010).

## METODOLOGIA

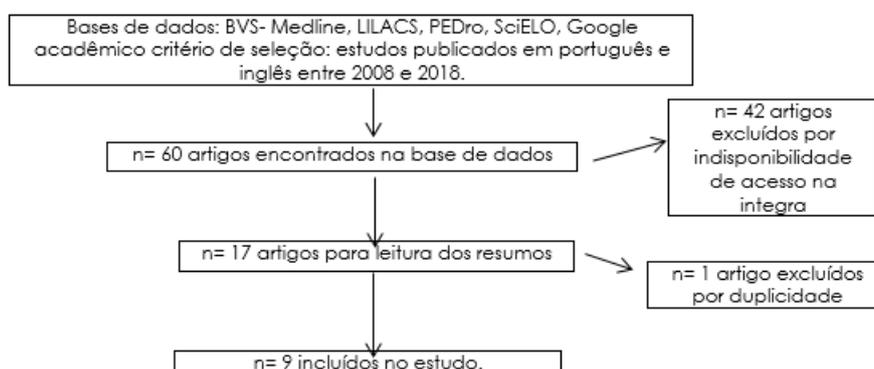
Foi realizada uma revisão integrativa da literatura nas bases de dados: MEDLINE, Lilacs, SciELO, PEDro e Google acadêmico, utilizando os seguintes descritores Decs/MeSH com suas respectivas traduções para o português: “diabetics neuropathy” AND “physiotherapy” e “diabetics neuropathy” AND “rehabilitation”.

Foram incluídos artigos publicados no intervalo temporal de 2008-2018 no idioma da língua portuguesa e inglesa. Não houve restrição quanto ao tipo de intervenção fisioterapêutica utilizada. Não foram inseridos estudo de revisão ou que não apresentassem intervenção fisioterapêutica.

Para execução da revisão integrativa seguiu-se os seguintes passos: a) elaboração das perguntas norteadoras: qual o real efeito da atuação fisioterapêutica na atenção com o portador da neuropatia diabética? Qual o perfil da intervenção, modalidade e frequência terapêutica proposta para atuar diante da neuropatia diabética?; b) busca da amostragem nas bases de dados supracitadas; c) seleção e análise crítica dos dados, onde foram selecionadas as principais informações tais como: definição dos sujeitos, metodologia, tamanho da amostra, mensuração de variáveis, método de análise e conceito base empregados; d) apresentação dos resultados e discussão.

Foram encontrados um total de 60 artigos, destes 42 foram excluídos, resultando em um montante de 17 para inserção na revisão após análise. No entanto, ao final, somente 10 artigos foram inseridos no estudo (**Figura 1**).

Figura 1. Organograma da seleção dos artigos utilizados na revisão integrativa.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A plataforma *Physiotherapy Evidence Database Scale* (PEDro) é considerado um dos bancos de dados mais abrangentes para indexar relatos de ECR que investigam os efeitos de intervenções fisioterapêuticas (SHIWA et al., 2011), no entanto, além disso, utiliza e disponibiliza para avaliação da qualidade dos artigos critérios baseados na escala Delphi desenvolvida por Verhagen e colaboradores.

Considerando os 11 pontos da escala Pedro, somente foram incluídos os artigos que recebiam pelo menos cinco pontos, sendo incluídos somente 9 (Quadro 1).

Quadro 1. Avaliação da qualidade dos artigos através.

Itens	Lima, Junqueira, 2017	Piovesan, 2015	Coutinho et al., 2009	Barros et al., 2017	Souza, 2015	Magno et al., 2017	Lee; Lee; Song, 2013	Sartor et al., 2015	Santos et al., 2008
Os critérios de elegibilidade foram especificados	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
A distribuição dos sujeitos foi cega	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognósticos mais importantes	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Todos os fisioterapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave, fizeram-no de forma cega	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não
Medições de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram medições de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a distribuição ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um dos resultados-chave por "intenção de tratamento"	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Os resultados das comparações estatísticas intergrupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Total	05	06	06	06	07	07	07	08	06

## RESULTADOS

No que concerne ao perfil de apresentação dos artigos, a maioria foi publicada no ano de 2017 (n=3), em língua portuguesa (n=7), na base de dados SciELO (n=4) e com característica metodológica de ensaio clínico (n=8). No Quadro

2 a distribuição dos autores/ano, os objetivos dos estudos, a amostra, a metodologia e os resultados obtidos.

Quadro 2. Distribuição dos autores/ano, os objetivos principais dos estudos, a amostra, a metodologia e os resultados obtidos.

AUTOR/ ANO	OBJETIVO	AMOSTRA	MÉTODO	RESULTADOS
LJ (2017)	Avaliar o efeito de uma intervenção fisioterapêutica no equilíbrio, propriocepção e coordenação de pacientes diabéticos.	A intervenção foi realizada com 11 sujeitos com idade de 61 a 77 anos portadores de DM com perda de sensibilidade, não portadores de NPD.	Ensaio clínico	Observaram melhoras significativas para a goniometria de flexão plantar direita e esquerda. Já na percepção da sensibilidade plantar, houve melhora da sensibilidade dos pés.
P (2015)	Analisar os efeitos de uma intervenção fisioterapêutica em idosas diabéticas tipo 2.	Foram avaliadas 21 pacientes idosas com diabetes tipo 2 com idade de 66 anos, divididas em dois GE= 11 e GC= 10.	Ensaio clínico	Para ambos os pés, foi encontrada diferença estatística na distribuição das cargas de pressão plantar intragrupo no GE. Encontrou-se diferença entre os grupos pré-intervenção. Na sensibilidade plantar houve diferença significativa intragrupo e entre grupos. Para a dor em MMII, obteve diferença.
C (2009)	Aferir a integridade do músculo tibial anterior das pacientes idosas portadoras de DM, através dos testes de eletrodiagnóstico e dinamometria, analisando padrão de força muscular, coeficiente alfa e tempo de resposta do músculo ao estímulo elétrico farádico nos grupos, diabético e hígido, antes e após intervenção	Pesquisa com 16 indivíduos divididos em: 8 diabéticos e 8 hígidos.	Estudo de coorte	No GDI as análises de reobase e acomodação variaram não apresentando grau de significância. No grupo diabético membro intervenção e não intervenção nas análises em média de reobase, acomodação e cronaxia variaram não apresentando grau de significância. Análise dinamométrica entre o grupo hígido e GDI mostraram melhora em ambos, porém com grau de significância maior no GDI.
B (2017)	Avaliar o impacto de uma intervenção fisioterapêutica na prevenção do pé diabético.	Pesquisa realizada com 24 usuários divididos em três grupos de 8 indivíduos cada com duração de 8 sessões.	Ensaio clínico	Após a intervenção ocorreram alterações estatisticamente significantes em relação ao hábito de cuidados dos pés.
S (2015)	Avaliar se um programa fisioterapêutico traria mudanças na qualidade de vida, na mobilidade funcional, na propriocepção, na sensibilidade tátil e dolorosa.	Pesquisa com 43 idosos com diagnóstico de DM, residentes de cinco ILPI na cidade de Porto Alegre e região metropolitana.	Ensaio clínico	Após a intervenção, os idosos do GI apresentaram melhora significativa do Escore Geral do SF-36 e do Estado Geral de Saúde e apresentam escores significativamente mais altos do que os idosos do GC em termos de Capacidade Funcional, Aspectos Emocionais e Escore Geral.

M (2017)	Avaliar sensibilidade, equilíbrio e qualidade de vida em diabéticos neuropatas, comparando os efeitos de dois protocolos de Fisioterapia.	Intervenção foi composta por 10 diabéticos com manifestações neurológica periférica, divididos em dois grupos GB e GC ambos com cinco voluntários cada.	Ensaio clínico	Referente a sensibilidade houve acréscimo sobre os pontos analisados, assim como a estabilidade estática e dinâmica, com reflexão na QV dos participantes em ambos os grupos. Cabe ressaltar que no GC apenas a EEB teve crescimento considerável, enquanto no GB todos os resultados obtiveram significância estatística, o que resultou em melhoras no equilíbrio, sensibilidade e refletiu na QV dos voluntários.
LLS (2013)	Investigar os efeitos da (WBV) combinada com um programa de exercícios de equilíbrio no equilíbrio, força muscular e hemoglobina glicosilada (HbA1c) em pacientes idosos com (NPD).	A intervenção foi composta por 55 pacientes diabéticos com manifestações neurológicas periférica, dividida em 3 grupos GWBV, GBE, GC.	Ensaio clínico	O estudo observou que houve Melhorias significativas no equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, força muscular e HbA1c no grupo WBV combinado com o programa de exercícios de equilíbrio, em comparação com os grupos BE e controle.
S (2015)	Investigar os efeitos do fortalecimento, alongamento e treinamento funcional no processo de rolagem do pé durante a marcha.	Pesquisa randomizada com 55 pacientes divididos em GC: 29 e GI: 26 por 12 semanas.	Ensaio clínico	A velocidade da passada não foi estatisticamente diferente entre grupos e não diferiu na avaliação de acompanhamento.
S (2008)	Avaliar a amplitude da oscilação do centro de pressão na posição bipodal com olhos abertos e sensibilidade.	Participaram da intervenção 13 mulheres diabéticas com idade de 50 à 70 anos.	Ensaio clínico	Comparando a sensibilidade antes, após seis e 12 semanas de treinamento proprioceptivo, notou-se significativa melhora da sensibilidade tátil plantar. Em relação aos valores médios referentes à oscilação AP do centro de pressão, houve diferença significativa entre os valores ao longo do tempo, antes da intervenção.

**Legenda:** NPD: neuropatia diabética; GE: grupo experimental; MMII: membros inferiores; GDI: grupo diabético membro intervenção; DM: diabetes mellitus; GI: grupo intervenção; GC: grupo controle; QV: qualidade de vida; EEB: escala de equilíbrio de Berg; WBV: vibração de corpo inteiro.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Observou-se que a maioria dos estudos analisados apresentaram resultados positivos quanto à atuação fisioterapêutica junto à neuropatia diabética, no entanto, no tocante ao tipo de intervenção, tempo do programa de intervenção e de sessão, assim como a frequência e variáveis estudadas, o Quadro 3 a seguir, os apresenta resumidamente.

Quadro 3. Distribuição do tipo de intervenção, tempo de intervenção, tempo da sessão, frequência da intervenção e variáveis estudadas.

ESTUDO	TIPO DE INTERVENÇÃO	TEMPO DA INTERVENÇÃO	TEMPO DA SESSÃO	FREQUÊNCIA DA INTERVENÇÃO	VARIÁVEIS ESTUDADAS
1	Alongamento, aquecimento, treino de equilíbrio, coordenação, propriocepção, desaquecimento.	1 hora	24	3 meses 2 vezes por semana	<b>Sensibilidade</b> , através do monofilamento semmesweinstein <b>Funcionalidade</b> , através do teste timed up and go (TUG) <b>Dor</b> , através da escala visual analógica (EVA) <b>ADM</b> , através da goniometria <b>Força Muscular</b> , escala de força de Kendall.
2	Treino proprioceptivo, fortalecimento muscular com técnica neuromuscular proprioceptiva (FNP), deslizamento, trabalho facial e torções mecânica.	60 min.	16	2 meses 2 vezes por semana	<b>Equilíbrio postural</b> , através da plataforma de força AMII OR6-6 2000 <b>Pressão plantar</b> , através do baropodômetro eletrônico <b>Sensibilidade</b> , através do monofilamento estesiômetro semmesweinstein <b>Dor</b> , através da escala visual analógica
3	Fortalecimento do músculo tibial anterior no membro comprometido através da análise cronáxia, tratamento com o FES associado com exercício de dorsiflexão com therabands (verde, vermelha e dourada), cinecioterapia resistida com theraband dourada.	-	4	2 semanas 2 vezes por semana	<b>Força muscular</b> , através do Dinamômetro, eletromiografo aparelho nemesys.

Continua...

4	Exercícios de alongamento, caminhada, exercícios do tipo ativo livre e ativo resistido, massoterapia.	1h e 30 min.	08	2 meses 1 vez por semana	<b>Sensibilidade</b> , através do Monofilamento de Semmes-Weinstein.
5	Aquecimento (movimento ativo flexão e extensão do tornozelo, movimento circular do tornozelo), treinamento proprioceptivo, sensibilidade ( lixa, escova macia, toalha, bola de massagem, bola de vidro), treino de marcha e equilíbrio, de- aquecimento.	-	27	2meses e 7 dias 3 vezes por semana	<b>Qualidade de vida</b> , através do questionário Short Form- 36 Health Survey (SF- 36) <b>Sensibilidade</b> , através de pincel, agulha, álcool e monofilamento estesiômetro semmes- weintein <b>Pressão plantar</b> , através do baropodômetria eletrônica <b>Funcionalidade</b> , através do timed up and Go (TUG)
6	Conceito balance, atendimento convencional de fisioterapia (estimulação sensorial e treino de equilíbrio).	1 hora	12	3 vezes por semana	<b>Equilíbrio</b> , através do teste de marcha Tandem (TMT) e escala de equilíbrio de Berg (EEB) <b>Qualidade de vida</b> , através do questionário Neuropathy- specific quality of life (NeuroQol) <b>Sensibilidade</b> , através do monofilamento semmes- weintein
7	Vibração do corpo inteiro (WBV) combinada com um programa de exercícios de equilíbrio, força muscular e hemoglobina glicosilada (HbA1C).	60 min.	10	1 mês e 14 dias 2 vezes por semana	<b>Equilíbrio</b> , através da Escala de equilíbrio de Berg (EEB) <b>Funcionalidade</b> , através do teste up-and go (TUG), teste de alcance funcional (FRT).
8	Ganho de ADM, fortalecimento, exercícios funcionais, treino de caminhada.	40 a 60 min.	24	3 meses 2 vezes por semana	<b>pressão plantar</b> , através do sistema Pedar-x (novel, Munique, Alemanha), utilizou o software novel- projects.
9	Técnica de frenquel, treino de marcha, equilíbrio e propriocepção, exercícios respiratórios.	45 min.	24	3meses 2 vezes por semana	<b>Pressão plantar</b> , através da <b>Sensibilidade</b> , através do monofilamento semmes- weinstein.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

## DISCUSSÃO

### ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA ALTERAÇÃO DE SENSIBILIDADE E DOR NA NEUROPATIA DIABÉTICA

No estudo de Piovesan (2015) demonstrou também que houve diferença significativa na sensibilidade ( $p < 0,05$ ) intragrupo e entre grupos. Já em questão a dor em membros inferiores, obteve diferença entre os grupos quando avaliada intervenção ( $p = 0,001$ ) e intragrupo GE ( $p = 0,001$ ).

Conforme estudo de Lima e Junqueira (2017) houve aumento na percepção plantar de 5,3% para 23,4% de pontos sentidos com o monofilamento de cor azul (0,02g) e diminuição de 30,3% para 13,6% pontos com monofilamento vermelho escuro (4,0g), o que demonstra que houve melhora na sensibilidade do pé.

Conforme o estudo de Souza (2015) no que se refere aos resultados da sensibilidade testada com o Monofilamento Semmes-Weinstein em cada um dos 22 pontos das faces dorsal e plantar do pé direito e esquerdo (D1, D2, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e P9), Em relação ao total de pontos plantares percebidos, foi realizada a comparação entre as pontuações pré e pós em cada grupo. No GC verificou-se que 9 (42,8%) dos casos apresentaram número de pontos mais elevados no pós, 7 (33,3%) mantiverem o número de pontos inalterados e em 5 casos (23,8%) o número de pontos sensíveis diminuiu. Mostrando que a fisioterapia contribuiu para a manutenção da sensibilidade tátil.

Segundo o estudo de Magno et al., (2017) foi demonstrado acréscimo médio positivo sobre a sensibilidade dos pontos analisados, resultando em melhora ( $p = 0,02$ ). Neste caso outro estudo de Sales; Souza e Cardoso (2012) deixa-nos entender que a neuropatia periférica diabética é influência notável sistema sensorial cortical, portanto, táticas de reabilitação que tirem provisão visual, constituem no aumento da ativação e utilidade do controle sensorial periférico.

Conforme estudo de Santos et al., (2008) comparando que a sensibilidade antes, após seis e 12 semanas de treinamento proprioceptivo notou-se significativa melhora da sensibilidade tátil plantar ( $p < 0,05$ ), apesar dos 12 pontos inicialmente estipulados, apenas 15% das voluntárias sentiam todos os pontos examinados. Após seis semanas de treino proprioceptivo, esse índice elevou-se para 46% e após 12 semanas, o índice atingiu 85%.

### ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA ALTERAÇÃO DE ADM E FORÇA NA NEUROPATIA DIABÉTICA

Segundo Lima e Junqueira (2017) fizeram a comparação do grau de amplitude de movimento dos pacientes antes e depois da intervenção e observaram que houve diferença significativa para a goniometria de flexão plantar direita

( $p=0,012$ ) e esquerda ( $p=0,019$ ), onde foi observado aumento da ADM de ambas as articulações. Para flexão plantar do tornozelo direito houve um aumento médio de 24,4° para 37,7° e do lado esquerdo de 23,3° para 34,9° representando melhora de 50% e 54%.

De acordo com o estudo de Coutinho et al., (2009) o grupo diabético membro intervenção, nas análises em média de reobase, acomodação e cronaxia variaram não apresentando grau de significância. Mas no fator de coeficiente alfa ocorreu grau de significância. Na análise dinamométrica do GDI e grupo hígido mostrou aumento em média da força muscular após intervenção em ambos, porém com grau de significância de 5% para o GDI.

## ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA ALTERAÇÃO DE EQUILÍBRIO E PROPRIOCEPÇÃO NA NEUROPATIA DIABÉTICA

Conforme o estudo de Piovesan (2015) para ambos os pés foi encontrada diferença estatística na distribuição das cargas de pressão plantar intragrupo no Grupo Experimental, na região anterior, condições Semi-Tandem ( $p=0,016$ ), na região posterior para as duas condições também se observou diferença Romberg ( $p=0,054$ ) e ST ( $p=0,016$ ). Para os pés direito e esquerdo, foi encontrada diferença no GE na região do pé esquerdo, condição ST ( $p=0,001$ ). Encontrou diferença entre os grupos pré- intervenção para a condição (R), na região médio- lateral direita ( $p=0,055$ ) e esquerda ( $p=0,032$ ). Em pés separados a diferença foi observada no pé esquerdo para ST no pós- teste região posterior ( $p=0,41$ ).

Segundo o estudo de Souza (2015) quanto avaliação de pressão plantar nas comparações intra-grupo, entre avaliação pré e pós, foi detectada diferença significativa na pressão média do pé direito no Grupo Controle ( $p=0,041$ ), indicando que a média no pós foi significativamente maior que no pré. No Grupo Intervenção esta diferença não foi significativa, pois a pressão média do pé direito se manteve com o estímulo de fisioterapia.

De acordo com o estudo de Magno et al., (2017) a estabilidade estática e dinâmica por meio das duas medidas de avaliação- TMT e EEB, foi demonstrado acréscimo médio positivo. Ressaltando que no GC apenas a EEB teve crescimento considerável ( $p=0,03$ ), enquanto no GB todos os resultados obtiveram significância estatística ( $p\leq 0,05$ ), o que resultou melhora no equilíbrio analisado pela EEB ( $p=0,04$ ) e TMT ( $p=0,03$ ).

O estudo de Lee; Lee e Song (2013) observou que houve Melhorias significativas no equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico, força muscular e HbA1c no grupo WBV, em comparação com os grupos BE e controle ( $p < 0,05$ ). Assim, em combinação com o programa de exercícios de equilíbrio, a terapia de vibração do corpo inteiro (WBV), a curto prazo é benéfica na melhoria do equilíbrio, força

muscular e HbA1c, em pacientes idosos com neuropatia diabética que estão em alto risco de sofrer quedas.

Segundo o estudo de Sartor et al., (2014) verificou que após o período de tratamento com o grupo intervenção houve um aumento no pico de pressão sob as áreas de seis pés e interação. Os efeitos foram encontrados no mediopé, curiosamente, reduções significativas aparecem no GI após o período de seguimento, especialmente sob o mediopé lateral.

Conforme Santos et al., (2008) em relação aos valores médios de oscilação antero-posterior do centro de pressão, houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os valores ao longo do tempo, antes, após seis e 12 semanas de intervenção fisioterapêutica. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) quanto a oscilação médio-lateral entre o grupo.

## ATUAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NA QUALIDADE DE VIDA E FUNCIONALIDADE NA NEUROPATIA DIABÉTICA

No estudo de Barros et al., (2017) observou que após a intervenção ocorreram alterações estatisticamente significantes em relação ao hábito de andar sem calçados ( $p = 0,003$ ), a examinar os pés com frequência ( $p = 0,006$ ), a não utilizar a prática do escalda pés ( $p = 0,013$ ), a secar corretamente os pés ( $p = 0,016$ ). Com relação ao uso do calçado adequado e do emprego da massagem terapêutica nos pés, da hidratação adequada e da detecção e solução de eventuais alterações nos pés, a intervenção teve um impacto relevante ( $p < 0,001$ ).

Segundo o estudo de Souza (2015) Em relação aos resultados do TUG, tanto na avaliação pré e pós, os dois grupos não diferiram estatisticamente. Após a intervenção, o Grupo Controle apresentou média de  $26,2 \pm 26,1$  s, enquanto no grupo intervenção a média e DP foi de  $19,5 \pm 16,2$  s ( $p = 0,377$ ). Em questão no que diz respeito a qualidade de vida, Na avaliação final, após o período de intervenção / controle, o GI apresentou escores significativamente mais altos que os do GC no Domínio Capacidade Funcional ( $p = 0,013$ ), no Domínio Aspecto Emocional ( $p = 0,007$ ) e no Escore Geral 37 ( $p = 0,022$ ). Nos demais domínios (Limitações por Aspectos Físicos, Dor, Vitalidade, Aspectos Sociais e Saúde Mental) os grupos não diferiram estatisticamente após a intervenção.

Segundo estudo de Magno et al., (2017) em relação da qualidade de vida (QV), observou melhora significativa no índice geral do Neuroqol no período pós-tratamento no grupo balance (GB), assim como foram vislumbradas diferenças estatísticas nos domínios correspondentes aos sintomas sensitivo-motores ( $p = 0,03$ ) e limitação das AVD's, sendo este último evidenciado nos GB ( $p = 0,04$ ) e controle ( $p = 0,02$ ).

## CONCLUSÃO

Este estudo permitiu avaliar o efeito da atuação fisioterapêutica na neuropatia diabética através de uma revisão integrativa, podendo observar a eficácia da atuação fisioterapêutica diante da neuropatia diabética.

O fisioterapeuta pode atuar desde a prevenção até a reabilitação do paciente acometido pela doença; com vários métodos e técnicas possíveis de estimular a sensibilidade, trabalhar força, equilíbrio e propriocepção, também pode fazer orientações quanto ao cuidado com os pés e hábitos de vida saudável.

No tocante a atuação do fisioterapeuta sobre a sensibilidade e dor alguns autores relataram em seus estudos que houve uma melhora significativa em vários pontos de avaliação, mostrando que a intervenção fisioterapêutica sobre a sensibilidade e dor dos pacientes acometidos pela neuropatia diabética se faz necessário.

No que diz respeito a intervenção do fisioterapeuta no ganho de ADM e força muscular, só dois artigos fizeram essa junção deixando claro que em seus estudos obtiveram um resultado significativo quanto ao ganho de ADM e força muscular de membros inferiores. Em relação ao trabalho de equilíbrio e propriocepção alguns estudos revelam que houve melhora depois da intervenção fisioterapêutica e houve diferença significativa na qualidade de vida e funcionalidade dos pacientes. Tornando eficaz a atuação do fisioterapeuta na neuropatia diabética como mostra os resultados obtidos na pesquisa.

Vale ressaltar que ainda são poucos que conhecem sobre atuação fisioterapêutica na neuropatia diabética, fazendo-se necessárias novas pesquisas sobre o tema com uma população mais abrangente de pessoas com a neuropatia periférica diabética, além disso, a indisponibilidade de artigos na íntegra consiste em uma limitação do presente estudo.

## REFERÊNCIAS

ANJOS, D. M. D. C. D. et al. Avaliação da capacidade funcional em idosos diabéticos.

**Fisioter. pesq.**, [s.l.], v. 19, n. 1, p. 73-80, 2012.

BARRILE, S. et al. Comprometimento sensório-motor dos membros inferiores em diabéticos do tipo 2. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 26, n. 3, p. 537-548, setembro 2013.

BARROS, M. D. F. A. et al. Impacto de intervenção fisioterapêutica na prevenção do pé diabético. **Fisioterapia em Movimento**, [s.l.], v. 25, n. 4, setembro 2017.

BORGES, F. D. S.; CARDOSO, H. S. G. Avaliação sensório-motora do tornozelo e pé entre idosos diabéticos e não diabéticos. **Revista Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 93-102, 2010.

CARDOSO, L. M. et al. Aspectos importantes na prescrição do exercício físico para o diabetes mellitus tipo 2. **Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 59-69, novembro/dezembro 2011.

CARVALHO, V. F. D. et al. Limiar de sensibilidade cutânea dos pés em pacientes diabéticos através do pressure specified sensory device: uma avaliação da neuropatia. **Revista da associação médica brasileira**, [s.l.], v. 55, n. 1, p. 29-34, 2009.

CENCI, D. R. et al. Análise do equilíbrio em pacientes diabéticos por meio do sistema F-Scan e da escala de equilíbrio de Berg. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 55-61, janeiro/março 2013.

CISNEROS, L. L. Avaliação de um programa para prevenção de úlceras neuropáticas em portadores de diabetes. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 1, p. 31-37, fevereiro 2010.

COUTINHO, F. M.; SOARES, M. A.; SILVA, J. D. intervenção fisioterapêutica aguda em idosas portadoras de diabetes mellitus controlada por análise dinamométrica e cronaxia. **perspectivasonline 2007-2011**, 2009.

CUBAS, M. R. et al. Pé diabético: orientações e conhecimento sobre cuidado preventivo. **fisioter. mov.**, v. 26, n. 3, p. 647-655, jul/set 2013.

DANTAS, I. F. et al. Intervenção da fisioterapia na neuropatia. **Eventos.set.edu**, 2014. Disponível em: <<https://eventos.set.edu.br/index.php/sempeq/article/view/423/0>>. Acesso em: 15 março 2018.

FERREIRA, L. T. et al. Diabetes mellitus: hiperglicemia crônica e suas complicações. **Arquivos brasileiros de ciências da saúde**, [s.l.], v. 36, n. 3, p. 182-188, setembro/dezembro 2011.

FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Revista brasileira de epidemiologia**, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 16-29, janeiro/março 2017.

FORTALEZA, A. C. D. S. et al. Avaliação clínica da sensibilidade em indivíduos com diabetes melito. **colloquium vital**, v. 2, n. 2, p. 44-49, jul/dez 2010.

FORTE, F. J. et al. Efeitos do tratamento fisioterapêutico na neuropatia periférica causada pelo diabetes: um relato de caso. **Encontro Universitário da UFC**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 3775, 2016.

FREGONESI, E. T.; CAMARGO, M. R. D. Parâmetros da marcha em portadores de diabetes mellitus. **Revista brasileira cineantropom. desempenho humano**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 155-163, abril 2010.

FURIERI, F. P. M. atuação fisioterapêutica com ultrassom em pacientes com neuropatia periférica diabética., 2015.

KRAYCHETE, D. C.; SOKATA, R. K. Neuropatias periféricas dolorosas. **Revista Bras. Anesthesiol.**, Campinas, v. 61, n. 5, p. 649-658, outubro 2011.

LEE, K.; LEE, S.; SONG, C. whole-body vibration training improves balance, muscle strength and glycosylated hemoglobin in elderly patients with diabetic neuropathy. **Journal of experimental medicine**, v. 231, n. 4, p. 305-314, 2013.

LIMA, C. F. D.; JUNQUEIRA, K. B. **Efeitos de uma intervenção fisioterapêutica de equilíbrio, propriocepção e coordenação em diabéticos**. Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia. Brasília, p. 45. 2017.

MAGNO, L. D. et al. Fisioterapia convencional versus conceito balance sobre alterações sensorio-motoras da neuropatia diabética. **research medical journal**, v. 1, n. 1, p. 0-0, 2017.

MANTOVANI, A. M. et al. Estudo comparativo das representações sociais sobre diabetes mellitus e pé diabético. **Cad. saúde pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 12, p. 2427-2435, dezembro 2013.

MENDES, T. D. A. B. et al. Diabetes mellitus: fatores associados à prevalência em idosos, medidas e práticas de controle e uso dos serviços de saúde em São Paulo, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 6, p. 1233-1243, junho 2011.

MENDONÇA, S. D. S.; MORAIS, J. D. S.; MOURA, M. C. G. G. D. Proposta de um protocolo de avaliação fisioterapêutica para os pés diabéticos. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 285-298, abril/junho 2017.

NOZABIELI, A. J. et al. Análise do equilíbrio postural de indivíduos diabéticos por meio de baropodometria. **Revista motricidade**, [s.l.], v. 8, n. 3, p. 30-39, 2012.

OLIVEIRA, A. F. D.; MARCHI, C. B. D.; LEGUISAMO, C. P. Diabetic footwear: is it an assistive technology capable of reducing peak plantar pressures in elderly patients with neuropathy? **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 29, n. 3, p. 469-476, sept 2016.

PASQUALOTO, R.; ALBERTON, D.; FRIGERI, H. R. Diabetes e complicações. **Jornal of Biotechnology and Biodiversity, [S.l.]**, v. 3, n. 4, dezembro 2012.

PEDROSA, H. Neuropatia diabética periférica. In: sociedade brasileira de diabetes (SBD), 2009. Disponível em: <[https://www.diabetese.book.org.br/capitulo/neuropatia\\_diabetica\\_periferica](https://www.diabetese.book.org.br/capitulo/neuropatia_diabetica_periferica)>. Acesso em: 15 março 2018.

PETERMANN, X. B. et al. Epidemiologia e cuidados à diabetes mellitus praticado na atenção primária a saúde: uma revisão narrativa. **Revista Saúde (Santa Maria)**, Santa Maria-RS, v. 41, n. 1, p. 49-56, janeiro/julho 2015.

PINCON, A. P. **Estudo da progressão da diabetes e da neuropatia periférica: classificação da severidade e caracterização cinética da locomoção**. Faculdade de medicina, university of São Paulo. São Paulo, p. 103. 2011.

PIOVESAN, A. C. **Efeitos de um tratamento fisioterapêutico na dor, equilíbrio postural, distribuição das cargas de pressão plantar e sensibilidade de idosas diabéticas tipo 2**. Universidade Federal de Santa Maria. RS, p. 94. 2015.

PIRES, S. R.; SANDOVAL, R. A. Perfil de diabéticos amputados de membro inferior atendido no serviço de fisioterapia do centro de reabilitação e readaptação Dr. Henrique Santillo Crer. **Trances**, [s.l.], v. 2, n. 4, p. 213-224, 2010.

PORTES, L. H. Abordagem do fisioterapeuta no diabetes mellitus: revisão de literatura. **Arq. Ciênc. Saúde**, [s.l.], v. 22, n. 3, p. 9-14, julho/setembro 2015.

SALES, K. L. D. S.; SOUZA, L. A. D.; CARDOSO, V. S. Equilíbrio estático de indivíduos com neuropatia periférica diabética. **Fisioterapia e Pesquisa [S.l.]**, v. 19, n. 2, p. 122-127, junho 2012.

SANTOS, A. A. et al. efeitos do treinamento proprioceptivo em mulheres diabéticas. **revista brasileira de fisioterapia**, v. 12, n. 3, p. 183-187, 2008.

SANTOS, M. D. L. D. et al. Comparação dos valores do índice tornozelo-braço entre idosos diabéticos e não diabéticos. **Revista Humano Ser- UNIFACEX**, Natal-RN, v. 1, n. 1, p. 18-31, 2015.

SARTOR, C. D. **Influência da intervenção cinesioterapêutica em tornozelo e pé na biomecânica da marcha de diabéticos neuropatas: um ensaio clínico radomizado.** Faculdade de medicina, university of São Paulo. São Paulo. 2013.

SARTOR, C. D. et al. effects of strengthening, streteching and funcional training on foot fuction in patients with diabetic neuropathy: resutts of a radomized trial. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 15, n. 1, p. 137, 2014.

SHIWA, S. R. et al. Reprodutibilidade da Versão em Português de Escala de PEDrO. **caderneta saúde pública**, v. 27, n. 10, p. 2063-2068, outubro 2011.

SILVA, A. G. D.; RODRIGUES, L. C.; HONÓRIO, G. J. D. S. Análise do equilíbrio bipodal em diabéticos com neuropatia periférica. **Revista Fisioter. Bras.**, [s.l.], v. 10, n. 4, p. 248-251, julho/agosto 2009.

SILVA, C. A. M. D. et al. Pé diabético e avaliação do risco de ulceração. **revista de enfermagem referência**, v. IV, n. 1, fev/mar 2014.

SILVA, J. V. D. et al. Assistência e acompanhamento de enfermagem a mulheres com diabetes gestacional. **Nursing**, São Paulo, v. 20, n. 226, p. 1632-1635, março 2017.

SILVA, L. A. L. D. **Avaliação de diabéticos antes e após a inserção de um programa de exercício físico.** Trabalho de Conclusão de Curso ( Bacharelado em Fisioterapia)- Universidade de Brasília. Brasília, p. 39. 2015.

SILVA, V. C. D. et al. Fisioterapia e neuropatia periférica em portadores de diabetes melito II: produção bibliografica entre 1966 e 2011. **Revista fisioterapia s-fun**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 47-51, janeiro/junho 2012.

SOUZA, C. C. D. **Eficácia de uma intervenção fisioterapeutica na qualidade de vida, propriocepção, sensibilidade e mobilidade de idosos diabéticos institucionalizados.** Universidade Católica do Rio Grande do Sul. porto alegre, p. 89. 2015.

SOUZA, J. M. et al. Conhecimentos e atitudes dos acadêmicos concludentes de fisioterapia quanto aos cuidados preventivos no pé diabético. **Revista interdisciplinar**, [s.l.], v. 6, n. 4, p. 124-131, outubro/dezembro 2013.

TESTON, E. F. et al. Fatores associados ao conhecimento e à atitude em relação ao diabetes mellitus. **Cogitare enferm.**, [s.l.], v. 22, n. 4, p. 1-10, outubro/dezembro 2017.

ULHOA, L. S. et al. Mobilidade articular de idosos diabéticos e não diabéticos e influência da fisioterapia. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 24, n. 1, p. 99-106, Janeiro/Março 2011.

VERAS, T. C. et al. Associação entre força muscular e sensibilidade plantar em pacientes diabéticos: um estudo transversal. **saude e pesquisa**, s.l., v. 8, n. 3, p. 525-532, 2015.

# RASTREIO DE MEMÓRIA EM IDOSOS COM E SEM DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

## MEMORY SCREENING IN ELDERLY WITH AND WITHOUT NON-COMMUNICABLE CHRONIC DISEASES

Recebido: 18/11/2019  
Aprovado: 04/12/2019

Ivonaldo Leidson Barbosa Lima<sup>1</sup>  
Ana Paula de Almeida Cunha<sup>2</sup>  
Alana Emily Granja Fidelis<sup>3</sup>  
Fernanda dos Santos Cardozo<sup>4</sup>  
Gilcélia dos Santos Araújo<sup>5</sup>  
Naize Shirley Santos da Silva<sup>6</sup>

### RESUMO

O presente estudo objetivou observar o desempenho de idosos com e sem doenças crônicas não transmissíveis em provas de rastreio de memória. Para isso, foi realizado um estudo de campo, descritivo, observacional e transversal realizado em unidade de saúde da família e em um projeto social para idosos de uma capital nordestina. Participaram da pesquisa 65 idosos, de ambos os gêneros, com idades variando entre 60 e 87 anos, que aceitaram participar da pesquisa mediante a assinatura do termo de Consentimento Livre e Esclarecido e autorização dos respectivos locais. Para realização da pesquisa foi utilizada a Bateria Breve de Rastreio Cognitivo. Os dados foram analisados quantitativamente, a partir de estatística descritiva e inferencial pelo teste de correlação de Pearson, com nível de significância de 5%. A maioria dos idosos (64,61%) declarou ter queixa de memória e declarou não ter queixa de linguagem. Foi observado que os idosos sem doenças crônicas não transmissíveis apresentaram o melhor desempenho nos testes de memória, enquanto os idosos com diabetes *mellitus* apresentaram o pior desempenho. Verificou-se correlação negativa entre a idade e o desempenho nas provas de memória imediata ( $p=0,004^*$ ), Aprendizado ( $p=0,02^*$ ), Memória Tardia ( $p=0,013^*$ ) e pela quantidade de Intrusões realizadas ( $p=0,006^*$ ). Com isso, foi observado que o declínio cognitivo de memória em idosos aumenta de acordo com o avanço da idade. A maioria dos idosos possui queixa de memória. E a diabetes *mellitus* foi a doença crônica com pior desempenho nos testes de memória.

**Palavras-chave:** Idoso. Memória. Doenças crônicas. Saúde Pública. Fonoaudiologia.

<sup>1</sup> Mestre em Linguística pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: ivonaldo.lima@unipe.br

<sup>2</sup> Graduada em Fonoaudiologia pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: anapaulaac08@gmail.com

<sup>3</sup> Graduada em Fonoaudiologia pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: alanaemilly@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduada em Fonoaudiologia pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: fernandacardozo13@gmail.com

<sup>5</sup> Graduada em Fonoaudiologia pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: ggilcelia71@gmail.com

<sup>6</sup> Graduada em Fonoaudiologia pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: nahfono@gmail.com

## ABSTRACT

The present study aimed to observe the performance in memory screening tests of elderly with and without non-communicable chronic diseases. For this, we were realized a descriptive, observational and cross-sectional field study carried out at the family health unit and at a social project in the northeastern capital. A total of 65 elderly people, both genders, aged between 60 and 87 years, who agreed to participate in the research, signed the term of Free and Informed Consent and authorization of the respective places. The Cognitive Screening Brief Battery was used to perform the research. Data were analyzed quantitatively from descriptive and inferential statistics using the Pearson correlation test, with a significance level of 5%. The majority of the elderly (64.61%) reported having a memory complaint and declared that they had no language complaint. It was observed that the elderly without noncommunicable diseases presented the best performance in the memory tests, while the elderly with diabetes mellitus presented the worst performance. There was a negative correlation between age and performance in the immediate memory tests ( $p=0.004^*$ ), Learning ( $p=0.02^*$ ), Late Memory ( $p=0.013^*$ ) and the number of Intrusions performed ( $p=0.006^*$ ). **Conclusion:** It was observed that the cognitive decline of memory in the elderly increases with the advancement of age. Most of the elderly have memory complaints. And diabetes mellitus was the chronic disease with the worst performance in memory tests.

**Keywords:** Aged. Memory. Noncommunicable diseases. Public health. Speech-Language and Hearing Sciences.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui a quinta maior população idosa do mundo, com 28 milhões de idosos com 60 anos ou mais. Conforme análise da Fundação Oswaldo Cruz, através dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS 2013), um em cada três idosos brasileiros apresentaram alguma restrição funcional. Destes, 80%, cerca de 6,5 milhões de idosos, conta com auxílio de familiares para realizar alguma atividade do cotidiano, mas 360 mil não contêm esse apoio. A falta de condições físicas e mentais causa sofrimento para o idoso e para aos familiares (BRASIL, 2016).

No transcorrer do processo de envelhecimento é natural algumas funções cognitivas se diminuam, como a atenção, as funções executivas e a memória, havendo a lentificação no processamento das informações. A integralidade da função cognitiva em idosos colabora para a autonomia e

a capacidade de autocuidado. O declínio das habilidades cognitivas torna-se um fator associado ao aumento do risco de dificuldades no desempenho de atividades instrumentais de vida diária e até dificuldades no convívio social. Entre os déficits cognitivos, tem-se aqueles que envolvem a memória é caracterizado como queixa mais frequente em idosos (BERNARDES et al., 2016; CAMPOLINA 2013). Portanto, o declínio cognitivo é uma das consequências do envelhecimento mais temida pelos idosos, sendo necessário investigar fatores de risco associados a esse declínio (BERNARDES et al., 2016).

O aumento demográfico da população acima de 60 anos provocou alterações nos padrões de saúde. Houve uma diminuição da morbidade e mortalidade por doenças infecciosas, enquanto houve um aumento das doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes *mellitus* (DM) e hipertensão arterial sistêmica (HAS), têm sido registradas como os principais motivos de morte e incapacidades entre idosos (CEMBRANEL et al., 2017; CAMPOLINA, DINI, CICONELLI, 2011).

O envelhecimento combinado a uma doença, como o diabetes *mellitus*, traz ao indivíduo, prejuízos ainda maiores (ALVARENGA, PEREIRA, ANJOS, 2010; ARAKI, ITO, 2009; MAGO et al., 2007). O DM é uma síndrome de etiologia múltipla, decorrente da ausência de insulina e/ou da inabilidade do hormônio desempenhar adequadamente seus efeitos, podendo levar ao aparecimento de doenças associadas, como retinopatia, nefropatia, neuropatia periférica, falta de mobilidade articular e força muscular. Além de prejuízo na função cognitiva dos indivíduos. Idosos com diabetes *mellitus* tipo 2 são mais predispostos a apresentarem algum déficit cognitivo quando colacionados àqueles sem a doença (ALVARENGA, PEREIRA, ANJOS, 2010; RYAN, GEKCLE, 2000).

As mudanças estruturais e funcionais no sistema nervoso central (SNC) do processo do envelhecimento, como nas estruturas corticais e subcorticais, provocam alterações nas funções neurocognitivas dos idosos devido às modificações no metabolismo. Há evidências que déficits da aprendizagem e da memória podem ser resultado de uma influência mútua entre as alterações do metabolismo relacionadas ao diabetes, em que as alterações na concentração da glicose sanguínea afetam a função cerebral, e as modificações estruturais e funcionais que ocorrem no SNC, decorrentes do processo habitual do envelhecimento (ALVARENGA, PEREIRA, ANJOS, 2010; ARAKI, ITO, 2009).

Contudo, esses déficits cognitivos possivelmente se limitam aos processos mais complexos, relacionados ao lobo frontal, como a função executiva, que está relacionada à habilidade no planejamento de estratégias de resolução de problemas e execução de metas (ALVARENGA, PEREIRA, ANJOS, 2010; MUNSHI et al., 2006).

Já os idosos hipertensos apresentam um risco maior de declínio cognitivo como a lentidão nas respostas, memória e função executiva (CEMBRANEL, 2017). A HAS é considerada um fator de risco para diversas doenças, tais como insuficiência coronariana, acidente vascular cerebral e insuficiência renal que estão associadas a alterações do desempenho cognitivo (MATOSO et al., 2013; MURRAY et al., 2002).

A memória envolve o processo de codificação armazenamento e recuperação das informações, que podem ser alteradas de acordo com a experiências pregressas do indivíduo. E esse sistema podem ser classificados como tipo natureza – explícita, implícita ou operacional/trabalho, ou pelo tempo limite de manutenção dessa informação (curto e longo prazo) (SILVA et al., 2017).

As queixas de alteração de memória em idosos estão presentes em mais de 50% dessa população. As causas podem variar desde uma percepção de lapsos de memória, efeito de medicação e doenças sistêmicas, abuso de álcool e depressão, até a síndrome demencial em que o comprometimento da memória e de outra área cognitiva (linguagem, praxias, orientação, função executiva, entre outras (SILVA et al., 2017; NITRINI et al., 2005).

No processo de envelhecimento, doenças crônicas não transmissíveis são frequentemente encontradas entre os idosos. Assim, estas são fatores de risco para o declínio cognitivo nesta população, podendo afetar sua capacidade funcional e envelhecimento ativo. Diante disso, esse estudo objetivou observar o desempenho de idosos com e sem doenças crônicas não transmissíveis em provas de rastreio de memória.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O envelhecimento da população se tornou um fenômeno mundial iniciado, a princípio, nos países desenvolvidos, na década de 1940 e 1950. Conforme a Organização Mundial de Saúde (OMS), existem atualmente no mundo 600 milhões de pessoas com idade superior a 60 anos. Segundo as projeções dessa entidade, esse contingente populacional deve duplicar em 2025, atingindo 1.200.000.000 de pessoas em todo o Planeta (MAC-KAY, 2011).

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo que faz parte do ciclo vital. No aspecto biológico, limita a capacidade física e orgânica do indivíduo e o papel desempenhado por ele no meio sociocultural, interferindo diretamente nas suas condições de autonomia e independência (ABREU, FORLENZA, BARROS, 2005).

Diante de todos os aspectos de mudança física e social que surgem na vida do idoso, a comunicação também constitui um fator decisivo para o bem-estar dos mesmos, pois durante o envelhecimento natural, as habilidades sensoriais, motoras,

cognitivas e linguísticas envolvidas sofrem modificações. Diante desses aspectos, torna-se evidente a necessidade de intervenções efetivas nos aspectos linguísticos-cognitivos, buscando habilitar essa comunicação em seus mais diversos aspectos, entre eles a fala. Esta, por sua vez, passa por adaptações quando se depara com mudanças e transformações socioculturais e/ou anatomo-funcionais, como ocorre nas doenças crônicas não transmissíveis.

Em meio a essa nova configuração populacional do nosso país, torna-se uma responsabilidade direta das políticas públicas de saúde e educação a organização rápida e eficiente para fazer face às novas demandas. Outro desafio que se apresenta é a criação de oportunidades para que os avanços da ciência e da tecnologia sejam aplicados de tal forma que o ser humano alcance limites maiores de qualidade de vida independente, produtiva e saudável.

Esses dados reforçam a necessidade de se repensar como o idoso pode ter uma qualidade de vida satisfatória, aumentar a sobrevida e exercer suas atividades quer sejam na vida profissional ou no seu dia-a-dia, sem maiores prejuízos. Isso pode ser atribuído a um estímulo de vida mais saudável, mudanças simples no seu cotidiano, através da diminuição dos fatores de risco tais como, alimentação inadequada, tabagismo, obesidade e sedentarismo que levam as doenças comprometendo cada vez mais a saúde desse idoso.

Contudo, a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis eleva-se a partir dos 60 anos, destacando-se: as doenças osteoarticulares, a hipertensão arterial sistêmica (HAS), as doenças cardiovasculares, o diabetes mellitus, as doenças respiratórias crônicas, a doença cerebrovascular e o câncer. Dados nacionais apontam que as DCNT respondem por 66,3% da carga de doença, enquanto as doenças infecciosas, por 23,5%, e causas externas, por 10,2% (CAMPOLINA et al, 2013).

O processo de envelhecimento saudável acarreta modificações heterogêneas nas habilidades de comunicação dos idosos, decorrentes da constituição genética, história de vida, condições de saúde, processos biológicos e neurocognitivos, ocupação/profissão e estruturas socioeconômicas e cultural (MAC-KAY, 2011). A presença de doenças crônicas não transmissíveis na vida do idoso acarretaria mais modificações em suas capacidades e funcionalidades.

Atualmente, sabe-se que a socialização é imprescindível para o indivíduo e que o isolamento social, principalmente em idosos, pode levar a quadros depressivos, podendo trazer várias consequências à saúde dos mesmos. Nesse contexto, a linguagem e a cognição são aspectos que merecem a preocupação de profissionais que trabalham com idosos, já que elas são essenciais para a comunicação e para o uso efetivo da língua. Assim, estudos que visem o diagnóstico e a promoção da linguagem e da cognição nesses indivíduos, são importantes para a promoção da socialização dos idosos

Com o aumento do número de idosos, o Ministério da Saúde passou a ter um olhar diferenciado e publicou a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI), tendo finalidade principal recuperar, manter e promover a autonomia e a independência dos indivíduos idosos, direcionando medidas coletivas e individuais de saúde para esse fim.

Para que os objetivos fossem alcançados foram definidos como diretrizes essenciais: à promoção do envelhecimento ativo e saudável; atenção integral à saúde da pessoa idosa; estímulo às ações intersetoriais; provimento de recursos capazes de assegurar qualidade da atenção à saúde da pessoa idosa; estímulo à participação e fortalecimento do controle social; formação e educação permanente dos profissionais de saúde do SUS envolvidos no cuidado ao idoso; divulgação e informação sobre a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa para profissionais de saúde, gestores e usuários do SUS; promoção de cooperação nacional e internacional das experiências na atenção à saúde da pessoa idosa; e apoio ao desenvolvimento de estudos e pesquisas (BRASIL, 2006).

Como foco na PNSI, a qualidade de vida da população idosa envolve uma combinação de inúmeros fatores, alcançando desde os aspectos biológicos, funcionais até os socioculturais. Sendo assim, o envelhecimento bem-sucedido pode ser entendido como a combinação da baixa probabilidade de adoecimento e deficiências, manutenção das funções físicas e cognitivas, engajamento na vida, incluindo atividades produtivas, espiritualidade, relacionamentos interpessoais e boas condições de vida (BRAGA et al, 2011).

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo de campo, descritivo, observacional e transversal, que foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética da instituição de origem, sob o parecer de número 78707417.2.0000.5176.

A pesquisa foi realizada em uma unidade de saúde da família e em um projeto social voltado a atenção à saúde da pessoa idosa de uma capital nordestina. Participaram da pesquisa 65 idosos, de ambos os gêneros, com idades variando entre 60 e 87 anos, com média de 70,7 anos.

Como critérios de elegibilidade, os participantes deveriam aceitar participar do estudo; possuir ou não hipertensão e diabetes; assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE; e não possuir alguma alteração auditiva ou neurológica que prejudicasse os procedimentos da coleta dos dados.

Para realização da pesquisa foram utilizados: 1) um questionário de informações pessoais, no qual coletamos a idade, gênero, queixas de linguagem e memória, se o participante possuía alguma doença crônica e informações médica em geral para averiguar os critérios de elegibilidade; 2) a Bateria Breve de Rastreamento Cognitivo (BBRC), que foi desenvolvida pelo grupo de Neurologia Cognitiva e do

Comportamento da Faculdade de Medicina da USP (NITRINI, et al., 2005). Este instrumento é utilizado para análise comportamental, déficit cognitivo e funcional. Consiste em um mini exame avaliando o funcionamento cognitivo global e de tarefa de fluência verbal (FV). É um instrumento de fácil aplicação e pode ser utilizado por profissionais da área da saúde, além de ser compreensível a diferentes grupos de distintas faixas de escolaridade.

Os idosos que concordaram em participar foram orientados sobre o objetivo e os procedimentos da pesquisa, concluindo com a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Em seguida, os pesquisadores realizaram a avaliação das habilidades de memória através da BBRC (NITRINI, et al., 2005) que inclui

- ✓ Teste de Nomeação e percepção visual de 10 figuras simples apresentadas em uma folha de papel, (sapato, colher, pente, árvore, tartaruga, chave, avião, casa, livro e balde) e solicitado ao indivíduo que nomeie os 10 itens.
- ✓ Teste de memória incidental: após apresentação da folha com as figuras, é solicitado que o indivíduo nomeie as figuras sem o apoio visual, consentindo o tempo de um minuto para a recordação.
- ✓ Avaliação da memória imediata: A folha é novamente apresentada para o indivíduo por 30 segundos. Após esse período, a folha é retirada da vista do indivíduo, em seguida é solicitado que sejam nomeadas as figuras em um prazo de um minuto.
- ✓ Aprendizado é o mesmo procedimento utilizado para avaliação da memória imediata, com a orientação de que será solicitada lembrança após um intervalo.
- ✓ Para avaliar a memória tardia, o indivíduo deve permanecer 5 minutos sem visualizar a folha com as 10 figuras, após esse período é solicitado uma nova nomeação das figuras. Durante esse intervalo de 5 minutos, o indivíduo é submetido à interferência com a aplicação do teste de FV para categoria de animais e do teste de desenho do relógio (TDR) com todos os números de 1 a 12 e os ponteiros mostrando um horário estabelecido. A indicação de horário utilizada no presente estudo foi “duas horas e quarenta e cinco minutos” (02:45).
- ✓ Na prova de FV semântica, os pesquisadores solicitavam que os idosos falassem todos os nomes de animais que eles lembravam em 60 segundos. E, nesse estudo, foi realizada a prova de FV fonológica, na qual os participantes foram solicitados a evocar todos os nomes que iniciavam com a letra “A” que lembravam em 60 segundos.
- ✓ Por fim, os participantes deveriam visualizar uma prancha com 20 figuras e identificar quais as dez que ele tinha visualizado no início da testagem. Ressalta-se que se o participante falar um nome que não era alvo, este

acréscimo é considerada uma intrusão e deve ser anotada pelo pesquisador em todas as provas.

Os dados coletados foram transferidos para planilha eletrônica digital para construção do banco de dados. Em seguida, submetidos a uma análise quantitativa descritiva e inferencial, a partir do software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 20.0.

A análise inferencial foi realizada para observar a correlação entre a idade e os escores obtidos nas provas de memória. Para isso, foi utilizado a Correlação de Pearson, adotando o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

A amostra foi composta por um total de 65 idosos, com a faixa etária entre 60 a 87 anos, sendo 46 (70,7%) do gênero feminino e 19 (29,3%) do gênero masculino. A maioria dos idosos apresentou DCNT, sendo a HAS a mais prevalente (Tabela 1).

Tabela 1. Características observadas nos idosos

DOENÇA CRÔNICA	FEMININO	%	MASCULINO	%	Total Geral	%
DIABETES	4	6,69%	4	21,05%	8	12,30%
HIPERTENSÃO	20	43,47%	4	21,05%	24	36,92%
HIPERTENSÃO + DIABETES	9	19,56%	3	15,78%	12	18,46%
SEM DCNT	13	28,26%	8	42,10%	21	32,30%

Legenda: DCNT = Doenças crônicas não transmissíveis

Foram observados que a maioria dos idosos 64,61% declararam queixa de memória e 83,07% declaram não apresentar queixa de linguagem (Tabela 2).

Tabela 2. Características observadas nos idosos dos grupos do município de João Pessoa-PB, 2018

QUEIXAS	FEMININO	%	MASCULINO	%	Total Geral	%
AUSÊNCIA DE QUEIXA DE MEMÓRIA	14	30,43%	9	47,36%	23	35,38%
PRESENÇA DE QUEIXA DE MEMÓRIA	32	69,56%	10	52,63%	42	64,61%
AUSÊNCIA DE QUEIXA DE LINGUAGEM	39	84,78%	15	78,94%	54	83,07%
PRESENÇA DE QUEIXA DE LINGUAGEM	7	15,21%	4	21,05%	11	16,92%

Analisando o desempenho na avaliação, a média geral dos participantes está dentro dos padrões de normalidade nos testes, com exceção das provas de fluência verbal. Observa-se que o grupo de idosos com diabetes foi o grupo com pior desempenho na avaliação e com mais provas abaixo do padrão de normalidade, sendo: memória incidental, memória imediata, aprendizado e FV

semântica e fonológica. Os idosos do grupo sem DCNT foram os que apresentaram o melhor desempenho na avaliação (Tabela 3).

Tabela 3. Médias geral dos idosos na avaliação de memória e média por grupos de condições de saúde.

PROVAS	IDOSOS COM HAS		IDOSOS COM DIABETES		IDOSOS SEM DCNT		MÉDIA GERAL	
	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP	MÉDIA	DP
NOMEAÇÃO	9,9	0,3	9,6	0,7	9,9	0,3	9,8	0,4
MEMÓRIA INCIDENTAL	5,1	1,9	4,9	1,1	5,6	1,7	5,3	1,7
MEMÓRIA IMEDIATA	7	2	5,9	1,7	7,3	1,7	6,9	1,9
APRENDIZADO	7,1	2,4	6,6	2	8,2	1,5	7,5	1,9
FLUÊNCIA VERBAL SEMÂNTICA	11,1	3,2	10,6	4,4	11,9	3,8	11,1	3,6
FLUÊNCIA VERBAL FONOLÓGICA	8,2	3,6	5,2	3,6	7,8	3,8	7,8	3,6
MEMÓRIA TARDIA	7,2	3,4	6,2	2,2	7,6	1,8	7,1	2
RECONHECIMENTO	9	1,7	9	1,3	9,2	1	8,9	1,6
INTRUSÕES	0,9	2,2	1,4	1,8	0,5	1,4	0,9	1,9

Legenda: HAS=Hipertensão Arterial Sistêmica; DCNT=Doenças crônicas não transmissíveis

Não foi identificada diferença estatística do desempenho de memória entre os grupos de idosos com e sem doenças crônicas. Contudo, foi observada correlação negativa entre a idade e o desempenho nas provas de memória imediata ( $p=0,004^*$ ), Aprendizado ( $p=0,020^*$ ), memória tardia ( $p=0,013^*$ ) e pela quantidade de Intrusões realizadas ( $p=0,006^*$ ). Ou seja, quanto maior a idade dos idosos, menor o desempenho nesses itens (Tabela 4).

Tabela 4. Correlação entre idade e o desempenho de memória

Idade	Estatística do Teste	p-valor
MEMÓRIA INCIDENTAL	-0,19	0,129
MEMÓRIA IMEDIATA	-0,354	0,004*
APRENDIZADO	-0,288	0,020*
FLUÊNCIA VERBAL SEMÂNTICA	-0,111	0,378
FLUÊNCIA VERBAL FONOLÓGICA	-0,056	0,657
DESENHO DO RELÓGIO	-0,134	0,291
MEMÓRIA TARDIA	-0,31	0,013*
RECONHECIMENTO	-0,198	0,114
INTRUSÕES	-0,339	0,006*

Análise inferencial: Correlação de Pearson. P-valor = 0,05\*

## DISCUSSÃO

Pode-se observar que, na presente pesquisa, houve a prevalência de participantes do gênero feminino (Tabela 1). A literatura tem relatado que há uma predominância de mulheres com queixas de declínio na memória em relação aos

homens (SILVA et al., 2014; BERNARDES et al., 2016). Porém, nesse estudo, não foi possível demonstrar diferença significativa entre os gêneros, pelo fato da maioria da população estudada ser do gênero feminino. De acordo com Bernardes et al., (2016) tal fato, ocorre devido a maior sobrevivência das mulheres e sua maior adesão aos grupos de idosos.

Observou-se que HAS obteve maior prevalência de DCNT (Tabela 1). Idosos hipertensos, quando comparados com idosos com pressão arterial estável, apresentam um risco maior de declínio cognitivo incluindo a demora nas respostas, memória e função executiva (ELIAS et al., 2005; ALMEIDA-PITITTO, FILHO, CENDOROGLO, 2008; MATOSO et al., 2013). Estudo objetivou comparar o desempenho cognitivo entre idosos normotensos e idosos hipertensos, por meio de testes diferentes de avaliação neuropsicológica, e observou que em todos os testes os idosos hipertensos tiveram desempenho cognitivo inferior quando relacionados aos normotensos (MATOSO et al., 2013).

As alterações de memória na senescência representam uma das queixas mais frequentes nos idosos (ROGRIGUES, 2014). Como foi possível observar nesta pesquisa, que os idosos apresentaram mais queixas de memória do que de linguagem (Tabela 2). Em alguns casos, o declínio cognitivo evoluiu para a demência, confirmando que as queixas de memória podem ser estimadas parte do conceito de metamemória, ou seja, percepções e autoavaliações da memória (YASSUDA, et al., 2005; MOTA et al., 2008; BERNARDES et al., 2016).

Foi possível observar que o grupo de idosos com diabetes apresentou maior risco para demência do que os outros grupos (Tabela 3). O diabetes tem sido associado a um aumento de risco para quedas, depressão, declínio físico e cognitivo (ALMEIDA-PITITTO; FILHO; CENDOROGLO, 2008).

Alguns mecanismos fisiopatológicos vêm sendo estudados, como elo de ligação entre alterações metabólicas do diabetes e disfunção cognitiva, como alterações vasculares, acúmulo de  $\beta$ -amilóide intracerebral, alteração de estruturas cerebrais e processo inflamatório que levam à lesão neuronal (ALMEIDA-PITITTO; FILHO; CENDOROGLO, 2008). Outro estudo refere que o DM, pode aumentar a ação do sistema imunológico, levando a liberação de moléculas de citocinas pró-inflamatórias, o que pode contribuir para a neuroinflamação do cérebro, sendo essa característica fisiopatológica da doença de Alzheimer (NAZARETH, 2017).

Além disso, os idosos sem DCNT foram os que apresentaram um melhor desempenho no teste de memória (Tabela 3), indicando que o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à prevenção de DCNT favorece a manutenção das funções cognitivas no envelhecimento.

Pode-se observar nos resultados estatísticos que não houve diferença no desempenho de memória em relação com os grupos de idosos com e sem doenças crônicas. Porém foi observado que quanto maior a idade dos idosos menor foram o desempenho nas provas de memória imediata, aprendizado e pela quantidade

de Intrusões realizadas. Ou seja, quanto maior o avanço da idade, maior o declínio cognitivo (Tabela 4), contribuindo com o estudo de Nascimento et al., (2015) que objetivou averiguar a prevalência e os fatores associados ao declínio cognitivo em idosos, e observou que os indivíduos mais velhos (40%), com faixa etária  $\geq 80$  anos e escolaridade menor, tiveram estatisticamente maior comprometimento a nível cognitivo.

A preservação de conhecimentos adquiridos ao longo da vida é mantida até os 70 anos, após essa idade, existem reduções nas habilidades executivas. Tais reduções manifestam-se com a diminuição na atenção, memória imediata e da capacidade de planejamento antecipatório das ações, que independem de sexo e das condições socioeconômicas (VALE et al., 2008). O envelhecimento normal é caracterizado pelo declínio cognitivo da memória, função executiva e habilidades que envolvem velocidade, iniciando-se na fase de meia idade e prosperam até o óbito (PARENTE, 2006).

Visando retardar o declínio cognitivo, fazem-se necessárias ações de promoção e prevenção de agravos na saúde do idoso. A comunicação é um dos principais meios de interação do indivíduo desse público. Com isso, o fonoaudiólogo desenvolverá ações estimulando e eliminando os fatores que comprometam essa habilidade, buscando adaptar as necessidades dessa população.

A Fonoaudiologia tem expandido seu campo de trabalho e áreas de atuação, junto à atenção à saúde do idoso, atuando em pesquisas, prevenção, avaliação, diagnóstico, terapia, orientação e promoção de saúde. Além de aprimoramento nas áreas da Linguagem, Voz, Audiologia, Motricidade Orofacial e Saúde Coletiva (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Em específica, a atuação na Saúde Coletiva, o fonoaudiólogo incrementará a importância da promoção da saúde, da prevenção de riscos e agravos, da reorientação da assistência aos idosos, e da qualidade de vida, privilegiando modificações nos estilos de vida e nas relações sociais entre todos os sujeitos envolvidos no cuidado (NERI, 2001).

No que diz respeito às dificuldades nas atividades de vida diárias (AVDs) do idoso o declínio cognitivo repercute na limitação da realização de tarefas básicas, ocasionando problemas no convívio social que podem vir a causar depressão e isolamento (RAMOS, 2003).

Portanto, a estimulação cognitiva dá-se por meio de recursos lúdicos, técnicas de memorização, e adaptações de materiais da rotina baseando-se na necessidade individual do idoso, favorecendo assim, os atos da vida cotidiana. Para tanto é essencial apoio psicológico e promover a socialização (CAMARA et al., 2009).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que não houve diferença estatística do desempenho de memória em relação aos grupos de idosos com e sem doenças crônicas. Porém, foi observado que o declínio cognitivo de memória em idosos aumenta de acordo com o avanço da idade. As queixas de memória são maiores do que as queixas de linguagem nos participantes da pesquisa. E os participantes com diabetes foram os que tiveram um maior declínio cognitivo no rastreo realizado.

Um bom funcionamento das funções cognitivas favorece a qualidade de vida no envelhecimento. Para isso, é importante que os profissionais saúde, em conjunto com a população, desenvolvam estratégias de prevenção de alterações cognitivas e promoção de um envelhecimento saudável e ativo, a fim de minimizar as alterações do declínio cognitivo na população idosa.

## REFERENCIAS

ABREU, I.D.; FORLENZA, O.V.; BARROS, H.L. Demência de Alzheimer: correlação entre memória e autonomia. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, vol.32, n.3, p.131-136, 2005.

ALMEIDA-PITITTO, Bianca; FILHO, Clineu de M. Almada; CENDOROGLO, Maysa S. Déficit cognitivo: mais uma complicação do diabetes melito?. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabólica**, São Paulo, v. 52, n. 7, p. 1076-1083, Outubro. 2008.

ALVARENGA, Patrícia Perreira; PEREIRA, Daniele; ANJOS, Daniela Maria da Cruz. Mobilidade funcional e função executiva em idosos diabéticos e não diabéticos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 14, n. 6, p. 491-496, 2010.

ARAKI, Atsushi; ITO, Hideki. Diabetes mellitus and geriatric syndromes. **Geriatrics & gerontology internacional**, Tokyo, v. 9, n. 2, p. 105-114, 2009.

BADDELEY, Alan D. Is working memory still working? **European Psychologist**, Kirkland, v.7, n 2, p. 85-97, Junho. 2002.

BERNARDES, Flavia Rodrigues et al. Queixa subjetiva de memória e a relação com a fluência verbal em idosos ativos. **CoDAS**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. e20160109, 2016

BRAGA, S.F.M.; et al. Fatores associados com a QV relacionada à saúde de idosos em HD. **Revista Saúde Pública**, v.45, n.6, p.1127-1136, 2011.

BRASIL. **Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006. 192p.

BRASIL. Ministério da Saúde. PORTARIA Nº 2.528 DE 19 DE OUTUBRO DE 2006. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde. Disponível em:<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/agencia-saude/25924-ministerio-recomenda-e-preciso-envelhecer-com-saude>>. Acesso em: 02 março de 2018.

CAMARA, Vilma Duarte et al. Reabilitação Cognitiva das Demências. **Revista Brasileira de Neurologia**, Rio de Janeiro, v.45, n.1, p. 25-33, 2009.

CAMPOLINA, Alessandro Gonçalves. A transição de saúde e as mudanças na expectativa de vida saudável da população idosa: possíveis impactos da prevenção de doenças crônicas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 6, p. 1217-1229, 2013.

CAMPOLINA, Alessandro Gonçalves; DINI, Patrícia Skolaude; CICONELLI, Rozana Mesquita. Impacto da doença crônica na qualidade de vida de idosos da comunidade em São Paulo (SP, Brasil). **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 6, p. 2919-2925, 2011.

CEMBRANEL, Francieli et al. Impacto do diagnóstico de diabetes e/ou hipertensão sobre indicadores de consumo alimentar saudável: estudo longitudinal com idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 34-36, 2017.

ELIAS, Merrill F et al. Untreated blood pressure level is inversely related to cognitive functioning: the Framingham Study. **American Journal of Psychiatry**, Arlington, v.138, n.6, p. 353-64, 1993.

IRIGARAY, Tatiana Quarti; FILHO, Irenio Filho; SCHNEIDER, Rodolfo Herberto. Efeitos de um treino de atenção, memória e funções executivas na cognição de idosos saudáveis. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 182-187, 2012.

IRIGARAY, Tatiana Quarti; SCHNEIDER, Rodolfo Herberto; GOMES, Irenio. Efeitos de um treino cognitivo na qualidade de vida e no bem-estar psicológico de idosos. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 24, n. 4, p. 810-8, 2011.

MAC-KAY, A.P.M.G. **Afásias e Demências: avaliação e tratamento fonoaudiológico**. São Paulo: Santos, 2011.

MATOSO, Juliana Magalhães Duarte et al. Idosos hipertensos apresentam menor desempenho cognitivo do que idosos normotensos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 100, n. 5, p. 444-451, 2013.

MAZO, Giovana Zarpellon et al. condições de saúde, a análise de quedas e o nível de atividade física dos idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 6, p. 437-442, 2007.

MOTA, Márcia Maria Peruzzi Elia da et al . Triagem cognitiva: comparações entre o mini-mental e o teste de trilhas. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v.25, n. 3, p. 353-359, Setembro. 2008.

MUNSHI, Medha et al. Cognitive Dysfunction Isassociated With Poor Diabetes Control In Older Adults. **Diabetes Care**, Alexandria, v. 29, n. 8, p. 1794-1799, 2006.

MURRAY, Michael D et al. Preservation of cognitive function with antyhipertensive medications: a longitudinal analysis of community-based sample of African Americans. **Archives of internal medicine**, Chicago, v. 162, n. 18, p. 2090-2096.

NAZARETH, Aparecida Marcelino. Type 2 diabetes mellitus in the pathophysiology of Alzheimer's disease. **Dementia & neuropsychologia**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 105-113, 2017.

NERI, Anita Liberalesso. Envelhecimento e qualidade de vida na mulher. In: **Congresso Paulista De Geriatria E Gerontologia**, 2., 2001, São Paulo. São Paulo: GERP, 2001, p. 01-18.

NITRINI, Ricardo et al . Diagnóstico de doença de Alzheimer no Brasil: avaliação cognitiva e funcional. Recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 63, n. 3a, p. 720-727, Setembro. 2005.

PAPADEMETRIOU, Vasilios. Blood pressure regulation and cognitive function: A review of the literature. **Geriatrics**, New York, v. 60, n.1, p.20-4, 2005.

PARENTE, Maria Alice de Mattos Pimenta. **Cognição e Envelhecimento**. Porto Alegre: ArtMed; 2006.

RAMOS, Luiz Roberto. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 793-797, Junho. 2003.

RODRIGUES, Flávia de Sousa. **Declínio Cognitivo na Senescência e Repercussão no Contexto Familiar**. Monografia (Licenciatura em Psicologia)- Faculdade de Psicologia- Universidade Católica Portuguesa. 2014.

RYAN, Christopher M., GEKCLE, Michelle O. Circumscribed Cognitive Dysfunction In Middle-Aged Adults With Type 2 Diabetes. **Diabetes Care**, Alexandria, v. 23, n. 10, p. 1486-1493, 2000.

SILVA, Kelly da et al. Caracterização da memória de adultos e idosos hospitalizados. **Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v. 29, n.2, p. 218-26, 2017.

SILVA, Lais Dos Santos Vinholi; et al. Relations between memory complaints, depressive symptoms and cognitive performance among community dwelling elderly. **Revista de Psiquiatria Clínica**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 67-71, 2014.

VALE, Tacianny Lorena Freitas do et al. Envelhecimento e memória episódica: desempenho de 15 idosos no BVMT-R e HVLRT-R. **Psicologia hospitalar**, (São Paulo), São Paulo, v. 6, n. 2, p. 74-87, Junho, 2008.

YASSUDA, Mônica Sanches et al. Um Estudo de Validação de Instrumentos de Pesquisa sobre Memória e Envelhecimento. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 78-90, 2005.

# O DOCENTE COMO PROPAGADOR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DA CONDUTA DIÁRIA NO AMBIENTE ESCOLAR

THE TEACHER AS A PROMOTER OF ENVIRONMENTAL EDUCATION THROUGH DAILY CONDUCT IN THE SCHOOL ENVIRONMENT

Recebido: 23/05/2019  
Aprovado: 06/12/2019

Flávia Francisco Ramos de Almeida<sup>1</sup>  
Ana Isabela Mafra<sup>2</sup>

## RESUMO

A propagação da Educação Ambiental é uma necessidade global diante dos impactos negativos que o meio ambiente tem sofrido e deve ser inserida de forma transversal no currículo, nas práticas de ensino-aprendizagem, de forma intencional e objetiva para sensibilização das pessoas, promovendo as mudanças de hábitos. O docente deve envolver alunos e demais componentes das unidades escolares em projetos de sustentabilidade de forma organizada e contextualizada. O objetivo da pesquisa foi analisar as metodologias que um docente de terceiro ano do ensino fundamental do município de Navegantes-SC trabalha a educação ambiental com seus alunos, sendo que a metodologia adotada foi a de pesquisa-ação, com questionários para os alunos e para a professora, além da análise do plano de ensino, entregue à direção escolar, com a intenção de verificar se de fato são promovidas atividades que estimulam e sensibilizam as pessoas para que haja a diminuição na degradação ambiental. Os resultados apresentados foram positivos, pois não ocorreu contradição entre as afirmações da docente que enfatizou realizar muitas aulas de educação ambiental e as respostas dos alunos nas entrevistas. Porém, apesar da docente parecer se importar com as questões ambientais, não foi encontrado conteúdo ou atividade sobre Educação Ambiental no plano anual, revelando o descaso com o tema que é transversal e deve estar presente nesse documento, que é norteador para todas as aulas do ano. A pesquisa comprova que há falha no sistema de ensino quanto à visão que se tem em sensibilizar o ser humano, por não se cobrar uma continuidade no tema Educação Ambiental de forma abrangente e interdisciplinar.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Metodologias. Sensibilização.

1 Pedagoga da Rede Municipal de Navegantes-SC. E-mail: flaviagracykelly@gmail.com

2 Doutoranda em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). E-mail: anabelamafra@yahoo.com.br

## ABSTRACT

The propagation of Environmental Education is a global necessity in view of the negative impacts that the environment has suffered and must be inserted transversally in the curriculum, in the teaching-learning practices, in an intentional and objective way to sensitize people, promoting changes in the environment. habits. The teacher should involve students and other components of school units in sustainability projects in an organized and contextualized manner. The objective of the research was to analyze the methodologies that a third year teacher of the elementary school of the municipality of Navegantes-SC works the environmental education with their students, and the methodology adopted was the action research, with questionnaires for the students and for The teacher, in addition to the analysis of the teaching plan, delivered to the school board, with the intention of verifying if in fact are promoted activities that stimulate and make people aware of the reduction in environmental degradation. The results presented were positive, as there was no contradiction between the statements of the teacher who emphasized taking many environmental education classes and the students' answers in the interviews. However, although the teacher seems to care about environmental issues, there was no content or activity on Environmental Education in the annual plan, revealing the disregard with the theme that is transversal and should be present in this document, which is guiding for all classes of year. The research proves that there is a flaw in the education system regarding the vision that has to sensitize the human being, for not demanding a continuity in the theme Environmental Education in a comprehensive and interdisciplinary way.

**Keywords:** Environmental Education. Methodologies. Awareness.

## INTRODUÇÃO

A prática da Educação Ambiental é uma forma de respeitar o meio ambiente em que se vive, repensando, reutilizando, reciclando e causando menos impactos ambientais negativos.

Os temas de Educação Ambiental devem ser trabalhados de forma que envolvam os alunos, levando-os a repensarem suas atitudes.

Mesmo sabendo que a sociedade, em sua maioria, é consciente da importância de preservar o meio ambiente é necessário que se promova, através de exemplos pessoais, hábitos saudáveis e conduta ética em ambientes onde se realiza educação. Há, porém, omissões no desenvolvimento de atitudes ecológicas quando se pratica repetidas vezes atos que agredem na valorização da natureza.

Por meio de estratégias de educação ambiental é que se alcança a sensibilização da sociedade, para que se possa controlar parte da degradação ambiental que a sociedade produz.

O envolvimento de estudantes em projetos com temas ambientais é um incentivo para torna-los promotores de ações que amenizem impactos negativos no meio ambiente; deixando de serem apenas ouvintes de informações, mas agentes conscientes da realidade e que estejam dispostos a zelar pela natureza, evitando a degradação da natureza e seus recursos.

A fim de refletir o quanto o desempenho do professor no ambiente escolar pode contribuir com a preservação do meio ambiente, por meio da união do corpo docente de forma interdisciplinar e compreendendo a educação ambiental como uma necessidade coletiva, esta pesquisa busca realizar a análise de como são abordadas as atividades voltadas às questões ambientais; verificando as metodologias usadas e o plano de ensino anual.

Inserir a Educação Ambiental de forma transversal para que o aprendizado do aluno possa ser inserido nas suas ações dentro e fora da escola é essencial para o ambiente se tornar mais sustentável. As práticas de Educação Ambiental não devem ser realizadas de forma obrigatória, é fundamental que haja sensibilização sobre a grave situação dos impactos ambientais negativos do planeta.

É vital e importante a inserção da Educação Ambiental no currículo como forma de sensibilização a todas as camadas da sociedade, porém quando este tema é implantado em escolas, deve ser realizado de forma cautelosa para que não seja fomentado como disciplina separada ou ainda como um evento pontual (MAFRA, 2015, 27).

O docente pode integrar a educação ambiental ao plano de ensino já que o terceiro ano tem apenas um professor que leciona em todas as disciplinas, envolvendo todos os conteúdos e assim pode trabalhar a sustentabilidade de forma interdisciplinar.

A mediação do docente que desenvolve Educação Ambiental tem o intuito de construir novos saberes e criar oportunidades além da vivência da sala de aula, acontecendo um encontro democrático e a troca de experiências com os alunos.

O papel dos professores é de extrema importância, uma vez que eles são mediadores desse conhecimento e têm por função levar o aluno a entender a complexidade com que convive, desde seus problemas até suas soluções, bem como de sua responsabilidade no processo de construção de uma sociedade mais consciente e sustentável (JACOB, 2003, 87).

A partir de realizações de atitudes sustentáveis no ambiente escolar a tendência é que haja uma mudança de comportamento dos alunos durante as aulas.

O desafio da mudança de hábitos ecológicos consiste na percepção de que a Educação Ambiental pode transformar a situação do meio ambiente em que se está inserido e, conseqüentemente, proporcionar melhor qualidade de vida para as pessoas.

O objetivo desta pesquisa foi analisar como e com qual frequência a educação ambiental é abordada em uma sala de aula de um 3º ano de Ensino Fundamental; pois a população infantil é agente de grande consumo quando escolhe brinquedos, roupas e determinados alimentos. Sendo assim, se faz necessário analisar como o docente trabalha com educação ambiental e quais os resultados dessas atividades voltadas à natureza.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao perceber que pequenas mudanças nos hábitos diários podem transformar o modo de vida de várias pessoas dispostas a terem hábitos mais saudáveis e ecológicos, fica evidente a importância do docente como promotor da Educação Ambiental, através da conduta diária no ambiente escolar.

Entretanto, quando se dá continuidade às atividades de Educação Ambiental, fazendo disso um costume diário entre os educadores, com certeza os resultados podem ser ainda melhores.

Salienta-se que dentro da escola é onde começam as imitações por intermédio da curiosidade aguçada pelo mestre, e de lá saem as ideias propostas e construídas. Sendo assim a sociedade pode se constituir de seres ecológicos capazes de causar impactos positivos no meio ambiente.

Compreende-se que não basta incorporar o tema Educação Ambiental como conteúdo no currículo escolar sem que ele faça parte do dia-a-dia do docente, que é visto como modelo, pois bons hábitos partem de bons exemplos.

Os valores e atitudes em Educação Ambiental necessitam do desenvolvimento de uma consciência crítica que leve à mudança de atitudes, à resignificação de valores fundamentais nos processos educativos, de forma a desenvolverem novas habilidades e competências, visando minimizar os problemas socioambientais e instigando ações efetivas, que possibilitem à população uma melhoria da qualidade de vida. Ainda, é necessário que estas mudanças de visão de mundo, de ser humano e nossas interações com o planeta ocorram de forma permanente. Por isto, a discussão dessa problemática precisa ser incluída desde a educação infantil, incorporando também as dimensões: socioeconômica, política, cultural, histórica, ética e estética (MAFRA, 2018, 37).

Todo educando inserido com atividades de educação ambiental pode e deve usar seu “poder”, expandindo a sustentabilidade ambiental.

Segundo Barcelos (2012, 98), é uma mentira afirmar que educação ambiental é coisa para os professores de ciências, biologia ou geografia.

Três dos princípios definidos pela Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, em 1977, como princípios da Educação Ambiental a ser desenvolvida nas escolas, são: Estabelecer, para os alunos de todas as idades, uma relação entre a sensibilização ao meio ambiente, a aquisição de conhecimentos, a atitude para resolver problemas e clarificação de valores, procurando, principalmente, sensibilizar os mais jovens para os problemas ambientais existentes na sua própria comunidade; Ajudar os alunos a descobrirem os sintomas e causas reais dos problemas ambientais; Ressaltar a complexidade dos problemas ambientais e, em consequência, a necessidade de desenvolver o sentido crítico e as atitudes necessárias para resolvê-los (UNESCO, 1977, 2-5).

Analisando criteriosamente cada conteúdo dos seriados, filmes, novelas, propagandas entre outros, voltados para crianças e adolescentes, é possível perceber o apelo aos seguimentos de moda e consumo de produtos. Esse assunto por muito tempo era comum ser abordado nas disciplinas de ciências e geografia, como se fosse apenas um problema onde a solução se daria se fossem abordados em alguns momentos específicos.

Entretanto os vídeos que são utilizados estrategicamente para auxiliar no ensino e aprendizagem na escola abordam o tema em várias perspectivas, dando aos alunos a autonomia para criticidade, autoanálise e reflexão. Isso não precisa ser em datas, horas e disciplinas específicas.

Pereira (2007, 56) conclui que a mídia tem uma grande participação no que diz respeito à formação da criança, tão fortemente quanto à escola, representando a disseminação de ideias conformistas e controle da população.

Ao educando é indispensável que seja apontada a tentativa de transformar atitudes e valores, visando apontar caminhos que tornem possível o desenvolvimento com um mínimo de agressão ao meio ambiente, incentivando certos procedimentos para a sustentabilidade e melhoria da qualidade de vida e proteção à saúde ambiental, a curto, médio e longo prazos; prorrogando o tempo de utilização dos bens e serviços naturais e dando chance às gerações futuras de também poderem se valer deles para as suas necessidades (MAFRA; GUERRA, 2010, 12-13).

Entretanto todo docente pode e deve chamar atenção dos alunos para a valorização ambiental, sem que essa responsabilidade seja apenas do docente específico em Educação Ambiental.

Quando o docente tem uma meta que para ele é importante, sua conduta naturalmente passa a ser motivadora e seu aluno, na condição de aprendiz, repetirá seus atos. Reaproveitar os materiais ou restos deles que iriam degradar a natureza não implica somente expor a criatividade e sim estimular que gestos simples sejam adotados, levando a resultados surpreendentes como a sensibilização e a reflexão em massa.

O que mais mobiliza tanto as crianças quanto os adultos a respeitar e conservar o meio ambiente são o conhecimento das características, das qualidades da natureza; é perceber o quanto ela é interessante, rica e pródiga, podendo ser ao mesmo tempo muito forte e muito frágil; e saber-se parte dela, como os demais seres habitantes da Terra, dependendo todos- inclusive sua descendência- da manutenção de condições que permitam a continuidade desse fenômeno que é a vida, em toda a sua grandiosidade. (BRASIL, 1997, 11).

Isso reforça que a Educação Ambiental não pode ser trabalhada de forma isolada em determinadas disciplinas, pois são valores que devem fazer parte do cotidiano do educador, bem como estar presente em todos os espaços educativos, da creche aos cursos de pós-graduação.

A Educação Ambiental nessa perspectiva apresenta um caráter interdisciplinar, onde sua abordagem deve ser integrada e contínua, e não ser uma nova disciplina, ou seja, "A Educação Ambiental não deve ser implantada como uma disciplina no currículo de ensino em conformidade com a lei 9.795/99 (BRASIL,1999).

Desde cedo, as crianças devem obter hábitos de vida ambientalmente corretos, e para que isso aconteça precisam ter exemplos daqueles que exercem influência sobre esses alunos, seus professores (NARCIZO, 2009, 57).

Em várias ocasiões, o docente pode pondo-se colocar estrategicamente como exemplo a ser seguido; como chegar à escola de bicicleta ou dividir o transporte com outro colega docente; dessa forma pode abrir uma discussão e falar sobre o engarrafamento no trânsito que agrava ainda mais a poluição por conta do combustível, entre outras formas de fazer com que os alunos reflitam e repassem as informações para a família, e que, os resultados obtidos pelos docentes que aderem às opções ecológicas sejam imitados e tornem projetos de sustentação na unidade, visando não apenas abranger a escola, mas expandir a ideia alcançando um número considerável de pessoas sensibilizadas e comprometidas com a sustentabilidade.

Existe então a necessidade de se adotar uma EA desde as séries iniciais, através de um processo permanente, desde o início da Educação Infantil até a fase final do ensino formal. Entretanto, essa educação só se faz relevante quando é trabalhada de forma diferenciada, contínua e no contexto local das crianças, rompendo com as práticas que se restringem a atuações esporádicas, superficiais e equivocadas. (HENN, 2008, 86).

É comum que os alunos recebam informações sobre Educação Ambiental em datas específicas, como dia da árvore, que é uma das datas que ganha espaço durante o ano; isso quando o docente "acha" importante inserir algo sobre o tema no plano de ensino.

A criança deve aprender que a responsabilidade ambiental é de todos e que o amanhã está amarrado aos atos de cada indivíduo (EFFTING, 2007, 78).

Portanto, a Educação Ambiental deve trabalhar a relação do homem com a natureza nas escolas de forma interdisciplinar, numa visão sistêmica, estimulando a percepção da inter-relação entre os fenômenos, para a compreensão da problemática ambiental e para o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador deste meio (BRASIL, 2000).

A escola precisa ser o lugar onde todo e qualquer assunto relacionado à sobrevivência e bem-estar populacional seja explanado e explorado, sendo todo corpo docente responsável por fornecer respaldo nesse quesito. Assim, é muito importante a troca de informações para que o plano de ensino seja elaborado pensando de maneira clara e objetiva, a ponto de ser percebida a preocupação com o planeta em todos os conteúdos.

Ao se referir à crise ambiental, a reconhece como uma crise que veio para questionar os fundamentos ideológicos e teóricos que impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico, “negando a natureza e a cultura, deslocando a relação entre o Real e o Simbólico” (LEFF, 2006, 76).

Segundo o Artigo 1º, da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, a Educação Ambiental corresponde aos processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Considera-se o fato que a criança ainda está em fase de formação moral, fazer compras de produtos que nem são necessários só porque o amigo de turma ou um parente adquiriu, sendo que para a mesma não há nada de errado nessa atitude, ela não nasceu consumista e nem sabe se tal conduta é prejudicial ou não.

Carvalho (2012, 27) salienta que a Educação Ambiental reside na tomada de decisão da responsabilidade do indivíduo perante o mundo em que vive com os outros seres e com o ambiente, ou seja, na atitude de intervir nos problemas e conflitos ambientais contribuindo para a mudança de valores e atitudes.

É muito comum assistirmos em telejornais matérias apontando as preferências do público infantil, se referindo ao consumo de todo tipo de mercadorias que varia entre roupa, brinquedos, alimentos, entre tantos outros itens comercializados, e assim o incentivo ao consumo se torna algo muito comum.

Apesar de se ter esse conhecimento e embora não seja tão recente, ainda é preocupante, pois se pode perceber o quanto as crianças ainda influenciam no consumo, através de seus materiais escolares, por exemplo, o quanto trocam de caderno por arrancarem folhas a cada erro de escrita e os lápis que são substituídos a cada semana, sem contar as mochilas que deixaram de ser um objeto de proteção para os materiais necessários, se tornando parte do material ostentação

e, essa é trocada a cada ano e muitas vezes também vai para o lixo, já que a população infantil vem demonstrando autonomia no poder de escolha e influência no consumo.

Os docentes têm função essencial na inclusão da educação ambiental na sucessão dos dias letivos, difundindo temas para discussão de forma crítica sobre a crise socioambiental, tendo como meta a transformação de costumes e práticas sociais e a produção de uma cidadania ambiental que promova a sustentabilidade (MAFRA, 2018, 50).

Nesse cenário, o mundo da criança é invadido com a mesma força e artimanha utilizadas para os adultos, fiéis compradores; isso porque “não é necessária nenhuma habilidade” para comprar nesse mercado. (BAUMAN, 2009, 67).

Os docentes são referências para seus alunos que, na maioria dos casos, copiam seus exemplos; assim, quando alguns profissionais desfilam diariamente com roupas de moda e chamativas, estes são percebidos muitos mais pelo seu visual do que pelos conhecimentos ensinados dentro de sala. Porém, quando os profissionais são percebidos como pessoas realmente preocupadas com o rumo que segue a degradação do meio ambiente e mostram saídas para evitar o consumo excessivo, nota-se a urgência de mudança no comportamento social.

Segundo Mafra (2015, 27) a Educação Ambiental deve ter o propósito de promover reflexão, discussão e mudanças nos hábitos diários.

A Educação Ambiental nas escolas é desenvolvida sob duas vertentes: a ecológico-preservacionista, que trata a Educação Ambiental apenas para a conservação da natureza, sem se preocupar com os fatores sociais atuantes; e a socioambiental, que traz a Educação Ambiental numa perspectiva mais ampla de conservação ambiental e mudança social (FREIRE et. al., 2006, 45).

O docente tem uma grande responsabilidade com o meio ambiente, e não é necessário apenas mostrar ou ensinar como cuidar do nosso planeta, e sim se permitir ser visto como exemplo.

## **METODOLOGIA**

Para que se analise como a Educação Ambiental é abordada em uma turma de estudantes dos anos iniciais, na pesquisa de campo e bibliográfica, foram utilizados como procedimentos, a escolha de um docente e de uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental do município de Navegantes, SC.

O plano anual de ensino do 3º ano do Ensino Fundamental do docente escolhido foi analisado para descrever como a educação ambiental é apresentada, organizada e realizada para sensibilização ambiental. Esse plano foi verificado por bimestre comparando os conteúdos e atividades desenvolvidas.

As entrevistas com os estudantes do 3º ano abordando as atividades de educação ambiental que o docente realizou com a turma, foram desenvolvidas com um questionário com alternativas objetivas, as quais tinham linhas para poderem dar exemplos de atividades que os alunos consideravam educação ambiental. Todas as entrevistas foram lidas pela pesquisadora e o docente não estava na sala de aula no momento da aplicação.

A entrevista com o docente da sala do 3º ano ocorreu sem a presença de alunos e com questionamentos sobre sua prática nas atividades de Educação Ambiental. A pesquisadora conversou sobre os questionamentos da entrevista com o docente deixando aberto para o mesmo acrescentar informações pertinentes.

A técnica da aplicação dos questionários foi baseada em Pádua (2007, 81) que enfatiza a importância da análise qualitativa em entrevistas e que pode ser analisada pela análise do conteúdo e análise do discurso.

Nas análises das entrevistas do docente e dos alunos foram feitas a verificação e comparação das atividades de educação ambiental descritas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a visita foi conversado com o docente da turma de 3º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Navegantes, que se mostrou realmente preocupado em sensibilizar os alunos quanto a preservação do meio ambiente; começando com o cuidado do espaço da sala de aula.

Rodriguez e Silva (2009, 57) alertam que as mudanças de atitudes e as práticas de Educação Ambiental só promovem transformações de valores, de comportamento e ações para a formação da cidadania plena quando a sustentabilidade ambiental for articulada com o comportamento, a mentalidade e o pensamento do indivíduo.

Ao entrevistar o docente, que já atua há 20 anos na área educacional, verificou-se nas respostas falas coerentes, porém desconectadas do plano de aula anual que, ao mesmo tempo em que engloba a reutilização e reaproveitamento de materiais como: tampinhas, canudos, palitos e recortes; também promove o consumo intenso de outros materiais como cartolinas e folhas sulfites. Isso analisando o método de avaliação elaborado para os quatro bimestres, no qual a mesma faz muito uso de folhas impressas.

O docente afirmou que durante o período de faculdade foi informada quanto a sua importância como promotor da Educação Ambiental no âmbito escolar, e que, na sua concepção tem o compromisso de incentivar os alunos nas suas potencialidades, na sua visão crítica e construtiva em relação ao meio em que vive. Também estimula os alunos a praticarem ações ecológicas, incentivando a sustentabilidade, fazendo-os refletir que suas ações têm consequências boas e ruins

e que isso também se reflete as atitudes que pratica para ajudar ou não o meio ao qual faz parte.

A Política Nacional de Educação Ambiental considera que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1999).

Para que se pudesse analisar se a conduta da docente e o plano de aula são coerentes com o modo com que os alunos compreendem sua parte na conservação da natureza, a mesma apontou mudanças percebidas por ela nas atitudes deles em relação ao meio ambiente, como a questão do reduzir, reutilizar e reciclar, como por exemplo, a separação do lixo sólido.

A educação ambiental na escola ou fora dela continuará a ser uma concepção radical de educação, não porque prefere ser a tendência rebelde do pensamento educacional contemporâneo, mas sim porque nossa época e nossa herança histórica e ecológica exigem alternativas radicais, justas e pacíficas. (REIGOTA, 1998, 80).

O docente do 3º ano aceitou ser entrevistado e observado, contribuindo com o respectivo artigo, pois afirmou que o crescimento pessoal de uma criança é bastante gratificante.

Esse docente não pensa em apenas repassar conteúdos, seu principal objetivo é fazer os alunos se perceberem como agentes transformadores, onde se tornem conscientes de suas atitudes e que com os saberes aprendidos na escola possam mudar a sua história, do meio em que estão inseridos, tornando-o cada vez melhor. E essa vontade de sensibilizar, estende-se aos demais colegas docentes que são incentivados a assumirem a conduta de promotores da Educação Ambiental, através de suas atitudes e ações que percorrem juntas nas realizações do dia-a-dia.

A Educação Ambiental trata a Educação integrada à cidadania, ao dia-a-dia, à formação da consciência ecológica, saindo da sala de aula de forma transdisciplinar, desenvolvendo atitudes ambientalmente corretas (LEFF, 2001, 132).

A entrevista foi também realizada com os alunos que colaboraram com o artigo demonstrando interesse no assunto sustentabilidade. Porém, o que se percebe é a pouca informação ou falta de espaço para ampliação de informações referentes ao tema.

Os 25 alunos que compõem a turma do 3º ano, afirmaram notar que o docente da sala ajuda a cuidar da natureza com o reaproveitamento de materiais escolares; desses, 19 citaram o reaproveitamento de caixas para guardar objetos, 23 citaram o uso de materiais reciclados, entre eles alguns especificaram materiais reutilizados; 1 citou garrafas pet, 1 citou livros como reutilizáveis; onde esses materiais foram reaproveitados em construções criativas em sala de aula, e 1 lembrou que usar os dois lados da folha também ajuda a não "degradar" o meio ambiente, e esses materiais foram usados para elaboração de avião que foi utilizado na

abordagem do tema meio de transporte; um vulcão também foi construído para uso em explicações dos conteúdos de geografia, ciências e história e uma ampulheta que auxiliou na aula de matemática.

Os alunos afirmaram que o docente incentiva para que se lembrem de preservar o meio ambiente através de atitudes, entre as afirmações as especificações são bem parecidas, pois atitudes corriqueiras que repete já serve de sensibilização, como: não jogar lixo na rua e reduzir o papel, a coleta seletiva, não jogar lixo no chão e cuidar da sala, não jogar o óleo pela pia, a exposição de vídeos sobre o uso dos “três R’s” (reutilizar, repensar e reciclar) que mostra a quantidade de resíduos produzidos.

Apesar de conferir que o tema é abordado em sala de aula durante o ano e esse conteúdo, que envolve educação ambiental, não estar exposto no plano anual, ou seja, não estava organizado e preparado desde o início do ano; verificou-se também que o docente pediu para esclarecer umas informações antes de o questionário ser aplicado com a turma. Assim, confirma-se que as respostas tão parecidas e repetidas dos alunos, deram-se pela influência direta do docente que não deixou a turma sozinha para responder a entrevista, interferindo para lembrar-se de atividades realizadas em sala.

Como todo aluno que tem seu docente como um bom exemplo, assim é vista o docente dessa turma que tem suas ações ecológicas reconhecidas e reproduzidas por seus alunos.

Todos os 25 alunos da classe afirmaram que durante o ano letivo foram elaboradas e executadas atividades de educação ambiental na escola; como: produção de texto, maquete com materiais reutilizáveis, as restinga, apresentação e jogar lixo na lixeira certa. As crianças também fizeram menção de ações que fazem na escola e que dão continuidade em casa. Um aluno afirma fazer uso dos três RRR (reutilizar, repensar e reciclar), sete alunos jogam o resíduo na lixeira correta, uma aluna alerta a mãe para que não jogue óleo na pia, os demais trazem objetos como pilha para serem jogados nas lixeiras ecologicamente corretas que tem na escola.

Essas são atitudes que devem se tornar corriqueiras, para que sejam cada vez mais imitadas. Entretanto o que se notou foi a impressão de que se fala pouco sobre um assunto tão abrangente. Embora os alunos afirmem que estejam empenhados a sensibilizar a própria família, a educação ambiental, deveria ter mais espaço não só na sala de aula, mas em toda unidade escolar, pois assim abriria um leque de informações que tornariam os alunos mais críticos quanto à forma de pensar e propagar a sustentabilidade.

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do

povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema Educação Ambiental tem sido uma das preocupações, no que se refere ao ambiente escolar, isso analisando alguns artigos em que enfatizam a necessidade da integração entre docentes para elaborar e desenvolver ações que visam à sensibilização de unidades escolares, com pretensão de expandir para todas as comunidades onde ambas estão inseridas, fazendo com que a preservação da natureza seja uma preocupação de todos, e, fazer refletir quanto à responsabilidade de cada um quanto à degradação que aumenta consideravelmente.

Para que se obtenha êxito no que se propõe é preciso que o primeiro passo seja dado por quem tem a consciência e experiência de que a informação e exemplos se completam quando usados como recursos. Nesse caso o docente é o mais indicado a se habilitar como espelho para que a sociedade o imite, começando por seus alunos que tem como exemplo a ser seguido.

Muitos dos adultos de hoje são reflexos de atitudes de docentes no sentido “ecológico”, nisso pode-se perceber a gravidade do problema quando o mestre não se porta como propagador da Educação Ambiental no ambiente escolar e não atua como mediador de conhecimento, afinal que conhecimento poderá ser construído quando não se compreende a importância da natureza?

Podemos concluir que se deve levar em consideração que há falhas no sistema de ensino quanto a visão que se tem em sensibilizar o ser humano, por não se cobrar de forma constante e contínua abrangendo a interdisciplinaridade do tema Educação Ambiental. Em princípio porque é um tema transversal e deveria ser abordado em todas as disciplinas por ser conteúdo do Plano Anual apresentado, porém observou-se que não foi exigido pelos gestores ou supervisores da escola envolvida.

É necessário que estratégias sejam criadas, transformando vidas e atitudes sustentáveis para uma melhor qualidade de vida, podendo iniciar por hábitos saudáveis e ecológicos; partindo de docentes, como por exemplo, a minimização de desperdício de objetos, roupas, papéis, entre outras alternativas. O reaproveitamento de materiais nas atividades do dia-dia no ambiente escolar, como a fabricação de roupas para teatro, brinquedos que possam se tornar materiais sustentáveis e outros trabalhos que incentivem ações e atitudes louváveis em momentos de tanta preocupação ambiental.

Busca-se mostrar neste artigo que se deve levar em consideração que há falha no sistema de ensino quanto à visão que se tem em sensibilizar o ser humano, por não se cobrar uma continuidade no tema Educação Ambiental de forma abrangente e interdisciplinar. Sabendo que a preservação do meio ambiente é

uma forma inteligente de resguardar não só outras espécies como também a vida humana e obter melhor qualidade para sua sobrevivência, é imprescindível que cada cidadão tenha posturas mais ecológicas e responsáveis para amenizar a degradação ambiental.

Ser sustentável foge do formato tradicional, ou seja, vai além do ensinar na sala de aula em datas estabelecidas, tornando-se um assunto dinâmico, relevante, que transforma cidadãos, em entes críticos com visão ampla de futuro, abertos a novos conceitos e conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

BARCELOS, V. **Educação ambiental princípios, metodologias e atitudes**. 4 ed. Petrópolis, R.J: VOSES, 2012.

BAUMAN, Z. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, 1997.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de Abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília (DF); 28 abr. 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Bases Legais. Brasília: MEC/SEMTEC, v.1, 2000.

CARVALHO, I. G. de M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2012.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas: Realidade e desafios**. Monografia. Paraná, 2007.

FREIRE, J. T.; NASCIMENTO, M. F. F.; SILVA; S. A. H., 2006. **Diretrizes Curriculares de Educação Ambiental: as escolas da Rede Municipal de Ensino de Salvador**. Salvador: SMEC

HENN, R. BASTOS, F. da P. de. **Desafios ambientais na educação infantil**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 20, p. 329-349, jan./jun. 2008.

JACOB, P. **Educação Ambiental – Cidadania e sustentabilidade**. Caderno de Pesquisa, nº 118, p. 189-205, março/2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em 15 de out. de 2017.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Ed. Record, 2006, 555 p.

LEFF, E. **Saber Ambiental**: Sustentabilidade, Relacionamento, Complexidade. Petrópolis: Vozes, 2001

MAFRA, A. I. **A importância de se planejar e orientar previamente eventos ecológicos nas escolas**. Revista Ponte.com SINERGIA. Navegantes. v.6, n.7, jan./jun. 2015. p.25-31.

MAFRA, A. I. **Educação Ambiental na formação continuada de professores**. Revista Ponte.com SINERGIA. Navegantes. v.9, n.13, jan./jun. 2018. p.47-55.

MAFRA, A. I.; GUERRA, A. F. S. **Formação continuada para educadores ambientais: reflexões e considerações**. In: VIII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sul - ANPED Sul, 2010, Londrina - Paraná. ANPED Sul. Londrina - PR: UEL, 2010. v. 1. p. 114.

NARCIZO, K. R. S. **Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas**. Revista eletrônica Mestrado Educação Ambiental, v. 22, 2009.

PADUA, E. M. M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico prática**. 13 ed. Campinas, SP. Papyrus. 2007.

PEREIRA, L. F. **Que infância estamos construindo?** Folha de São Paulo, São Paulo, 12 out. 2007. Disponível em: <<http://www.alana.org.br/CriancaConsumo/Biblioteca.aspx?v=1&art=19>>. Acesso em 28 de out. 2017.

REIGOTA, M. **Desafios à educação ambiental escolar**. In: CASCINO, F.; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. (orgs.) Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA/CEAM, 1998.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. **Educação Ambiental e desenvolvimento sustentável**: problemática, tendências e desafios. 2. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

SORRENTINO, M. **Vinte anos de Tbilisi: cinco da Rio 92**: a educação ambiental no Brasil. Debates Sócio ambientais, ano 2, n. 7, p. 3-5. 1997.

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração da Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental**. 1977. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/decltibilisi.pdf>. Acesso em: 12 out. 2017.

# INSTRUMENTOS QUE AVALIAM A ESPIRITUALIDADE DE PACIENTES EM CUIDADOS PALIATIVOS: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

## INSTRUMENTS EVALUATING THE SPIRITUALITY OF PATIENTS IN PALLIATIVE CARE: INTEGRATING REVIEW OF THE LITERATURE

Recebido: 27/12/2018  
Aprovado: 09/12/2019

Jorge Neto Bezerra<sup>1</sup>  
Carla Braz Evangelista<sup>2</sup>  
Ronny Anderson de Oliveira Cruz<sup>3</sup>  
Fabiana Ângelo Ferreira<sup>4</sup>

### RESUMO

A dimensão espiritual é um aspecto de grande relevância na assistência paliativa, embora seja de difícil abordagem por parte dos profissionais. Desse modo, o estudo tem o objetivo de investigar os instrumentos que avaliam a espiritualidade de pacientes sob cuidados paliativos na literatura científica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada mediante busca na Biblioteca Virtual *Scientific Eletronic Library Online*, nas bases de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde e Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud, utilizando os descritores cuidados paliativos and espiritualidade. Fizeram parte da amostra 7 estudos. A maior parte foi publicada na revista *Psicooncología* (28,57%), era de revisão (57,14%), e foi publicado em 2015 e 2016 (28,57%). As pesquisas apontaram vinte e oito instrumentos diferentes que avaliam a espiritualidade de pacientes em cuidados paliativos. Os instrumentos que avaliam a espiritualidade são ferramentas úteis para auxiliar os pacientes que apresentam doenças ameaçadoras da vida, entretanto apenas alguns instrumentos são direcionados especificamente para pacientes em cuidados paliativos.

**Palavras-chave:** Cuidados paliativos. Pacientes. Espiritualidade.

### ABSTRACT

The spiritual dimension is an aspect of great relevance in palliative care, although it is difficult for professionals to approach. Thus, the study aims to investigate the instruments that evaluate the spirituality of patients undergoing palliative care in the scientific literature. This is an integrative review of the literature carried out by

1 Graduado em Enfermagem pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: jorgeneto87@hotmail.com

2 Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: carla.evangelista@unipe.edu.br

3 Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: ronny.cruz@unipe.edu.br

4 Especialista em Enfermagem do Trabalho pela Faculdade Integrada de Patos. E-mail: biana\_biana@hotmail.com

searching the Scientific Eletronic Library Online Virtual Library, the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences databases and the Spanish Bibliographical Index in Health Sciences, using the descriptors palliative care and spirituality. Seven studies were included in the sample. The majority was published in the journal *Psicooncología* (28.57%), review era (57.14%), and was published in 2015 and 2016 (28.57%). The surveys pointed out twenty-eight different instruments that evaluate the spirituality of patients in palliative care. The instruments that evaluate spirituality are a useful tool to help patients with life threatening diseases, however only a few instruments are specifically aimed at patients in palliative care.

**Keywords:** Palliative care. Patients. Spirituality.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos os cuidados paliativos entraram em evidência e vem sendo discutido por pesquisadores nacionais e internacionais. Isso se deve ao fato do grande número de doenças diagnosticadas como crônicas e incuráveis e da necessidade de cuidados que proporcionem uma melhor qualidade de vida mesmo diante da impossibilidade de cura.

Os cuidados paliativos são definidos como cuidados direcionados a clientes que apresentam doenças ameaçadoras da vida, e proporcionam a melhoria da qualidade de vida, a partir de cuidados para a prevenção e redução da dor, sofrimento e sintomas físicos, sociais, psicológicos e espirituais (INCA, 2017).

No que diz respeito à espiritualidade, esta é definida como uma busca de significado e propósito para a vida, em dimensões que transcendem o mundo material, levando o ser humano a experiência de algo maior que o existencial, podendo ou não estar relacionada a uma prática religiosa (TAVARES, 2013).

Estudo verificou que a espiritualidade é uma ferramenta considerada importante na assistência paliativa por promover a melhora do quadro clínico do paciente e auxiliar na aceitação e no enfrentamento deles diante do adoecimento. Os enfermeiros participantes da pesquisa compreenderam a espiritualidade como fonte de força, conforto e fé (EVANGELISTA *et al.*, 2016).

No entanto, muitos profissionais não conseguem atender a dimensão espiritual dos que se encontram sob seus cuidados, trazendo à tona a necessidade de uma melhor assistência espiritual durante o processo de morte e do desenvolvimento de instrumentos que avaliem os aspectos espirituais de pacientes que se encontram em cuidados paliativos (GARCÍA, 2016; GALIANA *et al.*, 2016).

Desse modo, o estudo tem o objetivo de investigar os instrumentos que avaliam a espiritualidade de pacientes em cuidados paliativos na literatura científica.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O cuidar de pessoas em processo de finitude é uma prática antiga e que vinha sendo realizada muito antes da existência do cuidado paliativo. Ressalta-se que o termo “paliativo” deriva do “*pallium*” que diz respeito a um manto que era utilizado pelos peregrinos como forma de proteção contra tempestades durante viagens direcionadas aos santuários. Por isso, este cuidado destina-se a proteger o indivíduo do sofrimento que pode ser evitado (MACIEL *et al.*, 2016).

A história dos cuidados paliativos remete a tradição religiosa, de acompanhamento de moribundos, e de atos concretos para aliviar o sofrimento diante das doenças incuráveis (MARQUES, 2014). Logo, estes cuidados surgiram para preencher a lacuna na assistência direcionada a pacientes com doenças potencialmente fatais (MATSUMOTO, 2012). Além disso, influenciaram a realização de novas condutas por parte dos profissionais direcionadas a morte, morrer e ao luto (MACIEL *et al.*, 2016).

No mundo contemporâneo, foi desenvolvido inicialmente por Cicely Saunders, na década de 50, enquanto assistia pacientes em finitude, e elaborou conhecimentos e práticas para auxiliar nos cuidados destinados a este público. Destaca-se que Saunders possuía três formações acadêmicas: medicina, enfermagem e serviço social (ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS, 2018).

A primeira definição dos cuidados paliativos, que consistia em cuidados ativos e totais destinados a pacientes cuja doença não respondia aos tratamentos curativos, foi publicada pela Organização Mundial de Saúde em 1990, a partir de um relatório elaborado por um comitê de especialistas em atenuação da dor, oncologia e cuidados paliativos (OMS, 1990; GÓMEZ-BATISTE; CONNOR, 2017).

Entretanto, em 2002 a definição foi revisada no intuito de ampliar o conceito para todas as doenças ameaçadoras da vida, não se restringindo apenas ao câncer, e exigindo, sempre que possível, que a assistência pudesse ser fornecida junto ao tratamento curativo (GÓMEZ-BATISTE; CONNOR, 2017).

Neste contexto, a atenção paliativa se direciona a melhoria da qualidade de vida de pacientes que possuem doenças ameaçadoras da vida e seus familiares, mediante a prevenção e redução da dor e dos sintomas físicos, psicológicos, sociais e espirituais. Deve ser aplicado no início da doença, juntamente com terapias que visam o prolongamento da vida (CONNOR; BERMEDO, 2014), a pacientes com doenças crônicas e ameaçadoras da vida, nos diversos ambientes e níveis de atenção à saúde, sejam eles primários, secundários ou terciários (GÓMEZ-BATISTE *et al.*, 2017).

Em 2018, houve um avanço nos cuidados paliativos no Brasil, com a publicação da Resolução nº 41, de 31 de outubro, que trata das diretrizes para organização dos serviços de assistência paliativa. De acordo com a Resolução, esta

assistência envolve uma equipe multidisciplinar, e tem como objetivo primordial a melhoria da qualidade de vida de pacientes e familiares perante doença ameaçadora da vida, seja aguda ou crônica, a partir do seu diagnóstico (BRASIL, 2018).

Assim, a equipe de cuidados paliativos deve ser composta por profissionais das variadas áreas do conhecimento, a exemplo da medicina, enfermagem, serviço social, psicologia, terapia ocupacional, fonoaudiologia, fisioterapia e nutrição. Além de capelães e voluntários com habilidades para o cuidado de pacientes com doenças que ameaçam a vida (SOCIEDADE BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA, 2015).

No Brasil, os cuidados paliativos podem ser encontrados em várias regiões, com destaque para o sudeste que possui uma média de 177 instituições que realizam cuidados paliativos e que são cadastradas na Academia Nacional de Cuidados Paliativos, seguidos do sul com 60, nordeste com 52, centro-oeste com 25, e norte com 9 (ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS, 2019). E apesar do crescimento dos programas direcionados a esses cuidados no ambiente hospitalar, nem todos hospitais possuem unidades e equipes especializadas no tratamento paliativo. Além disso, muitos profissionais não conhecem e não realizam a assistência paliativa (MACIEL *et al.*, 2016).

Os cuidados paliativos reafirmam vida e entendem a morte como algo natural; integram as dimensões psicológicas, sociais e espirituais na assistência; não apressam ou adiam a morte; oferecem auxílio para o paciente e sua família diante do problema de saúde; utilizam uma abordagem interdisciplinar na prestação de cuidados incluindo aconselhamento e suporte ao luto, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida naqueles que se encontram com uma doença potencialmente fatal (INCA 2017; MATSUMOTO, 2012; HERMES; LAMARCA, 2013).

Diante de uma doença que ameaça a vida, os pacientes e familiares passam por situações difíceis e que não estavam preparados, o que leva a angústia, depressão e falta de esperança, sendo importante a abordagem desses aspectos sob o ponto de vista da espiritualidade (MATSUMOTO, 2012).

A palavra “espírito” tem origem no hebraico e grego, cujo significado representa o ar em movimento, hálito ou vento. Desse modo, é considerada o princípio da vida, energia vital, sede de sentimento, pensamentos e decisões, de maneira a dar força aos indivíduos diante de algumas situações (TAVARES *et al.*, 2016).

A espiritualidade é universal, inerente a todo indivíduo, e dá sentido a existência humana. É uma presença diária, e está presente no meio social, relacional, profissional, na educação, saúde, lazer, religião, no íntimo de cada ser, entre ateus, agnósticos e religiosos, ou seja, em todos os espaços e realidades existenciais (TAVARES *et al.*, 2016).

A assistência prestada pelos profissionais de saúde deve contemplar esta dimensão auxiliando na promoção do conforto e no respeito as necessidades dos clientes e cuidadores, para tanto, estes deverão realizar uma abordagem adequada, diagnosticando a espiritualidade, intervindo e avaliando-a (VIANA; SOUZA, 2017).

A necessidade de avaliar a atenção espiritual e de fornecer recursos para seu desenvolvimento levou a criação de vários instrumentos específicos. Atualmente, cresce a publicação de instrumentos para avaliação e acompanhamento espiritual, sendo aplicados em diferentes populações e com a utilização de várias abordagens (GALIANA et al., 2016).

Desse modo, faz-se necessário o conhecimento destes instrumentos, de modo a permitir uma melhor abordagem espiritual no atendimento dos pacientes que se encontram em cuidados paliativos.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que foi operacionalizada a partir das seis etapas sugeridas por Mendes, Silveira e Galvão (2008): identificação do tema e seleção de hipótese/questão norteadora; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão/amostragem ou busca na literatura; definição das informações a serem extraídas dos estudos, avaliação dos estudos incluídos; interpretação dos resultados; e apresentação da revisão.

### **PRIMEIRA ETAPA: IDENTIFICAÇÃO DO TEMA E DEFINIÇÃO DA QUESTÃO NORTEADORA**

Para investigar os instrumentos que abordam a espiritualidade de pacientes que se encontram em cuidados paliativos formulou-se a seguinte questão norteadora: Quais os instrumentos são utilizados para avaliar a espiritualidade de pacientes em cuidados paliativos na literatura científica?

### **SEGUNDA ETAPA: ESTABELECIMENTO DE CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO/AMOSTRAGEM E BUSCA NA LITERATURA**

Para a seleção dos estudos desta revisão integrativa, os critérios de inclusão estabelecidos foram: artigos disponíveis na íntegra, no idioma português e espanhol, que estivessem presentes na biblioteca Scientific Electronic Library Online (SciELO), Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS) e na Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), que abordassem a temática proposta, dentro do período de 2005 a 2017.

Os critérios de exclusão envolveram artigos com ano de publicação inferior a 2005, capítulos de livros, monografia, dissertações, teses, textos não científicos e artigos científicos sem disponibilidade do texto na íntegra.

A busca foi realizada nos meses de setembro e outubro 2017 através das bibliotecas e bases mencionadas. Inicialmente utilizou-se a terminologia em saúde consultada nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): cuidados paliativos, espiritualidade e escalas. Entretanto, devido ao pequeno quantitativo de artigos encontrados optou-se por trabalhar com o cruzamentos dos descritores cuidados paliativos e espiritualidade para seleção dos artigos, com o auxílio do operador booleano "AND" para realizar a estratégia de busca, de forma a abranger um maior número de publicações.

### TERCEIRA ETAPA: DEFINIÇÃO DAS INFORMAÇÕES A SEREM EXTRAÍDAS DOS ESTUDOS

Para definir os elementos extraídos do estudo foi elaborado um instrumento de coleta de dados constando dos seguintes itens: ano de publicação, título do artigo, periódico, delineamento de pesquisa, país de desenvolvimento do estudo, título do instrumento e descrição do instrumento.

### QUARTA ETAPA: AVALIAÇÃO DOS ESTUDOS INCLUÍDOS

Nesta etapa, foi feita a avaliação dos estudos mediante leitura do texto na íntegra e análise crítica do conteúdo.

### QUINTA ETAPA: INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados da presente revisão integrativa da literatura foram interpretados a luz da literatura.

### SEXTA ETAPA: APRESENTAÇÃO DA REVISÃO INTEGRATIVA

A apresentação envolveu a descrição da revisão integrativa propriamente dita, a presença de quadros e a síntese do conhecimento sobre a temática investigada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta revisão integrativa foi constituída por um total de sete publicações que versaram sobre a temática "Instrumentos que avaliam a espiritualidade de pacientes em cuidados paliativos", conforme caracterização explicitada no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição dos estudos incluídos na revisão integrativa de acordo com título, periódico, ano, delineamento e país.

N	TÍTULO	PERIÓDICO/ANO	DELINEAMENTO	LOCAL
1	A importância da integração da espiritualidade e da religiosidade no manejo da dor e dos cuidados paliativos	Revista de psiquiatria clínica/2007	Revisão	Brasil
2	Bienestar espiritual de enfermos terminales y de personas aparentemente sanas	Investigación Y Educación En Enfermería/2009	Quantitativo, descritivo, comparativo.	Colômbia
3	Cuidados paliativos e espiritualidade: revisão integrativa da literatura	Revista Brasileira de Enfermagem/2016	Revisão	Brasil
4	Sentido vital en la enfermedad avanzada: desarrollo de una herramienta para guiar la atención psicosocial y espiritual en el paciente y familia	Psicooncología/2015	Metodológico	Espanha
5	Enfermería y necesidades espirituales en el paciente con enfermedad en etapa terminal	Enfermería: Cuidados Humanizados/2016	Reflexivo	Espanha
6	Cuestionarios de atención espiritual en cuidados paliativos: revisión de la evidencia para su aplicación clínica	Psicooncología/2016	Revisão	Espanha
7	Significados da espiritualidade para pacientes com câncer em cuidados paliativos	Estudos de Psicologia/2017	Revisão	Brasil

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A produção científica acerca da temática esteve presente em 6 periódicos diferentes. A revista Psicooncología obteve 02 (28,57%) artigos sobre a temática, enquanto as demais revistas tiveram apenas 01 (14,29%) publicação e são elas: Enfermería: Cuidados Humanizados, Estudios de Psicología, Investigación y Educación en Enfermería, Revista de psiquiatria clínica, Revista Brasileira de Enfermagem.

A psicooncología, revista que obteve destaque de publicações, é uma revista interdisciplinar da Universidad Complutense, Sociedad Española Oncología Médica (SEOM) e Sociedad Española de Psicooncología (SEPO), que possui publicação trimestral, e foi criada em 2003, na Espanha. A revista tem objetivo de publicar estudos teóricos, experimentais e clínicos referentes aos aspectos psicológicos, sociais, éticos e a qualidade de vida associada ao câncer (RCC, 2017). O fato da revista ter como foco o câncer, uma das doenças beneficiadas pela assistência paliativa justifica o número de publicações sobre a temática.

Quanto ao ano de publicação, destaca-se que o ano de 2015 e 2016 foram considerados os anos de maiores produções de artigos sobre a temática, com 2

(28,57%) publicações, cada; seguido dos anos de 2007, 2009 e 2017 com apenas 01 (14,29%) publicação. Nos demais anos constatou-se um período de latência com ausência de publicações. Desse modo, foi possível perceber que a produção ainda é tímida considerando os critérios elencados para a busca.

Entretanto, a partir de 2015 observou-se um pequeno crescimento das publicações, em decorrência das crescentes discussões sobre os cuidados paliativos e sobre a necessidade da prestação do cuidado integral principalmente no que diz respeito ao paciente com doença grave. Destaca-se que em 2017 evidenciou-se apenas uma publicação, embora o número possa aumentar em consequência de que o período de coleta de dados não contemplou o ano de 2017 por completo, uma vez que esse ainda estava em curso.

No que concerne ao delineamento de pesquisa, a maior parte dos estudos referem-se a estudos de revisão, com 4 (57,14%) das produções, seguido das pesquisas quantitativa, metodológica e reflexiva com 1 (14,29%), cada.

Estudo desenvolvido por Galiana et al. (2016) resumiu 15 artigos acerca de questionários de avaliação de cuidados espirituais em cuidados paliativos e a aplicabilidade clínica destes, apresentando um maior quântico de pesquisas de revisão.

A maioria dos estudos é internacional (57,14%), com destaque para a Espanha. Cumpre assinalar que o Brasil publicou 3 artigos (42,85%) sobre a temática no período de tempo investigado.

Os instrumentos que avaliam a espiritualidade de pacientes que se encontram em cuidados paliativos identificados nos estudos incluídos na presente revisão encontram-se no quadro 2.

Quadro 2 – Distribuição dos estudos incluídos na revisão integrativa de acordo os instrumentos que avaliam a espiritualidade.

INSTRUMENTOS	DESCRIÇÃO
Brief-RCOPE	Avaliação do enfrentamento religioso e espiritual.
Cancer-specific geriatric assessment tool	Avaliação da população idosa com câncer, incluindo os domínios socioeconômicos, sintomas físicos, comorbidade, estado funcional, estado psicológico, apoio social, cognição, estado nutricional e questões espirituais.
FICA	Avaliação da história religiosa e espiritual.
DUREL	Mensuração de três das principais dimensões do envolvimento: religiosidade organizacional; religiosidade não organizacional e religiosidade intrínseca.
Escala de Bemestar Espiritual	Avaliação da dimensão existencial do bem-estar espiritual e a dimensão religiosa
Escala de Perspectiva Espiritual de Reed	Mede o conhecimento de si mesmo, sensação de conexão com um ser de natureza superior ou existência de um propósito supremo

Escala de valoración del sufrimiento espiritual de Ortega	Avalia o bem-estar/sofrimento espiritual de pacientes com câncer em fase terminal.
FACIT-Sp	Avalia o bem-estar espiritual de pacientes com doenças crônicas
FACIT-Sp-12	Avalia o bem-estar espiritual de pacientes com doenças crônicas
FCG spiritual well-being was measured using the COH-QOL-FCG spiritual well-being subscale	Avalia o bem-estar espiritual de pacientes oncológicos em cuidados paliativos.
Functional Assessment of Cancer Therapy-General (FACT-G) quality-of-life scale with a 12-item spiritual well-being subscale.	Avalia os impactos da terapia do câncer em quatro domínios: físico, social/familiar, emocional e funcional.
HOPE	Mede a esperança dos doentes em cuidados paliativos.
JAREL Spiritual Well-Being Scale	Ferramenta de avaliação para que fornece o diagnóstico de enfermagem referente a espiritualidade para ser utilizada em adultos mais velhos.
Measure of anger toward God	Avaliação da negação de pacientes terminais em relação a Deus.
Missoula- VITAS Quality of Life Index	Descreve a experiência qualitativa e subjetiva de qualidade de vida em pacientes sob cuidados paliativos. A escala possui as seguintes dimensões: sintomas, função, interpessoal, bem-estar e transcendência.
Palliative Care Outcome Scale (POS)	É uma escala multidimensional de avaliação de Qualidade de Vida de pessoas em Cuidados Paliativos.
Palliative Care Problem Severity Score	Avalia a gravidade do problema em quatro domínios de cuidados paliativos (dor, outros sintomas, problemas psicológicos/espirituais, familiares).
Schedule for Meaning in Life (SMILE)	Avalia o significado da vida e a satisfação em várias áreas incluindo a espiritual
Self-Transcendence Scale (STS)	Identifica questões intrapessoais, experiências interpessoais, transpessoais e temporais
SPIRIT	Guia para identificar componentes importantes da história espiritual.
Spiritual Comfort Measure	Avalia a medição do conforto espiritual.
Spiritual Distress Scale (SDS)	Avalia angústia espiritual de pacientes com câncer, dividida em quatro sub-escalas.
Spiritual Health Inventory (SHI)	Avalia se os pacientes estão satisfazendo suas necessidades espirituais de auto-realização, relacionamentos e esperança.
Spiritual Involvement and Beliefs Scale	Fornecer um método quantitativo de investigação sobre a espiritualidade de um paciente, de forma a ser mais inclusivo de outras religiões.
Spiritual Needs Inventory (SNI)	Instrumento para medir as necessidades espirituais dos pacientes perto do fim da vida.
Spiritual Perspective Scale (SPS)	Avalia a percepção sobre questões espirituais
Spiritual Well-Being Scale (SWBS)	Avalia o bem estar espiritual de pessoas religiosas e não religiosas.

Spirituality Transcendence Measure (STM)	Avalia a consciência da doença terminal onde afeta o bem-estar espiritual em pacientes com câncer terminal obedecendo três fontes de transcendência espiritual - o aspecto situacional, moral, biográfico e religioso.
--	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Foram encontrados 28 instrumentos que avaliam a espiritualidade de pacientes em cuidados paliativos. De uma forma geral, as medidas relacionadas à espiritualidade e religiosidade perante uma doença acabam sendo algo indispensável para o paciente (HERRERA, 2009; GARCIA, 2016).

Nesse contexto, é que autores buscam criar instrumentos que avaliam a espiritualidade, e cada um desses possuem características diferentes, como por exemplo, a FACIT-Sp e o FACIT-SP 12. O FACIT-Sp 12 é um dos instrumentos mais utilizados e validados a nível mundial para avaliar o bem-estar espiritual de pacientes com doenças crônicas. Entretanto, enquanto o FACIT-SP possui 40 itens, abrangendo as dimensões física, social/familiar, emocional, funcional e preocupações adicionais, o FACIT-Sp 12 é uma versão reduzida que possui 12 itens (LUCCHETTI et al., 2015).

A Escala de Bem-estar Espiritual de Ellison possui 20 itens e é composta por subescalas relacionadas à dimensão existencial, religiosa, espiritual. Estudo realizado na Colômbia com 88 pessoas que foram divididas em dois grupos, um composto de pessoas com enfermidade crônica e morte eminente e o outro de pessoas saudáveis, mostrou que tanto as pessoas com enfermidade como as pessoas sãs tiveram um bem-estar espiritual, embora entre as saudáveis a média tenha sido maior. Os altos níveis dessa escala significam que as pessoas estão vivendo em harmonia interna (HERRERA, 2009).

Podem-se destacar duas das principais escalas que servem para avaliação da história espiritual de pacientes que se encontram em Cuidados paliativos, a escala FICA de autoria de Puchalski e a SPIRIT de Maugans. Ambas têm a função identificar os componentes importantes da história espiritual dos pacientes em cuidados paliativos. Essas escalas são simples e permitem uma avaliação rápida do paciente (ARAÚJO, 2011; SAPORETTI; SILVA, 2012).

Algumas escalas são direcionadas para pacientes com câncer, e são elas: Cancer-specific geriatric assessment tool, Escala de valoración del sufrimiento espiritual de Ortega, FCG spiritual well-being was measured using the COH-QOL-FCG spiritual well-being subscale, Spiritual Distress Scale (SDS), Spirituality Transcendence Measure (STM).

A Escala de valoración del sufrimiento espiritual de Ortega, é um instrumento de simples preenchimento que consta de dados pessoais, clínicos e referente ao sofrimento espiritual, que auxilia na abordagem e diagnóstico de sofrimento dos pacientes com câncer terminal, abrindo as portas para uma comunicação profunda com o paciente, e ajudando-os a encontrar sua paz interior mesmo diante da morte (ORTEGA GALÁN, 2008).

Por sua vez, a escala de Medida de Transcendência de Espiritualidade (STM) avalia o bem estar espiritual de pacientes em estágio terminal e mensura três fontes de transcendência espiritual, o aspecto situacional, moral, biográfico e religioso (LEUNG; CHIU; CHEN, 2006).

Outras escalas como a FCG spiritual well-being was measured using the COH-QOL-FCG spiritual well-being subscale, HOPE, Measure of anger toward God, Missoula- VITAS Quality of Life Index, Palliative Care Outcome Scale (POS), Palliative Care Problem Severity Score, Spiritual Needs Inventory (SNI), Spiritual Perspective Scale (SPS), são direcionadas especificamente para pacientes em cuidados paliativos.

A escala de Índice de Qualidade de Vida Missoula-Vitas (MVQOLI) é uma ferramenta exclusiva e especificamente projetada para medir a qualidade de vida de pacientes com doenças avançadas em um ambiente de cuidados paliativos (CORREIA; DE CARLO, 2012).

O Palliative Care Outcome Scale (POS) é uma escala de avaliação multidimensional da qualidade de vida bastante utilizada, no ensino, pesquisa e prática clínica, com pacientes que apresentam doenças crônico-degenerativa que se encontram em cuidados paliativos. O instrumento é uma importante medida de avaliação da qualidade de vida dos pacientes e familiares, da qualidade do atendimento prestado, e da organização de serviços atuantes em cuidados paliativos (RUGNO; CARLO, 2016; WENTLANDTET et al., 2012).

Utilizar instrumentos que avaliam a espiritualidade dos pacientes principalmente daqueles que se encontram com doença potencialmente fatal se torna indispensável, uma vez que auxilia o paciente no atendimento de suas necessidades espirituais que por vez são esquecidas pelos profissionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que os cuidados paliativos e a espiritualidade são dois componentes indispensáveis para os pacientes que estão sem possibilidades de recuperar a saúde através da terapêutica curativa, sendo a utilização de escalas que avaliam a dimensão espiritual uma ferramenta útil para verificar o bem-estar das pessoas que estão com uma enfermidade ameaçadora da vida e auxiliá-las durante a finitude.

O estudo evidenciou a existência de várias escalas que abordam a espiritualidade e que podem ser utilizadas com pacientes que se encontram com doença ameaçadora da vida, porém nem todos os instrumentos são específicos para pacientes em cuidados paliativos. Dentre os instrumentos que são específicos para esses pacientes, infere-se que alguns são utilizados diretamente com paciente que apresenta câncer, uma das doenças que pode ser favorecida pelo benefício da assistência paliativa

É indispensável salientar que os aspectos relacionados à espiritualidade, fé e religiosidade são importantes para a melhoria da qualidade de vida em pacientes terminais e que devem ser atendidos pelos profissionais. Logo, urge a necessidade de que sejam desenvolvidas novas pesquisas relacionadas à temática, principalmente no âmbito nacional para que se tenha um maior conhecimento acerca do assunto. Também é válido destacar que seja instigado aos acadêmicos, o estudo dos instrumentos de avaliação da espiritualidade que estejam direcionados para os cuidados paliativos, para que possam ser preparados para atender a dimensão espiritual dos pacientes com doenças ameaçadoras da vida.

## REFERÊNCIAS

ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS (Brasil). **Onde existem**. São Paulo: Academia Nacional de Cuidados Paliativos, 2019. Disponível em: <https://paliativo.org.br/anep/onde-existem/> 2019. Acesso em: 07 dez. 2019.

ACADEMIA NACIONAL DE CUIDADOS PALIATIVOS (Brasil). **Análise situacional e recomendações da ANCP para estruturação de programas de cuidados paliativos no Brasil**. São Paulo: Academia Nacional de Cuidados Paliativos, 2018.

ARAÚJO, M.Â.M. **O cuidado espiritual: o modelo à luz da análise existencial e da relação de ajuda**. 2011. 195 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 41, de 31 de outubro de 2018**. Dispõe sobre as diretrizes para a organização dos cuidados paliativos, à luz dos cuidados continuados integrados, no âmbito Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/23/RESOLUCAO-N41.pdf>

CONNOR, S.R.; BERMEDO, MCS. **Global atlas of palliative care at the end of life**. Genebra: World Health Organization, 2014.

CORREIA, F.R.; DE CARLO, M.M.R.P. Avaliação de qualidade de vida no contexto dos cuidados paliativos: revisão integrativa de literatura. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 401-410, 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692012000200025&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692012000200025&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 nov. 2017.

EVANGELISTA, C.B. et al. Cuidados paliativos e espiritualidade: revisão integrativa da literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, n. 3, p. 591-601, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v69n3/0034-7167-reben-69-03-0591.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

GALIANA, L. et al. Cuestionarios de atención espiritual en cuidados paliativos: revisión de la evidencia para su aplicación clínica. *PSICOONCOLOGÍA*, v. 13, n.2-3, p. 385-397, 2016.

GARCIA, E.P. Enfermería y necesidades espirituales em el paciente con enfermedad em etapa terminal. **Enfermería**, v. 5, n. 2, p. 41-45, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2393-66062016000200006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-66062016000200006&lng=es&nrm=iso). Acesso em 10 nov. 2017.

GÓMEZ-BATISTE, X; CONNOR, S (org.). **Building Integrated Palliative Care Programs and Services**. Geneva: WHO Collaborating Centre Public Health Palliative Care Programmes, 2017.

HERMES, Héliida Ribeiro; LAMARCA, Isabel Cristina Arruda. Cuidados paliativos: uma abordagem a partir das categorias profissionais de saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, n. 9, p. 2577-2588, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232013000900012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232013000900012). Acesso em 11 set. 2017.

HERRERA, B.S. Bienestar espiritual de enfermos terminales y de personas aparentemente sanas. **Invest. educ. enfermagem**, v. 27, n. 1, p. 86-95, 2009. Disponível em: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-53072009000100009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-53072009000100009&lng=es&nrm=iso). Acesso em 10 nov. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **Cuidados paliativos**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: [http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/tratamento/cuidados\\_paliativos](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/cancer/site/tratamento/cuidados_paliativos). Acesso em: 06 nov 2017.

LEUNG, K.K.; CHIU, T.Y.; CHEN, C.Y. The Influence of Awareness of Terminal Condition on Spiritual Well-Being in Terminal Cancer Patients. **JPain Symptom Manage**, v. 31, n. 5, p. 449-456, 2006.

LUCCHETTI G. et al. Validation of the Portuguese Version of the Functional Assessment of Chronic Illness Therapy–Spiritual Well-Being Scale (FACIT-Sp 12) Among Brazilian Psychiatric Inpatients. *J Relig Health*. v. 54, n. 1, p. 112-21, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10943-013-9785-z>. Acesso em: 10 ago 2017.

MACIEL, AP da S. *et al.* Referências históricas: definições e princípios em cuidados paliativos. In: VICENSI, M DO C (org.). **Enfermagem em cuidados paliativos**. Florianópolis: Conselho Regional de Enfermagem de Santa Catarina: Letra Editorial, 2016.

MARQUES, A.L. História dos cuidados paliativos em Portugal: raízes. **Cuidados Paliativos**, v. 1, n.1, p. 7-12, 2014.

MATSUMOTO, D. Y. Cuidados Paliativos: conceito, fundamentos e princípios. In: Academia Nacional de Cuidados Paliativos. **Manual de Cuidados paliativos**. 3. ed.

Diagraphic. Rio de Janeiro. 2012.

MENDES, K.D.S.; SILVEIRA, R.C.C.P.; GALVÃO, C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm.** vol. 17, n. 4, p. 758-64, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072008000400018&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072008000400018&script=sci_arttext). Acesso em: 01 maio 2017.

ORTEGA GALÁN, A.M. Validación de una escala valorativa del diagnóstico enfermero "Sufrimiento espiritual" en los enfermos oncológicos en fase terminal. **Biblioteca Lascasas**, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2008. Disponível em: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0309.php>. Acesso em: 03 nov 2017.

RCC. Revistas Científicas Complutenses. **Psicooncologia**. Madrid: 2003. ISSN 1696-7240.

RUGNO, F.C.; CARLO, M.M.R.P. The Palliative Outcome Scale (POS) applied to clinical practice and research: an integrative review. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 24, e2764, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.0993.2764>. Acesso em: 01 dez. 2017.

SAPORETTI, L.A.; SILVA, A.M.O.P. Aspectos particulares e ritos de passagem nas diferentes religiões. In: Academia Nacional de Cuidados Paliativos. **Manual de Cuidados paliativos**. 3. ed. Diagraphic. Rio de Janeiro. 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA. **Vamos falar de Cuidados Paliativos**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2015.

TAVARES, CÁSSIA QUELHO et al. Espiritualidade, religiosidade e saúde: velhos debates, novas perspectivas. **INTERAÇÕES**, v.11, n. 20, p. 85-97, 2016.

TAVARES, C.Q. Espiritualidade e bioética: prevenção da "violência" em instituições de saúde. **Rev Pistis Prax, Teol Pastor**, v. 5, n. 1, p. 39-57, 2013.

OMS. Organización Mundial de la Salud. **Alívio del dolor e tratamiento paliativo en el cancer**: informe de un comité de expertos de la OMS. Ginebra: OMS, 1990.

VIANNA, MARIA LEONOR GOMES de SÁ; SOUZA, WALDIR. A Espiritualidade dos cuidadores informais de pacientes em cuidados paliativos: uma reflexão bioética na perspectiva da alteridade. **Estudos Teológicos**, v. 57 n. 2 p. 401-413, 2017.

WENTLANDT, K. et al. Referral practices of oncologists to specialized palliative care. **J Clin Oncol**, v. 30, n. 35, p. 4380-4386, 2012.

# MECANISMOS EPIGENÉTICOS NO CÂNCER DE MAMA: O PAPEL DOS BIOMARCADORES E DA MEDICINA PERSONALIZADA

## EPIGENETIC MECHANISMS IN BREAST CANCER: THE ROLE OF BIOMARKERS AND PERSONALIZED MEDICINE

Recebido: 01/03/2019  
Aprovado: 09/12/2019

Arthur Henrique Fernandes Rodrigues<sup>1</sup>  
Carolina Pimentel Canales de Albuquerque<sup>2</sup>  
Camylla Duarte Cavalcante<sup>3</sup>  
Amanda da Silva Peixoto<sup>4</sup>

### RESUMO

A epigenômica é uma área em ampla discussão atualmente. Estuda-se como fatores externos podem promover alterações genéticas com potencial hereditário e a patogenicidade dessas mudanças. O objetivo deste trabalho é identificar o papel dos genes supressores de tumor enquanto biomarcadores do câncer de mama e relacionar mecanismos epigenéticos do câncer de mama com estratégias de medicina de precisão. Trata-se de uma revisão de literatura do período entre 2010 e 2018, de artigos indexados na base de dados MEDLINE e de teses e dissertações disponíveis no portal Periódicos CAPES, além de materiais informativos do Ministério da Saúde, do Instituto Nacional do Câncer e da Organização Mundial da Saúde. Os genes BRCA1 e BRCA2 desenvolvem um papel crucial na supressão de tumores mamários por meio da reparação do DNA. Alterações epigenéticas que levam ao silenciamento deles indicam instabilidade genômica e sugerem que alternativas de reparação são buscadas e podem favorecer a carcinogênese. Avaliações moleculares já permitiram identificar que determinadas alterações – especialmente no padrão de metilação – se expressam em diferentes pacientes e seus prognósticos. A abordagem personalizada utiliza destas informações para avaliar e tratar os pacientes de forma mais efetiva. No entanto, entende-se que tais estudos são preliminares. Novos estudos são necessários para atestar a segurança e aplicabilidade dessas ferramentas.

**Palavras-chave:** Câncer de Mama. Epigenômica. Medicina de Precisão.

1 Especialista em Língua Portuguesa e Literatura Brasileiras pela Universidade Cândido Mendes, licenciado em Letras pela Universidade Estácio de Sá, graduando em Medicina pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). E-mail: arthur\_rodrigues@live.com

2 Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). E-mail: carol250100@hotmail.com

3 Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). E-mail: cduarteavalcante@gmail.com

4 Graduada em Farmácia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), graduanda em Medicina pelo Centro Universitário Tiradentes (UNIT). E-mail: amanda.peixoto\_@hotmail.com

## ABSTRACT

Epigenomics is an area of wide discussion today. It is studied how external factors can promote genetic changes with hereditary potential and the pathogenicity of these changes. The aim of this paper is to identify the role of tumor suppressor genes as breast cancer biomarkers and to relate epigenetic mechanisms of breast cancer with precision medicine strategies. This is a literature review from 2010 to 2018, articles indexed in the MEDLINE database and theses and dissertations available on the Periódicos CAPES portal, as well as informative materials from the Brazilian Ministry of Health, the National Cancer Institute in Brazil and World Health Organization. The BRCA1 and BRCA2 genes play a crucial role in suppressing breast tumors through DNA repair. Epigenetic changes that lead to their silencing indicate genomic instability and suggest that repair alternatives are sought and may favor carcinogenesis. Molecular evaluations have already allowed us to identify that certain changes - especially in the methylation pattern - are expressed in different patients and their prognoses. The personalized approach uses this information to evaluate and treat patients more effectively. However, it is understood that such studies are preliminary. Further studies are needed to attest to the safety and applicability of these tools.

**Keywords:** Breast Cancer. Epigenomics. Precision Medicine.

## 1 INTRODUÇÃO

A alteração no estilo de vida populacional, em pauta a adoção de hábitos de vida não saudáveis, é relevante no avanço dos problemas de saúde pública tanto para os países desenvolvidos quanto para os em desenvolvimento. O câncer é uma doença multifatorial que engloba alterações tanto genéticas quanto epigenéticas, sendo responsável por mais de 12% de todas as causas de óbito no mundo (INCA, 2017).

Dentre todos os tipos de neoplasias malignas, o câncer de mama (CM) é o que se destaca no sexo feminino, visto que, conforme a Agência Internacional para a Pesquisa do Câncer, esse é o tipo mais incidente e de maior taxa de mortalidade em mulheres no mundo (IARC, 2012).

É por esse motivo que o controle dele é atualmente uma prioridade da agenda de saúde no Brasil e integra o plano de ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis – DCNT (MALTA; SILVA JR, 2014). Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2013), existem fatores de risco associados ao câncer de mama, especialmente aqueles relacionados à vida reprodutiva da mulher (menarca precoce, nuliparidade, primeira gestação antes dos 30 anos, uso de anticoncepcionais orais, menopausa tardia e terapia de reposição hormonal). No entanto, a idade é um dos fatores mais importantes.

(MIGOWSKI et al., 2018) Mulheres mais velhas, sobretudo a partir dos 50 anos, são mais propensas a desenvolver a doença. O Instituto Nacional do Câncer – INCA estimou que 59.700 novos casos seriam identificados em 2018 (INCA, 2017).

A datar do ano 1865, quando Gregor Mendel anunciou as leis da hereditariedade, os genes têm sido considerados como a única forma de transmissibilidade dos caracteres hereditários. Todavia, existem evidências de que as variações não genéticas podem ser transmitidas para os descendentes. Nesse contexto, a epigenética manifesta-se como uma ciência que estuda os mecanismos de alterações químicas que atuam na regulação e modificação do perfil da expressão gênica – modificações do DNA e das histonas que são herdáveis e não alteram a sequência de bases do DNA. As principais alterações epigenéticas são: metilação do DNA, modificações pós-traducionais das histonas e os RNA não-codificadores, sendo a metilação no DNA o processo epigenético mais bem detalhado e estudado em eucariontes. Através desses, conclui-se que o epigenoma é dinâmico e varia de célula para célula dentro de um mesmo organismo multicelular, o que pode explicar o desenvolvimento de patologias, como o câncer de mama (BYLER et al., 2014).

Cada organismo apresenta um quadro único frente ao câncer de mama, o que sugere que a abordagem de cada caso seja estruturada individualmente. Portanto, exames genéticos e moleculares podem ser ferramentas úteis na definição prévia da probabilidade de desenvolvimento da doença e assim, elaborar a melhor conduta a partir dos resultados, de modo a viabilizar o monitoramento do desenvolvimento, progressão, resposta terapêutica e recorrência do carcinoma, sendo a medicina personalizada o modelo médico que realiza tais procedimentos. Esse padrão de singularidade é oferecido aos pacientes após a coleta de informação genômica e relacionada a moléculas de RNA, proteínas e vários metabólitos. A interpretação de tais dados é crucial na identificação de fatores de predisposição a determinadas condições (NAGINI, 2017).

A Política Nacional de Atenção Integral às Pessoas com Doenças Raras prevê atenção em genética clínica apenas para anomalias congênitas ou de manifestação tardia, deficiência intelectual e erros inatos do metabolismo (BRASIL, 2014). O mapeamento genético ainda não é acessível à população por ter um custo elevado, mesmo sendo cobertura obrigatória pelos planos de saúde, de acordo com a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS).

## 2 OBJETIVOS

Identificar o papel dos genes supressores de tumor enquanto biomarcadores no diagnóstico do câncer de mama; Descrever a relação entre a epigenética e o câncer de mama no desenvolvimento de estratégias personalizadas na prática clínica.

### 3 METODOLOGIA

Para a elaboração desta revisão integrativa, foram estabelecidas as hipóteses e objetivos do trabalho, os critérios de inclusão e exclusão de artigos, teses ou dissertações, definição das informações que seriam extraídas dos textos selecionados; análise e discussão dos resultados de acordo com a temática proposta; e a integralização destes textos.

Para a seleção dos textos, foram utilizadas as bases de dados MEDLINE, bem como teses e dissertações encontradas no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Também foram utilizados materiais do Ministério da Saúde brasileiro, da *Food and Drug Administration* – FDA e dados estatísticos do Instituto Nacional do Câncer – INCA e da Organização Mundial da Saúde - OMS.

As palavras-chave utilizadas na obtenção do material foram “Neoplasias da Mama”, “Epigenômica” e “Medicina de Precisão” e seus termos correspondentes em língua inglesa, todos descritores indexados no DeCS e no MeSH, combinados com a utilização dos operadores booleanos “AND” e “OR”.

Os critérios de inclusão dos artigos definidos para esta revisão foram: artigos, teses ou dissertações publicados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, com resumos disponíveis nas bases de dados selecionadas, no período compreendido entre 2010 e 2018.

Além disso, foram considerados os estudos cuja abordagem era voltada ao processo de metilação no câncer de mama e a utilização dos biomarcadores BRCA 1 e BRCA 2 na identificação de predisposições à carcinogênese e também no diagnóstico e tratamento da referida doença com enfoque o individual e personalizado característico da medicina de precisão.

Foram excluídos os artigos de revisão bibliográfica e aqueles com enfoque nos demais mecanismos epigenéticos, pois a literatura acerca deles ainda é bastante escassa e ainda não possui aplicabilidade clínica. Após este processo, foram mantidos 28 trabalhos.

### 4 RESULTADOS

#### 4.1 CARCINOGENESE E O CÂNCER DE MAMA

A carcinogênese, também denominada oncogênese, é o processo pelo qual células normais se transformam em células cancerígenas – formação do câncer. Este, é um processo cumulativo e microevolutivo onde há a perda do comando do ciclo celular, o que resulta na capacidade de proliferação descontrolada, fenótipo invasivo e, diversas vezes, na resistência a uma grande variedade de fármacos citotóxicos. Responsáveis pela progressão e promoção do câncer, as mutações de

DNA envolvendo oncogenes (OG) e genes supressores de tumor (ETG) compõem alterações genéticas do desenvolvimento do câncer. Entretanto, dados recentes sugerem uma co-ocorrência entre mecanismos genéticos e epigenéticos, estes que envolvem processos de metilação do DNA, modificações histônicas e desregulações do MiRNA, estando esses dois tipos de estabilidade estreitamente relacionadas (PERRI et al., 2017).

O câncer de mama (CM) é o segundo tipo de câncer mais frequente no mundo e o mais comum entre as mulheres. Por isso, é provavelmente o mais temido pela população feminina, uma vez que, além de sua alta frequência, os efeitos psicológicos decorrentes da percepção de sexualidade e imagem pessoal são evidentes. No Brasil, a cada ano, cerca de 20% dos casos novos de câncer em mulheres são de mama (INCA, 2008). Este, possui etiologia complexa, uma vez que está associada a extensas alterações no microambiente celular, nos níveis moleculares, genômicos e metabólicos (STEWART et al., 2018).

Dentre os fatores de influência externa, as terapias de reposição hormonal - hormônios usados para combater os sintomas da menopausa - destacam-se, uma vez que o estrógeno induz o crescimento das células do tecido mamário, o que aumenta o potencial de alterações genéticas e, conseqüentemente, o desenvolvimento do câncer de mama (INCA, 2008). Além disso, o sedentarismo e a obesidade são fatores intimamente relacionados à neoplasia maligna mamária, tendo em vista que o primeiro, assim como o segundo, pode desencadear aumento do tecido adiposo e, conseqüentemente uma maior secreção de estrógenos, visto que este funciona como reservatório de esteróides. Além dessas condições, aqueles que se encontram relacionados à vida reprodutiva da mulher (menarca precoce, antes dos 11 anos, nuliparidade, primeira gestação acima de 30 anos, uso de contraceptivos orais, menopausa tardia e utilização de reposição hormonal) estão bem estabelecidos (INCA, 2007).

## 4.2 A EPIGENÉTICA DO CÂNCER

O conceito de plasticidade genômica define a habilidade de um dado genótipo conferir várias manifestações - fenótipos - na presença de diferentes fatores. Os mecanismos epigenéticos controlam as modificações nessas expressões genéticas. Nesse contexto, a epigenética refere-se a mudanças hereditárias na expressão gênica que ocorrem sem alterar a sequência de DNA. Ela fornece informações sobre o efeito da organização da cromatina na regulação da transcrição. Existem três principais modificações epigenéticas: A metilação do DNA - melhor conhecida e, portanto, mais amplamente aplicada na prática clínica - e também por modificações nas histonas e silenciamento gênico mediado por RNA interferente. (DEANS e MAGGERT, 2015) Essas modificações no DNA são feitas e desfeitas constantemente, exceto nos casos de marcadores constitutivos,

que são herdados geneticamente, já que os indivíduos têm contato com agentes promotores durante toda a vida. Desta forma, alterações epigenéticas podem ser suscitadas no genoma em algum momento da vida e elas, por sua vez, podem ser de ordem patológica.

A metilação do DNA envolve a adição de grupo metila ao quinto carbono da citosina – base nitrogenada presente no DNA. Esse processo é crucial para o desenvolvimento normal da célula, sua proliferação e manutenção da estabilidade gênica. Ela ocorre principalmente em dinucleotídeos CpG em células diferenciadas e desempenham função essencial na regulação da expressão gênica e no silenciamento de elementos repetidos no genoma. A metilação é usualmente associada a repressão da cromatina e a inibição da expressão dos genes. Tal processo ocorre através do bloqueio da ligação de fatores de transcrição ao DNA. Ainda, “proteínas MBPs com afinidade pelo grupo metil, ligam-se as regiões CpGs localizadas nos promotores e impedem o acesso dos fatores de transcrição aos seus sítios” (MELO, 2015).

O processo de metilação é promovido por enzimas metiltransferases – DNMT1, DNMT1B, DNMT1o, DNMT2, DNMT3a, DNMT3b, DNMT3l. Dessas, só se conhece a atividade catalítica de três: DNMT1, DNMT3a e DNMT3b. No geral, elas podem ser divididas em dois grupos: O das envolvidas na metilação de fitas hemimetiladas do DNA – metilases de manutenção e o grupo, que é responsável pela maioria dos processos de metilação *de novo*, que ocorrem em sítios sem indicação de metilação. Essas enzimas precisam de um substrato que funcione como doador do radical metil. Normalmente, esses são obtidos da dieta. Um outro grupo é responsável pela desmetilação do DNA – desmetilases – necessárias para ativar genes específicos ou apagar marcas epigenéticas durante o desenvolvimento ou em respostas às perturbações ambientais. (MIRZA et al., 2013)

Alterações no processo de metilação tem um importante papel no desenvolvimento do câncer de mama, bem como de outras doenças como a síndrome de Rett, imunodeficiência e síndrome de Prader-Willi. Felicio (2015) distinguiu essas modificações epigenéticas em duas categorias: A hipometilação genômica – pode causar instabilidade genômica e aneuploidia, perda de imprinting genômico e mudanças de expressão genética metilados anteriormente - e a hipermetilação (metilação aberrante), que é responsável pelo silenciamento dos genes supressores de tumores.

As modificações de histonas têm ganhado uma maior importância no contexto da epigenética. Elas podem sofrer metilação, acetilação, fosforilação e ubiquitinação. Essas modificações desestabilizam as interações entre histonas e DNA de modo a influenciar o processo de transcrição gênica e, portanto, essas transformações, no contexto da patologia cancerígena, também podem ser associadas a malignidade e a metástase (WU, SARKISSYAN e VADGAMA, 2015).

MicroRNA são sequências mais curtas de RNA capazes de ligar-se ao RNA mensageiro alvo, encaminhando-os para o silenciamento de genes pós-transcritos ou para a degradação. Dessa forma, eles exercem controle epigenético sobre o ciclo celular, apoptose e outros processos essenciais para a homeostase (PERRI et al., 2017). Ou seja, a regulação epigenética é responsável por diferentes respostas quando a mesma sequência de DNA sofre influência de diferentes fatores. No contexto do câncer, a avaliação do perfil de metilação já é considerada um potencial marcador molecular de vários tipos de tumor. Em tumores esporádicos de neoplasias mamárias, por exemplo, é observada a hipermetilação dos genes supressores tumorais BRCA1, BRCA2, CDKN2A (p16), GSTP1, CDH1 e RASSF1. (NEBBIOSO ET AL., 2018).

### 4.3 AVALIAÇÃO MOLECULAR

Devido a heterogeneidade tumoral do microambiente celular, o desenvolvimento de biomarcadores nas últimas décadas foi fulcral a uma melhor compreensão no que tange aos mecanismos celulares e moleculares sobre o crescimento e evolução do tumor. Em virtude dos avanços nesta área, novas opções terapêuticas e estratégias de tratamento foram desenvolvidas e conduzem um progresso diante dos carcinomas. Outrossim, conforme Kalia (2015), outro ponto relevante são os diagnósticos preditivos, posto que estes predizem a ocorrência patológica antes mesmo da instalação desta nos tecidos. Nessa perspectiva, técnicas de sequenciamento, citogenética e microarrays em portadoras de CM e em seus familiares difundiu na sociedade o que conhecemos como medicina personalizada.

Supressores tumorais são genes que reduzem a probabilidade de uma célula em um organismo multicelular de se tornar um tumor, uma vez que possuem o papel de codificar proteínas essenciais à regulação do ciclo celular, apoptose e reparação do DNA. Sendo assim, alterações como o silenciamento da expressão desses genes aumentam consideravelmente o risco de desenvolvimento dessas neoplasias malignas (PASCULLI, BARBANO E PARRELLA, 2018). Os genes BCRA1 e BCRA2 são os mais destacados no CM e possuem a função de impedir a formação de tumores por meio da reparação de moléculas de DNA. Sob essa égide, desempenham um papel crítico na manutenção da estabilidade de informação genética de uma célula (LYNCH; SNYDER; CASEY, 2013). Diante de mutações decorrentes de agressões ao DNA – defeitos no processo de replicação, exposição a radiação solar, às toxinas no ar ou alimentos, consumo de drogas, etc., – esses genes podem perder sua capacidade protetora, predispondo o aparecimento de tumores malignos.

Localizado no cromossomo 17 (17q21), o BRCA1 foi dado como primeiro gene de susceptibilidade ao câncer de mama. Este, expressa uma proteína pleiotrópica

que atua ativando o checkpoint na célula e no repara o DNA. Mais tarde, foi identificado outro gene, o BRCA2, que age no mecanismo de recombinação homóloga. (RAMALHO, 2012).

Aponta-se que, a transcrição desses dois genes – BRCA1 e BRCA2 – resulta em proteínas que possuem a capacidade de atuar em uma via de proteção ao genoma, diante da reparação e resposta aos danos no DNA (PARRELLA, 2018). Sendo assim, uma vez silenciados, há um indicativo de instabilidade genômica: translocações, duplicações e fusões aberrantes entre cromossomos não-homólogos, vias alternativas de reparação encontradas pelas células. E, esta instabilidade é crucial ao desenvolvimento da carcinogênese (LALLOO e EVANS, 2012).

As anormalidade epigenéticas são possíveis de ocorrer em todos os estágios da gênese do tumor. Dentre essas anormalidades, destacam-se no desenvolvimento tumoral a anomalia na metilação e mudanças nas histonas das cromatinas. A metilação do DNA ocorre nos sítios CpG e não CpG, estando assim interligadas à regulação gênica. Esta modificação não-genética, que pode ser herdada, é responsável pela manifestação de mecanismos de inibição de genes, incluindo os supressores de tumor (MUGGERUD,2010).

Em aproximadamente 20% dos tumores esporádicos, têm-se observado a ocorrência de metilação aberrante nos promotores gênicos - hipermetilação. Esta, coaduna com a baixa ou ausência da expressão dos genes em questão (RAMALHO, 2012). Esses tumores apresentam negatividade para receptores de progesterona, estrógeno e HER-2, os quais apresentam características patológicas semelhantes aos tumores de etiologia familiar onde foram detectadas mutações germinativas no gene BRCA1 (GYÓRFFY et al., 2016). Além disso, há associação do nível de metilação ao estadiamento clínico, grau histológico, fenótipo triplo-negativo e ancestralidade, embora há poucas evidências sobre o perfil de metilação e o CM hereditário. (LOW; ZEMBUTSU; NAKAMURA, 2018).

Paralelo a pacientes cujo gene BRCA1 não encontra-se metilado, os portadores da metilação nesse gene apresentam redução tanto a sobrevida total como na livre da doença. Além disso, é sugestivo que, o grau de metilação do gene BRCA1 é um aspecto prognóstico superior ao tamanho tumoral, metástase linfonodal, grau histológico e idade nos casos de CM com diagnóstico em idade jovem (COSTA-PINHEIRO et al., 2015).

Desse modo, os avanços na pesquisa por testes moleculares tumorais são altamente explorados na atualidade com o objetivo de minimizar tratamentos agressivos e contribuir para a detecção precoce do CM. Sendo assim, esses testes têm permitido avanços sobre o prognóstico tumoral, recidivas e outras variáveis do fenótipo tumoral.

Apesar de haverem hipóteses, não se sabe ao certo de que modo o mecanismo epigenético de metilação da região promotora do DNA atua no silenciamento gênico, entretanto, em linhas gerais, a aquisição dessas alterações

genéticas - mutações, polimorfismos – ou epigenéticas – hipermetilação da região promotora do gene – em genes reguladores do ciclo celular, responsáveis pela apoptose, ou genes de reparo do DNA é fundamental para que a célula torne-se autônoma e desenvolva-se livremente (KATSIOS, 2010).

#### 4.4 O PAPEL DA MEDICINA PERSONALIZADA: DIAGNÓSTICO E TERAPÊUTICA

O desenvolvimento da ciência epigenômica fornece interfaces de atenção personalizada e cada vez mais precisa para diversas patologias, inclusive o câncer. A caracterização individual do genoma permite o estudo de elementos genéticos e epigenéticos concernentes a probabilidade de desenvolver patologias, determinar subtipos e manifestações atípicas delas e direcionar o desenvolvimento de estratégias terapêuticas adaptadas às expectativas de resposta de cada indivíduo tratado. Tannock e Hickman (2016) acreditam que aprender mais sobre características da variabilidade molecular dos tumores de cada indivíduo e a relação com a história natural da doença é importante, mas atualmente não facilita a escolha de tratamento.

A FDA - *Food and Drug Administration* (2013) considera que o crescente aumento da busca pela medicina personalizada se dá pelo notável avanço de áreas como a farmacogenômica - ciência que faz uso de estudos de variações genéticas e epigenéticas apenas relacionadas a resposta a drogas - além de avanços nas tecnologias terapêuticas que levam em consideração fatores genéticos, anatômicos e fisiológicos. Claramente, deve haver critério e pleno entendimento por parte dos serviços de saúde e pacientes de que a medicina personalizada é um campo relativamente novo, em ampla ascensão, mas com expressivas limitações.

Russell (2014) afirma que nem todos os pacientes são igualmente beneficiados pela terapia endócrina, quimioterapia ou terapias de alvo. Por conta disso, muito se espera que esse melhor conhecimento das características genéticas dos indivíduos seja aplicado de forma mais ampla na prática clínica, para que novos alvos sejam traçados de acordo com as mutações específicas que levaram ao surgimento e crescimento de células tumorais, bem como as metástases.

O desenvolvimento do conhecimento relativo a medicina personalizada e de precisão, bem como das tecnologias empregadas nesse campo têm mostrado um imenso potencial de eficiência. Qu, X. et al. (2017), por exemplo, testou o uso de nanomateriais na identificação e expedição de medicamentos em diminutos aglomerados de células neoplásicas mamárias em ratos e encontrou resultados promissores. O estudo desse tipo de intervenção ainda é bem inovador e, portanto, experimental, já que a maioria das abordagens relacionadas ao material genético e as alterações epigenéticas ainda são bem primárias e dizem respeito ao

rastreamento de biomarcadores e mapeamento genético em busca de alterações na sequência de DNA. Estas últimas já são mais comuns, mas por conta do alto custo e da especificidade da indicação médica, ainda não fazem parte da rotina clínica. No entanto, o desenvolvimento deste campo já se mostra fundamental também na redução de complicações causadas pelo tratamento do câncer de mama. Um estudo conduzido por MESQUITA (2010, apud GUSMÃO, 2017, p.155) demonstrou que as principais complicações após a mastectomia – procedimento cirúrgico mais utilizado no tratamento de CM - são as dores em membros superiores e as limitações e bloqueios da amplitude de movimento articular, perda de força no cingulo do membro superior, lesões nervosas e problemas relacionados a cicatrização.

A adoção da medicina de precisão personalizada nos serviços públicos de saúde depende do andamento de novos estudos ainda mais rigorosos e podem demandar um grande investimento das esferas governamentais. No entanto, a longo prazo, os benefícios desse novo viés - Melhora geral de saúde, redução do número de internações, procedimento, recorrência de patologias - superam o investimento e podem, inclusive, reduzir custos relativos a tratamento de doenças que poderiam ser prevenidas e a sobrecarga dos sistemas de saúde (KAYE et al., 2012).

## 5 CONCLUSÃO

O estudo da ciência epigenômica está em ascensão tanto pela identificação de padrões de fenótipo, quanto pela possibilidade de aliar os dados desses padrões individuais a prevenção, diagnóstico e tratamento de diversas patologias, incluindo o câncer de mama. A identificação de alterações em genes supressores de tumor tem um enorme potencial para se tornar uma ferramenta valiosa na identificação precoce e no tratamento da doença e essa abordagem personalizada, que utiliza dados colhidos a partir de mapeamentos genéticos e análise molecular, favorece aspectos como segurança e eficácia. No entanto, esses trabalhos ainda são preliminares e a análise genética ainda não é tão acessível.

Portanto, novos estudos são necessários para que haja plena adoção desses parâmetros, tanto pela necessidade de conhecer melhor o poder de influência das alterações epigenéticas, quanto para interpretar essas informações sob a ótica da medicina de precisão.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Controle dos cânceres do colo do útero e da mama** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 199, de 30 de janeiro de 2014. **Política Nacional de Atenção Integral às Pessoas com Doenças Raras**, 2014.

BYLER, S. et al. Genetic and Epigenetic Aspects of Breast Cancer Progression and Therapy. **Anticancer Research**, v. 34, n. 3, p. 1071–1077, 1 mar. 2014.

COSTA-PINHEIRO, P. et al. Diagnostic and prognostic epigenetic biomarkers in cancer. **Epigenomics**, v. 7, n. 6, p. 1003–1015, 1 set. 2015.

DEANS, C.; MAGGERT, K. A. What do you mean, “Epigenetic”? **Genetics**, v. 199, n. 4, p. 887–896, 2015.

FELICIO, P. S. **Caracterização Genética e Epigenética do Gene BRCA1 em Mulheres Brasileiras em Risco Para Câncer de Mama Hereditário**. Barretos. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Fundação PIO XII – Hospital de Câncer de Barretos, São Paulo.

GUSMÃO, Mayra Ferraz Santos *et al.* Encaminhamento De Mulheres Mastectomizadas Ao Serviço De Fisioterapia. **InterScientia**, v.5, n.1, p.147-157, Paraíba, 2017.

GYÓRFFY, B. et al. Aberrant DNA methylation impacts gene expression and prognosis in breast cancer subtypes. **International Journal of Cancer**, v. 138, n. 1, p. 87–97, 1 jan. 2016.

IARC. **Estimated number of deaths, females, worldwide (top ten cancer sites) in 2012**. International Agency for Research on Cancer - WHO, 2012. Disponível em: <[http://gco.iarc.fr/today/online-analysis-multi-bars?mode=cancer&mode\\_population=who&population=900&sex=2&cancer=29&type=1&statistic=0&prevalence=0&color\\_palette=default](http://gco.iarc.fr/today/online-analysis-multi-bars?mode=cancer&mode_population=who&population=900&sex=2&cancer=29&type=1&statistic=0&prevalence=0&color_palette=default)> Acesso em: 14 abr. 2018.

INCA. **Estimativas 2018: Incidência de Câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2017 Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?id=1793](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=1793)> Acesso em: 14 abr. 2018.

KALIA, M. Biomarkers for personalized oncology: Recent advances and future challenges. **Metabolism: Clinical and Experimental**, v. 64, n. 3, p. S16–S21, 2015.

KATSIOS, C.; ROUKOS, D. H. Individual genomes and personalized medicine: life diversity and complexity. **Personalized Medicine**, v. 7, n. 4, p. 347–350, 2010.

KAYE, J. et al. From patients to partners: participant-centric initiatives in biomedical research. **Nature Review Genetics**, v. 13, n. 5, p. 371–376, 2013.

LALLOO, F.; EVANS, D. G. Familial Breast Cancer. **Clinical Genetics**, v. 82, n. 2, p. 105–114, 1 ago. 2012.

LOW, S.-K.; ZEMBUTSU, H.; NAKAMURA, Y. Breast cancer: The translation of big genomic data to cancer precision medicine. **Cancer science**, v. 109, n. 3, p. 497–506, mar. 2018

LYNCH, H. T.; SNYDER, C.; CASEY, M. J. Hereditary ovarian and breast cancer: What have we learned. **Annals of Oncology**, v. 24, n. SUPPL.B, 2013.

MALTA, Deborah Carvalho; SILVA JR., Jarbas Barbosa da. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil após três anos de implantação, 2011-2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 3, p. 389-395, Sept. 2014

MELO, A. R. D. S. **Influência Da Exposição Solar No Perfil De Metilação De Dna Dos Genes Mmp9 E Mir137**. João Pessoa. 2015. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular e Molecular) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba.

MIGOWSKI, Arn et al. Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. II - Novas recomendações nacionais, principais evidências e controvérsias. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, e00074817, 2018.

MIRZA, S. et al. Expression of DNA methyltransferases in breast cancer patients and to analyze the effect of natural compounds on DNA methyltransferases and associated proteins. **Journal of Breast Cancer**, v. 16, n. 1, p. 23–31, 2013.

MUGGERUD, A. A. et al. Frequent aberrant DNA methylation of ABCB1, FOXC1, PPP2R2B and PTEN in ductal carcinoma in situ and early invasive breast cancer. **Breast cancer research : BCR**, v. 12, n. 1, p. R3–R3, 2010.

NAGINI, S. **Breast Cancer: Current Molecular Therapeutic Targets and New Players Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry**, 2017.

NEBBIOSO, A. et al. Cancer epigenetics: Moving forward. **PLoS genetics**, v. 14, n. 6, p. e1007362–e1007362, 7 jun. 2018.

PARRELLA, P. The value of epigenetic biomarkers in breast cancer. **Biomarkers in Medicine**, v. 12, n. 9, p. 937–940, 25 jul. 2018.

PASCULLI, B.; BARBANO, R.; PARRELLA, P. Epigenetics of breast cancer: Biology and clinical implication in the era of precision medicine. **Seminars in Cancer Biology**, v. 51, p. 22–35, 2018

PERRI, F. et al. Epigenetic control of gene expression: Potential implications for cancer treatment. **Critical Reviews in Oncology/Hematology**, v. 111, p. 166–172, 2017.

QU, X. et al. Guiding nanomaterials to tumors for breast cancer precision medicine: from tumor-targeting small-molecule discovery to targeted nanodrug delivery. **Npg Asia Materials**, v. 9, p. e452, 8 dez. 2017.

RAMALHO, Eduardo Augusto Vasconcelos de Freitas. **Avaliação de alterações nos genes p53, BRCA1 e BRCA2 em carcinoma ductal invasivo (CDI) de mama humana**. Recife, 2012. 46f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CCB. Biologia Aplicada à Saúde, 2012

RUSSELL, C. A. Personalized medicine for breast cancer: It is a new day! **American Journal of Surgery**, v. 207, n. 3, p. 321–325, 2014.

STEWART, M. D. et al. BARD1 is necessary for ubiquitylation of nucleosomal histone H2A and for transcriptional regulation of estrogen metabolism genes. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 6, p. 1316 LP-1321, 6 fev. 2018

TANNOCK, I. F.; HICKMAN, J. A. Limits to Personalized Cancer Medicine. **New England Journal of Medicine**, v. 362, n. 5, p. 567–571, 2016.

U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Paving the Way for Personalized Medicine Paving the Way for Personalized Medicine. **FDA's Role in a New Era of Medical Product Development**, n. October, p. 1–62, 2013.

WU, Y.; SARKISSYAN, M.; VADGAMA, J. V. Epigenetics in breast and prostate cancer. **Methods in molecular biology (Clifton, N.J.)**, v. 1238, p. 425–466, 2015.

# AVALIAÇÃO DO USO DE AREIA DE QUARTZO E AREIA DE BASALTO NA RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE CONCRETO COLORIDO DE ALTA RESISTÊNCIA

EVALUATION OF THE USE OF QUARTZ SAND AND BASALT SAND IN RESISTANCE TO HIGH RESISTANCE COLORED CONCRETE COMPRESSION

Recebido: 01/05/2019  
Aprovado: 26/12/2019

Ewerton Felipe de França Oliveira Andrade<sup>1</sup>  
Plínio Campos<sup>2</sup>  
Hallexsandyne Drihelly Gomes do Nascimento<sup>3</sup>  
Safyra Hadassa Alves Gurgel<sup>4</sup>  
Marcella de Sena Barbosa<sup>5</sup>  
Carlos Mavial de Carvalho<sup>6</sup>

## RESUMO

O mundo está vivenciando a evolução das tecnologias da construção civil, especialmente do concreto, todo o acervo bibliográfico tem permitido a implementação da prática de novos métodos, ideias e materiais que proporcionam um elevado melhoramento do produto final. Concretos que podem adotar cor própria, sem precisar de tratamentos de pintura posteriormente à execução e que contenham capacidade de resistir a grandes tensões estão sendo cada vez mais estudados e avaliados. Com isso, os concretos coloridos de alta resistência ganham seu espaço no cenário, dentre seus principais componentes estão, cimento Portland, pigmentos orgânicos, inorgânicos e a base de óxidos, aditivos, sílica ativa, água e agregados miúdos de diferentes tipos, como a areia de basalto e areia de quartzo. Este artigo vem por meio de pesquisas bibliográficas e ensaios realizados de acordo com a ABNT NBR 5739:2007 avaliar o uso de areia de basalto e areia de quartzo como agregado miúdo em concretos coloridos de alta resistência. Com os resultados obtidos nestes estudos, conclui-se que a areia de quartzo proporcionou uma resistência à compressão 29,25% maior que o concreto com areia de basalto como agregado miúdo, ambos submetidos a 28 dias de cura úmida.

**Palavras-chave:** Concreto colorido. Alta resistência. Basalto. Quartzo.

1 Graduando em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: ewertonffoa@gmail.com

2 Graduado em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: pliniocan@gmail.com

3 Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: drihellygomes@hotmail.com

4 Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: eng.safuragurgel@gmail.com

5 Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: marcellasenasab@gmail.com

6 Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Docente do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ). E-mail: mavial.mcarvalho@gmail.com

## ABSTRACT

The world is experiencing the evolution of construction technologies, especially concrete, all the bibliographic collection has allowed the implementation of the practice of new methods, ideas and materials that provide a high improvement of the final product. Concretes that can adopt their own color, without needing painting treatments after the execution and that contain the capacity to resist great tensions are being increasingly studied and evaluated. In this way, the high-strength colored concretes gain their space in the scenario, among their main components are Portland cement, organic pigments, inorganic and the base of oxides, additives, active silica, water and kids aggregates of different types, such as sand of basalt and quartz sand. This article is based on bibliographical research and tests carried out according to ABNT NBR 5739: 2007 to evaluate the use of basalt sand and quartz sand as a small aggregate in high strength colored concrete. With the results obtained in these studies, it was concluded that the quartz sand provided a compressive strength 29.25% higher than the concrete with basalt sand as a small aggregate with 28 days of wet curing.

**Keywords:** Concrete colored. High strength. Basalt. Quartz.

## 1. INTRODUÇÃO

Com a evolução das tecnologias e exigências dos mais variados gostos, utilidades e para variadas finalidades, a arquitetura moderna vem desenvolvendo produtos cujo as solicitações estruturais exigem cada vez um melhor desempenho do concreto como material de produção destas. Tornando-se um desafio aos profissionais e pesquisadores do ramo da Engenharia Civil, que procuram solucionar as necessidades que essas estruturais pedem para vencer grandes vãos, por exemplo, e mesmo assim manter a esbeltes sem comprometer a estética dos projetos arquitetônicos.

Além disso, são requeridos concretos que apresentem maior e melhor trabalhabilidade, aguentem altas resistências e apresentem custo-benefício flexível e vantajoso para os construtores. Por isso a importância de se pesquisar o melhoramento do concreto e dos materiais que a ele compõem.

De acordo com várias pesquisas internacionais, as grandes aplicações dos concretos de alta resistência são: pontes que necessitam vencer grandes vãos, obras hidráulicas, obras de armazenamento de rejeitos radioativos, dentre outros. Como pode-se constatar, são obras que necessitam de excelente resistência à compressão, tração, durabilidade e até impermeabilidade (VANDERLEI, 2004).

Todo esse estudo, deve-se ao fato de que a produção dessa mistura denominada concreto, assemelhar-se a características de rochas, com a

propriedade de ser moldável ao desejo do homem. Com esta visão e com o avanço da tecnologia de controle de qualidade do concreto e dos seus agregados, nasceu os ditos concretos de alto desempenho e de altas resistências. Os quais possuem um alto teor de seleção de materiais e controle de suas reações, com agregados e aditivos selecionados e dosados, melhorando a trabalhabilidade, resistência e durabilidade (BIZ, 2001)

Define-se concreto de pós reativos como sendo todo concreto no qual é formado por partículas cujos diâmetros máximos não podem ser maiores que 2 mm, que são constantemente analisados e aplicados em elementos estruturais. É um material que oferece grandes resistências à compressão, flexão e tração quando adicionado fibras em seus agregados. Por ser considerado ainda um material novo, suas propriedades mecânicas e seu comportamento estrutural continua de forma constante a ser estudado e analisado. Segundo Vanderlei (2004), a maior dificuldade é a sua obtenção, pois requer um alto grau de precisão de dosagem, requerendo um alto controle técnico em sua fabricação.

Dessa forma, essa pesquisa sugere uma análise do concreto colorido de alta resistência, buscando na bibliografia conceitos sobre suas propriedades mecânicas de forma a embasar os ensaios realizados para a avaliar a influência da areia de basalto e areia de quartzo como agregados miúdo nas propriedades mecânicas do concreto, mais especificamente, na sua resistência a compressão simples.

Seguindo a metodologia teórica e experimental observada na ABNT NBR 5739:2007. Onde foi possível analisar os corpos de provas contendo areia de quartzo e areia de basalto, ambos colocados a cura úmida com os primeiros resultados obtidos após o rompimento com 14 dias e os últimos resultados obtidos com 28 dias.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desse artigo é avaliar a influência do uso de areia basalto e areia de quartzo na resistência mecânica à compressão simples de concretos coloridos de alta resistência.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a resistência à compressão simples de concretos coloridos de alta resistência com areia de basalto e areia de quartzo;
- Comparar resultados de compressão nas idades de 14 e 28 dias dos concretos coloridos de alta resistência, de acordo com a NBR 5739:2007;
- Observar a durabilidade e variação de resistência no período proposto.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O CONCRETO

Segundo a NBR 12655, o concreto é classificado como um material formado pela mistura homogênea dos agregados miúdo, graúdo e água, com ou sem a inclusão de elementos que modificam a pasta, podendo ser aditivos químicos ou adições como o metacaulim e sílica ativa, dentre outros, onde suas propriedades são desenvolvidas pelo endurecimento da pasta de cimento e água (ABNT, 2015).

#### 3.2 O CONCRETO DE PÓS REATIVOS

No Brasil é possível perceber a gradativa substituição dos concretos convencionais de  $f_{ck}$  inferior a 30MPa por concretos de resistência superior. Se tornando cada vez mais comum encontrar em canteiros de obras concreto com resistências superiores aos 30 MPa, graças a esse crescimento tecnológico e a implementação e a aplicação dos controles de qualidades. De forma clara, observa-se que a necessidade de pesquisas é fundamental para a análise do comportamento e características dos elementos que compõem o concreto, principalmente pelos materiais de origem nacional. (QUEIROGA, 1999)

Por sua vez, o CPR se enquadra como um concreto de alto desempenho (CAD) e como um concreto de alta resistência (CAR), embora exista diferença entre CAD e CAR, pois nem todo CAD é CAR e vice-versa.

Muitos confundem o (Concreto de Alto Desempenho) CAD com o (Concreto de Alta Resistência) CAR, mas existe uma diferença onde nem sempre um CAD é um CAR, pois caso atente-se a um concreto autoadensável com relação a/ág de 0,4 e resistência a compressão de 35MPa, percebe-se que ele possui uma alta trabalhabilidade, enquadrando-se como CAD, mas não podemos enquadrá-lo como CAR. Da mesma forma que um CAD pode não ser um CAR, um CAR pode não ser um CAD. Por exemplo, um concreto com resistência a compressão de 80MPa com baixo slump, ou seja, de grande coesão, é de difícil trabalhabilidade prática para obras, podendo acarretar em problemas como "bicheiras". Logo, apesar de ser um CAR, não pode ser classificado como CAD. (TUTIKIAN,ISAIA, HELENE, 2011)

Existe uma serie de definições de CAD na bibliografia, segundo o ACI (1998), define-se CAD como:

Um concreto que atenda uma combinação especial entre desempenho e requisitos de uniformidade que não pode ser atingida rotineiramente com o uso de componente convencionais e práticas normais de mistura, lançamento e cura. (TUTIKIAN;ISAIA;HELENE; 2011, p.21)

No Canadá e na França, pesquisas realizadas desde a década de 90 desenvolveram o que se conhece por concretos de pós reativos (CPR), produto este que foi desenvolvido para ser uma alternativa ao concreto de alto desempenho (CAD) e, por ventura, ao aço. É um material de alta tecnologia, planejado para atender a diversas especificidades e exigências industriais, civis e militares. Concretos normais podem atingir 60 MPa de resistência à compressão, já o CAD pode atingir valores de resistência de até 120 MPa, o CPR por sua vez, devido a sua alta tecnologia, atinge resistência à compressão nas casas exorbitantes de 200MPa e 800MPa (VANDERLEI, 2004)

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAIS UTILIZADOS

#### 4.1.1 CIMENTO

Para o desenvolvimento desta pesquisa fez-se uso do cimento Portland do tipo CPV – ARI MAX representado na Figura 1, comercializado pela Brennd Cimentos, e que atende os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 16697:2018. A razão para a escolha desse cimento se dá, pois, o mesmo apresenta como característica principal a alta resistência inicial, tal atributo ocorre devido este material possuir módulo de finura maior que o CP II, comumente utilizado em obras.

Figura 1 – Cimento CPV-ARI



#### 4.1.2 AGREGADO MIÚDO

Para o desenvolvidor desta pesquisa, buscou-se comparar a influência de dois tipos de agregados miúdos na resistência a compressão de concreto colorido de alta resistência, para isto foi-se utilizado a areia de quartzo, na Figura 2, e a areia de basalto, na figura 3, ambas as areias possuíam classificação granulométrica como sendo media-fina, tendo dimensões máximas de 0,5mm.

Figura 2 – Areia de quartzo



Figura 3 – Areia de basalto



#### 4.1.3 ADITIVO QUÍMICO

Devido à grande quantidade de materiais finos, a mistura cimentícia tende a ficar seca, provocando redução na trabalhabilidade do produto desenvolvido e podendo causar o aumento do fator a/c do concreto. Assim para melhorar a fluidez do material e melhorar as propriedades mecânicas do concreto, foi feito uso de um aditivo hiperplastificante, o Glenium 51, este é um composto formado por uma solução aquosa a base de éter policarboxilato, cuja densidade é de 1,055 Kg/litro.

#### 4.1.4 ÁGUA

Para o desenvolvimento dos concretos propostos, será utilizada água fornecida pela rede de abastecimento dos laboratórios do Centro Universitário de João Pessoa – UNIPÊ.

#### 4.1.5 SÍLICA ATIVA

Para atingir altas resistências, o concreto necessita mais que cimento, assim faz-se a necessidade de se utilizar as adições minerais. Neste intuito, busca com o

uso da adição mineral de sílica ativa melhorar o desempenho do concreto e sua resistência a compressão.

Assim, para o desenvolvimento desta pesquisa usou-se sílica ativa fornecida pela Tecnosil, que apresenta, segundo o fabricante, massa específica de 2,22 g/ml e teor de SiO<sub>2</sub> de 85%.

#### 4.1.6 PÓ DE QUARTZO

Para atenuar o número de vazios no concreto, buscou-se utilizar o pó de quartzo com o objetivo de preencher os vazios, pois tal material é comumente utilizado para favorecer o efeito filler.

#### 4.1.7 PIGMENTO

Para permitir que o concreto adquirisse cor, foi utilizado pigmento vermelho a base de óxido de ferro.

### 4.2 TRAÇO UTILIZADO

Para avaliar a influência de dois tipos de agregados miúdos na resistência a compressão do concreto de alta resistência, foi necessário inicialmente estabelecer um traço padrão, demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Traço utilizado

<b>Materiais</b>	<b>Traço unitário</b>
Cimento	1
Agregado Miúdo	0,34
Sílica ativa	0,18
Pó de Quartzo	0,27
Pigmento	0,02
Água	0,25
Glenium 51	0,02

### 4.3 MÉTODOS

#### 4.3.1 MISTURA DOS MATERIAIS

Os materiais utilizados no traço do concreto, foram devidamente pesados em balanças digitais, posteriormente foi pré-misturado em um saco plástico, para então ser misturado em uma argamassadeira. Sendo esta mistura, umidificada por uma

composição de água e aditivo químico, este processo ocorreu até que o concreto se encontrasse em seu estado plástico e apresentasse boa trabalhabilidade para ser moldado.

#### 4.3.2 MOLDAGEM DOS CORPOS DE PROVA

O concreto foi moldado em corpos de provas cilíndricos, com diâmetro de 5 cm e altura igual a 10 cm. O material foi posto nesses recipientes e vibrado sobre uma mesa vibratória, para que houvesse um melhor adensamento do concreto diminuindo a quantidade de vazios.

#### 4.3.3 CURA

O processo de cura realizada para o concreto foi a cura úmida onde os corpos de prova foram postos em um recipiente com água, em seguida foram mantidas, em uma câmara úmida, a uma temperatura de 25 °C até atingir as idades de rompimento.

#### 4.3.4 ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO

Para a determinação da resistência a compressão axial do material desenvolvido, foram moldados corpos de provas cilíndricos com dimensões de 5 cm de diâmetro por 10 cm de altura, como especificado na ABNT NBR 7215:1996. A determinação dos resultados ocorreu pelo rompimento de três corpos de provas para cada idade de 14 e 28 dias. Assim totalizando 12 corpos de provas, sendo 6 com areia de quartzo e 6 com areia de basalto.

### 5. RESULTADOS

Os ensaios de resistência à compressão foram realizados através de uma prensa hidráulica manual SOLOTEST com capacidade de 100 Tf na compressão diametral com corpos de prova com medidas de 5x10 cm. Os ensaios seguiram a ABNT NBR 5739:2007, sendo realizados 6 corpos de prova com areia de basalto e 6 corpos de prova com areia de quartzo, onde foram rompidos com 14 e 28 dias, respectivamente.

Abaixo, no quadro 2 e 3 estão os resultados obtidos para areia de basalto e areia de quartzo:

Quadro 2 – Resistência à compressão com Areia de Basalto

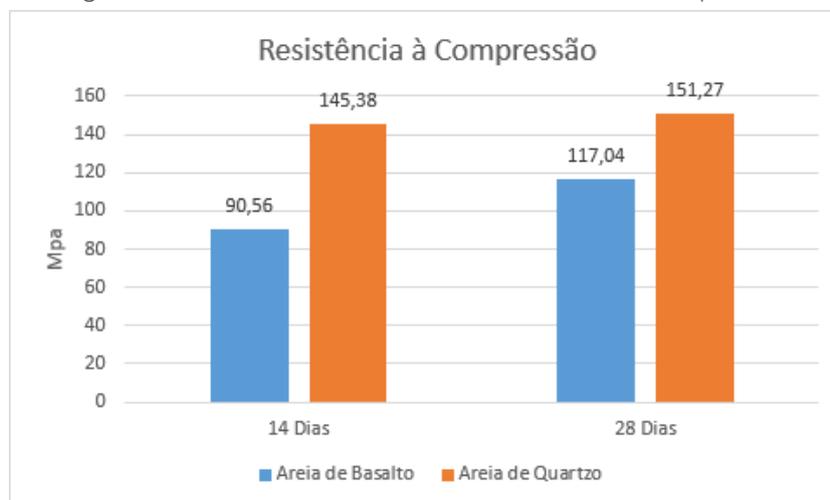
Areia de Basalto		
Número Corpo de Prova	Tensão (MPa)	
	14 Dias	28 Dias
1	83,42	122,12
2	96,53	112,27
3	91,73	116,73
Média	90,56	117,04

Quadro 3 – Resistência à compressão com Areia de Quartzo

Areia de Quartzo		
Número Corpo de Prova	Tensão (MPa)	
	14 Dias	28 Dias
1	144,55	149,48
2	148,35	148,30
3	143,24	156,03
Média	145,38	151,27

Após realizados os rompimentos, obtiveram-se os resultados médios da resistência mecânica à compressão para cada corpo de prova. Os resultados obtidos estão abaixo, na figura 4.

Figura 4 – Resultados do Ensaio de Resistência à Compressão



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos nos ensaios, foi possível observar a variação da resistência a compressão simples nos corpos de provas utilizando-se os dois tipos de areias propostos na pesquisa, basalto e quartzo. Destacando-se a elevação da resistência apresentada nos corpos de provas cuja a idade de cura foram prolongados, para ambos os casos.

O concreto com adição de areia de basalto obteve um crescimento de resistência de 29,24% do 14<sup>a</sup> dia ao 28<sup>o</sup> dia de cura. Já o crescimento de resistência do concreto com areia de quartzo foi menor, com valor de 4,05%. A partir disso é possível observar que a resistência máxima do concreto com areia de quartzo foi atingida quase que totalmente com apenas 14 dias de cura úmida, mantendo uma melhor uniformidade em seus resultados.

Dessa forma, pode-se concluir que após a análise dos resultados, o concreto com areia de quartzo apresentou resultados mais satisfatórios quando comparado com o concreto de areia de basalto. Isso se deve ao fato dele ter apresentado ser 60,53% mais resistente com apenas 14 dias de cura e 29,25% com 28 dias de cura, além disso apresentou resultados com pouca variação mesmo aumentando-se o tempo de cura.

Assim, é possível afirmar que haverá um melhor desempenho do concreto colorido de alta resistência quando adicionada areia de quartzo como agregado miúdo da mistura quando comparada com o desempenho que teria esse mesmo concreto com areia de basalto como agregado miúdo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5739: Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos**. Rio de Janeiro, 9 p. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16697: Cimento Portland - Requisitos**. Rio de Janeiro, 12 p. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7215: Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5733: Cimento Portland com alta resistência inicial**. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 12655 concreto de cimento portland — preparo, controle, recebimento e aceitação — procedimento**. Rio de Janeiro, 2015.

BIZ, C. E. **Concreto de pós reativos**. 2001. 118p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

FONSECA, G. C. **Adições minerais e as disposições normativas relativas à produção de concreto no Brasil: uma abordagem epistêmica**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto – Microestrutura, Propriedades e Materiais. 2ª Edição. São Paulo, 2014.**

QUEIROGA, M. V. M. **Análise experimental de pilares de concreto de alto desempenho submetidos à compressão simples.** 1999. 180 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

TUTIKIAN, B.F; ISAIA, G. C.; HELENE, P. Concreto de Alto e Ultra-Alto Desempenho. In: TUTIKIAN, B.F; ISAIA, G. C.; HELENE, P. **Concreto: Ciência e Tecnologia.** Ibracon, cap. 36, p. 1-44. 2011

VANDERLEI, R. D. **Análise experimental do concreto de pós reativos:** dosagem e propriedades mecânicas. 2004. 196 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Estruturas) - USP, São Carlos, 2004.

