

Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS

Scientia Tec

Volume 7, Número 4, Dezembro 2020



INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul

e-ISSN 2318-9584

ScientiaTec

ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS,
Porto Alegre, v. 7, n. 4,
ISSN 2318-9584

Conselho Editorial

Editora-chefe: Cibele Schwanke

IFRS - Campus Porto Alegre

Evandro Manara Miletto

IFRS - Campus Porto Alegre

Filipe Xerxeneski da Silveira

IFRS - Campus Porto Alegre

Gabriela Fernanda Cé Luft

IFRS - Campus Porto Alegre

Lizandra Brasil Estabel

IFRS - Campus Porto Alegre

Magali Lippert da Silva

IFRS - Campus Porto Alegre

Maria Cristina Caminha de Castilhos França

IFRS - Campus Porto Alegre

Telmo Francisco Manfron Ojeda

IFRS - Campus Porto Alegre

Conselho Científico

André Frazão Teixeira (UTAD, Portugal)

Andréa Poletto Sonza (IFRS, Brasil)

Carlos Roberto dos Anjos Candeiro (UFG, Brasil)

Clarice Monteiro Escott (IFRS, Brasil)

Diogo Onofre de Souza (URFGS, Brasil)

Fernanda Valli Nummer (UFPA, Brasil)

Franclin Costa do Nascimento (IFB, Brasil)

Júlio Xandro Heck (IFRS, Brasil)

Leandro Lesqueves Costalonga (UFES, Brasil)

Leonardo Xavier da Silva (URFGS, Brasil)

Luciana Calabré Berti (URFGS, Brasil)

Maria do Rocio Fontoura Teixeira (URFGS, Brasil)

Maria Helena Paiva Henriques (UC, Portugal)

Valdir José Morigi (UFRGS, Brasil)

Editoração eletrônica

Cibele Schwanke

Bruno Lentz

Diagramação e layout

Bruno Lentz

Avaliador ad hoc

Adalberto Ayjara Dornelles Filho

Alessio Gava

Ana Cristina Wesner Viana

Andréa Pereira Silveira

Andreia Solange Bos

Claudio Luis Crescente Frankenberg

Darlene Ana de Paula Vieira

Deyla Paula de Oliveira

Flávio Caldeira Silva

Fulvio Marcelo Popiolski

Gilnei Luiz de Moura

Giovanna Sampaio

Gradisca de Oliveira Werneck de Capistrano

Ítalo de Paula Casemiro

Janine Farias Menegaes

Juliano Rodrigues Gimenez

Katia Arcaro

Kévin Allan Sales Rodrigues

Laila Mayara Drebes

Luciano Peske Ceron

Luis Andrés Castillo Bracho

Magali da Silva Rodrigues

Manuel Bandeira dos Santos Neto

Marcel Jardim Amaral

Marcelo Vianna

Maria Cristina Caminha de Castilhos França

Maria Talita Fleig

Nayara Pasqualotto

Paula Beatriz Domingos Faria

Priscila Gonçalves Soares

Roberto Rodney Ferreira Junior

Rodrigo Luis dos Santos

Thaís Ramos Viegas

Vanessa dos Santos Nogueira

Viviam de Paiva Carvalho

Zulma Elizabete de Freitas Madruga

O Potencial fisiológico de sementes de cártamo tratados por termo terapia via calor úmido

Janine Farias Menegaes

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
(janine_rs@hotmail.com)

Rogério Antonio Bellé

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
(rogeriobelle@gmail.com)

Ubirajara Russi Nunes

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
(russinunes@yahoo.com.br)

Resumo: A cultura do cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) apresenta interesse econômico com ampla aptidão de uso, desde alimentar a ornamental, oferecendo alta variabilidade de matérias-primas, com boa adaptabilidade de cultivo no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial fisiológico das sementes de cártamo tratadas por termoterapia via calor úmido. Visando o tratamento de semente como alternativa de agricultura com baixo impacto ambiental. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em fatorial 4x4 (níveis de temperaturas e períodos de tempo), com oito repetições, sendo cada unidade experimental composta por 50 sementes. Os níveis de temperaturas foram compostos por 25, 35, 45 e 55° C e os períodos de tempo de 5, 10, 15 e 30 min. Avaliou-se o potencial fisiológico das sementes pelos testes de germinação, entropia, frequência relativa de germinação e teste de emergência. Observou-se que os tratamentos de sementes por termoterapia afetaram positivamente o potencial fisiológico das sementes de cártamo, incrementando o percentual de germinação e de emergência de plântulas. Conclui-se que a termoterapia é uma alternativa viável de tratamento de sementes para a cultura do cártamo, desde que utilize os níveis de temperaturas entre 25 a 45° C, pelos períodos de tempo entre 5 e 15 minutos.

Palavras-chave: *Carthamus tinctorius* L; Frequências relativas; Germinação.

Physiological potential of saffled seeds treated by thermotherapy through humid heat

Abstract: The cultivation of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) has an economic interest with a wide aptitude of use, from feeding to ornamental, offering high variability of raw materials, with good adaptability of cultivation in Brazil. The objective of this work was to evaluate the physiological potential of safflower seeds treated by thermotherapy via moist heat. Aiming at seed treatment as an agriculture alternative with low environmental impact. The design used was completely randomized, in a factorial 4x4 (temperature levels and time periods), with eight replications, each experimental unit consisting of 50 seeds. The temperature levels were composed by 25, 35, 45 and 55° C and the time periods of 5, 10, 15 and 30 min. The physiological potential of the seeds was evaluated by germination, entropy, relative germination and emergency tests. It was observed that seed treatments

by thermotherapy positively affected the physiological potential of safflower seeds, increasing the percentage of germination and seedling emergence. We conclude that thermotherapy is a viable alternative for treating seeds for the safflower culture, as long as it uses the temperature levels between 25 to 45° C, for periods of time between 5 and 15 minutes.

Keywords: *Carthamus tinctorius* L.; Relative frequencies; Germination.

INTRODUÇÃO

A cultura do cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) apresenta interesse econômico em virtude da sua ampla aptidão de uso como matérias-primas desde alimentar a biodiesel, além do uso como planta ornamental (EMONGOR; OAGILE, 2017; MENEGAES et al., 2019a). Entre os diversos usos, destaca-se a extração de óleo das sementes, em média de 35% e rico em vitaminas C, E e betacaroteno, sendo utilizado, especialmente nas indústrias alimentícia, farmacêutica e petroleira (FAOSTAT, 2017; SANTOS; SILVA, 2015).

Cultivado em mais de 60 países como planta anual e oleífera, a cultura do cártamo apresenta alta rusticidade, desenvolvendo-se bem em ambientes com precipitações acima de 400 mm e amplitude térmica entre -7 a 40° C, sendo responsivo a soma térmica que influencia, diretamente na duração do ciclo de cultivo (CORONADO, 2010; EMONGOR; OAGILE; 2017). No Brasil, essa cultura ainda é pouco explorada comercialmente, mas pesquisas vêm demonstrando boa adaptabilidade de cultivo as condições edafoclimáticas dos Estados do Paraná (SAMPAIO et al., 2017) e do Rio Grande do Sul (BELLÉ et al., 2012; MENEGAES et al., 2019b) tanto para produção de sementes como flores de corte, respectivamente.

No estudo de manejo agrônômico de uma cultura, a qualidade fitossanitária das sementes é de suma importância, em que muitas vezes necessita de tratamento, o qual contribui positivamente para a formação do estande de plantas no campo. Entre os métodos de tratamento de sementes, a termoterapia utiliza o binômio temperatura-tempo por imersão em água aquecida, devendo ser ajustada para cada espécie, de maneira que mantenha sua qualidade fisiológica e controle fitossanitário (PEREIRA et al., 2015). Esse método torna-se uma alternativa viável e com baixo impacto ambiental de tratamento de sementes, por não usar poluentes e nem emitir resíduos (LAZAROTTO et al., 2013; SCHNEIDER et al., 2015).

A termoterapia tem se mostrado eficiente para a expressão do potencial fisiológico das sementes de diversas espécies oleíferas, com variados hábitos e importâncias, tais como, cumaru (*Amburana cearensis* A.C. Smith) (OLIVEIRA et al., 2011), mamona (*Ricinus communis* L.) (MARRONI et al., 2009), milho (*Zea mays* L.) (COUTINHO et al., 2007), pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) (SCHNEIDER et al., 2015), soja (*Glycine max* L.) (SANTOS et al., 2016), entre outros, oferecendo uma alternativa ao uso de produtos químicos, comumente, utilizados nos tratamentos das mesmas.

Neste contexto, em busca de uma alternativa para a agricultura de baixo impacto ambiental, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial fisiológico das sementes de cártamo tratadas por termoterapia via calor úmido.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório Didático e de Pesquisas em Sementes do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizado em Santa Maria, RS (29°43' S; 53°43' W e altitude de 95m), em 2018. O clima na região é subtropical úmido (Cfa), segundo a classificação de Köppen-Geiger.

As sementes de cártamo utilizados foram da cultivar Yellow Saffron, colhidas na safra 2017/2018, e armazenados em câmara fria (15° C e 40% UR) em sacos de papel kraft (tipo pardo de 1,0 kg), com grau de umidade médio de 9,0% até a execução deste experimento.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4 (níveis de temperaturas e períodos de tempo), com oito repetições, sendo cada unidade experimental composta por 50 sementes. Os níveis de temperaturas foram compostos por 25, 35, 45 e 55° C e os períodos de tempo de 5, 10, 15 e 30 min. As sementes foram acondicionados em Becker de vidro de 500 mL contendo água destilada e este mantido em aparelho de banho-maria termodigital com água aquecida nas temperaturas e tempos conforme o fatorial supracitado. Previamente, as sementes foram embebidas em água destilada não aquecida, durante uma hora, para eliminação de bolsões de ar entre os tecidos mortos superficiais, facilitando a

condução de calor nos tecidos das sementes (COUTINHO et al., 2007). Após o tratamento termoterápico as sementes foram postas para secar sobre papel-toalha a temperatura ambiente pelo período de 24 h.

A caracterização do lote antes do tratamento e as avaliações qualitativas das sementes depois de tratadas foram pelos seguintes testes:

Teste padrão de germinação: com semeadura de oito repetições de 50 sementes, em rolo de papel de germinação, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco. Os rolos foram mantidos em germinador tipo Box Organism Development (BOD), com fotoperíodo de 24 h e temperatura de $25 \pm 2^\circ$ C. As avaliações foram realizadas aos 4 DAS (dias após a semeadura) para primeira contagem da germinação (PCG) e aos 14 DAS para germinação de plântulas normais (GER) (BRASIL, 2009). Para o índice de velocidade de germinação (IVG) (MAGUIRE, 1962) e para o tempo médio de germinação (TMG; dias) (FURBECK et al., 1993) foram realizadas avaliações diárias germinação. Utilizou-se como critério a germinação de plântulas normais as que apresentaram alongamento da raiz primária e emergência dos cotilédones (ABUD et al., 2010).

A frequência relativa de germinação (Fr) foi determinada pela metodologia de Labouriau e Valadares (1976), expressa na Equação 1.

$$Fr = ni / \sum_{i=1}^k ni \quad (1)$$

em que: Fr = frequência relativa de germinação; ni = número de sementes germinadas por dia; $\sum ni$ = número total de sementes germinadas. A entropia (índice de sincronização de germinação) foi determinado pela metodologia adaptada de Labouriau e Valadares (1976), expressa na Equação 2.

$$E = \sum_{i=1}^k fi \cdot \log_2 fi \quad (2)$$

em que: E: entropia informacional (bits); fr: frequência relativa de germinação; \log_2 logaritmo na base 2.

No teste de emergência no campo: foram oito repetições de 50 sementes foram semeadas em linhas de 1 m, com espaçamento entre si de 0,2 m e em sulcos de 0,03 m de profundidade.

Para o índice de velocidade de emergência (IVE) (MAGUIRE, 1962) e para o tempo médio de emergência (TME; dias) (FURBECK et al., 1993) foram realizadas avaliações diárias, e a avaliação da emergência foi realizada aos 14 DAS, com resultados expressos em percentagem de emergência. Utilizou-se como critério de emergência de plântulas as com desenvolvimento completo dos cotilédones e epicótilo (ABUD et al., 2010).

Para as variáveis de germinação e emergência das plântulas no campo, utilizou-se como referência a Instrução Normativa nº.45/2013 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.), por pertencer à mesma família botânica do cártamo (Asteraceae), sendo exigidos valores 65% a 70% (BRASIL, 2013).

Os dados expressos em percentagem foram transformados em arco-seno $\sqrt{x/100}$. Análises de variância (ANOVA) dos dados e a comparação de médias pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$), foram realizadas com o auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que o potencial fisiológico do lote inicial de sementes de cártamo utilizado, neste trabalho, foi em média de 66% de germinação e 76% de emergência no campo (Tabela 1), caracterizando-se como possível lote comercial segundo os padrões do MAPA (BRASIL, 2013).

Tabela 1 – Caracterização inicial do lote de sementes de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.).

Caracterização inicial	Parâmetros
Primeira contagem da germinação (PCG)	39%
Germinação (GER)	66%
Índice de velocidade de germinação (IVG)	93,166
Tempo médio de germinação (TMG)	8,1 dias

Entropia	1,22 bits
Emergência no campo (ECP)	76%
Índice de velocidade de emergência (IVE)	56,420
Tempo médio de emergência (TME)	12,1 dias

A primeira contagem da germinação (PCG) verificada aos 4 DAS para o lote inicial foi de 39% (Tabela 1), esse parâmetro é um indicativo de vigor das sementes para um estabelecimento rápido da lavoura no campo. Na Tabela 2, verificou-se proximidade do percentual de PCG para as sementes submetidas aos tratamentos de termoterapia via calor úmido, entre os níveis de temperaturas de 25 a 45° C pelos períodos de tempo de 5 a 15 minutos.

Tabela 2 – Primeira contagem da germinação (PCG), germinação (GER), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), entropia, emergência no campo (ECP), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de sementes de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) submetidos à termoterapia via calor úmido.

Tempo (min.)	Temperatura (° C)					Temperatura (° C)				
	25	35	45	55	Média	25	35	45	55	Média
	PCG (%)					GER (%)				
5	41 *Aa	40 Ab	41 Aa	30 Ba	38	70 *Ba	77 Aa	73 Ba	50 Ca	67
10	40 Aa	39 Ab	40 Aa	15 Bb	33	71 Aa	73 Ab	73 Aa	38 Bb	64
15	40 Ba	44 Aa	40 Ba	10 Cb	33	72 Ba	71 Bb	75 Aa	32 Cc	62
30	37 Ab	28 Bc	30 Bb	6 Cc	25	62 Ab	60 Bc	63 Ab	30 Cc	54
Média	39	38	38	15		69	70	71	38	
CV (%)	7,06					7,36				
	IVG					TMG (dias)				
5	78,842 * Aa	78,456 Aa	72,765 Bb	38,322 Ca	67,096	8,7 ^{ns}	8,2	8,9	8,1	8,5 b
10	74,567 Ab	73,577 Ab	73,123 Ab	27,214 Bc	62,120	8,7	8,5	8,9	8,1	8,6 b
15	61,538 Bc	74,497 Ab	76,171 Aa	28,702 Cc	60,227	9,1	8,8	8,9	8,3	8,8 a
30	76,988 Ab	70,540 Bc	59,124 Cc	30,390 Db	59,261	8,7	7,9	9,1	8,0	8,4 b
Média	72,984	74,267	70,296	31,157		8,8 A	8,3 B	8,9 A	8,1 B	
CV (%)	5,86					4,47				
	Entropia da germinação (bits)					ECP (%)				
5	1,04 *Aa	1,00 Aa	0,99 Aa	0,19 Bb	0,80	76 *Bb	77 Ba	80 Aa	62 Ca	74
10	0,95 Aa	0,97 Aa	0,99 Aa	0,28 Ba	0,80	78 Ba	75 Ba	81 Aa	58 Ca	73
15	0,80 Bb	0,99 Aa	1,01 Aa	0,29 Ca	0,77	79 Ba	72 Cb	83 Aa	46 Db	70
30	1,03 Aa	0,83 Bb	0,76 Bb	0,04 Cc	0,67	76 Ab	70 Bb	76 Ab	43 Cb	66
Média	0,96	0,95	0,94	0,20		77	74	80	52	
CV (%)	8,54					6,61				
	IVE					TME (dias)				
5	56,122 *Aa	53,470 Ba	55,351 Aa	38,955 Ca	50,975	12,5 ^{ns}	12,6	12,6	13,0	12,7 a

10	56,856 Aa	52,506 Ba	54,035 Ab	37,006 Ca	50,101	12,3	12,9	13,2	13,2	12,9 a
15	54,293 Bb	53,373 Ba	56,597 Aa	34,272 Cb	49,634	12,9	12,5	12,6	12,8	12,7 a
30	54,424 Ab	52,187 Aa	53,108 Ab	32,946 Bc	48,166	12,5	12,6	13,0	13,0	12,8 a
Média	55,424	52,884	54,773	35,795		12,5 A	12,6 A	12,8 A	13,0 A	
CV (%)	5,47				6,02					

* interação significativa e ^{ns} interação não significativa dos fatores. Teste de médias não seguidas pela mesma letra, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). CV: Coeficiente de variação.

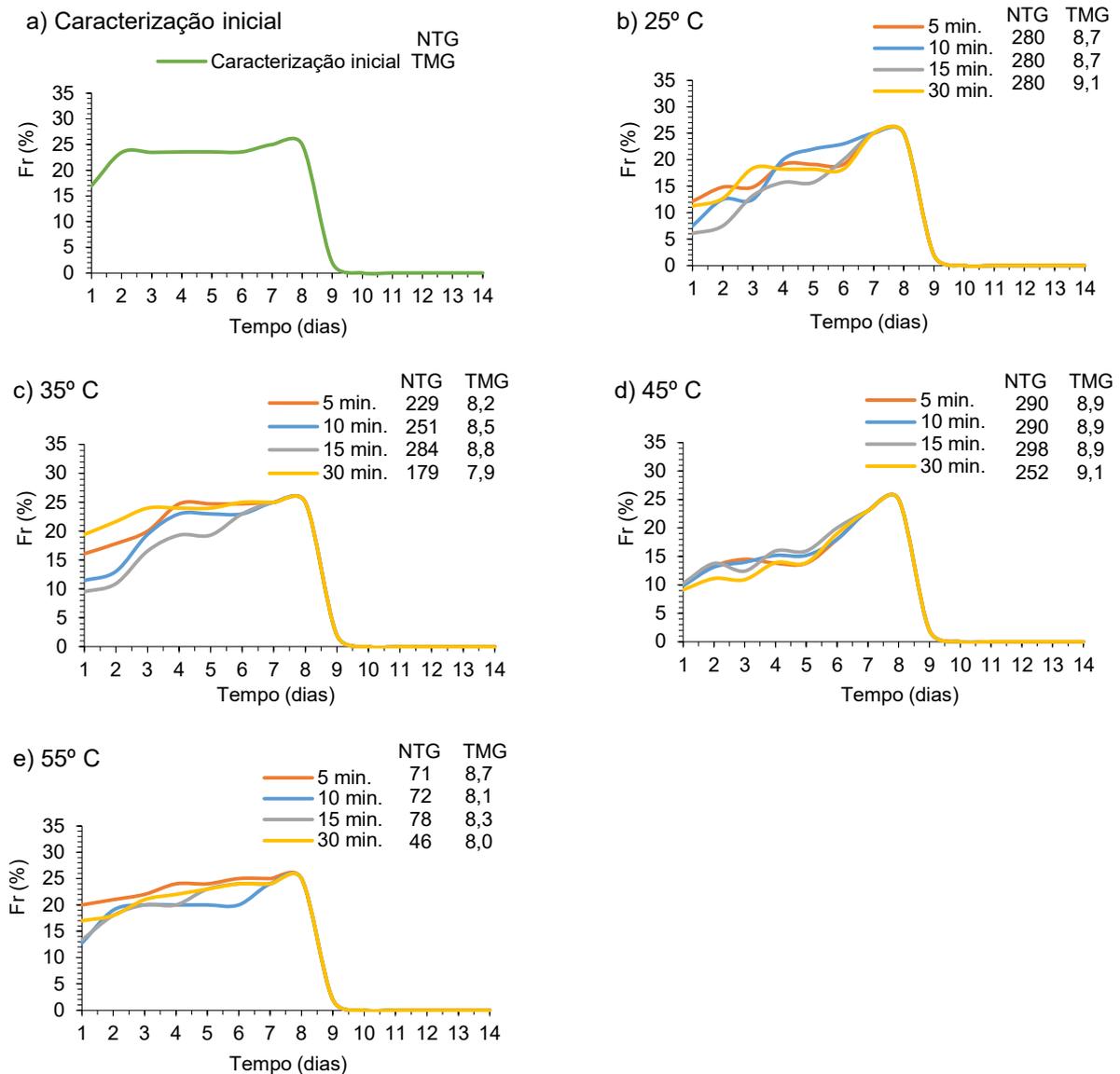
Observou-se que o percentual de germinação (GER) e de emergência no campo (ECP) das sementes de cártamo submetidas aos tratamentos de termoterapia foram acima de 70%, para os níveis de temperaturas entre 25 a 45° C, para a GER pelos períodos de tempo entre 5 e 15 minutos e para a ECP pelos períodos de tempo de 5 a 30 minutos (Tabela 2). Ambos os parâmetros de GER e ECP, confirmam que os tratamentos por termoterapia mantiveram o lote de sementes de acordo com os padrões preconizados pelo MAPA (BRASIL, 2013), além de promoveram um incremento tanto no percentual de germinação como de emergência de plântulas após o tratamento das sementes.

Pereira et al. (2015) e Araújo et al. (2018) apontam que a eficiência da termoterapia como tratamento de sementes ocorre uma vez que a mesma, fundamenta-se no ajuste ideal do binômio temperatura-tempo, para a preservação do potencial fisiológico das sementes tratadas. Por isso Coutinho et al. (2007), indicam que há necessidade de embeber as sementes em água ambiente (não aquecida) com o intuito de eliminar de bolsões de ar entre os tecidos mortos superficiais, facilitando a condução do calor e evitando danos maiores as membranas.

Os índices de velocidade de germinação (IVG) e de emergência (IVE), do lote inicial das sementes de cártamo foram de 93,166 e 56,420 (Tabela 1), respectivamente. Todavia, observou-se que ambos os índices foram menores para as sementes submetidas aos tratamentos de termoterapia (Tabela 2). Para Borghetti e Ferreira (2004), os índices IVG e IVE, representam a velocidade que as sementes levam para reorganizar as membranas. Na presente pesquisa, observou-se que a termoterapia afetou negativamente essa velocidade de reorganização das membranas, sobretudo para o nível de temperatura a 55° C, em todos os períodos de exposição ao calor úmido.

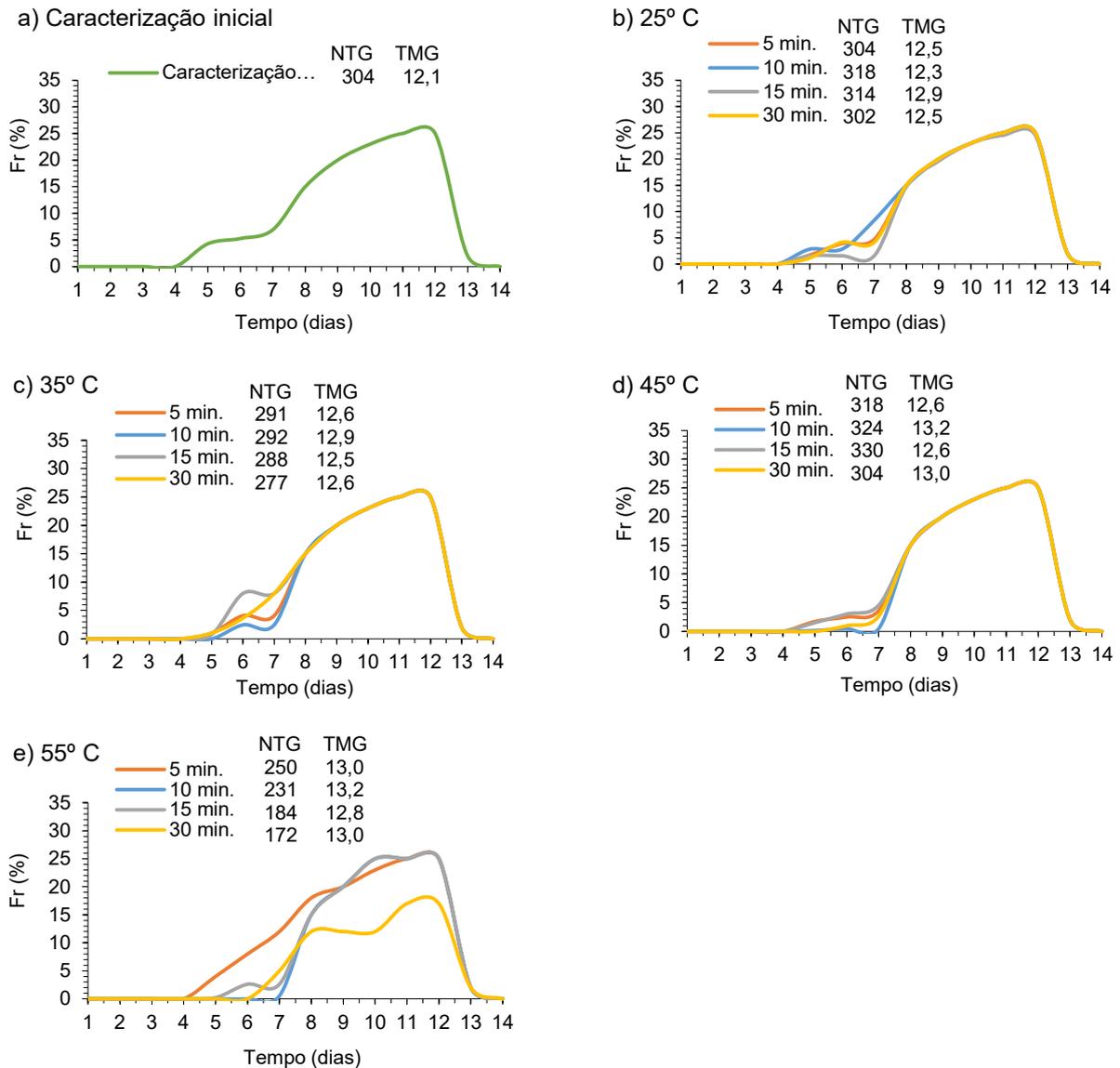
Os tempos médios de germinação (TMG) e de emergência (TME), foram próximos de 8 e 12 DAS, respectivamente, tanto para o lote inicial de sementes de cártamo como para as submetidas aos tratamentos de termoterapia. Marcos-Filho (2015) relata que a manutenção da integridade do sistema de membranas é fundamental para a preservação da vitalidade e da viabilidade das sementes, especialmente as submetidas ao estresse por calor, levando maior tempo para reorganização deste sistema. Menegaes et al. (2019a) verificaram que quando as sementes de cártamo são expostas a temperatura acima de 45° C por mais de 30 minutos por calor úmido, mais lento é o desencadeamento dos processos metabólicos das dessas sementes, afetando negativamente a velocidade e o tempo de germinação e de emergência de plântulas.

Figura 1 - Frequências relativas (Fr; %) de sementes germinadas de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) do lote inicial e as submetidas a termoterapia via calor úmido. NTG: número total de sementes germinadas (unidades), TMG: tempo médio de germinação (dias).



A sincronização da germinação verificada pela entropia, indica que os níveis de temperatura entre 25 a 45° C não são prejudiciais a germinabilidade das sementes de cártamo, pois a esses níveis os valores de entropia fica próximo ao do lote inicial com valor de 1,22 bits em temperatura ambiente (Tabelas 1 e 2). Já para todos os períodos de exposição a temperatura de 55° C, observou-se que os valores foram muito reduzidos, indicando o processo de deterioração destas sementes. Segundo Lopes e Franke (2011), os valores de entropia é confirmado pela forma da distribuições das frequências relativas da germinação, onde os níveis de temperatura representam sinais de ambientação ao estresse térmico.

Figura 2 - Frequências relativas (Fr; %) de plântulas emergidas de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) do lote inicial e as submetidas a termoterapia via calor úmido. NTE: número total de plântulas emergidas (unidades), TME: tempo médio de emergência (dias).



Nas Figuras 1 e 2, as frequências relativas de sementes germinadas e de emergência de plântulas de cártamo se distribuíram similarmente obtendo os picos de sementes germinadas e de emergência de plântulas próximo aos 8 e 12 DAS, respectivamente. As coincidências dos picos de germinação e de emergências com proximidade dos TMG e TME, tanto para as sementes do lote inicial (Tabela 1) como para as sementes que receberam o tratamento de termoterapia (Tabela 2), demonstram uma homogeneidade do potencial fisiológico dessas sementes.

Menegaes et al. (2019a) verificaram que as sementes de cártamo são tolerantes a tratamentos por calor até 45° C, sem prejuízo ao potencial fisiológico.

Lopes e Franke (2011) observaram que a distribuição das frequências da germinação de sementes cornichão (*Lotus corniculatus* L.) seguiu uma moda, com implicação direta do TMG para uma germinação uniforme.

Silva et al. (2017) verificaram que as diferentes condições térmicas não afetaram as frequências relativas de germinação das sementes de tamarindo (*Tamarindus indica* L.), sendo as sincronidade dos picos foram atribuídos ao potencial fisiológico das mesmas. Menegaes et al. (2018; 2019c) atribuíram as coincidências dos picos de germinação de duas espécies de celosia (*Celosia argentea* L. e *C. cristata* L.) tanto as submetidas a diferentes condições de temperatura e luz, quando as submetidas a diferentes períodos de armazenamento, ao potencial fisiológico das sementes.

CONCLUSÃO

O tratamento de sementes por termoterapia via calor úmido torna-se uma alternativa viável e de baixo impacto ambiental para a cultura de cártamo, incrementando ainda o seu potencial fisiológico tanto para a germinação como para emergência no campo. Dentre os tratamentos, recomenda-se realizar a termoterapia entre as temperaturas de 25 a 45° C, pelos períodos de tempo entre 5 e 15 minutos.

AGRADECIMENTOS

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo incentivo e financiamento deste trabalho e, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Santa Maria. Ao CNPq pela bolsa de produtividade ao professor orientador deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ABUD, H. F.; GONÇALVES, N. G.; REIS, R. G. E. S.; GALLÃO, M. I.; INNECCO, R. Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 2, p. 259-265, 2010.

- ARAÚJO, F. S.; SOUSA, N. A.; ALVES, E. C.; FARIAS, O. R.; NASCIMENTO, L. C.; BRUNO, R. L. A.; PACHECO, M. V. Tratamento térmico úmido em sementes de *Acacia mangium*. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 41, n. 3, p. 702-708, 2018.
- BELLÉ, R. A.; ROCHA, E. K.; BACKES, F. A. A. L.; SCHWAB, N. T. Safflower grown in different sowing dates and plant densities. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 12, p. 2145-2152. 2012.
- BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 209-222.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 45**. Brasília. MAPA. 2013, 38p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: MAPA, 2009. 395p.
- CORONADO, L. M. **El cultivo del cártamo (*Carthamus tinctorius* L.) en México**. Ciudad Obregon: SGI. 2010, 96p.
- COUTINHO, W. M.; SILVA-MANN, R.; VIERIA, M. G. G. C.; MACHADO, C. F.; MACHADO, J. C. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de milho submetidas à termoterapia e condicionamento fisiológico. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 458-4654, 2007.
- EMONGOR, V.; OAGILE, O. **Safflower production**. Botswana: The Regional Universities Forum for Capacity Building in Agriculture - RUFORUM. 2017. 67p.
- FAOSTAT. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. **Crops: Safflower**. 2017. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>>. Acesso em: 02 mar. 2019.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n. 2, p.109-112, 2014.
- FURBECK, S. M.; BOURLAND, F. M.; WATSON, C. E. Relationship of seed and germination measurements with resistance to seed weathering cotton. **Seed Science and Technology**, v. 21, n. 3, p. 505-512, 1993.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.
- LAZAROTTO, M.; MEZZOMO, R.; MACIEL, C.G.; BOVOLINI, M. P.; MUNIZ, M. F. B. Tratamento de sementes de canafístula via calor úmido. **Revista Ciência Agraria**, Manaus, v.56, n.3, p.268-273, 2013.

LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Aspectos térmico-biológicos da germinação de sementes de cornichão anual sob diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p.2 091-2096, 2011

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p.176-177, 1962.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. ABRATES: Londrina, 2015. 650p.

MARRONI, I. V.; ZANATTA, Z. G. C. N.; JUNIRO, J. G. C.; UENO, B.; MOURA, A. B. Efeito do tratamento com calor seco e água quente sobre a germinação e controle de micro-organismos associados às sementes de mamoneira. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.76, n.4, p.761-767, 2009.

MENEGAES, J. F.; BARBIERI, G. F.; BELLÉ, R. A.; NUNES, U. R. Photoblastic and temperatures in the germination of cockscomb seeds. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 408-414, 2018.

MENEGAES, J. F.; BARBIERI, G. F.; BELLÉ, R. A.; NUNES, U. R. Physiological and sanitary quality of cockscomb seeds stored for different periods. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 34-41, 2019c.

MENEGAES, J. F.; LIDÓRIO, H. F.; BELLÉ, R. A.; LOPES, S. J.; BACKES, F. A. A. L.; NUNES, U. R. Post-harvest of safflower flower stems harvested at different times and submitted to different preservative solutions. **Ornamental Horticulture**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 87-96, 2019b.

MENEGAES, J. F.; NUNES, U. R.; BELLÉ, R. A.; LOPES, S. J.; FERNANDES, T. S.; LUDWIG, E. J.; ZINI, P. B.; BARBIERI, G. F. Thermo therapy via humid heat for the treatment of safflower seeds. **Journal of Agricultural Science**, Ontario, v. 11, n. 11, p.30-40, 2019a.

OLIVEIRA, M. D. M.; NASCIMENTO, L. C.; ALVES, E. U.; GONÇALVES, E. P.; GUEDES, R. S.; NETO, J. J. S. Qualidade sanitária e fisiológica de sementes de *Amburana cearenses* A.C. Smith submetidas à termoterapia e tratamento químico. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 45-50, 2011.

PEREIRA, R. B.; SILVA, P. P.; NASCIMENTO, W. M.; PINHEIRO, J. B. **Tratamento de sementes de hortaliças**. Circular Técnica 140. Brasília: EMBRAPA. 2015. 16p.

SAMPAIO, M. C.; SANTOS, R. F.; BASSEGIO, D.; VASCONSELOS, E. S.; SILVEIRA, L.; LENZ, N. B. G.; LEWADOSKI, C. F.; TOKURO, L. K. Effect of plant density on oil yield of safflower. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 25, p. 2147-2152, 2017.

SANTOS, L. A.; FARIA, D. R.; CACILDA, M.; MAREK, J.; DUHATSCHEK, E.; MARTNICHEN, D. Radioterapia e termoterapia como tratamentos de sementes de soja. **Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science**, Guarapuava, v. 9, n. 2, p. 37-44, 2016.

SANTOS, R. F.; SILVA, M. A. *Carthamus tinctorius* L.: Uma alternativa de cultivo para o Brasil. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.4, n.1, p. 26-35, 2015.

SCHNEIDER, C. F.; GUSATTO, F. G.; MALAVASI, M. M.; STANGARLIN, J. R.; MALAVASI, U. C. Termoterapia na qualidade fisiológica e sanitária de sementes armazenadas de pinhão-manso. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 47-56, 2015.

SILVA, D. D. A; MACHADOM C. G.; CRUZ, S. C. S.; VESPUCCI, I. L.; ARAUJO, Y. J. D. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de tamarindo. **Espacios**, Cararacas, v. 38, n. 14, p. 4-15, 2017.

Ensino superior público no Brasil: o percurso histórico e o papel da assistência estudantil no acesso e permanência dos estudantes

Nidia de Jesus Moraes

Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)
(nidiamoraes@hotmail.com)

Marizete Bortolanza Spessatto

Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)
(marizete.spessatto@ifsc.edu.br)

Resumo: Este artigo discorre acerca do acesso ao ensino superior público no Brasil e sobre o Plano Nacional de Assistência Estudantil – PNAES. Propõe problematizar as ações dos governos nacionais iniciadas no ano de 2007, que levaram à expansão da oferta e avanços no acesso por estudantes oriundos de famílias de baixa renda. Aborda os desafios para a permanência destes, tendo como base as pesquisas sobre o perfil socioeconômico do estudante do ensino superior público, realizadas pelo FONAPRACE/ANDIFES em 2010, 2014 e 2018. Analisa também os impedimentos para a efetivação da assistência estudantil como política pública universal a partir da análise do seu financiamento entre os anos de 2010 e 2018 pelo Governo Federal. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental, com a análise de dados quantitativos e qualitativos que direcionam para um acesso ao ensino superior público elitizado que começou a ser democratizado a partir das políticas de expansão do ensino superior e após a adesão ao sistema de cotas nas universidades. A análise permite concluir que, embora a assistência estudantil tenha obtido avanços nos últimos anos, na atual conjuntura, tem sua efetividade comprometida pela insuficiência de recursos financeiros que afeta o atendimento dos estudantes público-alvo dessa política.

Palavras-chave: Ensino superior; assistência estudantil; acesso e permanência.

Public higher education in Brazil: the historical path and the role of student assistance in the access and permanence of students

Abstract: This article discusses the access to public higher education in Brazil and the National Student Assistance Plan. It proposes to problematize the actions of national governments initiated in 2007, which led to the expansion of supply and to advances in access by students from low-income families. It addresses the challenges for the permanence of these students, based on research on the socioeconomic profile of students in public higher education, carried out by FONAPRACE/ANDIFES in 2010, 2014, and 2018. It also analyzes the impediments to the effectiveness of student assistance as a universal public policy from the analysis of its funding between the years 2010 and 2018 by the Federal Government. This is a bibliographic and documentary research, with the analysis of quantitative and qualitative data that lead to access to elite public higher education. This started to be democratized from the policies of expansion of higher education and after joining the quota system in universities. The analysis allows us to conclude that, although student assistance has made progress in recent years, currently, its effectiveness is compromised by the insufficiency of financial resources, which affects the attendance of students who are the target audience of this policy.

Keywords: Higher education; student assistance; access and permanence.

INTRODUÇÃO

A história da educação no Brasil evidencia que sempre predominou o privilégio de acesso da classe dominante, especialmente ao ensino superior. Isso ocorre desde a abertura dos primeiros cursos pela Corte Portuguesa, no período do Império, e, mesmo após a proclamação da República e a criação das universidades públicas, o acesso permaneceu predominantemente sendo realizado pelas classes mais abastadas (SAMPAIO, 1991). Entretanto, nas últimas décadas, houve um processo de democratização que possibilitou a estudantes oriundos de famílias de baixa renda o ingresso em instituições federais de ensino.

Esse movimento foi impulsionado especialmente pelo Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, criado em 2007, pela publicação da Lei nº 12.711/2012, também conhecida como Lei de Cotas, e pelo sistema de Seleção Unificada – SISU. Com essas ações, o perfil dos estudantes das instituições de ensino públicas federais se modificou, passando a exigir ações governamentais voltadas à permanência desses nas instituições.

A assistência estudantil destinada aos estudantes universitários teve sua primeira ação realizada em 1928, com a inauguração da Casa do Estudante em Paris (BRASIL, 1928). Até a implementação do Plano Nacional de Assistência Estudantil – PNAES, no ano de 2007, a mesma foi sendo realizada de forma fragmentada e insuficiente para os estudantes pobres, vinculando-se a uma contrapartida de trabalho. A aprovação do PNAES representa, portanto, um avanço para a política de educação brasileira. Esse plano deu autonomia para as instituições executarem os programas e destinou recursos próprios para a assistência estudantil. Contudo, seu financiamento não acompanhou o crescimento do ingresso dos estudantes que necessitam da assistência estudantil para a permanência, mostrando-se, na atualidade, insuficiente para atender a todos que necessitam de auxílio para se manter no ambiente universitário.

O desenvolvimento do presente trabalho foi realizado a partir de uma revisão da literatura sobre o acesso ao ensino superior público e sobre a efetivação da assistência estudantil como política pública universal, servindo-se como base teórica de artigos científicos disponibilizados na plataforma Google Acadêmico a partir de 1990, bem como dissertações e teses acadêmicas publicadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES a partir do mesmo período. Ambas as fontes foram

consultadas utilizando-se as palavras-chave ‘assistência estudantil’ e ‘ingresso e expansão do ensino superior’. Pesquisaram-se também decretos, leis e portarias publicados entre 1928 e 2020, que versam sobre a assistência estudantil e o ensino superior e pesquisas realizadas entre 2010 e 2018 pelo conjunto FONAPRACE/ANDIFES sobre o perfil socioeconômico do estudante das instituições federais de ensino superior. Utilizam-se, ainda, os dados disponibilizados no Painel do Orçamento Federal sobre o orçamento destinado à assistência estudantil entre 2010 e 2018 pelo Governo Federal, como também as informações do IBGE/INEP sobre o aumento do número de instituições de ensino superior e matrículas na rede federal divulgadas nos Censos da Educação Superior nos anos de 2003, 2010, 2014 e 2018, além dos dados publicados pelo IBGE/INEP entre 2012 e 2016 sobre o ingresso de estudantes cotistas e o atendimento ao estudante com apoio social nas instituições de ensino federais de nível superior.

Na seção que segue, apresentam-se informações acerca do acesso ao ensino superior público no Brasil, fazendo-se um resgate das políticas de assistência estudantil e sobre a dificuldade na permanência e no atendimento aos estudantes desse nível de ensino pelos programas da assistência estudantil.

ACESSO AO ENSINO SUPERIOR PÚBLICO NO BRASIL

No Brasil, fortes traços de exclusão marcam o acesso à educação. Tem-se, ao longo da história, um visível privilégio das classes altas, situação que é ainda mais evidente quando se trata do ensino superior, pois este foi se configurando, historicamente, destinado à classe dominante. Quando voltamos ao Brasil Colônia, observamos que os primeiros cursos superiores foram abertos em 1808, ano de chegada da Corte Portuguesa. Em sua constituição, as instituições de ensino superior destinavam-se à formação de profissionais liberais das áreas de medicina, direito e engenharias, sendo administradas pelo poder central. Seu acesso destinava-se às pessoas das classes altas, processo que se manteve inalterado até 1889 (SAMPAIO, 1991). Conforme relata Sampaio (1991, p. 5),

Durante esse primeiro período, de 1808 a 1889, o sistema de ensino superior se desenvolve lentamente, em compasso com as rasas transformações sociais e econômicas da sociedade brasileira. Tratava-se de um sistema voltado para o ensino, que assegurava um

diploma profissional, o qual dava direito a ocupar posições privilegiadas no restrito mercado de trabalho existente e a assegurar prestígio social.

Nessa época, as instituições de ensino eram públicas e exclusivamente o governo central deliberava sobre quais seriam criadas, currículos e programas, escolhendo politicamente quem administraria e lecionaria nas instituições. Somente no ano de 1889, com a proclamação da República, é que houve a descentralização da administração para os governos estaduais e a autorização da criação de instituições privadas de ensino (SAMPAIO, 1991).

As primeiras instituições com *status* de universidades começaram a ser implantadas no país entre as décadas de 1920 e 1930, mas essas não representavam um novo modelo, pois serviram para absorver as escolas de ensino superior já existentes. Apenas em 1930, período em que foi fundado o Ministério da Educação e Saúde, é que ficou estabelecido, por intermédio da Reforma Francisco Campos (BRASIL, 1931), que o ensino superior deveria ser praticado em universidades. No entanto, a criação dessas consolidava apenas um projeto burguês que, aliado à reforma política e à universalização do voto, representava uma revolução pacífica que buscava recuperar o poder das elites, perdido com a revolução de 1930. Isso fica evidente com a criação da Universidade de São Paulo, que tinha em seus objetivos a formação da elite e a seleção dos mais capazes (ORSO, 2007).

Para Saviani (2010), o acesso ao ensino superior estava destinado às elites desde a formação do chamado secundário que, conforme o Decreto-lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942, tinha por objetivo formar “as individualidades condutoras” (BRASIL, 1942). Complementando a visão elitista do acesso ao ensino superior, Nunes (2000, p. 40) coloca que os colégios voltados à formação do ensino secundário também visavam à formação das elites, pois ofereciam aos estudantes o desenvolvimento de:

Uma sólida cultura geral, apoiada sobre as humanidades antigas e modernas, com o objetivo de preparar as individualidades condutoras, isto é, os homens que assumiriam maiores responsabilidades dentro da sociedade e da nação, portadores de concepções que seriam infundidas no povo.

É importante destacar que, naquela época, quem concluía o ensino secundário

tinha acesso aos cursos superiores sem a exigência de passar por processos seletivos (BRAGHINI, 2014). O mesmo autor coloca que essa condição permaneceu até 1961, quando foi publicada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que igualou todos os concluintes de cursos de nível médio.

No que se refere a matrículas no ensino superior, desde os anos de 1950, o grande número de estudantes aprovados nos processos seletivos que não eram matriculados por falta de vagas nas instituições públicas, os chamados de “excedentes”, já era um problema. Nos anos seguintes, a procura por vagas nessas instituições foi se intensificando. Em 1960, 29 mil estudantes não conseguiram vagas, apesar da aprovação na seleção. Ainda, houve expansão do mercado de trabalho e da procura por formação profissional, que foram impulsionadas pela transformação dos grandes centros para um padrão urbano-industrial. Em 1969, o número de estudantes que não conseguiram vagas chegou a 162 mil (BRAGHINI, 2014).

A insatisfação gerada pela falta de vagas fez o movimento estudantil, mesmo sob a repressão da Ditadura Militar, articular-se, reivindicando a ampliação do acesso ao ensino superior para suprir o atendimento dos que eram aprovados nas seleções e não tinham acesso aos cursos. Junto ao movimento, os professores exigiam a autonomia universitária, verbas para pesquisa e o direito à liberdade de cátedra¹ no ensino. O movimento estudantil, no ano de 1968, ocupou as principais universidades do país, permanecendo no controle das instituições por seis meses (SAVIANI, 2010).

Do movimento estudantil decorreu a reforma universitária, aprovada pela Lei nº 5.540/68, em 28 de novembro de 1968. Todavia, as principais reivindicações do movimento, a autonomia universitária e a expansão das vagas em instituições públicas não se deram como o esperado. Isso porque esses itens da lei foram vetados pelo Presidente da República, porque não convergiam com os objetivos do Regime Militar. A expansão das vagas se deu pela autorização de abertura de

¹ Cátedra: 1. Cadeira de professor e cargo que lhe responde. 2. Disciplina, matéria de um currículo de estudo (GREGORIM; MARTINELLI; NEIVA; CARVALHO, 2008). A liberdade de cátedra deve ser compreendida em harmonia com outros princípios e normas constitucionais, mas sua enunciação independente traz particularidades para o debate brasileiro. Ela é um direito específico que protege pesquisadores, professores e estudantes no exercício de suas atividades acadêmicas, ou seja, é uma norma voltada para um grupo particular de pessoas e atividades, cujo cerne é a produção e a distribuição do conhecimento científico. Em termos mais abrangentes, a liberdade de cátedra é um dos instrumentos que promove a educação como um bem público (DINIZ, 2006, *apud* NUNES; AGUIAR, 2017, p. 502).

instituições privadas de ensino (SAVIANI, 2010). Também, a partir da mesma lei, ficou instituído o processo seletivo por vestibular, estabelecendo que as matrículas nas instituições de ensino fossem destinadas a quem tivesse concluído o ciclo colegial ou equivalente e tivesse sido classificado em vestibular (BRASIL, 1968). É importante destacar que, somente após o fim da Ditadura Militar e com a promulgação da Constituição Federal de 1988, as universidades conquistaram a autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e também a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, conforme era reivindicado no movimento de 1968 (BRASIL, 1988).

Em um curto tempo, após o Brasil sair de um regime ditatorial, as políticas públicas, principalmente aquelas referentes à educação, começaram a sofrer com a implantação de reformas de cunho neoliberal, seguindo orientações de organismos internacionais (Banco Mundial, FMI, OMC) que direcionavam para o enxugamento da máquina estatal, pelas privatizações de empresas e transferência de serviços públicos para a iniciativa privada (SHIROMA, 2011). Essas ações iniciaram no governo Collor e Itamar, intensificando-se no governo Fernando Henrique Cardoso e seguindo a mesma lógica pelos governos Lula e Dilma. Nesses últimos, sendo aprofundado pelo “duplo mecanismo: a ampliação do número de cursos privados e privatização interna das instituições públicas” (NEVES, 2002, *apud* LIMA, 2010, p. 314).

Podemos citar ações do governo do presidente FHC que aceleraram a privatização de serviços públicos. Na área da educação, houve a precarização dos serviços, comprometendo assim a oferta. Nesse período, o governo preocupou-se em atender as indicações dos organismos internacionais, privilegiando a qualificação de mão de obra simples que compreende o atendimento ao ensino fundamental, descentralizando e transferindo a responsabilidade de sua oferta para os municípios. A precarização da oferta, no atendimento à população em outras áreas educacionais, intensificou a privatização da educação, transferindo a responsabilidade da formação profissional aos trabalhadores (RAMOS, 2014).

Coube ao governo o controle, assegurado por uma reforma legislativa do sistema de ensino mediante “a fixação de diretrizes e parâmetros curriculares nacionais e o desenvolvimento de sistema de avaliação” (RAMOS, 2014 p. 56). Como consequência da queda de investimentos na educação pública, o mercado privado foi se expandindo, ampliando o número de ofertas de matrículas nas redes privadas de ensino, em especial no ensino superior. No início do mandato de

Fernando Henrique Cardoso, a oferta de matrículas na rede privada era de 39,8% e nas instituições públicas era de 60,2%. Ao final de seu segundo mandato, subiu para 69,2% nas instituições privadas; em contraponto, as instituições públicas representavam 30,8% (MANCIBO; VALE; MARTINS, 2015).

No governo de Luís Inácio Lula da Silva (2003 a 2010) e de Dilma Rousseff (2011 a 2015), que sucederam ao governo FHC, houve um aumento no número de instituições federais de ensino, ampliando as universidades públicas e os institutos federais.² Simultaneamente, ocorreu o investimento no ensino privado pela criação de parcerias ou programas de acesso a vagas de instituições privadas de ensino com subsídios públicos. Entre essas ações, podemos citar a Lei nº 11.096, de 13 de dezembro de 2005, que regulamenta o Programa Universidade para Todos (PROUNI), cujo objetivo é a concessão de bolsas de estudo integrais ou parciais para estudantes oriundos de famílias com renda mensal per capita de até 1,5 salário-mínimo (BRASIL, 2005). Ainda, esses governos deram continuidade ao Fundo de Financiamento Estudantil (FIES), destinado à concessão de financiamento a estudantes de cursos superiores em instituições privadas, criado durante o governo FHC e reformulado em 2010 (BRASIL, 2010).

Também no governo Lula, foi regulamentado o ensino a distância público e instituído o sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) pelo Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006, com o propósito de expandir e interiorizar a oferta de cursos e programas de educação superior (BRASIL, 2006) e publicada a Lei de Inovação Tecnológica (LIT), nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que estimula parcerias de universidade e institutos de ciência e tecnologia com a iniciativa privada. É preciso esclarecer que, nesses programas, que incluem parcerias com instituições privadas, os recursos direcionados à educação pública são alocados para o financiamento da educação privada, ampliando, por um lado, o acesso e, por outro, mercantilizando a educação.

O Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, que regulamenta o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), tinha o objetivo de “Criar condições para a ampliação do acesso e permanência na educação superior, no nível de graduação, pelo melhor aproveitamento da estrutura

² A lei de criação da rede, nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, prevê, no Artigo 2º, que, “para efeito da incidência das disposições que regem a regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior, os Institutos Federais são equiparados às universidades federais” (BRASIL, 2008).

física e de recursos humanos existentes nas universidades federais” (BRASIL, 2007).

Podemos afirmar que o REUNI dedicou-se a atender o objetivo que apresentava, pois expandiu as vagas discentes. Porém, sua implementação iniciou um processo de precarização das universidades públicas federais, uma vez que os recursos alocados para a expansão não garantiram aumento significativo de verbas públicas. A ampliação das vagas discentes sem o aumento do número de docentes comprometeu a qualidade da formação. Nesse processo, foram se intensificando o trabalho docente e a contratação de professores com foco em atividade de ensino, comprometendo a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão (LIMA, 2010).

Além disso, outra estratégia para elevar o número de vagas no ensino superior foi a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica em todo o território nacional, iniciada no ano de 2005, incluindo em seus objetivos e finalidades “a educação superior em várias áreas, como também pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, embora com ênfase na formação tecnológica” (PEREIRA *et al.*, 2015, p. 324). A tabela abaixo mostra a expansão da oferta nesse período.

Tabela 1 - Expansão e oferta do ensino superior de 2003 a 2014.

Ano	Instituições públicas	Instituições privadas	Total
2003	207	1.652	1.859
2010	278	2.100	2.378
2014	298	2.070	2.368

Fonte: INEP, 2010, 2014.

Apesar do crescente aumento do setor privado de ensino, houve a volta de investimentos no setor público, o que pode ser observado pelo acréscimo de instituições. Durante o governo Dilma, foi dada sequência ao REUNI, com a abertura de quatro universidades federais, expansão dos cursos de bacharelado interdisciplinares e abertura de novos *campi* universitários no Norte e Nordeste do país, num processo de interiorização nas instituições (CAMARGO; MEDEIROS, 2018). No entanto, a precarização, no processo de expansão, ainda permaneceu na falta de recursos, de infraestrutura e de contratação de servidores técnicos e docentes. Para Camargo e Medeiros (2018, p. 256),

As novas universidades criadas seguiram uma nova regulação da política de expansão da educação superior, a qual está relacionada com a matriz econômica capitalista que defende uma concepção de educação que se conecta direta e indiretamente com concepções presentes no cenário mundial. Têm como centralidade uma visão pragmatista e mercantil da educação superior e que desloca a concepção da educação superior como direito universal para concebê-la como “bem público”.

Ainda sobre o acesso, houve, nos últimos anos, a ampliação do ingresso de estudantes oriundos de famílias com baixa renda à formação de nível superior, mediante a execução de ações afirmativas realizadas pela reserva de vagas em instituições públicas de ensino federais com a publicação da Lei nº 12.711/12. Essa previa o aumento gradativo da reserva de vagas em 25% a cada ano até alcançar a proporção de no mínimo 50% das vagas para estudantes que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (BRASIL, 2012). Ainda, determinou que 50% das vagas reservadas fossem destinadas a estudantes oriundos de famílias com renda igual ou inferior a 1,5 salário-mínimo per capita, incluindo cotas para deficientes e cotas raciais e étnicas, como estabelece o Art. 3º da lei:

Em cada instituição federal de ensino superior, as vagas de que trata o art. 1º desta Lei serão preenchidas, por curso e turno, por autodeclarados pretos, pardos e indígenas e por pessoas com deficiência, nos termos da legislação, em proporção ao total de vagas no mínimo igual à proporção respectiva de pretos, pardos, indígenas e pessoas com deficiência na população da unidade da Federação onde está instalada a instituição, segundo o último censo da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (BRASIL, 2016).

Com isso, as instituições de ensino federais passaram a ter como público também os estudantes cotistas, democratizando o acesso e possibilitando que sujeitos de baixa renda, negros e indígenas consigam acessar as vagas e ingressar nos cursos tradicionalmente mais concorridos das instituições. É importante resgatar que a referida lei foi conquistada por um movimento histórico de reivindicações e que sua sanção faz parte do atendimento a reivindicações de grupos sociais organizados, os quais há muito clamavam por ações que incluíssem os estudantes economicamente vulneráveis nessas instituições (GUIMARÃES, 2003). Para o autor,

Quem empunhou a nova bandeira de luta por acesso às universidades públicas foram os jovens que se definiam como

“negros” e se pretendiam porta-vozes da massa pobre, preta e mestiça, de descendentes dos escravos africanos, trazidos para o país durante mais de trezentos anos de escravidão (GUIMARÃES, 2003, p. 252).

Cabe destacar que, desde 2000, a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e a Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) já haviam incorporado em seus processos seletivos cotas sociais e étnico-raciais, sendo pioneiras no país. Esse movimento incentivou outras instituições a aderirem ao sistema de cotas. Em 2010, havia 83 universidades públicas utilizando a reserva de vagas em seus processos seletivos (GUARNIERI; SILVA, 2010). Porém, apesar da autonomia administrativa que detém essas instituições, a aceitação das cotas não foi pacífica, sendo constantemente questionadas judicialmente até a aprovação da Lei nº 12.711/2012, que determinou a legalidade da reserva de vagas.

Outro processo importante no ingresso dos estudantes nas instituições de ensino federal, no ano de 2012, foi a adoção do SISU (Sistema de Seleção Unificada)³, que simplificou o processo seletivo e permitiu o acesso às vagas das instituições com as notas obtidas no Enem⁴. Esse processo possibilitou que estudantes de cidade ou estados distantes das universidades pudessem concorrer sem ter que se deslocar para outras regiões para a realização das provas (BRASIL, 2020). Para Recktenvald, Mattei e Pereira (2018, p. 412), há o risco de o SISU ampliar o desequilíbrio entre acesso e permanência, pois:

Como as inscrições podem ser feitas para qualquer curso em qualquer universidade federal, é comum a aprovação do candidato em universidades distantes de sua origem geográfica. O paradoxo consiste em perceber que, ao mesmo tempo em que o SISU proporciona facilidade de acesso a vagas distantes do local da origem dos candidatos, vagas que não seriam acessadas por meio de vestibular, traz consigo consequências indesejadas no tocante à permanência. Ao estudar longe de sua casa, o aluno passa a requerer assistência para suprir suas necessidades de moradia estudantil, alimentação e transporte, dentre outros. Além das situações socioeconômicas, existem também os aspectos

³ O SISU é um processo seletivo unificado de adesão voluntária pelas instituições de ensino (BRASIL, 2012).

⁴ Criado em 1998, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) tem o objetivo de avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica. O Enem é utilizado como critério de seleção para os estudantes que pretendem concorrer a uma bolsa no Programa Universidade para Todos (ProUni). Além disso, cerca de 500 universidades já usam o resultado do exame como critério de seleção para o ingresso no ensino superior, seja complementando ou substituindo o vestibular (BRASIL, 2020).

emocionais da distância familiar, o choque cultural, as cobranças dos professores, os desafios eventuais de problemas de saúde, etc.

A partir de 2016, período pós-impeachment de Dilma Rousseff, o governo interino de Michel Temer intensificou o ataque às instituições de ensino federais com a aprovação das emendas constitucionais nº 93 e nº 95.⁵ Essas incidem diretamente sobre o financiamento das universidades e institutos federais, comprometendo sua manutenção. Segundo Lusa *et al.* (2019), a Emenda Constitucional nº 95 é a que mais afeta as atividades das universidades federais, pois compromete a concepção da educação superior como direito constitucional e dever do Estado, visto que:

Através da limitação orçamentária, ela afeta diretamente a autonomia universitária, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, o desenvolvimento de pesquisas e de produção de conhecimento socialmente referenciada, o financiamento para ciência e tecnologia (C&T), o desenvolvimento da pós-graduação, a assistência estudantil e todos os investimentos para o acesso e a permanência nas universidades, a educação permanente do quadro de servidores das universidades, entre outros (LUSA *et al.*, 2019, p. 541).

Essas ações demonstram que os governos nacionais seguem a serviço do mercado, dando sequência à precarização dos serviços públicos. Com a sucessão do governo de Michel Temer pelo governo de Jair Bolsonaro (2019-2022), o ataque direto às instituições de ensino intensificou-se publicamente nos meios de comunicação e nas ações governamentais. O ano de 2019 foi marcado por contingenciamento dos recursos da educação (ANDES, 2019) e interferências na escolha dos dirigentes de universidades federais, institutos federais e do Colégio Pedro II (BRASIL, 2019). Para Lima (2019), uma análise dos documentos⁶ que subsidiam as ações do atual Governo Federal direciona para uma nova fase na contrarreforma da educação superior, que é marcada:

Pela desqualificação do pensamento crítico e criativo e pela defesa

⁵ A primeira altera para 30% o valor da desvinculação das receitas e ainda amplia para os estados, Distrito Federal e municípios essa desvinculação, através da introdução dos artigos 76-A e 76-B ao Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT), retirando recursos antes destinados para as políticas sociais e direcionando-os para o pagamento dos juros da dívida pública, logo, para o mercado financeiro; a segunda emenda institui o Novo Regime Fiscal, determinando que, por 20 anos, o orçamento não poderá ultrapassar o teto dos recursos orçados para o exercício fiscal de 2016 (LUSA *et al.*, 2019).

⁶ *O caminho da prosperidade, Plano de Governo e Manifesto à nação: Brasil para os brasileiros* (LIMA, 2019).

da neutralidade axiológica da produção de conhecimentos, associada ao aprofundamento da sua privatização e mercantilização. Articula, também, o financiamento público para as IES privadas com a drástica redução das verbas públicas para a educação superior pública realizada pela EC 95 e pelos sistemáticos cortes, resultando, em curso prazo, na inviabilidade das tarefas de ensino, pesquisa e extensão nas universidades públicas brasileiras (LIMA, 2019, p. 28).

Não podemos negar que a expansão da rede de ensino superior federal e a ampliação de políticas voltadas para o acesso têm seu mérito, pois, apesar dos critérios neoliberais que predominavam, mesmo nas políticas de educação dos governos petistas, ampliaram-se as vagas e democratizaram o acesso às instituições de ensino públicas federais. No entanto, podemos afirmar que o Governo Federal segue tendo participação ativa na implementação de orientações neoliberais de sucateamento das políticas públicas de educação e transferência de serviços educacionais para o âmbito privado. Dessa forma, apresentando-se como executor, financiador e regulador de um novo sistema educacional que se dedica a fazer da educação uma mercadoria.

As políticas de assistência estudantil no ensino superior brasileiro

Assim como o acesso ao ensino superior no Brasil, a assistência estudantil, nesse nível, também teve sua origem ligada aos privilégios das classes dominantes, visto que sua primeira ação foi atendendo aos anseios das elites, no governo do presidente Washington Luís, com a construção da Casa do Estudante Brasileiro em Paris, no ano de 1928, pela publicação do Decreto nº 5.612 (BRASIL, 1928). Entre esse ato e a elaboração do Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), em 2007, observou-se uma assistência estudantil marcada por atividades restritas e segmentadas, quase inexistentes.

Apesar de a educação ter sido elevada ao *status* de direito com a Constituição Federal de 1988, seu acesso e permanência não se configuravam como tal. Na prática, a assistência estudantil foi se caracterizando de forma fragmentada e insuficiente com ações voltadas para os estudantes pobres, vinculando-se a uma contrapartida de trabalho.

Desde 1984, após a redemocratização do país, começaram as discussões sobre a necessidade de estruturar uma política de assistência estudantil nas

instituições de ensino federais, já que, na maioria, restringia-se ao Restaurante Universitário e/ou a poucas vagas de moradia estudantil custeadas com recursos das instituições.

Essas argumentações foram se ampliando a partir da criação do Fórum Nacional de Pró-Reitores de Assuntos Comunitários e Estudantis, em 1987, que passaria a representar oficialmente e de forma permanente os Pró-Reitores da área com o objetivo de discutir, elaborar e propor ao MEC a política de assistência aos estudantes das instituições de ensino federais.

Assim, com a criação do fórum, passou a haver a realização de encontros sistemáticos e a produção de documentos que provassem a necessidade de efetivar uma política assistencial estudantil (FONAPRACE/ANDIFES, 2012). Acompanhando esse movimento, entidades estudantis como a União Nacional dos Estudantes (UNE) e a Secretaria Nacional de Casa de Estudantes (SENCE) também seguiam mobilizando ações em defesa da assistência estudantil como uma polícia pública (ARAÚJO; BEZERRA, 2007).

Em 2007, foi aprovado o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES), por meio da Portaria Normativa nº 39, de 12 de dezembro de 2007, o qual, posteriormente, foi regulamentado pelo Decreto nº 7.234/2010, de 19 de julho de 2010. A execução do PNAES deveria ser realizada pelo Ministério da Educação, com a finalidade de ampliar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal. Ficou definido que as ações da assistência estudantil deveriam ser desenvolvidas nas seguintes áreas:

I - moradia estudantil; II - alimentação; III - transporte; IV - atenção à saúde; V - inclusão digital; VI - cultura; VII - esporte; VIII - creche; IX - apoio pedagógico; e X - acesso, participação e aprendizagem de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades e superdotação (BRASIL, 2010).

Como público dessas ações, estavam “prioritariamente estudantes oriundos da rede pública de educação básica ou com renda familiar per capita de até 1,5 salário-mínimo” (BRASIL, 2010). O PNAES também proporcionou autonomia para as instituições federais de ensino definirem os critérios e a metodologia de seleção dos estudantes que seriam beneficiados e destinou recursos próprios para a assistência estudantil, sendo um acontecimento histórico na política de educação.

Desde 2008, as instituições federais de ensino passaram a receber recursos

exclusivos para a assistência estudantil, que foram sendo elevados anualmente, conforme podemos verificar abaixo:

Tabela 2 - Orçamento para assistência ao estudante de graduação – Painel do Orçamento Federal.

Ano	Ação	Dotação inicial ⁷	Empenho ⁸	Líquido ⁹	Pago ¹⁰
2010	4002	318.934.441	307.450.212	209.935.368	206.595.864
2011	4002	424.828.735	401.113.697	296.538.546	293.209.077
2012	4002	551.993.605	512.809.339	389.126.243	379.915.096
2013	4002	686.188.015	637.604.349	519.321.458	505.878.705
2014	4002	808.032.704	713.567.760	621.855.687	615.971.693
2015	4002	978.960.405	843.707.334	713.169.617	687.981.062
2016	4002	1.016.094.062	951.874.877	814.251.944	810.103.868
2017	4002	987.484.620	953.696.764	823.465.717	811.011.108
2018	4002	957.178.952	956.886.046	833.433.889	817.181.527
2019	4002	1.070.444.459	1.053.038.222	881.594.895	867.390.893

Fonte: Painel do Orçamento Federal (BRASIL, 2020).

Os dados mostram que, entre 2010 e 2019, os valores dos recursos destinados pelo Governo Federal, por intermédio da Ação 4002, obtiveram um aumento de 319%.

É de suma importância analisar as modificações do cenário nacional no que se refere ao ensino superior público nos últimos anos. Desde a implementação do PNAES, algumas ações incidiram diretamente sobre o acesso às instituições de ensino federais, como a implementação do REUNI, a publicação da Lei de Cotas e a implementação do ingresso pelo processo seletivo do SISU, já citados anteriormente. Essas ações ampliaram o número de vagas no ensino superior público. De acordo com o Censo da Educação Superior de 2018, entre 2008 e 2018, houve um aumento de 89,7% no número de matrículas da rede federal (INEP, 2018). Aliado às políticas de ações afirmativas, o perfil dos estudantes das instituições de ensino públicas

7 Dotação inicial: Valor inicial do orçamento, constante da lei orçamentária sancionada pelo presidente (BRASIL, 2020).

8 Empenho: Um dos estágios da despesa. Constitui o emanado de autoridade competente, que cria para o estado a obrigação de pagamento pendente ou não de implemento de condição. Funciona como garantia ao credor do ente público de que existe o crédito necessário para a liquidação de um compromisso assumido (BRASIL, 2020).

9 Líquido: É a verificação do implemento de condição, ou seja, verificação objetiva do cumprimento contratual (BRASIL, 2020).

10 Pago: Último estágio da despesa orçamentária. É a ordem bancária em favor do credor.

federais e, conseqüentemente, o público-alvo da assistência estudantil se modificaram.

Podemos constatar essa mudança a partir dos dados obtidos pelas pesquisas sobre o perfil socioeconômico do estudante das instituições federais de ensino superior¹¹, realizadas pelo conjunto FONAPRACE/ANDIFES desde 1996. Na Tabela 3, evidenciaremos essa modificação de perfil tomando como referência as pesquisas dos anos de 2010, 2014 e 2018.

Tabela 3 - Perfil socioeconômico e cultural dos estudantes de graduação das Universidades Federais Brasileiras.

Ano	Estudantes que cursaram o ensino médio em escolas públicas em %	Estudantes com renda per capita de até dois salários-mínimos (2010 e 2014) ou 1,5 salário-mínimo (2018) em %
2010	44,8%	26,57%
2014	60,16%	36,65%
2018	64,7%	70,2%

Fonte: FONAPRACE; ANDIFES (2011, 2016, 2019).

Conclui-se, com os dados dessas pesquisas, que o ingresso dos estudantes procedentes de escolas públicas e com menor renda familiar foi ampliado. Entretanto, se por um lado os dados são animadores, quando se trata de inclusão, por outro, aumentam a preocupação acerca das medidas tomadas para garantir que esses estudantes permaneçam nas instituições em que ingressaram.

Para Silva e Costa (2018), há um descompasso entre as políticas de acesso e de permanência dos estudantes, visto que os recursos do PNAES, que seguiam crescendo *pari passo* com o aumento do ingresso de estudantes cotistas, foram estagnados no ano de 2015. A partir daí, o número de estudantes cotistas seguiu aumentando progressivamente. Entretanto, os recursos do PNAES e de outras medidas de apoio social¹² não acompanham esse crescimento.

¹¹ A pesquisa do perfil socioeconômico dos estudantes de graduação das Instituições Federais de Ensino Superior é um levantamento realizado, desde 1996, pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Assuntos Estudantis (FONAPRACE), vinculado à Associação Nacional de Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES) – com o objetivo de descrever o perfil médio socioeconômico e cultural dos discentes das Instituições Federais de Ensino Superior (FONAPRACE/ANDIFES, 2012).

¹² Apoio social: Termo utilizado pelo senso para referir-se aos benefícios concedidos ao aluno, na forma de moradia, transporte, alimentação, material didático ou bolsas (de trabalho ou permanência), com o objetivo de favorecer sua permanência na educação superior (INEP, 2017).

Tabela 4 - Comparativo entre o número de estudantes cotistas e com apoio social para permanência.

Ano	Estudantes cotistas	Estudantes com apoio social
2012	115.678	223.649
2013	153.250	311.509
2014	196.826	229.259
2015	258.715	242.415
2016	359.156	254.939

Fonte: IBGE/INEP (2016, *apud* SILVA; COSTA, 2018).

Constata-se que, desde 2015, o número de cotistas é maior do que o de estudantes com apoio social. Isso demonstra que o PNAES não está dando conta de garantir atendimento a todo o público-alvo das políticas de permanência.

Recktenvald, Mattei e Pereira (2018) lembram que o FONAPRACE já havia sinalizado, desde 2014, para a insuficiência dos recursos do PNAES. Nesse ano, a entidade indicou que seria necessária a dotação inicial de R\$ 2 bilhões para a Ação 4002, valor superior aos R\$ 808.032.704,00 dotados naquele ano. Em 2019, embora a dotação orçamentária tenha sido de R\$ 1.070.444.459,00, ainda muito aquém do necessário, apenas R\$ 867.390.893,00 foram efetivamente pago às instituições.

Segundo dados da Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação SESU/MEC, no ano de 2018, a taxa de evasão das universidades federais foi de 15,2% (PINTO, 2019). Inúmeros fatores podem levar à evasão ou retenção das matrículas nas instituições de ensino públicas. Destacam-se, entre eles, os relacionados à vida pessoal ou familiar do estudante, e também à escolha do curso, expectativas anteriores ao ingresso, nível de satisfação com o curso e com a universidade; ou mesmo questões financeiras, interpessoais; e aqueles relacionados com o desempenho nas disciplinas e tarefas acadêmicas, como índices de aprovação, reprovação e repetência (MOROSINI et al., 2011).

São considerados, ainda, os aspectos sociais, como o baixo prestígio social do curso, da profissão e da universidade elegida; a incompatibilidade entre os horários de estudos com as demais atividades, o apoio familiar quanto aos estudos, etc.; e o baixo nível de motivação e compromisso com o curso (MOROSINI *et al.*,

2011). Dessa forma, percebe-se que as situações que levam à evasão extrapolam questões financeiras e demandam da assistência estudantil ações para além do repasse de recursos monetários aos estudantes, conforme argumenta Dumaresq (2014, p. 45):

A política de assistência estudantil, embora não possa prescindir da questão financeira, deve ser trabalhada em consonância com os aspectos pedagógicos e psicossociais, ou seja, com suporte em uma política pública de assistência estudantil não apenas voltada para a subsistência material, mas também preocupada com as questões emocionais, pensando a pessoa como um todo.

Mesmo se considerando a relevância desses diversos fatores e a importância de ações de política de assistência estudantil para freá-los, na realidade brasileira, as dificuldades financeiras são as que mais se sobressaem quando falamos em evasão de estudantes no ensino superior, conforme aponta a quinta pesquisa realizada pelo FONAPRACE em 2018. Os participantes foram questionados se já tiveram vontade de abandonar o curso, e 52,8% responderam que sim. Entre os motivos mais citados para a desistência estavam as dificuldades financeiras, exigência (carga elevada de trabalhos acadêmicos) e dificuldade de conciliar trabalho e estudo. Naquele ano, 29,9% dos discentes afirmaram que estavam trabalhando e 40,6% que estavam procurando emprego. Dos estudantes que já haviam trancado a matrícula, 37,0% alegaram motivo de trabalho (FONAPRACE, 2019). A necessidade de conciliar estudo e trabalho, conforme argumenta Vargas (2008, p. 50),

[...] é ainda mais relevante quando se considera o caso específico do Brasil, um dos campeões mundiais no que diz respeito à diferença de renda entre os mais ricos e os mais pobres. Sendo assim, dificuldades de cunho econômico podem interferir na trajetória acadêmica de estudantes de baixa renda, seja através da falta de recursos necessários para o acesso a importantes bens e práticas culturais, seja pela necessidade de conciliar estudos e trabalho. Mesmo no caso de instituições públicas, onde o ensino é gratuito, para que o estudante possa se dedicar aos estudos e usufruir plenamente das diversas possibilidades que a convivência no ambiente acadêmico pode proporcionar, é fundamental que ele disponha de condições mínimas para a sobrevivência, como moradia, alimentação e transporte.

Nesse sentido, o PNAES tem papel fundamental para agir preventivamente nas situações que podem incidir em evasão, visto que seus objetivos são:

democratizar as condições de permanência dos jovens na educação superior pública federal; minimizar os efeitos das desigualdades sociais e regionais na permanência e conclusão da educação superior, reduzir as taxas de retenção e evasão; e contribuir para a promoção da inclusão social pela educação (BRASIL, 2010). Todavia, suas ações têm sido realizadas de forma focalizada e seletiva, com ênfase no repasse de recursos financeiros aos estudantes, configurando-se em um processo de escolha entre os mais pobres.

Santos (2017) afirma que a disponibilidade orçamentária limita o número de estudantes que têm acesso aos programas de assistência estudantil, pois, mesmo que atendam aos critérios de elegibilidade, não são selecionados, porquanto concorrem por intermédio da renda familiar bruta per capita, sendo selecionados os estudantes com menor renda até o limite do número de auxílios estipulado nos editais. Ainda para Santos (2017, p. 140), o modelo de assistência estudantil no Brasil caracteriza-se como semirregulamentado-concorrencial, pois:

Implica a participação do estudante em diferentes processos seletivos cujos apoios são distribuídos por ordem de capitação, com *numerus clausus* segundo a disponibilidade orçamental. Mesmo atendendo a todos os critérios de elegibilidade de parte da legislação nacional e de parte dos órgãos executores, o estudante concorrente poderá não ter atribuídos os apoios, gerando um efeito perverso e expectante para com a resposta social que se inscreve.

Embora esteja regulamentado, o PNAES ainda não é uma política de Estado, pois não foi convertido em lei. Elevar a categoria jurídica do mesmo à lei federal tornaria obrigatória a garantia do atendimento a todos que dependessem da assistência estudantil para a permanência nas instituições. Como decreto, está condicionado à disponibilidade de recursos que podem ser ampliados ou diminuídos, sujeitos a vontades políticas ou até extinto pelo presidente da República.

Dessa forma, o atendimento aos estudantes fica condicionado à disponibilidade orçamentária que, na atualidade, é insuficiente para o atendimento de todos que necessitam. Segundo Souza (2017, p. 138), a defesa da assistência estudantil, como política social pública, deve ir contra a sua apropriação como política de governo, pois, dessa forma, fica “submetida ao bel-prazer de governantes que implementam o que querem, como querem, ou mesmo anulam seu potencial de viabilizar direitos”.

Nesse sentido, a política de assistência estudantil ainda tem muitos desafios e o principal é tornar-se universal, atendendo a todos que dela necessitarem. Para Imperatori (2017, p. 297), a política de assistência estudantil situa-se:

Na interseção da assistência social com a educação e representa um avanço no reconhecimento da assistência estudantil como um direito social. Por isso, é importante considerar o pressuposto da assistência estudantil de que fatores socioeconômicos interferem na trajetória dos estudantes nos seus cursos de graduação, gerando inclusive abandono escolar. Isso é um avanço ao se compreender que o desempenho acadêmico não é resultado do binômio capacidade-oportunidade, mas que inclui outros elementos, tais como a situação socioeconômica expressa por moradia, alimentação, transporte, entre outros.

Ainda, para a mesma autora, a assistência estudantil está em um campo de disputa política e ideológica, e passa por um processo de legitimação, tendo ainda muitos desafios a serem superados (IMPERATORI, 2017). A tramitação dos projetos de lei na Câmara de Deputados confirma essas afirmações. Até o momento, existem dez projetos de lei que dispõem sobre o PNAES. O primeiro protocolado em 2011, que, entre outros objetivos, visa converter o PNAES em lei. Entretanto, até o momento, esses projetos ainda estão em análise pela Comissão de Educação (BRASIL, 2020).

A configuração atual da assistência estudantil é um avanço no campo educacional, que somente foi possível por intermédio do posicionamento político de atores envolvidos na educação, os quais defenderam a educação pública como um direito acessível a todos, com igualdade no acesso e permanência nas instituições de ensino. Apesar disso, ainda enfrenta muitos entraves políticos que a impedem de se consolidar como uma política pública universal e demanda, na atual conjuntura, forte articulação política em favor da educação pública, tanto no que se refere ao acesso quanto à assistência para os estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados neste artigo permitem afirmar que, nos últimos anos, tem-se ampliado as possibilidades de acesso ao ensino superior de estudantes das camadas populares. Esse movimento foi impulsionado por políticas de acesso que ampliaram a oferta de vagas nas instituições federais, simplificaram processos

seletivos e reservaram vagas aos estudantes de escolas públicas. Como resultado, cresceu em 89,7% o número de vagas nessas instituições entre os anos de 2008 e 2018. No entanto, com a ampliação do acesso das camadas populares, o perfil socioeconômico dos estudantes sofreu modificações que demandam estratégias eficazes para que o percurso universitário seja concluído com êxito. Com a aprovação do PNAES, os investimentos em permanência passaram a fazer parte da agenda política da educação, apresentando um aumento de 319% nos últimos dez anos.

Entretanto, na atualidade, os recursos da assistência estudantil são insuficientes para atender a todos que necessitam, traduzindo-se em ações seletivas e focalizadas, fazendo com que o acesso às políticas de permanência seja uma segunda seleção nas instituições de ensino. As políticas públicas, e principalmente a política de educação superior, vêm enfrentando grave processo de precarização, articulado pela contrarreforma em curso. Essa fragiliza as políticas de acesso e permanência nas instituições de ensino.

Diante disso, faz-se necessário ampliar as discussões acerca do acesso e permanência nas instituições federais de ensino, com o intuito de fortalecer as instituições e efetivar a assistência estudantil como um direito que deve ser acessado por todos que dela necessitam. Nesse processo, a articulação política e o debate público a favor da educação acessível a todos são fundamentais.

REFERÊNCIAS

ANDES. **Orçamento da educação sofre corte de R\$ 5,83 bilhões**. 2019. Disponível em: <<https://www.andes.org.br/conteudos/noticia/orcamento-da-educacao-sofre-corte-de-r-5-83-bilhoes1>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

ARAÚJO, Fabrícia Silva de; BEZERRA, Juliane Cristina Bisco. **Tendências da política de assistência ao estudante no contexto da reforma universitária brasileira**. In: *Anais... Jornada Internacional de Políticas Públicas*, São Luís: UFMA, 2007. Disponível em: <<http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIII/html/Trabalhos/EixoTematicoA/cff899684c7ef149b573Fabr%C3%ADcia%20Silva%20de%20Ara%C3%BAjo.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

BRAGHINI, Katya Mitsuko Zuquim. **A história dos estudantes “excedentes” nos anos 1960: a superlotação das universidades e um “torvelinho de situações improvisadas”**. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 51, pp. 123-144, jan. 2014. Trimestral.

Editora UFPR. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n51/n51a09.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2020.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Atividade Legislativa/Projeto de Lei e Outras Proposições**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1215522>>. Acesso em: 01 set. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 19.851**, de 11 de abril de 1931. Rio de Janeiro, RJ, 11 abr. 1931. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19851-11-abril-1931-505837-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 03 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4.244**, de 9 de abril de 1942. Lei orgânica do ensino secundário. Rio de Janeiro, RJ, 09 abr. 1942. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De14244.htm>. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.612**, de 26 de dezembro de 1928. Rio de Janeiro, RJ, 26 dez. 1928. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-5612-26-dezembro-1928-561387-publicacaooriginal-85007-pl.html>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.800**, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 6.096**, de 24 de abril de 2007. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – Reuni. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6096.htm>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.234**, de 19 de julho de 2010. Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES. Brasília, DF, 19 jul. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7234.htm>. Acesso em: 07 ago. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.973**, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.096**, de 13 de janeiro de 2005. Institui o Programa Universidade para Todos – Prouni. Brasília, DF. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11096.htm>. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm>. Acesso em: 09 set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.202**, de 14 de janeiro de 2010. Altera a Lei nº 10.260, de 12 de julho de 2001, que dispõe sobre o fundo de financiamento ao estudante do ensino superior – Fies. Brasília, DF, 14 jan. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12202.htm#:~:text=1o%20Fica%20institu%C3%ADdo%2C%20nos,conduzidos%20pelo%20Minist%C3%A9rio%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%2>. Acesso em: 02 set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.711**, de 29 de dezembro de 2012. Brasília, DF. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12711.htm>. Acesso em: 09 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.409**, de 28 de dezembro de 2016. Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Brasília, DF, 28 dez. 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13409.htm>. Acesso em: 05 set. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.540**, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Brasília, DF, 28 nov. 1968. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5540-28-novembro-1968-359201-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 30 jul. 2020.

BRASIL. **Medida Provisória nº 914**, de 24 de dezembro de 2019. Dispõe sobre o processo de escolha dos dirigentes das Universidades Federais, dos Institutos Federais e do Colégio Pedro II. Brasília, DF, 24 dez. 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Mpv/mpv914.htm#:~:text=MEDIDA%20PROVIS%C3%93RIA%20N%C2%BA%20914%2C%20DE%2024%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202019&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20o%20processo%20de,e%20do%20Col%C3%A9gio%20Pedro%20II>. Acesso em: 27 ago. 2020.

BRASIL. Ministro da Educação. **ENEM – Apresentação**. 2020. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/enem-sp-2094708791#:~:text=Criado%20em%201998%2C%20o%20Exame,ensino%20m%C3%A9dio%20em%20anos%20anteriores>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRASIL. **Portal do Orçamento Federal**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www1.siof.planejamento.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=IAS%2FExecucao_Orcamentaria.qvw&host=QVS%40pqlk04&anonymous=true>. Acesso em: 06 ago. 2020.

BRASIL. **Portaria Normativa nº 21**, de 06 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Seleção Unificada – SisU. Brasília, SANTA CATARINA, 06 nov. 2012. Disponível em: <https://sisu.mec.gov.br/static/pdf/portaria_2012_n21.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.

BRASIL. **Portaria Normativa nº 39**, de 12 de dezembro de 2007. Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/portaria_pnaes.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2020.

CAMARGO, Arlete Maria Monte de; MEDEIROS, Luciene das Graças de Miranda. Expansão da educação superior, cursos de licenciatura e criação das novas universidades federais. **Revista Educação em Questão**, [s.l.], v. 56, n. 47, pp. 244-274, 12 abr. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. <http://dx.doi.org/10.21680/1981-1802.2018v56n47id14006>. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/14006/9327>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

DUMARESQ, Zandra Maria Mendes. **Análise da política de Assistência Estudantil no âmbito do Instituto Federal do Ceará** – *campus* de Fortaleza sob o olhar dos discentes. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/8995/1/2014_dis_zmmdumaresq.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020.

FONAPRACE/ANDIFES. O Fonaprace e a Assistência Estudantil nas IFES brasileiras: uma história em construção. In: **FONAPRACE – Revista Comemorativa 25 anos: histórias, memórias e múltiplos olhares**. Organizado pelo Fórum Nacional de Pró-Reitores de Assuntos Comunitários e Estudantis (org.) Colaboração ANDIFES – UFU, PROEX, 2012. Disponível em: <http://www.fonaprace.andifes.org.br/site/wp-content/uploads/2016/05/1_fc3b3rum-nacional-dos-prc3b3-reitores-de-assuntos-estudantis-e-comunitc3a1rios-25-anos3.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

FONAPRACE/ANDIFES. **III Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos Graduandos das Instituições Federais de Ensino Superior**. Brasília: FONAPRACE/ANDIFES, 2011. Disponível em: <http://www.andifes.org.br/wp-content/files_flutter/1377182836Relatorio_do_perfi_dos_estudantes_nas_universidades_federais.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

FONAPRACE/ANDIFES. **IV Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos Graduandos da IFES**. Brasília: FONAPRACE/ANDIFES, 10 out. 2016. Disponível em: <http://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Pesquisa-de-Perfil-dos-Graduando-das-IFES_2014.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

FONAPRACE/ANDIFES. **V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e**

Cultural dos Graduandos das Instituições Federais de Ensino Superior. Brasília: FONAPRACE/ANDIFES, 2019. Disponível em: <<http://www.andifes.org.br/wp-content/uploads/2019/05/V-Pesquisa-do-Perfil-Socioecon%C3%B4mico-dos-Estudantes-de-Gradua%C3%A7%C3%A3o-das-Universidades-Federais-1.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

GREGORIM, Clóvis Osvaldo; MARTINELLI, Creud Pereira Santos; NEIVA, Edméa Garcia; CARVALHO, Sandra Helena Terciotti. **Michaelis**: dicionário prático da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2008.

GUARNIERI, Fernanda Vieira; MELO-SILVA, Lucy Leal. Perspectivas de estudantes em situação de vestibular sobre as cotas universitárias. **Psicologia & Sociedade**, [s.l.], v. 22, n. 3, pp. 486-498, dez. 2010. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0102-71822010000300009&lng=pt&nrm=iso&tling=pt>. Acesso em: 21 jun. 2020.

GUIMARÃES, Antonio Sérgio Alfredo. Acesso de negros às universidades públicas. **Cadernos de Pesquisa**, [s.l.], n. 118, pp. 247-268, mar. 2003. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100010>. Acesso em: 20 jun. 2020.

IMPERATORI, Thaís Kristosch. A trajetória da assistência estudantil na educação superior brasileira. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, n. 129, pp. 285-303, ago. 2017. Quadrimestral. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ssoc/n129/0101-6628-ssoc-129-0285.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

INEP. **Censo da Educação Superior**: notas estatísticas. Brasília-DF. 2019. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2019/censo_da_educacao_superior_2018-notas_estatisticas.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.

INEP. **Censo da Educação Superior**: Resumo Técnico 2010. Brasília, DF: Inep, 2010. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/superior/censo/2010/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2010.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2020.

INEP. **Censo da Educação Superior**: Resumo Técnico 2014. Brasília, DF: Inep, 2014. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484154/Resumo+T%C3%A9cnico++Censo+da+Educa%C3%A7%C3%A3o+Superior+2014/18f31c19-9885-4d1d-ba53-06008b11531e?version=1.0>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

INEP. **Manual de Preenchimento do Censo da Educação Superior | 2017**. Módulo do aluno. Diretoria de Estatísticas Educacionais – Deed. Brasília-DF. Janeiro/2018. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/questionarios_e_manuais/2017/modulo_aluno_2017.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020.

LIMA, Kátia. O trabalho docente e formação profissional nas universidades federais. Serviço Social. **Revista de Política Pública**, São Luís/MA, v. 14, número especial, pp. 313-321, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/rppublica/article/view/425>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

LIMA, Kátia. Universidade pública e contrarrevolução: da “travessia de uma ponte” ao “caminho da prosperidade”. **Revista em Pauta**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 44, pp. 15-32, 2019. Semestral. Revista da Faculdade de Serviço Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/45207-155009-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/45207-155009-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 27 ago. 2020.

LUSA, Mailiz Garibotti; MARTINELLI, Tiago; MORAES, Samara Ayres; ALMEIDA, Tiago Pacheco. A universidade pública em tempos de ajustes neoliberais e desmonte de direitos. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v. 22, n. 3, pp. 536-547, set. 2019. Quadrimestral. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rk/v22n3/1982-0259-rk-22-03-536.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MANCEBO, Deise; VALE, Andréa Araújo do; MARTINS, Tânia Araújo. Políticas de expansão da educação superior no Brasil, 1995-2010. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 60, pp. 31-50, jan./mar., 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782015000100031&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 25 ago. 2020.

MOROSINI, Marília C.; BENSO, Ana; CASARTELLI, Alam; GESSINGER, Rosana.; SCHMITT, Rafael E.; SANTOS, Bettina. **A evasão na Educação Superior no Brasil: uma análise da produção de conhecimento nos periódicos Qualis entre 2000-2011**. Libro de Actas. II Conferencia Latinoamericana sobre el abandono en la Educación Superior – II Clabes. Madrid, 2012. Disponível em: <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/8762/2/A_evasao_na_Educacao_Superior_no_Brasil_uma_analise_da_producao_de_conhecimento_nos_periodicos_Qualis_entre_2000_2011.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2020.

NUNES, Clarice. O “velho” e “bom” ensino secundário: momentos decisivos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, pp. 35-60, maio 2000. Quadrimestral. Programa associado à Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal Fluminense. Centro Pedagógico Pedro Arrupe. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782000000200004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 31 mar. 2020.

NUNES, Sílvia Ávila; AGUIAR, Letícia Carneiro. O direito à liberdade de ensino à luz da Constituição Federal de 1988. **Poiésis**, Tubarão, v. 11, n. 20, pp. 494-511, 2017. Semestral. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/5040-14259-1-PB.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2020.

ORSO, Paulino José. A criação da universidade e o projeto burguês de educação no Brasil. In: ORSO, P. J. *et al.* (org.). **Educação, sociedade de classes e reformas universitárias**. Campinas: Autores Associados, 2007. pp. 43-62.

PEREIRA, Evelyne Medeiros, *et al.* Educação, “neodesenvolvimentismo” e Serviço Social: os IFs em questão. **Revista Serviço Social e Sociedade**, São Paulo, n. 122, pp. 317-340, abr./jun., 2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/sssoc/n122/0101-6628-sssoc-122-0317.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

PINTO, Paulo Silva. **Universidades federais têm evasão de 15% em 2018**. 2019. Fonte: Secretária de Educação Superior. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/governo/universidades-federais-tem-evasao-de-15-em-2018/>>. Acesso em: 30 ago. 2020.

RAMOS, Marise Nogueira. A educação profissional no Brasil neoliberal. In: RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional** [recurso eletrônico]. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. Cap. 2, pp. 1-121. (Coleção Formação Pedagógica; v. 5). Disponível em: <<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2016/05/Hist%c3%b3ria-e-pol%c3%adica-da-educa%c3%a7%c3%a3o-profissional.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2020.

RECKTENVALD, Marcelo; MATTEI, Lauro; PEREIRA, Vilmar Alves. Avaliando o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) sob a ótica das epistemologias. **Avaliação**: Revista da Avaliação da Educação Superior, Campinas, v. 23, n. 2, pp. 405-423, out. 2018. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/aval/v23n2/1982-5765-aval-23-02-405.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2020. Acesso em: 18 ago. 2020.

SAMPAIO, Helena. **Evolução do ensino superior brasileiro, 1808-1990**. Série “Documentos de Trabalho”, São Paulo, pp.1-32, ago. 1991. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://nupps.usp.br/downloads/docs/dt9108.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2020.

SANTOS, Cláudia Priscila Chupel dos. **A Assistência Estudantil brasileira e a Ação Social portuguesa nas universidades públicas**: do conhecimento à prática informada em Serviço Social. 2017. 396 f. Tese (Doutorado) – Curso de Serviço Social, Departamento de Ciência Política e Políticas Públicas, Instituto Universitário de Lisboa, Portugal, 2017. Cap. 2. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/16232/1/claudia_chupel_santos_tese_mestrado.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2020.

SAVIANI, Dermeval. A expansão do ensino superior no brasil: mudanças e continuidades. **Póiesis Pedagógica**, Catalão, Go, v. 8, n. 2, pp.4-17, 2010. Semestral. Disponível em: <[file:///C:/Users/User/Downloads/14035-Texto%20do%20artigo-55684-1-10-20110426%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/14035-Texto%20do%20artigo-55684-1-10-20110426%20(1).pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SHIROMA, Eneida Oto. Redes sociais e hegemonia: apontamentos para estudos de políticas educacionais. In: AZEVEDO, Mário Luiz Neves de; LARA, Ângela Mara de Barros (org.). **Políticas para a educação**: análises e apontamentos. Maringá: Eduem, 2011. Cap. 1. pp. 15-38. Disponível em: <<http://gepeto.ced.ufsc.br/files/2015/03/capitulo-eneida.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2019.

SILVA, Leonardo Barbosa e; COSTA, Natália Cristina Dreossi. Acesso e permanência em desproporção: as insuficiências do programa nacional de assistência estudantil. **Políticas Públicas e as Interações Sociedade e Estado**: as insuficiências do Programa Nacional de Assistência Estudantil, São Carlos, v. 6, n. 2, pp. 166-192, 31 ago. 2018. Quadrimestral. Disponível em: <<https://www.agendapolitica.ufscar.br/index.php/agendapolitica/article/view/208>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

SOUZA, Jacqueline Domienne Almeida de. **Na travessia**: assistência estudantil da educação profissional. As interfaces das políticas de assistência social e educação. Dissertação (Mestrado em Política Social) – Universidade de Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/23610/1/2017_JacquelineDomienneAlmeidadeSouza.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020.

VARGAS, Michely de Lima Ferreira. **Ensino superior, assistência estudantil e mercado de trabalho**: um estudo com egressos da UFMG. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FAEC-84VHVQ>>. Acesso em: 26 ago. 2020.

Contribuições aos saberes em inclusão escolar dos profissionais que atuam nos NAPNEs

Ricardo Allan de Carvalho Rodrigues

Instituto Federal do Espírito Santos (IFes)

(rallanbr@gmail.com)

Maria Cristina Caminha de Castilhos França

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

(mcristina.franca@poa.ifrs.edu.br)

Resumo: Este artigo investigou o que são considerados saberes inclusivos, conhecimentos formais e informais sobre as práticas de inclusão de pessoas da educação especial, aprendidos e compartilhados em contextos formais e não formais de educação, segundo os profissionais que atuam para a inclusão no Instituto Federal de Brasília-IFB. Para a coleta dos dados, optou-se pela observação participante, seguida de entrevista semiestruturada, sob o método da Análise de Conteúdos, conforme a perspectiva de Bardin. Os dados analisados demonstram que a aquisição de saberes inclusivos contempla conhecimentos científicos e informais, advindos do estudo, da prática, da interação com a comunidade escolar e com as redes de apoio à inclusão, entre outros. No entanto, entre suas conclusões, a pesquisa mostra que tais saberes e articulações não promovem isoladamente a efetivação da inclusão, se, ao lado destes, também não sejam incorporadas na formação inicial/continuada, e na disseminação em toda comunidade escolar, da habilidade da atitude empatia. Com a associação destes saberes inclusivos, espera-se que sejam combatidos atos de procrastinação, omissão e negligência, que se constituem, entre outras, em barreiras atitudinais que dificultam a efetivação do processo de inclusão na EPT.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica; Educação Especial; Formação de Professores.

Contribuciones a los saberes en inclusión escolar de los profesionales que actúan en los NAPNEs

Abstracto: Este artículo investigó lo que son considerados saberes inclusivos, conocimientos a respecto las prácticas de inclusión de personas del grupo de la educación especial, aprendidos y compartidos en contextos formales y no formales de educación, según los profesionales que actúan para la inclusión en el Instituto Federal de Brasília-IFB. Para recoger los datos, se eligió la observación participante, seguida de la entrevista semiestruturada, sobre el método del análisis de contenidos, conforme la perspectiva de Bardin. Los datos analizados demuestran que la adquisición de saberes inclusivos considera conocimientos de contextos educativos formales e informales, oriundos del estudio, de la práctica y de la interacción con la comunidad escolar y con las redes de apoyo a la inclusión, entre otros. Sin embargo, entre sus conclusiones, la pesquisa muestra que esos saberes y articulaciones no promueven aisladamente la efectividad de la inclusión, si no sean agregadas en la formación inicial/continua y que sean diseminadas a la comunidad escolar la habilidad de la actitud y de la empatía. Con la asociación de estos saberes inclusivos, se espera que sean combatidos actos de procrastinación, omisión y negligencia, que se convierten en barreras actitudinales que dificultan la efectividad de la inclusión en la EPT.

Palabras-clave: Educación Profesional y Tecnológica; Educación Especial; Formación de Profesores.

INTRODUÇÃO

O discurso da incompletude de uma formação adequada constitui-se como um dos principais argumentos para a construção de barreiras atitudinais por alguns profissionais de educação, em oposição à promoção de ações inclusivas direcionadas aos estudantes, público da educação especial, matriculados nas escolas regulares, dentre estas, nos Institutos Federais de Educação Científica e Tecnológicas (IFs).

Segundo Azcárraga (2013), alguns professores não se sentem preparados para assumir esta tarefa, já que não contam desde a sua formação inicial com alguns dos saberes científicos ou informais, validados para o trabalho em ambientes educativos inclusivos. Para a autora, como consequência, é evidente a limitação da disposição de alguns desses profissionais para acolher os estudantes com necessidades específicas.

... en la formación aparece naturalizada la concepción de la educación común como la educación de “los comunes” o sea que el hecho de haberse formado para ser maestros de escuela primaria genera en estos una eximición de ocuparse de los “otros niños” y en la misma lógica, se construye una ilusión de que con la presencia de un “especialista” será posible el trabajo de la inclusión (CASAL, 2018, p.150-151.)¹.

Logo, uma análise crítica contra esse discurso aponta, entre outros argumentos, para o entendimento de que o conhecimento para a inclusão escolar não é constituído somente pela formação científica, mas também a partir das relações dos múltiplos conhecimentos que são adquiridos pelos aspectos sócio-históricos de cada profissional. Além disso, contempla o conhecimento de que o atendimento educacional inclusivo não é algo individual, mas construído a partir da interação com atores internos (profissionais de educação, estudantes, comunidade escolar, etc.) e externos (ONG, setor público, etc.) que atuam na inclusão escolar, entre outros, que conformam a rede de apoio à inclusão, dentre outros.

Kassar (2011) enfatiza que a partir dos anos de 2000, principalmente entre

¹ Na formação aparece naturalizada a concepção de educação comum como a educação “dos comuns”, ou seja, que o feito de haver-se formado para serem maestros de escola primaria gera em estes uma excusa de se ocupar de “outras crianças” e, na mesma lógica, é construída uma ilusão de que com a presença de um especialista será possível o trabalho de inclusão (tradução livre do autor).

2003 e 2010, há uma política denominada “educação inclusiva”. Entre outras diretrizes, essa política priorizou a oferta do atendimento educacional especializado (AEE) na própria escola regular onde os estudantes da educação especial estão matriculados.

Como reflexo da implementação dessa política na EPT, podemos observar por meio do Censo Escolar INEP de 2019 (Brasil, 2019) a existência de 2.109 matrículas de estudantes da educação especial, em 528 unidades da educação básica na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.

De modo a prestar o apoio técnico pedagógico a esse novo perfil de alunato nos institutos que compõem a rede federal de educação profissional e tecnológica, esta política de educação, somada às legislações vigentes, estimularam a Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação na implementação do programa Educação, Tecnologia e Profissionalização para Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais - TecNep.

Esta ação apoiou a criação do Núcleo de Atendimento às Necessidades Específicas - NAPNE nos institutos federais, local destinado às práticas do Atendimento Educacional Especializado (AEE), tendo, entre outras propostas, o desenvolvimento de intervenções pedagógicas que auxiliassem também a efetivação da inclusão do público da educação especial na rede dos institutos federais.

Por outro lado, a presença desse alunato nos IFs representou um alerta quanto ao fato da necessidade de que os seus profissionais tivessem alguma referência pedagógica destinada ao atendimento inclusivo desse público. Por isso, também chama a atenção os dados do Censo Escolar INEP de 2019 (BRASIL, 2019), que assinalou a existência de 15.126 docentes que atuavam na educação básica na Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Destes, apenas 181(1,97%) declararam no Censo que são docentes com curso de formação continuada (com no mínimo 80 horas) voltado à educação especial.

Conseqüentemente, uma parcela desse professorado terá que obter algum saber em inclusão escolar por outros meios e espaços de formação (ONG, outros espaços de educação, companheiros de trabalho, o próprio aluno atendido, etc.), para o desenvolvimento de suas práticas. Para este grupo de profissionais engajados, podemos dizer que a diversidade das características e das necessidades de cada estudante da educação especial constitui-se em um dos grandes desafios

para a sua atuação. Isso porque é praticamente impossível adquirir conhecimentos formais e informais, validados em seu uso, que abarquem as mais diversas características e necessidades demandadas de um público tão diverso como o da educação especial, num único momento. Por exemplo, o grupo que compõe a deficiência visual, a auditiva e o autismo possui diferentes graus, o que vai exigir diferentes formas de abordagem.

Para isso, é importante também destacar que a construção desses saberes em inclusão escolar dependerá do estabelecimento de uma rede de saberes, interna ou externa, que favoreça o contato e a troca de experiência entre todos os envolvidos nos processos educativos de inclusão. Schaffner (1999) define que uma rede de apoio se sustenta no trabalho de diversos profissionais, educadores e outros especialistas, formando diferentes equipes de apoio, cada uma com uma função. Estas visam ao debate constante para a resolução de problemas na inclusão escolar do estudante frente às suas necessidades escolares demandadas em questão.

Diante de tais questões, não por vezes os profissionais que atuam para a inclusão se perguntam: quais os saberes em inclusão escolar, considerados minimamente essenciais, devem constituir o perfil do agente inclusivo no desempenho das suas práticas? Neste sentido, este artigo procurar refletir sobre alguns dos saberes em inclusão escolar, destacados como minimamente necessários, para fundamentar a atuação dos profissionais inclusivos que atuam no NAPNE do IFB, Campus Brasília.

Na concepção aqui defendida, compreende-se que tais saberes devem abranger tanto os saberes elaborados pela pesquisa científica quanto valorizar e difundir os considerados saberes informais, conhecimentos que são validados no seu uso, oriundos de espaços formais e não formais de educação. Ao discutir esse encontro de saberes em inclusão escolar, espera-se compreender a relação de complementaridade e coesão entre o conhecimento advindo do estudo científico com o da vivência profissional e da visão de mundo desses profissionais, visando compartilhar essas experiências, como um dos norteadores para futuras formações internas das equipes que atuam nos NAPNE e dos demais profissionais inclusivos dos IFs.

MÉTODO

O Campus Brasília do IFB foi escolhido em razão de ser o maior entre os *campi* deste instituto e também devido ao privilégio da sua localização e acesso pelos estudantes com deficiência. A principal demanda atendida nas práticas de AEE do núcleo era oriunda do grupo de estudantes com deficiência auditiva (14), embora houvesse outros grupos de pessoas com deficiência atendidos: cegos (2), autismo (3), deficiência intelectual (2), entre outros, além de estudantes (9) com altas habilidades e superdotação.

Este estudo contou com a participação dos seguintes seguimentos de profissionais que atuam para a inclusão no IFB: a) uma coordenadora geral do NAPNE; b) dois professores de sala inclusiva; c) dois intérpretes de LIBRAS; d) dois estagiários/monitores; e) dois estudantes cegos atendidos pelo núcleo, que atuam também como consultores das ações do NAPNE na área de deficiência visual.

A pesquisa orientou-se pela metodologia de estudo de caso, de caráter qualitativo, exploratório, sob diferentes formas: a revisão bibliográfica, a observação participante, a entrevista semiestruturada e aplicação de questionário. Para a coleta dos dados, optou-se inicialmente pela observação participante, seguida de entrevista semiestruturada para, posteriormente, aplicar o questionário, composto de questões abertas e fechadas. Esse material foi transcrito e decodificado por meio das categorias de análise subtraídas da teoria que fundamenta esse estudo e de categorias êmicas, expressas pelos participantes dessa pesquisa.

A fim de melhor identificação das respostas dos participantes, os mesmos foram descritos da seguinte forma:

Quadro 01 – Caracterização dos participantes entrevistados

➤	Coordenadora do NAPNE (doutora em geografia)
➤	Interlocutor 01 - Professor que atua em salas inclusivas (bacharel em comunicação e contabilidade)
➤	Interlocutor 02 - Professora que atua em salas inclusivas (bacharel em contabilidade)
➤	Interlocutor 01 - Intérprete de LIBRAS (técnica em LIBRAS)
➤	Interlocutor 02 - Intérprete de LIBRAS (pedagoga)
➤	Interlocutor 01 - Monitor (estagiário de curso de graduação)

➤ Interlocutor 01 - Estudante Cego, atendido e monitor no NAPNE (cursos de pós-graduação em gestão pública).

➤ Interlocutor 02 - Estudante Cega, atendida e monitora no NAPNE (cursos de pós-graduação em gestão pública).

Fonte: autor da pesquisa.

O instrumento de pesquisa estruturado, aplicado aos profissionais do NAPNE, foi organizado em três enfoques: 1) caracterizar o perfil inicial dos profissionais que atuam no NAPNE; 2) verificar as redes de apoio existentes no IFB para a oferta de formação continuada; 3) identificar as barreiras enfrentadas para a efetivação da inclusão e reflexão sobre os saberes inclusivos necessários para as práticas pedagógicas do AEE no NAPNE do IFB.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quanto à formação inicial e continuada, o estudo averigou as características dos profissionais que atuam no NAPNE. Ao serem questionados se houve alguma exigência de conhecimento sobre a educação inclusiva para exercício no NAPNE, com a exceção do corpo técnico de LIBRAS, todos foram unânimes em dizer que não houve nenhuma exigência de formação na área da educação especial, inclusive para coordenação do núcleo. Tal fato pode ser verificado na própria normativa do núcleo do IFB.

Art. 5º – O NAPNE será composto por no mínimo três (03) servidores do IFB, dentre eles, um coordenador (a), um (a) secretário (a) e por uma equipe multidisciplinar **voluntária**, com representação de todos os segmentos do *Campus*, subordinado diretamente à Diretoria de Ensino, Pesquisa e de Extensão (Brasil, 2013), (Grifo nosso).

Tal perfil para atuação do NAPNE contrasta com o estabelecido pelas diretrizes do MEC para o AEE na Educação Básica. O Ministério da Educação, por meio da Diretoria de Acessibilidade, Mobilidade, Inclusão e Apoio a Pessoas com Deficiência (DPEE/SEMESP), traçou, entre outras diretrizes, o perfil mínimo do professor que deve atuar no Atendimento Educacional Especializado, por meio da

Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009 (BRASIL, 2009).

Como reflete Moura (2007), a consolidação do futuro da expansão da implementação de uma educação politécnica ou tecnológica de caráter universal está intimamente ligada à necessidade de que sejam constituídos os quadros de profissionais e que esses sejam adequadamente formados. Se isso não ocorrer, segundo o autor, serão reproduzidos os erros do passado. A paráfrase dessa frase aplica-se genuinamente à educação de pessoas do público da educação especial, se acrescentamos à expressão “educação politécnica de caráter universal” a palavra “inclusiva”.

Sobre as redes de apoio à formação continuada, a pesquisa identificou que o trabalho de identificação e captação do estudante público da educação especial no IF acontece por meio do registro da matrícula ou pelo encaminhamento do professor de sala de aula inclusiva, que recorre ao NAPNE, para que este promova uma avaliação do estudante. Neste cenário, destaca-se a rede de apoio ao IFB, por meio da parceria com a Associação de Centro de Treinamento de Educação Física Especial (CETEFE).

Interlocutor 01 - Coordenadora do NAPNE. “Os professores são orientados através do laudo, encaminhado pelo CETEFE, que faz um trabalho multidisciplinar. Esse laudo é mais completo, pois eles têm profissionais na área de educação, saúde. Esse laudo tem várias recomendações para os docentes. Esse é um convênio que o IFB fez com esse centro. E lá que faz esse laudo, pois aqui não temos essa equipe. Embora a gente faça um diagnóstico aqui, uma outra maneira é a gente esperar a chegada do laudo do CETEFE, que é mais completo em termos de recomendação metodológica, de acessibilidade metodológica para o docente. Depois a gente encaminha por e-mail para o coordenador pedagógico, com cópia para os professores ou a gente sensibiliza, através das reuniões de colegial, a gente sensibiliza cada caso. Obviamente, a gente vai tratar em colegiados mais complexos, como os conselhos de classe”.

Neste sentido, o laudo emitido pela instituição parceria constitui-se numa importante possível ferramenta de conhecimento, discussão e futuros treinamentos da equipe do NAPNE e de todos os atores envolvidos no processo de inclusão (professores de sala, monitores, etc.), como, a partir do relato, parece ser realizado no IFB. O contato reiterado com estas informações, as reflexões das práticas realizadas a partir delas, pouco a pouco, são incorporadas aos saberes em inclusão escolar dos atores que as vivenciam e de certa forma contribuem para autonomia desses profissionais para realizar novas ações, bem como repassar os

conhecimentos inclusivos aprendidos em contextos iguais ou semelhantes ao que já foram utilizados.

Ademais, ficou evidente na pesquisa que, por causa dessa lacuna da formação dos professores em salas inclusivas, sem a devida participação do NAPNE para isso, professores com o perfil atitudinal responderam também que outra fonte de saber inclusivo para o desenvolvimento das suas práticas é realizada por meio de cursos e literatura especializada, de forma autônoma.

Interlocutor 01 - Professor que atua em salas inclusivas.

“Atualmente, essa fonte de saber tem sido mais textos, livros, artigos acadêmicos. Acho mais por conta da especialização. A minha fonte foi um curso formal, uma especialização. Acho que isso é o principal para mim. Fiquei até na dúvida, mas pensei... gente... eu estou implementando um projeto dentro do NAPNE, eu já tenho que aprender mesmo, tenho que aprender para orientar os estudantes que estão dentro desse projeto. Não dá para ficar assim, tem que dizer vamos lá, vamos tentar. Como foi oferecido um curso a distância pelo IF, eu resolvi lá tentar”.

Sendo assim, a primeira rede de apoio que deveria existir é aquela dentro do próprio IFB, tendo como protagonista os seus profissionais e gestores. Estes deveriam ser os principais articuladores institucionais, não apenas restrito à capacitação da sua equipe e atendimento ao aluno incluso, mas de capacitação e acompanhamento também no auxílio na elaboração das atividades pedagógicas específicas dos professores de sala inclusiva e demais setores institucionais. A constituição dessa rede articulada é um desafio que, apesar dos esforços dos profissionais que atuam no Campus Brasília, ainda necessita avançar e consolidar nas suas estruturas e ações.

Em referência aos **saberes em inclusão escolar**, a pesquisa investigou, entre outras questões, sobre o que os profissionais que atuam no NAPNE julgam entender como saberes de inclusão escolar minimamente necessários para atuação nas práticas de Atendimento Educacional Especializado (AEE), visando à inclusão de pessoas público da educação especial no Instituto Federal de Brasília. Embora os participantes da pesquisa tenham destacados pontualmente alguns saberes científicos, como conhecimento de legislações sobre inclusão, características das deficiências, como saberes de inclusão escolar, unanimemente, todos os entrevistados deram, durante a entrevista, ênfase a estas duas competências: a atitude e a empatia.

Interlocutor 01 - Professor que atua em salas inclusivas: “No meu entendimento os saberes inclusivos são de uma perspectiva atitudinal e numa perspectiva de conteúdo, de entender as suas fases e características do desenvolvimento do aluno. Os saberes que aprendi nos cursos que fiz só pontuam os saberes atitudinais que eu procuro ter o tempo todo”.

Buscando entender a atitude como um saber na prática inclusiva, seguimos o pensamento de Azcárraga (2013, pág.52),

un elemento que emerge con relevancia es la actitud del profesorado hacia la inclusión educativa, pues esta puede facilitar la implementación o puede constituirse en una barrera para el aprendizaje y la participación del alumnado².

Para maior compreensão, o passo subsequente é esclarecer o conjunto de características que compõe a competência atitudinal:

Las competencias actitudinales (saber ser / saber actuar) son características que poseen determinadas personas que hacen que su comportamiento y desempeño sea especialmente satisfactorio en el entorno familiar, social, laboral, educativo, profesional y demás. Según Le Boterf (2001) el ser profesional conlleva saber actuar y reaccionar con pertinencia, saber combinar los recursos y movilizarlos en un contexto, saber transferir, saber aprender, así como saber comprometerse³ (RIVADENEIRA, 2013, pág.57).

No entanto, complementar a essa ideia, enfatiza-se que ser possuidor de saberes sobre inclusão escolar, como a competência atitudinal, por si, não são suficientes para promover a inclusão em todos os espaços da escola inclusiva, em especial, no desenvolvimento das práticas de Atendimento Educacional Especializado no NAPNE, se os seus profissionais não possuem a competência de se aproximar e criar um vínculo com o estudante, principalmente o da educação especial, transmitindo-lhe a sensação de afetividade, confiabilidade, dentre outros aspectos da empatia.

Se trata de una importante habilidad que nos permite saber cómo se sienten las otras personas o qué están pensando, comprender las

² “Um elemento que emerge com relevância é a atitude do professorado para a inclusão educativa, pois esta pode facilitar a implementação ou pode se constituir numa barreira para a aprendizagem e a participação do alunado” (Tradução livre do autor).

³ As competências atitudinais (saber ser/saber atuar) são características que possuem determinadas pessoas que fazem que o seu comportamento e desempenho sejam especialmente satisfatórios no entorno familiar, social, laboral, educativo, profissional e outros (Tradução livre do autor).

*intenciones de los otros, predecir sus comportamientos, y entender sus emociones. En el campo de la educación es necesario comprender las necesidades del alumno para poder ofrecer una atención de calidad*⁴ (GIORDANI apud SEGARRA, 2016, p. 175).

Segundo Brolezzi (2014), o tema da empatia na relação professor/aluno foi proposto na década de 70 do século passado, principalmente pela corrente originada do trabalho do psicólogo Carl Rogers (1902-1987). A sua abordagem se reduzia, de certa forma, à questão do conhecimento do professor, dando ênfase à empatia do professor diante do aluno. Saber lidar e saber estar com o aluno parecia ser os principais saberes necessários ao professor.

Vários artigos científicos consultados pela pesquisa sugerem que a empatia é um desdobramento de um comportamento atitudinal. Assim, este estudo passa agora a se referir à competência de identificação de como as barreiras afligem o outro (empatia) e ter a proatividade (atitude) na resolução dos obstáculos em que esse outro se depara pelo termo “atitude empática”. Isso por entender que o termo **atitude empática** reforça tanto o conceito de proatividade quanto o de identificação.

*...tenemos una **actitud empática**, que significa **ponerse en el punto de vista del otro**. Según Rogers (1994:289) “**Si puedo atender lo que él me dice, comprender como lo siente, apreciar el significado y sentir el matiz emocional que tiene para él, entonces estaré liberando poderosas fuerzas de cambio en la persona**”⁵ (GONZÁLEZ, 2010, pág.08), (Grifo nosso).*

Assim, reflete-se que a competência da atitude empática possibilita que o educador vá além de simples conceitos e práxis mecanicistas de atendimento e dever de papel cumprido. Ela auxilia a ouvir mais, de procurar entender mais, de tentar entender aquele lugar, daquele sujeito em todo o seu processo de desenvolvimento intelectual, emocional, que às vezes encontra algumas barreiras por causa da deficiência. Por outro lado, ao incorporar tal competência, permite-se ao profissional inclusivo colocar-se no lugar do outro e, desde esta perspectiva, auxiliar na compreensão das barreiras enfrentadas e das suas possíveis soluções de

⁴ Trata-se de uma importante habilidade que nos permite saber como se sentem as outras pessoas ou o que estão pensando, compreender as intenções dos demais, prever os seus comportamentos e entender as suas emoções. No campo da educação é necessário compreender as necessidades do aluno para poder lhe oferecer uma atenção de qualidade” (Tradução do autor).

⁵ “... temos uma atitude empática, que significa colocar-se em lugar do outro. Segundo Rogers (1994:289), “Se posso atender o que ele me diz, compreender como aquilo que sente apreciar o significado e sentir a matriz emocional que tem para ele, então liberarei poderosas forças de mudanças na pessoa” (Tradução livre do autor).

maneira mais efetiva.

Interlocutor 01 - Professor que atua em salas inclusivas: “Eu sei que tem toda uma ciência de autores que falam sobre inclusão, mas, para mim, está muito relacionada aos valores, ter respeito. Eu vou respeitar a pessoa, independente de que a sociedade diga que ela tem limitação ou não, eu vou respeitá-la como pessoa. São coisas que trago comigo no caráter, na formação familiar. Então, se eu tenho para mim o respeito, o valor da pessoa humana, qualquer situação que veja a pessoa está passando por situações discriminatórias, eu vou intervir nisso. Então para mim inclusão é muito do que eu sou, do que você é”.

Mas por que os entrevistados deram prioridade para a competência da atitude empática em lugar de destacarem saberes técnico-científicos da inclusão? A resposta pode ser inferida a partir dos relatos dos mesmos participantes, quando lhes foi indagado sobre quais as barreiras identificadas por eles no IFB, para que a inclusão se efetive como prática de todos os profissionais envolvidos com os alunos da educação especial.

Interlocutor 02 - Intérprete de LIBRAS (pedagoga): “A principal barreira mesmo que eu acho é a atitude: eu não conheço, não sei como lidar, tenho medo de como eu vou fazer, nem sei como adaptar o material para aluno cego, nem sei falar LIBRAS. A instituição é centrada muito em cima de carga horária de aula, e não temos muito espaço na nossa carga horária destinada à formação continuada. Esses cursos não aparecem muito. E escuto de muitos professores falas (tais, como: “esse problema não é meu”), e joga a sua responsabilidade para cima do NAPNE. Os professores entregam a responsabilidade para a monitoria. Já escutei de muitos colegas dizerem: “eles não conseguirão desempenhar as competências que o mercado pede, então por que motivo vou ensinar para eles?”.

O relato descrito enfatiza que, embora existam leis que estabeleçam e garantam a promoção da inclusão nos sistemas educativos às pessoas que formam o público da educação especial, por meio de programas institucionais públicos para a acessibilidade física/pedagógica e a formação de professores, a principal barreira encontrada por esse público é constituída pela **barreira atitudinal**.

Segundo Ribiero (2017), existem resistências à inclusão, tanto no âmbito escolar, profissional, familiar, como em outros setores da sociedade. Conforme explica a autora, as principais resistências têm origem no preconceito, na falta de informação e na intolerância a modelos educacionais mais flexíveis, ou seja, nas barreiras de atitude geradas, nutridas e difundidas no meio social.

As barreiras atitudinais são construções históricas preconcebidas, estereotipadas e generalizadas, que ora subestimam, ora superestimam a capacidade da pessoa com deficiência, traduzindo-se na forma de discriminação, intencional ou não [...] tanto podem surgir na linguagem, quanto nas ações e/ou omissões da sociedade diante da pessoa com deficiência (LIMA; TAVARES, 2012, pág.124).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O eixo norteador desta investigação foi refletir sobre quais seriam os saberes em inclusão escolar mais destacados para a atuação dos profissionais que exercem as atividades de atendimento educacional especializado nos Núcleos de Atendimento às Necessidades Específicas-NAPNEs, voltados à inclusão do público da educação especial na EPT.

Desse contexto, destaca-se uma das ideias às quais essa pesquisa se apoiou: os saberes em inclusão escolar de muitos profissionais que atuam no AEE advêm tanto de contextos formais (leitura, cursos, seminários, etc.) quanto de contextos informais (interação monitor/monitor, monitor/estudante, professor/estudante, professor/comunidade, etc.) de educação. Por isso, os conhecimentos dos profissionais que atuam para a inclusão pertencem a um processo contínuo de aprendizagem, aplicação, reflexão e renovação. O agente desse processo é a rede de apoio, formada pela própria comunidade escolar do IF (alunos incluídos, monitores, professores, etc.) e os agentes externos (ONG, outros NAPNEs, agentes da saúde, assistência social, etc.).

Assim, por essa razão, a realização cada vez maior de cursos e momentos de trocas e divulgação de experiências inclusivas nos IFs, em espaços formais e não formais de educação, é uma ferramenta importante, pois, a difusão de saberes aprendidos e validados em seu uso na própria instituição, constitui-se num fator multiplicador desses próprios saberes aprendidos, beneficiando assim o trabalho inclusivo - e todos passam a ser agentes da inclusão, não apenas os profissionais do NAPNE.

Como observado, destacam-se, como principais saberes necessários para atuação inclusiva, as competências da atitude e empatia, neste artigo entendido como **atitude empática**, destacada antes mesmo do que os conhecimentos científicos ou informais, validados, para a promoção da inclusão escolar de

estudantes da educação especial. Ressalta-se, entretanto, que apenas ter tal competência por si só não garante a inclusão escolar, podendo acarretar em erros nesse processo, se não houver nestas ações alguma base de conhecimento, saberes em inclusão escolar, teóricos ou não, validados no seu uso, advindos de contextos formais ou informais de educação.

No entanto, considera-se que a competência da atitude empática talvez se constitua na força motriz que leve à busca, o estudo e a aprendizagem dos saberes científicos e informais, advindos da vivência de todos os atores envolvidos no contexto da inclusão (pessoas do público da inclusão, família, professores, profissionais de inclusão, etc.). Afinal, pelos relatos aqui analisados, alguns profissionais que atuam para a inclusão se omitem da tarefa de pesquisar ou mesmo perguntar, seja para colegas, seja para os profissionais do NAPNE, seja para o próprio aluno incluído, sobre como ele poderia desenvolver estratégias que atendessem as necessidades específicas requeridas para a inclusão de um determinado estudante.

Desse modo, espera-se que este estudo possa contribuir na reflexão e discussão sobre a necessidade de inserção das temáticas da competência da atitude empática como um dos eixos considerados como saberes em inclusão escolar, ao lado do conhecimento científico e dos advindos de contextos informais (mas validados no seu uso), no desenvolvimento da formação inicial e continuada dos profissionais que atuam em favor da inclusão.

REFERÊNCIAS

AZCÁRRAGA, Granata Maribel et al. Actitud de los profesores hacia la inclusión educativa. **Rev. Papeles de Trabajo** Nº 25, jul., 2013, Rosario– Argentina. Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultural, Universidad Nacional de Rosario. Disponível em: <<http://rephip.unr.edu.ar/xmlui/handle/2133/3301>>. Acesso em nov-2019.

BRASIL. **Resolução nº 4, de 2 de outubro de 2009**, que Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial, 2009. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dm/documents/rceb004_09.pdf>. Acesso em jun. 2019.

BRASIL. Instituto Federal de Brasília-IFB. **Resolução nº 24-213/CS-IFB**: regulamenta o funcionamento e as atribuições do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas-NAPNE do IFB, 2013. Disponível em :< <https://www.ifb.edu.br/despesas/92-institucional/resolucoes/4298-resolucoes-2013>>. Acesso em jun. 2019

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Legislação e Documentos. **Sinopses Estatísticas da Educação Básica**, 2019. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em jun. 2019

BROLEZZI, Antonio Carlos. Empatia na relação aluno/professor/conhecimento. Encontro: **Revista de Psicologia**. Vol. 17, Nº. 27, 2014. Disponível em: < www.ime.usp.br/~brolezzi/publicacoes/empatia.pdf>. Acesso em jun. 2019.

CASAL, Vanessa. La educación inclusiva: políticas, discursos, saberes y prácticas. **Rev. RUEDES**, 8, año 2018. Universidad de Buenos Aires, Escuela Normal nº 6. Disponível em:<<http://revistas.uncu.edu.ar/ojs/index.php/ruedes/article/view/1663>>. Acesso em dez. 2019.

GONZÁLEZ. Ascensión Moreno. **La mediación artística: un modelo de educación artística para la intervención social a través del arte**. **Revista Iberoamericana de Educación**, nº 52/2, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3170044>. Acesso jan. 2019.

KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães. Percursos da constituição de uma política brasileira de educação especial inclusiva. **Rev. Bras. Educ. Espec.**, Marília, v. 17, n. spe1, p. 41-58, agost. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382011000400005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em set. 2019.

LIMA, Francisco José de; TAVARES, Fabiana dos Santos Silva. **Conceituação e taxonomia das barreiras atitudinais praticadas contra a pessoa com deficiência**. 2012. Disponível em: <http://www.deficienteciente.com.br/2012/09/barreiras-atitudinais-obstaculos-a-pessoacomdeficiencia-na-escola.html> Acesso em: 15 set. de 2019.

MOURA, Dante Henrique. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração **Rev. HOLOS**, [S.l.], v. 2, p. 4-30, mar., 2007, Natal-RN. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte-RN. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/11>>. Acesso em 21 jun.2019.

RIBEIRO, Disneylândia Maria. GOMES, Alfredo Macedo. **Barreiras atitudinais sob a ótica de estudantes com deficiência no ensino superior**. **Revista Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 13, n. 24, p. 13-31, jan. /abr.2017. Disponível em:<http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/16_06_2011_8.42.43.47dc3016138057668971bf9d26fe5d41.pdf>. Acesso em jun-2019.

RIVADENEIRA, E. **¿Cómo las competencias actitudinales ayudan a conseguir un adecuado aprendizaje en discentes?** Espiral, **Revista de Docência e Investigación**. Disponível em: <<http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/ESPIRAL/article/view/431/371>>. Acesso em jun.2019

SCHAFFNER, C. B.; BUSWELL, B. **Dez elementos críticos para a criação de comunidades de ensino inclusivo e eficaz**. In: STAINBACK, S.; STAINBACK, W. (Orgs.). *Inclusão. Um guia para educadores*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999. p. 69-85.

SEGARRA; Muñoz. *Empatía y educación: implicaciones del rendimiento en empatía de profesores en formación. Análisis comparativo*. Universidad de Castilla la Mancha y Universidad Autónoma de Chile. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, 19(3), 173-183, 2016. Disponível em <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5675848.pdf>>. Acesso em: dez. 2019.

Práticas de educação ambiental e revitalização do pátio na Escola Municipal Senador Salgado Filho, Novo Hamburgo/RS

Fernanda Lais De Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
(parobe.fernandasouza@gmail.com)

Magali da Silva Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
(magali.rodrigues@poa.ifrs.edu.br)

Elisabeth Ibi Frimm Krieger

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
(ibi.krieger@poa.ifrs.edu.br)

Resumo: A escola deve ser acolhedora à comunidade. A educação ambiental é transformadora, possibilitando ao aluno aprender as interações dos seres com o ambiente. Este estudo objetivou trabalhar a educação ambiental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Senador Salgado Filho de Novo Hamburgo/RS e, através da educação ambiental, promover a revitalização dos espaços, cultivar uma horta e analisar os resíduos sólidos gerados na instituição. Através de palestras e estudos teóricos nas aulas de Projeto e Ciências, foram discutidos nas turmas temas referentes ao cultivo de hortas, gestão de resíduos e prevenção à dengue. A partir de atividades práticas os alunos cultivaram plantas no pátio da escola tornando o espaço mais agradável, cultivaram uma horta e iniciaram a construção de uma área de convivência. O levantamento dos resíduos sólidos gerados na escola, permitiu analisar a origem e segregação dos mesmos. A educação ambiental é um tema transversal em todos os anos e disciplinas, assim o trabalho que iniciou no ano letivo de 2019 na escola continuou a ser desenvolvido nos anos letivos seguintes. Desse modo, todos os alunos participaram das diversas das atividades, de acordo com o conteúdo de cada ano do ensino fundamental, onde puderam vivenciar as diversas práticas de educação ambiental.

Palavras-chaves: Educação Ambiental; Escola; Revitalização.

Environmental education practices and revitalization of the site at Senador Salgado Filho Municipal School, Novo Hamburgo / RS

Abstract: The school must be welcoming to the community. Environmental education is transformative, enabling students to learn the interactions of beings with the environment. This study aimed to work on environmental education at the Senador Salgado Filho Municipal Elementary School in Novo Hamburgo / RS and, through environmental education, promote the revitalization of spaces, cultivate a vegetable garden and analyze the solid waste generated at the institution. Through lectures and theoretical studies in the Project and Science classes, topics related to garden cultivation, waste management and dengue prevention were discussed in the classes. Based on practical activities, students cultivated plants in the schoolyard making the space more pleasant, cultivated a vegetable garden and started to build a living

area. The survey of the solid residues generated in the school, allowed to analyze the origin and segregation of them. Environmental education is a transversal theme in all years and disciplines, so the work that started in the 2019 school year continued to be developed in the following school years. In this way, students participated in several activities, according to the content of each year of elementary school, where they were able to experience the various environmental education practices.

Keywords: Environmental Education; School; Revitalization.

INTRODUÇÃO

O ambiente escolar deve ser um espaço de convivência e troca de experiências, sendo importante que este seja um local que possibilite ao aluno motivação para aprender e que ele possa se sentir acolhido. Desse modo, espera-se que a escola tenha uma área aberta que promova a prática de esportes, espaços de convivência e de integração com o ambiente contemplando práticas de educação ambiental.

Entretanto, observa-se que as instituições municipais e estaduais de ensino não possuem tais espaços. Os educadores encontram comumente nas escolas ambientes degradados e com falta de infraestrutura, o que dificulta a prática pedagógica.

Debarba (2016, p. 03), afirma que passamos boa parte de nossas vidas na escola, lá nos preparamos para o mundo e nos descobrimos como cidadãos. Uma arquitetura de qualidade na escola pode trazer um ambiente mais aconchegante e fazer com que os alunos sintam mais prazer em estar no local, acarretando assim em um aprendizado mais produtivo.

Sendo a escola um espaço de integração e promoção da aprendizagem, é importante que esse espaço seja convidativo e o discente se sinta acolhido. Nas sociedades atuais o ser humano afasta-se da natureza, e age de forma irresponsável em relação ao meio ambiente, causando grandes desequilíbrios na natureza (DEBRITO et al, 2016, p. 24). Além disso, a criação de um ambiente escolar receptivo melhora os índices de aprendizagem e contribui para a redução da depredação e deterioração dos espaços escolares.

Com projetos nos quais os alunos participem e possam intervir, é possível criar o sentimento de que o espaço escolar pertence a eles, e esse sentimento de pertença permite a transformação do ambiente escolar. É através da educação ambiental que

se pode modificar os ambientes e transformá-los. Reigota (1996, p. 39), explica a importância do aluno ativo nas atividades.

Com o método ativo, o aluno participa das atividades, desenvolve progressivamente o seu conhecimento e comportamento em relação ao tema, de acordo com sua idade e capacidade. O método ativo pressupõe que o processo pedagógico seja aberto, democrático e dialógico entre os alunos, entre eles e os professores e a administração da escola, com a comunidade em que vivem e com a sociedade civil em geral (REIGOTA, 1996, p. 39).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 1995, p. 03), a educação ambiental deve ser abordada como tema transversal, permeando toda a prática educacional.

A problematização e o entendimento das consequências de alterações no ambiente permitem compreendê-las como algo produzido pela mão humana, em determinados contextos históricos, e comportam diferentes caminhos de superação. Dessa forma, o debate na escola pode incluir a dimensão política e a perspectiva da busca de soluções para situações como a sobrevivência de pescadores na época da desova dos peixes, a falta de saneamento básico adequado ou as enchentes que tantos danos trazem à população (BRASIL, 1995, p. 03).

Entre os projetos de educação ambiental nas escolas, um dos mais significativos é a implantação da horta na escola. A horta além de auxiliar com a prática docente, uma vez que promove várias discussões pertinentes, tais como: crescimento vegetal, uso do solo e importância dos alimentos orgânicos, também permite ao aluno a integração com o meio (MORGADO, 2006, p. 09).

A horta escolar torna-se um elemento capaz de desenvolver temas envolvendo educação ambiental e alimentar, pois, além de conectar conceitos teóricos a práticos auxiliando o processo de ensino e aprendizagem, se constitui como uma estratégia capaz de auxiliar no desenvolvimento dos conteúdos de forma interdisciplinar, distribuídos em assuntos trabalhados por temas transversais (MORGADO, 2006, p. 09).

Para Dobbert et al (2009, p. 02), a participação de alunos, professores e funcionários na implantação da horta é de suma importância para que haja uma integração entre as diferentes fontes de informação, permitindo assim uma maior troca de experiências.

A gestão de resíduos dentro do espaço escolar é uma temática que deve ser tratada em todas as fases escolares, pois os alunos precisam ser orientados sobre

como separar e descartar os resíduos gerados, bem como sobre a importância da reciclagem para o desenvolvimento econômico, social e ambiental da sua região.

Barciott e Saccaro Júnior (2012) explicam que a temática de resíduos sólidos precisa abarcar formas distintas de comunicação e de relacionamento com os vários atores sociais, comunidades e população. Torna-se necessário estruturar diferentes olhares e níveis de abordagem envolvidos, de modo a caminhar na direção da elucidação das novas dúvidas e desafios.

Para realizar a gestão de resíduos sólidos devem-se analisar os espaços e materiais produzidos diariamente. De acordo com Araújo e Viana (2012, p. 1807), a elaboração e adoção de um plano de manejo que abarque os diversos tipos de resíduos gerados na unidade, além de prevenir e minimizar os problemas relacionados à poluição ambiental, exposição dos usuários da unidade a riscos de contaminação e acidentes, pode gerar ainda outros benefícios relacionados à formação mais consciente dos discentes, à diminuição do desperdício e economia de recursos financeiros e materiais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal Nº 12.305 (BRASIL, 2010) dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Em seu artigo 3º define resíduos sólidos como “material, substância objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe a proceder ou se está obrigada a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento em rede pública de esgoto ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia” (BRASIL, 2010).

De acordo com o artigo 12º da PNRS (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos são classificados quanto a sua origem em 11 (onze) categorias, destacando-se: a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”, sendo de responsabilidade do município o seu recolhimento e destinação adequada.

Ainda no que se refere à classificação de resíduos sólidos, a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004, p. 09) classifica os resíduos em: a) resíduos classe I - Perigosos; b) resíduos classe II – Não perigosos; – resíduos classe II A – Não inertes. – resíduos classe II B – Inertes.

Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo promover, através das práticas de educação ambiental, a revitalização das áreas externas na Escola Municipal de Ensino Fundamental (E.M.E.F.) Senador Salgado Filho, localizada no município de Novo Hamburgo/RS.

Justifica-se o desenvolvimento deste trabalho, pois não há na escola um projeto de educação ambiental que atue de forma integrada com todas as turmas, o tema é trabalhado de forma interdisciplinar e transversal nas turmas de ensino fundamental, de acordo com os PCNs (BRASIL, 1995). Entretanto, a educação ambiental começou a ser abordada pela professora do componente curricular de Projeto no seu período semanal com as turmas de ensino fundamental dos anos iniciais e, atualmente, é discutido pelos professores do componente curricular de Ciências nos anos finais do ensino fundamental, dentro dos conteúdos programáticos de cada ano escolar.

Diante do exposto, o trabalho desenvolvido buscou criar espaços de convivência para a comunidade escolar com a interação com o ambiente natural, desenvolver uma horta comunitária, analisar a segregação e a disposição final dos resíduos sólidos gerados, bem como melhorar o ambiente escolar como um todo, através do desenvolvimento de práticas de educação ambiental.

OBJETIVO GERAL

Promover, através das práticas de educação ambiental, a revitalização das áreas externas na Escola Municipal de Ensino Fundamental (E.M.E.F.) Senador Salgado Filho.

Objetivos Específicos

- Melhorar o ambiente escolar, através do desenvolvimento de práticas de educação ambiental.
- Revitalizar a área externa, criando espaços de convivência para a comunidade escolar;

- Desenvolver uma horta em um dos espaços externos para consumo da comunidade escolar;
- Realizar o diagnóstico dos resíduos sólidos gerados na E.M.E.F. Senador Salgado Filho e propor melhorias no acondicionamento dos resíduos.

ÁREA DE ESTUDO

A Escola Municipal de Ensino Fundamental (E.M.E.F.) Senador Salgado Filho, está localizada na Rua Estrada Vereador Oscar Horn, 1046 (-29.69S, -51.09W), no bairro Canudos, em Novo Hamburgo/RS (Figura 1). Atende alunos da educação infantil (faixa etária de quatro a cinco anos); ensino fundamental anos iniciais (primeiro ao quinto ano) e ensino fundamental anos finais (sexto ao oitavo ano). Cabe salientar que a escola não possui o nono ano do ensino fundamental. As aulas da educação infantil e do ensino fundamental ocorrem nos turnos da manhã e da tarde. No turno da noite a escola atende alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Figura 1 - Localização da E.M.E.F. Senador Salgado Filho, no bairro Canudos, em Novo Hamburgo, -29.69S, -51.09W.



Fonte: Google Earth, 2019.

O corpo docente é formado por 47, entre eles professores titulares e apoios de inclusão. A equipe diretiva é formada por 6 professoras, sendo uma gestora; duas vice-diretoras; uma coordenadora que atende a educação infantil e o ensino fundamental anos iniciais; uma coordenadora para o ensino fundamental anos finais; uma coordenadora para a EJA e uma orientadora educacional. A escola possui um funcionário, um secretário, além de oito funcionários terceirizados da Companhia Municipal de Urbanismo (COMUR), que realizam atividades de preparo de alimentos e limpeza geral. A escola atende um total de 800 (oitocentos) alunos nos três turnos de funcionamento.

A instituição também atende alunos da escola no turno inverso. Estes alunos participam do projeto municipal “Programa Movimentos e Vivências na Educação Integral” (MOVE). O projeto tem como finalidade proporcionar atividades diversas e contribuir para a aprendizagem e formação dos alunos, através de atividades que estejam alinhadas ao projeto político pedagógico da escola (NOVO HAMBURGO, 2019). Os alunos são atendidos durante três horas e meia, de segunda a sexta-feira, sendo obrigatório o acompanhamento pedagógico dos componentes curriculares de Língua Portuguesa e Matemática.

Na E.M.E.F. Salgado Filho há o atendimento dos alunos de inclusão no turno inverso. Os professores realizam o atendimento individual, de acordo com as deficiências de cada aluno. Esses alunos frequentam o ensino regular e realizam atividades adaptadas ao currículo com o auxílio de uma professora de apoio.

Como infraestrutura, a E.M.E.F. Senador Salgado Filho possui treze salas de aulas; uma sala de professores; uma secretaria; uma área administrativa; uma biblioteca; uma cozinha e um refeitório, onde são servidos almoço e jantar aos alunos; uma sala de informática; seis banheiros; duas quadras poliesportivas; uma pracinha destinada à educação infantil; duas áreas externas de pátio; duas salas que funcionam como depósitos de materiais inservíveis e livros didáticos não utilizados. Além disso, a escola possui salas destinadas ao “Laboratório de Aprendizagem”, “Laboratório de Informática” e “Sala de Recursos”, destinada aos alunos de inclusão. Cabe ressaltar que a escola não possui “Laboratório de Ciências”.

MATERIAS E MÉTODOS

Práticas de educação ambiental desenvolvidas

As atividades de educação ambiental foram programadas para serem executadas no ano letivo de 2019, de acordo com o conteúdo programático de cada ano do ensino fundamental. Além disso, foram programadas a execução de palestras para todas as turmas da educação infantil e ensino fundamental da E.M.E.F. Senador Salgado Filho sobre as seguintes temáticas: hortas e cultivo de plantas, resíduos sólidos e prevenção à dengue.

Nos anos iniciais até o segundo ano, foram programadas atividades lúdicas sobre preservação e conservação da natureza, que se mostram adequadas para a faixa etária das crianças, de quatro a sete anos. Foram planejadas as seguintes atividades: caminhada pela escola com o objetivo de os alunos reconhecerem os espaços mais utilizados e confecção de placas informativas para serem colocadas nos espaços revitalizados.

Revitalização da área externa, desenvolvimento de hortas e criação de espaços de convivência para a comunidade escolar

As atividades de revitalização do pátio da escola foram programadas para ocorrerem em todas as turmas de educação infantil (três turmas) e de ensino fundamental, do primeiro ano ao oitavo ano do ensino fundamental, sendo 10 turmas de anos iniciais e 12 turmas de anos finais, abrangendo os componentes curriculares de Projeto e Ciências. As atividades foram delineadas com vistas à identificação das áreas de maior circulação no ambiente escolar e que necessitassem de restauração, confecção de canteiros e plantio de mudas. Para esta atividade foi previsto o recolhimento, por parte dos alunos, de garrafas PET (poli tereftalato de etila), as quais seriam, posteriormente, utilizadas para o plantio de mudas de flores ornamentais.

No terceiro e sétimos anos do ensino fundamental, foram planejadas nos componentes curriculares de Projeto e Ciências as abordagens de assuntos referentes ao cultivo de plantas, bem como a construção e manutenção de hortas. Para a efetivação dessas atividades, foi projetado que primeiramente deveria ocorrer a avaliação do terreno da escola e a identificação dos possíveis espaços, onde os

canteiros poderiam ser construídos. Áreas de maior circulação e inexistência de cobertura vegetal foram utilizadas como critérios para a construção dos canteiros. Além disso, características como demandas de incidência solar e umidade foram utilizadas como critério técnico de escolha das áreas para a instalação dos canteiros e horta.

Após o estudo da área, foram programadas as atividades de pesquisa bibliográfica com a utilização do livro didático Carnevalle (2014) e *sites* como EMBRAPA, 2019 e Planeta Orgânico, 2019. Posteriormente, foi realizada a escolha das plantas que se mostravam mais adequadas de serem cultivadas em canteiro, bem como a necessidade de manutenção das mesmas. Foram usados os seguintes critérios na escolha das plantas: necessidade de irrigação, tempo de crescimento, espaço necessário para o cultivo e época de cultivo.

Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados na E.M.E.F. Senador Salgado Filho

As atividades programadas para serem realizadas com os quartos e sextos anos do ensino fundamental tiveram a intenção de discutir a temática de resíduos sólidos e os temas relacionados à segregação e o descarte correto dos mesmos. A escolha desta temática se deu devido à programação de conteúdos que são abordados nesses anos. Para iniciar a discussão sobre o tema de resíduos sólidos, foi organizada a apresentação do filme “Lixo Extraordinário” (LIXO..., 2010) e posterior discussão em uma roda de conversa com as turmas. Além disso, com vistas à sensibilização dos alunos sobre o tema “resíduos sólidos” foi programada a realização de um trabalho de pesquisa qualitativo dos resíduos sólidos gerados em cada residência, por um período de cinco dias. Essa atividade previu a segregação dos materiais nas seguintes categorias, quais sejam: papel, plástico, metal e orgânicos.

O planejamento para a realização do diagnóstico de resíduos sólidos gerados na escola E.M.E.F. Senador Salgado Filho contou com o levantamento qualitativo e quantitativo dos mesmos, no período de duas semanas, nos seguintes locais, quais sejam: 13 salas de aula, área administrativa (sala dos professores, secretaria e direção escolar), pátio, cozinha e refeitório e nos seis banheiros. O diagnóstico foi programado de forma que os resíduos fossem segregados nas categorias de papel, plástico, orgânico e outros. A segregação dos resíduos foi projetada de forma que os mesmos fossem separados e recolhidos no final dos turnos da manhã e da tarde,

diariamente. Para mensurar o volume os resíduos foram armazenados com sacos plásticos de 50 litros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Práticas de educação ambiental desenvolvidas

Através do trabalho realizado no componente curricular de Projeto, que ocorre na educação infantil e primeiros anos do ensino fundamental, foram discutidas questões ambientais, tais como: classificação de resíduos sólidos, descarte de resíduos sólidos e reciclagem, também foram trabalhadas as temáticas de produção orgânica e importância da horta.

Os alunos do primeiro ano produziram placas informativas sobre a importância da preservação dos espaços e do meio ambiente, bem como a importância do descarte adequado de resíduos (Figura 2). A confecção dessas placas foi uma iniciativa dos alunos, que perceberam a necessidade de informar a comunidade sobre a importância de preservar o meio ambiente.

Figura 2 - Placas Informativas produzidas pelos alunos.



Fonte: Autora, 2019.

Dessa percepção surgiu a ideia da colocação de placas que alertassem sobre a necessidade de cuidado com a natureza. As placas foram preparadas em aula com frases sugeridas pelas turmas e propostas pelas professoras dos componentes curriculares de Projeto e Ciências. As placas foram elaboradas durante o período semanal do componente curricular de Projeto e consistiram em duas folhas de papel; uma colorida para ser usada de fundo (25cm largura por 15cm de altura) e uma branca (15cm de largura por 10cm de altura) com uma frase escolhida pelos alunos e impressa na folha. Cada placa foi estilizada pelos alunos, durante as aulas do componente curricular de Projeto. Para colocação das placas foram utilizados suportes de madeira de 30 centímetros. No final do processo as placas foram encapadas com filme plástico e coladas e uma estaca de madeira para fixação no solo. Quando o processo de revitalização dos espaços teve início, as placas foram distribuídas nos espaços previamente escolhidos.

De acordo com os conteúdos programáticos de cada componente curricular foram apresentadas palestras para as turmas. Por orientação da prefeitura de Novo Hamburgo as enfermeiras da Secretária de Saúde realizaram em todas as turmas de educação infantil e ensino fundamental sobre prevenção à dengue e meios de combater o mosquito *Aedes aegypti*. Foi informado sobre os sintomas da dengue, meios de prevenção e bons hábitos que auxiliam no controle de proliferação do mosquito.

A palestra apresentada nas turmas alertou sobre os meios de proliferação do mosquito, como podemos controlar os focos de proliferação do *Aedes aegypti*, bem como os sintomas e tratamento da dengue. Essas palestras são uma iniciativa da prefeitura de Novo Hamburgo para atuar na prevenção da dengue. As palestras tiveram duração de 1 hora e 30 minutos, o equivalente a dois períodos escolares, carga horária semanal dos componentes curriculares de Projeto e Ciências. Foram organizadas dentro do conteúdo programático desses componentes, nos períodos de junho a setembro de 2019. A organização das turmas e o período estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Organização das palestras apresentadas na E.M.E.F. Senador Salgado Filho no ano letivo de 2019.

	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Palestra Horta e Cultivo <i>Ministrada pelo Centro Educação Ambiental Ernest Sarlet (CEAES).</i>	Turmas 3A e 3B	Turmas 7A, 7B e 7C	-----	-----
Resíduos Sólidos <i>Ministrada pelo Grupo CATAVIDA</i>	-----	Turmas 4A e 4B	Turmas 6A, 6B e 6C	-----
Prevenção à Dengue <i>Ministrada pela Secretária de Saúde de Novo Hamburgo</i>	-----	-----	-----	Todas as turmas da escola

Fonte: Autora, 2019.

As palestras foram ministradas por palestrantes que possuem trabalhos relacionados às temáticas das palestras:

- O Centro Educação Ambiental Ernest Sarlet (CEAES) explicou sobre o trabalho que o centro realiza com o cultivo de mudas, os modos de cultivo em diferentes espaços e a importância dos alimentos orgânicos na alimentação;
- O grupo CATAVIDA contou aos alunos como funciona uma central de reciclagem e a importância da separação correta dos resíduos para que a reciclagem ocorra corretamente;
- A palestra sobre a dengue realizada pela equipe de saúde de Novo Hamburgo explicou aos alunos como prevenir a dengue e identificar os focos de proliferação do mosquito *Aedes aegypti*.

As palestras ocorreram nas salas de aula de cada turma e ao final de cada palestra foram distribuídos aos alunos materiais informativos, elaborados pelos palestrantes, foram promovidas rodas de discussão sobre os temas e ao final foram realizadas avaliações sobre a percepção dos estudantes sobre os temas discutidos. Com os alunos do terceiro e sétimo ano foi apresentada a palestra com o Centro de Educação Ambiental Ernest Sarlet (alunos das turmas 3A, 3B, 7A, 7B e 7C) foram

abordados temas referentes a cultivo de plantas, criação de hortas em pequenos espaços, as propriedades medicinais das plantas e como Centro Educação Ambiental Ernest Sarlet.

O CEAES é um espaço pedagógico da prefeitura de Novo Hamburgo que tem como proposta desenvolver a educação ambiental no município, promovendo a integração com a natureza e o convívio saudável com o ambiente. O trabalho é realizado na sede que fica no bairro Lomba Grande. O grupo também adota a prática de realizar visitas as escolas para informar a comunidade.

O CEAES realizou a palestra com 110 alunos sobre as seguintes temáticas: construção de composteiras em pequenos espaços e construção de hortas residenciais e em pequenos espaços. Com a palestra foi possível que alunos tirassem suas dúvidas com relação a construção de hortas, principalmente, complementar as informações para a criação da horta na escola.

No sétimo ano foi discutida a produção de alimentos orgânicos. Foram realizados trabalhos de pesquisa nas turmas e estes foram apresentados como seminários nas aulas. Os estudantes pesquisaram plantas usadas na alimentação e prepararam lanches que foram feitos tendo como ingrediente principal as plantas. Com esse trabalho, eles puderam compreender os benefícios para a saúde e perceber a diversidade das plantas.

Os alunos do sétimo ano trabalharam juntamente com os alunos do quarto ano na criação da horta e do “Relógio do Corpo Humano” para o cultivo de chás. Com esse trabalho, os alunos aprenderam sobre o cultivo e desenvolvimento das plantas, o uso de chás e das plantas medicinais no cotidiano. Os alunos compartilharam suas experiências domésticas, visto que muitos deles trouxeram chás que os responsáveis cultivam em casa e que são frequentemente utilizados. Em um segundo momento, foi explicado como funciona o modelo de cultivo no “Relógio do Corpo Humano” e o benefício do uso de chás em determinadas horas do dia. Para finalizar a atividade, foi proposta a construção de um modelo de “Relógio do Corpo Humano” no pátio da escola. Para a criação do “Relógio do Corpo Humano” foi proposto, inicialmente, que cada aluno pesquisasse com seus responsáveis as plantas medicinais que eram conhecidas por suas famílias.

Com os alunos do quarto ano e sexto ano, nas turmas 4A, 4B, 6A, 6B e 6C o grupo CATAVIDA explicou sobre o trabalho que o grupo realiza em Novo Hamburgo, abordando a importância da correta segregação dos resíduos sólidos, os impactos

que os resíduos descartados de forma incorreta causam no ambiente. Os alunos aprenderam sobre objetos feitos com materiais recicláveis e a importância ambiental e econômica dos catadores.

Com as turmas de sexto ano foi apresentado o filme “Lixo Extraordinário” (LIXO, 2010), esse foi exibido nos períodos do componente curricular de Ciências. Este trabalho foi realizado durante três semanas. Na primeira semana, o filme foi apresentado para as turmas, na segunda semana o filme foi discutido com as turmas, eles falaram sobre os personagens que mais chamaram a sua atenção e a percepção da vida em um aterro sanitário. Na terceira semana foi realizado um trabalho sobre os resíduos que os alunos geraram nas suas residências no período de uma semana, bem como o descarte é realizado em cada uma delas. Nessa atividade foi possível realizar a comparação dos tipos de resíduos gerados em cada residência.

As atividades desenvolvidas possibilitaram aos alunos perceberem a importância da correta separação dos resíduos e como a segregação adequada tem impactos não só ambientais como econômicos. Além disso, foi discutido como o trabalho do catador é importante e como a mudança de hábitos na sociedade pode facilitar o processo de reciclagem.

Cabe ressaltar que os projetos de educação ambiental continuarão a ser desenvolvidos nos anos letivos seguintes, para que os alunos participem das atividades em todos os anos do ensino fundamental, de acordo com os conteúdos de cada ano de formação.

Revitalização da área externa, desenvolvimento de hortas e criação de espaços de convivência para a comunidade escolar

Para a revitalização e construção da área de convivência foi construído um pergolado quadrado de 16 m². Esse ainda está em fase de adaptação, projeta-se o plantio de mudas de plantas trepadeiras, com vistas à cobertura vegetal do local. Nessa área de convivência será construído um *deck* utilizando como base quatro paletes, onde serão instalados bancos para realização de atividades.

Para construção do canteiro foram usados 35 pneus, que estavam dispostos em local inadequado e não tinham mais utilidade para a escola. Os pneus foram dispostos de forma aleatória pelos alunos, em área determinada de 64 m², na parte

de frente da escola, o interior dos pneus foi preenchido com terra. Em cada pneu foram cultivados de três a quatro mudas, dependendo da característica da planta.

A programação da revitalização da área externa da escola consistiu no plantio de mudas de flores e plantas ornamentais, com vistas a criar espaços de convivência para a comunidade escolar. Além disso, foi desenvolvida uma horta em um dos espaços externos para consumo da comunidade escolar. As flores foram plantadas, inicialmente, em vasos de garrafas PET, confeccionados pelos alunos do ensino fundamental das séries iniciais. Para produzir os vasos, as garrafas foram cortadas na lateral e o interior foi completado com terra, em cada vaso foi plantado duas mudas de flores. Em alguns locais, onde havia condições, as flores foram plantadas diretamente no solo. As flores foram dispostas no pátio da escola, em locais como a entrada, os pequenos canteiros que circundam os prédios e o trecho que direciona os alunos à quadra de esportes Figuras 3 - 3A, 3B, 3C e 3D.

A área identificada na Figura 3A está localizada próxima à quadra poliesportiva da escola. A Figura 3B apresenta a área de acesso às quadras da escola, cujo percurso é feito pelos alunos em direção ao espaço onde ocorre o intervalo. Na Figura 3C é possível visualizar um dos vasos de pneus que foram usados para ornamentar a frente de um dos prédios de salas de aula. A Figura 3D apresenta a frente da escola, onde os alunos e pais são recepcionados no início das atividades.

Figura 3 - Áreas externas da escola em que foram plantadas flores. A figura 3A é a área próxima à quadra; 3B está junto a entrada da quadra; 3C refere-se a um vaso ornamental e 3D é a área em frente ao prédio administrativo da escola.



Fonte: Autora, 2019.

Para a revitalização com mudas de flores e árvores foram contatadas a Secretaria do Meio Ambiente de Novo Hamburgo/RS e as floriculturas do bairro Canudos, a fim de obter doações de flores e árvores. As flores foram cultivadas em vasos confeccionados de garrafas PET, pelos alunos dos anos iniciais, ou plantadas no solo nas aulas de Projeto e Ciências, foram distribuídos pela escola 150 vasos confeccionados com as garrafas PET e cultivadas aproximadamente 500 mudas de flores entre elas petúnias (*Petunia x hybrida*), begônias (*Begonia elatior*) e boca de leão (*Antirrhinum majus*).

As atividades de revitalização do pátio da escola foram desenvolvidas em todas as turmas do ensino fundamental, dentro dos componentes curriculares de Projeto e Ciências, os alunos estudaram as áreas de maior circulação e que precisavam de maior atenção. Com esse levantamento realizado foram adquiridas mudas, de árvores e flores, com verba da própria escola e com doações de floriculturas da região.

Além disso, foram plantadas mudas de árvores na pracinha de recreação da educação infantil. As mudas foram provenientes de doações de floriculturas locais e da Secretaria do Meio Ambiente do município de Novo Hamburgo/RS. As mudas foram plantadas pelos alunos do sétimo e oitavo ano durante as aulas de Ciências (Figura 4). Espera-se que com o decorrer do desenvolvimento das árvores estas possam criar sombras na área da pracinha, tornando o ambiente mais agradável para os alunos de Educação Infantil.

Figura 4 - Plantio de mudas de árvores pelos alunos da E.M.E.F. Senador Salgado Filho.



Fonte: Autora, 2019.

Nos fundos de um dos prédios foi construída uma área de lazer, para atividades de estudos e leitura. Para a revitalização e paisagismo foram utilizadas madeiras para construção de um espaço de leitura e materiais para a criação de brinquedos para as crianças da educação infantil (Figura 5). Para o paisagismo foram utilizadas plantas ornamentais, tendo como preferência as plantas nativas.

Figura 5 - Área externa para estudos, leituras e socialização.



Fonte: Autora, 2019.

Nessa área será realizado ainda o plantio de grama e construção de um “deck” de paletes para os alunos terem espaço para leitura e aulas externas. No pergolado que foi construído foram plantadas mudas de Maracujá (*Passiflora sp.*) para criar sombra e para área de estudos. Com o auxílio dos professores de artes, o muro da escola será pintado com temas de interesse dos alunos em uma atividade interdisciplinar. Essa área ainda está em desenvolvimento e as atividades têm prazo previsto para finalização no ano letivo de 2020.

No sétimo ano do ensino fundamental o conteúdo programático é os seres vivos e sua classificação biológica, nesse contexto é apresentado o Reino *Plantae* com suas características, classificação e organização anatômica e fisiológica dos organismos. Por isso, nas turmas foi proposta a idéia de construção uma horta na escola. Essa atividade também foi proposta aos alunos do quarto ano, quando o tema é abordado nos anos iniciais.

O espaço foi organizado com pneus que estavam depositados em um prédio nos fundos da escola, sem utilização. Eles foram dispostos no pátio e no seu interior foi colocado terra para o cultivo de mudas (Figura 6).

Figura 6 - Pneu preparado para o cultivo da horta.



Fonte: Autora, 2019.

O espaço de horta foi definido com pneus, que estavam armazenados em um depósito da escola, as mudas foram adquiridas com verba da E.M.E.F. Senador Salgado Filho e de doações dos alunos. A escolha se deu utilizando os critérios de sazonalidade das plantas, tempo de crescimento e as demandas para o cultivo, depois de pesquisas feitas em sala de aula, desse modo no início do mês de agosto foram plantadas mudas de alface (*Lactuca sativa*), couve (*Brassica sp*), salsa (*Petroselinum sp.*) e cebolinha (*Allium fistulosum*). Em outubro, com o início da primavera, foram cultivados mudas de tomate (*Solanum sp.*), pepino (*Cucumis sativus*), pimentão (*Capsicum annuum*) e melancia (*Citrullus lanatus*).

As primeiras mudas foram plantadas no início de agosto de 2019, no primeiro momento foi plantado alface (*Lactuca sativa*), couve (*Brassica sp*), salsa (*Petroselinum sp.*) e cebolinha (*Allium fistulosum*), as mudas foram adquiridas pela escola e plantadas pelos alunos durante as aulas.

Os alunos faziam o cuidado durante a semana, observando a irrigação. Uma vez por semana, no período do componente curricular de Ciências, foram realizados registros sobre as condições das plantas, tais como: altura, aparência e condições de consumo (Figura 7).

Figura 7 - Condições da horta no fim de agosto.



Fonte: Autora, 2019.

No começo do mês de outubro novas plantas foram plantadas pelas turmas, foi escolhido pelos alunos as plantas tomate (*Solanum sp.*), pepino (*Cucumis sativus*), pimentão (*Capsicum annuum*) e melancia (*Citrullus lanatus*). Foi explicado sobre sazonalidade no cultivo de plantas e as peculiaridades com cada planta, como a necessidade irrigação, a exposição ao sol e o uso de escoras para o crescimento de algumas como tomate, pepino e pimentão.

No início do mês de novembro ocorreu uma atividade de lanche coletivo com as turmas, onde foram preparados sanduíches com as hortaliças que foram cultivadas na horta. Essa atividade foi realizada com as turmas que participaram do projeto, durante o lanche foram abordadas questões como o tempo de cultivo, como as plantas se desenvolveram e os alunos relataram as comparações com o sabor de uma planta comprada em mercados e a que eles estavam consumindo.

Essa atividade continuou sendo desenvolvida na escola durante o restante do ano letivo de 2019 e foi prevista para continuar nos anos letivos seguintes, procurando a integração entre diferentes anos do ensino fundamental.

Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados na E.M.E.F. Senador Salgado Filho

A partir da avaliação do acondicionamento dos resíduos sólidos gerados, verificou-se que todas as salas possuem dois coletores, um grande que deveria ser destinado aos resíduos secos, e um pequeno para os resíduos orgânicos (Figura 8), sem, porém, identificação para a correta segregação.

Figura 8 - Modelos de coletores disponíveis nas salas de aula.



Fonte: Autora, 2019.

Os coletores deveriam ser identificados com legendas “resíduo reciclável” e “resíduo orgânico”, pois desse modo os estudantes saberiam em qual coletor os resíduos deveriam ser acondicionados. Observou-se, também, o uso de sacos pretos nos dois coletores, o que impede a identificação dos resíduos após seu recolhimento, sugerindo-se o uso de sacos plásticos de cores diferentes nos coletores.

Na cozinha da escola havia dois coletores brancos identificados como “lixo seco” e “lixo orgânico” (Figura 9). Verificou-se que as funcionárias da cozinha realizavam o descarte de forma adequada nesses coletores. Entretanto, seria mais adequado usar os termos “resíduo reciclável” e “resíduo orgânico”, uma vez que a

palavra lixo não é mais usada como terminologia para resíduos, considerando a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Figura 9 - Coletores da cozinha da escola.



Fonte: Autora, 2019.

Nos corredores há coletores em alguns pontos, nos quais não havia a identificação do tipo de material que deveria ser descartado (Figura 10), razão pela qual se observou a disposição de resíduos diversos misturados.

Figura 10 - Modelo de coletor da área externa da escola.



Fonte: Autora, 2019.

Na escola não é observada a Resolução CONAMA 275 (BRASIL, 2001), que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. As cores estabelecidas são azul: papel/papelão; vermelho: plástico; verde: vidro; amarelo: metal; preto: madeira; laranja: resíduos perigosos; branco: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; roxo: resíduos radioativos;

marrom: resíduos orgânicos; cinza: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação (Figura 11).

Figura 11 - Exemplo de coletores de acordo com a CONAMA 275/2001.



Fonte: <https://conservadoraclassea.com.br/coleta-seletiva-em-condominio-dicas-de-como-implementar/>

Entendendo que para uma escola municipal pública seria financeiramente inviável a aquisição de coletores que estejam de acordo com a Resolução CONAMA 275 (BRASIL, 2001), sugere-se que nesse momento sejam feitas adequações dos coletores já existentes, identificando-os com as legendas “resíduo reciclável” e “resíduo orgânico” e sejam utilizados sacos plásticos de cores diferentes nesses coletores.

Para que a segregação e o acondicionamento dos resíduos sejam feitos de maneira adequada, é importante a realização de cursos e palestras com a comunidade escolar, para que os coletores sejam utilizados corretamente.

Os resultados do diagnóstico dos resíduos coletados, entre os períodos de 5 a 19 de agosto de 2019, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Volume de resíduos sólidos produzidos na E.M.E.F. Salgado Filho no período de 5 a 19 agosto de 2019.

Origem	Volume Total (litros)	Recicláveis		Volume Orgânico (litros)	Outros (litros)*
		Volume Papel (litros)	Volume Plástico (litros)		
Salas de Aula	1.200	350	150	650	50
Cozinha	4.000	0	0	3.000	1.000**
Área administrativa	100	80	10	10	0
Banheiro	100	0	0	100	0
Pátio da Escola	500	50	150	250	50
Total	5.900	480	310	4.010	1.200

Fonte: Autora, 2019.

*: Para fins de estudo, este trabalho classificou como outros os como vidros, metais e materiais escolares avariados.

** : Nos resíduos provenientes da cozinha não foi possível classificar os resíduos recicláveis.

A partir da análise da Tabela 1, observa-se que a categoria de resíduos orgânicos apresenta o maior volume de geração, cerca de 4.010 litros para o período de duas semanas. Nas salas de aula há produção significativa de resíduos orgânicos, isso se deve ao fato de os alunos realizarem o lanche no local. O lanche ocorre antes do intervalo dos turnos, são ofertados aos alunos uma bebida e uma fruta, mas eles também podem comer os lanches trazidos de casa. O papel é outra parcela significativa dos resíduos produzidos, decorrente das atividades cotidianas da escola, em torno de 480 litros gerados para o período de estudo.

Como a escola oferece aos alunos almoço e jantar, além dos lanches nos intervalos da manhã e tarde, o resíduo que tem maior contribuição na geração é o resíduo orgânico, decorrente, também, do preparo e consumo de alimentos.

Não são produzidos alimentos como frituras na escola, por determinação de saúde e por orientação da nutricionista do município de Novo Hamburgo/RS. Desse modo o óleo de soja só é utilizado no preparo dos alimentos e não há resíduos em quantidade significativa para realizar a mensuração.

Com relação aos resíduos perigosos Classe I, algumas salas de aula ainda têm lâmpadas fluorescentes na iluminação, porém a escola está realizando a substituição destas lâmpadas por lâmpadas de LED, quando há avaria das lâmpadas. As lâmpadas avariadas são armazenadas em um depósito da escola e recolhidas pela

Prefeitura para descarte adequado. Durante a realização do diagnóstico havia cinco lâmpadas no depósito e três lâmpadas para serem substituídas.

Os materiais eletrônicos, tais como: computadores, impressoras, projetores, televisores e rádios são todos classificados como patrimônio e seu descarte é feito atendendo a legislação municipal de Novo Hamburgo/RS. Em aula, foi analisado quais resíduos eram gerados com maior frequência e discutidos os impactos dos resíduos no ambiente. Esse trabalho com os alunos foi desenvolvido nos períodos semanais de Projeto e Ciências e foi realizada durante quatro semanas, duas para a coleta de dados e duas para a discussão dos resultados em aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendendo que a escola é um espaço não só de aprendizado como também de interação social, percebe-se a importância de que este espaço seja acolhedor, tanto para o estudante como para a comunidade escolar. A preservação do espaço tem relação direta com o sentimento de pertencimento com os locais, por isso a importância do aluno se sentir bem recebido na escola.

A E.M.E.F. Senador Salgado Filho de Novo Hamburgo possui uma área de pátio relativamente grande, porém com poucas plantas cultivadas e com espaços inutilizados. Através dos trabalhos de educação ambiental realizados nas turmas de educação infantil e ensino fundamental no ano letivo de 2019, foi realizada a revitalização do pátio da escola, com a criação da horta, dos espaços de convivência e plantio de flores e mudas de árvores, bem como a análise dos resíduos sólidos gerados na escola.

As ações que iniciaram neste ano letivo possibilitaram a mudança no espaço escolar. Ainda mais importante que a mudança, foi que esta ocorreu com a participação dos alunos, de todos os anos escolares. As transformações mudaram a percepção dos alunos com relação ao ambiente, uma vez que como eles trabalharam nas áreas seja no cultivo das flores e da horta, na confecção das placas ou na organização dos espaços de convivência desenvolveu nos estudantes o sentimento de pertencimento com relação ao espaço escolar.

Assim o aluno não foi apenas um espectador das transformações, mas um agente do processo, por isso o trabalho poderá continuar nos próximos anos letivos.

Os alunos irão continuar a realizar atividades de educação ambiental integradas aos conteúdos trabalhados na sala, unindo teoria à prática pedagógica.

Em uma escola da rede municipal, com pouca disponibilidade de recursos financeiros e operacionais, realizar uma mudança no ambiente é um processo lento. Esse trabalho em geral fica de responsabilidade do professor de Ciências, entretanto essa mudança deveria ser da comunidade escolar. A educação ambiental não pode ser vista apenas como um tema das Ciências da Natureza, e sim, como descreve a legislação, como um tema transversal a todas as áreas de conhecimento.

O trabalho de educação ambiental realizado na E.M.E.F. Senador Salgado Filho foi realizado em todas as etapas da educação, começando na educação infantil, nas faixas etárias quatro e cinco, passando pela disciplina de Projeto nos anos iniciais do ensino fundamental para encerrar nos anos finais do ensino fundamental, com os temas sendo discutidos de acordo com a idade e conteúdo de cada ano letivo.

Seja com o estudo dos resíduos gerados na escola, com a implementação da horta ou com as melhorias paisagísticas e estruturais da escola, o trabalho realizado no ano letivo de 2019 proporcionou aos alunos uma integração maior com o ambiente escolar. Eles puderam contribuir para que o espaço que utilizam diariamente se tornasse mais receptivo e mais agradável.

Muito ainda tem que ser feito e esse trabalho irá continuar nos anos letivos seguintes, mas com a participação da comunidade, percebendo as melhorias e como elas impactam positivamente na vida dos estudantes. A educação ambiental possibilitará aos alunos perceberem-se como indivíduos modificadores e interventores do meio, contribuindo para sua formação social.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Renata Silva; VIANA, Ednilson. **Diagnóstico Dos Resíduos Sólidos Gerados Na Escola De Artes, Ciências E Humanidades (Each) Como Instrumento Para a Elaboração De Um Plano De Gestão Na Unidade.** *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 8, n. 8, p. 1805-1817, 2012. Disponível em <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/7231>> Acesso em: 12 ago. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT. NBR 10004 – Resíduos sólidos -classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004-a. Acesso em: 23 abr. 2019.

BARCIOTT, Maria Lúcia; SACCARO JUNIOR, Nilo Luiz. **A importância da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos**. 2012. Disponível em <http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2832:catid=28&Itemid=23> Acesso em: 12 ago. 2019.

BRASIL. EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). (Org.). **Horta Doméstica: Cultivos**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/contando-ciencia/cultivos/-/asset_publisher/SQBdWkKUgSON/content/horta-domestica/1355746?inheritRedirect=false>. Acesso em: 24 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 12 ago. 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 275, de 19 de junho de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Diário Oficial da União, em Brasília, 19 de junho de 2001. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>> Acesso em: 12 ago. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília:128p. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>> Acesso em: 12 ago. 2019.

CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Projeto Araribá Ciências**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2014

DEBARBA, André Luis et al. **Projeto De Intervenção Urbana: Pátio Escolar Da Escola Esperança De Itapiranga-Sc**. *Revista Infinity*, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em <<http://revista.faiacademias.edu.br/index.php/infinity/article/view/167>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

DE BRITO, Vera Lucia Tavares et al. **Importância da Educação Ambiental e meio ambiente na escola: uma percepção da realidade na escola municipal Comendador Cortez em Parnaíba (PI)**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, v. 11, n. 2, p. 22-42, 2016. Disponível em <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:MK5cvU2MKG8J:revbea.emnuvens.com.br/revbea/article/download/4773/3130+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em: 12 ago. 2019.

DOBBERT, Léa Yamaguchi; SILVA, Cleliani de Cássia; BOCCALETTO, Estela Marina Alves. **Horta nas Escolas: Promoção da Saúde e Melhora da Qualidade de Vida**. São Paulo, 2009. Disponível em <https://www.fef.unicamp.br/fef/sites/uploads/deafa/qvaf/livro_afqv_cap13.pdf> Acesso em: 12 ago. 2019.

LIXO Extraordinário. Direção de Lucy Walker, João Jardim e Karen Harley. Produção de Fernando Meirelles, Angus Aynsley, Hank Levine. Música: Moby. Reino Unido/Brasil: AlmegaProjects O2 Filmes, 2010. (99 min.), son., color. Legendado. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=61eudaWpWb8>>. Acesso em: 16 out. 2019.

MORGADO, Fernanda da Silva. **A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do Projeto Horta Viva nas escolas municipais de Florianópolis.** 2006. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/118768>> Acesso em: 12 ago. 2019.

NOVO HAMBURGO. Prefeitura de Novo Hamburgo. Secretaria de Educação (Org.). **Programa Movimentos e Vivências na Educação Integral - MOVE.** 2019. Disponível em: <<https://www.novohamburgo.rs.gov.br/smed/programas-projetos-municipais/programa-movimentos-vivencias-educacao-integral-move>>. Acesso em: 25 out. 2019.

NOVO HAMBURGO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. (Ed.). **Projeto Político Pedagógico Escola Municipal de Ensino Fundamental Senador Salgado Filho.** Novo Hamburgo: Secretaria Municipal de Educação, 2017.

PLANETA ORGÂNICO (São Paulo) (Org.). **Guia da Horta Orgânica:** Horta familiar ou escolar. 2019. Disponível em: <<http://planetaorganico.com.br/site/index.php/guia-da-horta-organica/>>. Acesso em: 24 out. 2019.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental.** Brasiliense, 1996.

O comportamento do consumidor sob a ótica da teoria da Expectativa de Vroom

Diego da Rosa dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)
(rosan.prod@gmail.com)

Resumo: O comportamento do consumidor, dentro de sua complexidade teórica, apresenta os conceitos de motivação para explicar a ação de compra. Entretanto, ao abordar as necessidades do consumidor, o estudo deste fenômeno apresenta incoerências tangentes à psicologia que dificultam sua aplicação contemporânea. O presente trabalho tem como objetivo analisar este comportamento sob a ótica da teoria da expectativa, partindo de uma crítica ao modo como as teorias de conteúdo geral são mais exploradas dentro do estudo do processo de decisão de compra. Para tanto, foi realizada extensa revisão de literatura, por meio de uma pesquisa aplicada explicativa e exploratória, onde os argumentos foram apresentados em ordem lógica na forma de ensaio teórico. Para isso, tomou-se como princípio a recente neuro-ontologia para uma observação biopsicossocial do fenômeno, procurando atender à interdisciplinaridade entre as ciências sociais aplicadas e neurociência. Os resultados demonstram que a teoria da expectativa é eficaz ao explicar os diversos fenômenos que compõe a teoria do comportamento do consumidor.

Palavras-chave: Teoria da expectativa; Comportamento do consumidor; Neurociência do consumidor.

The consumer behavior under the perspective of Vroom's Expectancy theory

Abstract: Customer behavior, within its theoretical complexity, presents its concepts of motivation to explain the act of buying. However, while addressing the needs of the consumer, this phenomenon's study presents incoherences pertaining to psychology, which make its contemporary application difficult. The objective of the following paper is to analyze this behavior under the lens of Expectancy Theory, starting from a critic to how general content theories are more explored within studies of the process of buying decision. To this, an extensive literature review was performed through an exploratory and explanatory applied research, where the arguments were presented in logical order in the form of an essay. Thereunto, the recent neuro-ontology is taken as principle to a biopsychosocial observation of the phenomenon, seeking to attend to the interdisciplinarity between applied social sciences and neuroscience. The results show that expectation theory is effective in explaining the various phenomena that make up the consumer behavior theory.

Keywords: Expectancy theory; Consumer behavior; Consumer neuroscience.

INTRODUÇÃO

Desde os anos 1960 o comportamento do consumidor é objeto de estudos em diversas áreas da ciência. A partir de 1974, com a criação do *Journal of Consumer Research*, pesquisas com o objetivo de identificar as variáveis do comportamento do

comprador passaram a aglutinar diversas áreas do conhecimento para explicar fenômenos sociais e econômicos. Dentre os principais arcabouços teóricos, a teoria da hierarquia das necessidades de Maslow (1954) ganhou particular destaque no que se refere a suprir às necessidades do consumidor.

Para o Marketing, o comportamento do consumidor é uma das áreas de maior abrangência teórica. Segundo Farias, Duschitz e Carvalho (2015, p.25), “o estudo do comportamento do consumidor investiga como as pessoas se comportam em relação ao consumo de produtos e serviços para satisfazer suas necessidades e desejos”. Com isso, diversas áreas do conhecimento são exploradas para estudar o processo de decisão de compra: “o objetivo é compreender por que os clientes compram (motivações), como decidem a compra e com qual frequência repetem este comportamento” (FARIAS, DUSCHITZ & CARVALHO, 2015, p.25).

A teoria de Maslow é usada nos estudos do comportamento do consumidor para a identificação das necessidades humanas, entretanto, a hipótese *per se* não explica como um único produto pode suprir mais de uma única necessidade em extremos da pirâmide hierárquica, havendo uma fraca base que permita identificar a passagem de um estágio para outro. Sabendo-se que se trata de uma teoria motivacional de conteúdo geral, ela se dedica a analisar o comportamento humano no todo e as necessidades individuais. Ao analisar a ideia de Maslow, percebe-se facilmente que a hierarquia proposta sugere uma sequência temporal de desenvolvimento do indivíduo e, por tentar explicar o conteúdo geral da motivação, possui falhas na sua aplicação social e econômica.

Aliado a isso, é sabido que “oito em cada dez produtos lançados fracassam nos três primeiros meses” (LINDSTROM, 2009, p.27). A partir deste fato, é possível se perguntar se as pesquisas de marketing realmente funcionam. Neste contexto, as revoluções neurocientíficas dos anos 1980 e 1990 permitiram a inclusão de mais um elemento nessa equação: o fator biológico. MacLean (1990) irá propor o modelo do cérebro trino, seguido por Damásio (1995) e sua teoria do marcador-somático e indissociabilidade entre corpo e cérebro. Diferentemente do que diziam as antigas teorias comportamentais, a obra destes autores sustenta que decisões são muito mais emocionais do que racionais.

Portanto, se os consumidores não possuem acesso consciente a todos os recursos referentes às suas decisões e comportamentos, fica claro que não podem nos dizer claramente por que fazem e

como eles fazem. Eis aqui, com certeza, um dos motivos para 80% dos produtos lançados atualmente falharem.

O resumo que temos desse cenário mostra que a regra hoje é que os produtos falham no lançamento e a exceção representa os produtos de sucesso. No mínimo, um paradoxo frente ao que acreditávamos ser a verdade absoluta pelo qual as pesquisas tradicionais davam conta do recado graças a opinião magistral dos clientes (PERUZZO, 2009, p.36).

Pesquisas recentes na área da neurociência impulsionaram antigos estudos da psicologia da motivação, das relações do indivíduo e suas interações complexas com o ambiente em que está inserido. Essas interações seriam as responsáveis por reações neurobiológicas que se resolveriam nas ações humanas. Nos meandros das teorias motivacionais de processo encontra-se a teoria da expectativa, de Victor Vroom (1964), que se isenta de explicar o “por quê?” da motivação, voltando-se para o “como?” e transforma os elementos intrínsecos e extrínsecos do ser humano em variáveis, focando na atribuição de valores, expectativas e instrumentalidades dos quais o indivíduo dispõe para executar uma ação. Vroom desenvolveu sua teoria em uma pesquisa aplicada em indústrias, procurando explicar a motivação no trabalho. Porém, ao se isentar de explicar as raízes da motivação e focando no processo da formação do ciclo motivacional, o autor deu o primeiro passo na abordagem do tema por meio da complexidade científica.

Entretanto, os atuais métodos de aferição utilizados por neurocientistas para medir estes fenômenos possuem um acesso limitado - e caro - para que o seu uso seja comum. Peruzzo (2009) elenca seis processos elementares: resposta galvânica da pele, *eye tracking*, ressonância magnética, *face reading*, perfis salivares e eletroencefalograma. Segundo Pastore, Maffezzolli e Mazzon (2018, p.405), “um dos motivos pelos quais a neurociência aparentou ser uma fonte relevante para pesquisadores de administração e, em especial, de marketing, é a possibilidade que oferece de investigar respostas fisiológicas”.

Sendo assim, compreendemos que a teoria da hierarquia das necessidades, ou ainda as demais teorias de conteúdo geral citadas por Kotler e Keller (2012) em *Administração de marketing*, não são eficazes para explicar o comportamento do consumidor no seu contexto contemporâneo, pois pouco incorporam elementos biológicos além dos fatores psicológicos e sociais.

Portanto, ao tratar da decisão de compra como um processo, se optou por analisar aqui este fenômeno a partir da ótica de uma teoria motivacional de processo

organizacional, para fins teóricos do aprendizado e estudo do comportamento do consumidor. Os elementos em evidência foram confrontados e organizados de acordo com a teoria da expectativa de Vroom. Para isso, foi utilizada uma abordagem estritamente qualitativa com objetivo exploratório e explicativo. Estudos preliminares mostram a necessidade de uma abordagem biopsicossocial no estudo do comportamento do consumidor. A teoria da expectativa de Vroom possui a complexidade científica necessária para a análise dos processos motivacionais.

CRÍTICA À TEORIA DA MOTIVAÇÃO DO CONSUMIDOR

Durante os anos 1960, diversos autores passaram a tratar das variáveis que caracterizavam o consumidor. Em 1974, com o surgimento do *Journal of Consumer Research*, estes estudos passaram a aglutinar diversas áreas do conhecimento para explicar o processo de decisão de compra. Para Karsaklian (2000, p.11) “ser consumidor é ser humano. Ser consumidor é alimentar-se, vestir-se, divertir-se...é viver”. Em seu contexto, o estudo era baseado em um ser humano racional, associado ao *Homo Economicus*, porém “o ‘ator racional’, em sua concepção, excluía diversas variáveis da equação para sua investigação analítica, entre elas, o fator humano” (SANTOS & FARIAS, 2019, p.1). Para tal análise, é comum na literatura sobre o tema considerar a decisão de compra como um ato racional que surge de uma motivação, portanto o estudo do comportamento do consumidor “visa conhecer profundamente o comportamento das pessoas, suas necessidades, seus desejos e suas motivações” (SAMARA & MORSCH, 2005, p.2), ou ainda, é um “processo pelo qual os indivíduos ou grupos selecionam, adquirem, utilizam, usam, dispõem de produtos, serviços, ideias ou experiências, para satisfazer suas necessidades e desejos” (SOLOMON, 2008, p.24).

As pesquisas sobre o comportamento do consumidor, por abordarem os desejos do consumidor que surgem a partir das necessidades, utilizam em seus arcabouços teóricos as teorias motivacionais de conteúdo geral, em especial a teoria da hierarquia das necessidades de Maslow (1943).

Maslow (1954) estabeleceu uma hierarquia para as necessidades humanas prioritárias: iniciando em uma categoria puramente biológica, seguida por segurança, amor e atenção, estima e, por fim, a auto-realização (Figura 1). “De acordo com a

teoria, um indivíduo só irá ser motivado por um nível mais superior de necessidades quando os níveis anteriores já estiverem satisfatoriamente preenchidos para ele” (BOHRER, 1981).

Os problemas com a hierarquia começam por aí. Deixando de lado uma preocupação apriorística com hierarquias, vemos que a lista de necessidades obedece à sequência temporal de desenvolvimento do indivíduo, e refere-se a tipos de interação organismo-ambiente que podem ser observados em diferentes tempos de seu desenvolvimento. Mas da constatação de que certos tipos de interação surgem antes que outros na história do indivíduo, não decorre necessariamente a conclusão de que há necessidades hierarquicamente superiores ou inferiores (TODOROV & MOREIRA, 2005, p.127-128).

Ao analisar o procedimento utilizado por Maslow no desenvolvimento de sua teoria, é possível constatar um problema sócio-econômico na abordagem. Para a formulação, o investigador utilizou algumas biografias para determinar sua hierarquia, dentre elas: Abraham Lincoln, Thomas Jefferson, Benjamin Franklin, Albert Einstein, Aldous Huxley, Goethe e Mahatma Gandhi. Em 2008, 27% das famílias brasileiras estão na base da pirâmide (extratos D e E), enquanto 68% do consumo se divide nos extratos B1, B2, C1 e C2¹. Essa comparação entre teoria e dados normativos demonstra uma falta de suporte teórico para aplicação da hierarquia das necessidades de Maslow em determinadas economias. Entretanto, em pesquisa realizada em 1981, Bohrer considerou:

[...] é duvidoso pensar que pessoas de nível socioeconômico baixo tenderão a apresentar níveis de necessidades de forma mais destacada do que pessoas de nível sócio-econômico alto ou vice-versa.

Do mesmo modo, existe possibilidade de incorrer em erro, ao supor que pessoas de nível sócio-econômico alto apresentem presença de níveis altos da escala e que pessoas de nível sócio-econômico baixo estejam primordialmente preocupadas com as necessidades de nível fisiológico ou de segurança (BOHRER, 1981, p.45).

Apesar de a investigação não perceber a ocorrência de diferença na proeminência das necessidades em extratos diferentes de camada social, a pesquisa demonstra que independente do estado do indivíduo, qualquer grau da suposta hierarquia pode sofrer influência externa e despertar desejos, mesmo que os níveis anteriores, segundo a escala de Maslow, não tenham sido atendidos. Na

¹ <http://www.parceirosvoluntarios.org.br/entre-o-topo-e-a-base-da-piramide-quem-sao-os-brasileiros/> Acesso em 08/01/2020

mesma pesquisa, em apenas 25,5% dos casos os indivíduos apresentaram proeminência em algum dos cinco graus da escala de Maslow:

É possível questionar, então, a ideia de que as pessoas possuam, em dado momento, um dos níveis de necessidades tipificados por Maslow como o mais premente. Mais ainda, é possível duvidar tanto da existência de uma hierarquia como da obrigatoriedade de os níveis seguirem a ordem de satisfação em que esta foi elaborada, uma vez que, para os poucos casos em que foi possível ordená-los, um número insignificante deles apareceram hierarquizados de acordo com a teoria (BOHRER, 1981, p.44).

Ainda usando o conceito de Solomon (2008, p.24), em que define que o comportamento do consumidor é um processo, as teorias de conteúdo geral, como a de Maslow, não demonstram o embasamento necessário para atender as especificidades de um processo complexo. Neste sentido, como veremos a seguir, há um problema epistemológico dentro da própria psicologia do motivo e seus desdobramentos teóricos.

EPISTEMOLOGIA DO MOTIVO E INTERVENÇÃO NEUROCIENTÍFICA

Frequentemente somos confrontados pela ideia de que “o homem é um ser essencialmente racional, seletivo, dotado de vontade, que conhece as fontes de sua conduta ou que está cômico das razões para a sua conduta e é, portanto, responsável por ela” (COFER, 1972, p.3). Essa máxima é o fundamento de diversas teorias nas Ciências Sociais Aplicadas, incluindo a teoria da expectativa que será tratada em momento mais oportuno. Estudos nas áreas de psicologia e sociologia tentam, ao longo dos anos, estudar o comportamento a partir de um indivíduo puramente racional.

Segundo Rose (2013), a descoberta da neuroplastia teve extrema importância nas atuais críticas às antigas teorias comportamentais. Isso ocorre, entre outros motivos, por um problema epistemológico na própria psicologia do motivo. Para Vernon (1973, p.11) “a motivação é encarada como uma espécie de força interna que emerge, regula e sustenta todas as nossas ações mais importantes. Contudo é evidente que motivação é uma experiência interna que não pode ser estudada diretamente”. Segundo Todorov & Moreira (2005, p.120), “no uso comum, o leigo costuma utilizar esses dois significados como dois aspectos de um mesmo

fenômeno”. Ora a motivação é uma força interna “sem que se especifique de que natureza” (TODOROV & MOREIRA, 2005, p.120), ora é uma experiência. Este problema emerge na forma de falta de consenso na literatura sobre o conceito da motivação.

Ainda segundo a teoria de Rose (2013), as descobertas da neurociência a partir dos anos 1970 nos permitem afirmar uma existência de relação entre indivíduo e ambiente que é maior do que se pensava até então. Sendo a própria estrutura cerebral moldada a partir da experiência do ser com o ambiente. Tal afirmação corrobora com Damásio (1995) que afirma:

- 1) o cérebro humano e o resto do corpo constituem um organismo indissociável, formando um conjunto integrado por meio de circuitos reguladores bioquímicos e neurológicos mutuamente interativos (incluindo componentes endócrinos, imunológicos e neurais autônomos);
- 2) o organismo interage com o ambiente como um conjunto: a interação não é nem exclusivamente do corpo nem do cérebro;
- 3) as operações fisiológicas que denominamos por mente derivam desse conjunto estrutural e funcional e não apenas do cérebro: os fenômenos mentais só podem ser cabalmente compreendidos no contexto de um organismo em interação com o ambiente que o rodeia. O fato de o ambiente ser, em parte, um produto da atividade do próprio organismo apenas coloca ainda mais em destaque a complexidade das interações que devemos ter em conta (DAMÁSIO, 1995, p.20).

A partir disso, existem ao menos duas definições de motivação que dão a abrangência necessária para estes novos conceitos. Ray (1964, p.101) afirma que “um exame cuidadoso da palavra e de seu uso revela que, em sua definição, deverá haver referência a três componentes: o comportamento de um sujeito; a condição biológica interna relacionada e a circunstância externa relacionada”. Já para Lieury & Fenouillet (2000, p.9) a motivação é o “conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos que possibilitam o desencadear da ação da orientação (para uma meta ou, ao contrário, para se afastar dela)”. Percebe-se então que, apesar da falta de consenso, alguns autores, mesmo em tempos diferentes, incluíram o fator biológico em suas definições de motivação. Esse *locus*, somado aos avanços da neurociência, nos permite analisar o comportamento do consumidor sobre outra ótica, indo além do psicológico e do sociológico. Rose (2013) ainda afirma que essas transformações da neurociência vão além da crítica, criando uma sintonia e interdisciplinaridade com as Ciências Sociais. Há um movimento que modifica o estado da arte do prefixo “psico” para o prefixo “neuro”, insinuando, ao menos no

escopo deste trabalho, a necessidade de uma análise biopsicossocial do comportamento do consumidor.

Essa proposta de análise está associada ao processo de decisão que ocorre no cérebro. Como defendido por Kahneman (2008), há uma parte do cérebro mais devagar, lenta, racional e analítica, outra é mais rápida e reativa. Nos meandros da neurociência, como proposto por MacLean (1990), o neocórtex seria o responsável por essa execução lenta, e o complexo-r a parte reativa. Entretanto, são guiadas pelo sistema límbico, sistema esse responsável por processar os estímulos externos e acessar as memórias de curto e longo prazo. “Quando os organismos sociais se veem confrontados com situações complexas e são levados a decidir em face da incerteza, têm de recorrer a sistemas no neocórtex” (DAMÁSIO, 1995, p.124). Apesar dos avanços, nota-se que a motivação ainda encontra certa resistência teórica, pelo fato de não haver um consenso. Todorov & Moreira (2005 *apud* SKINNER, 1953) afirmam que “a ciência evolui dos erros, não da confusão”, e enfatizam que “grande parte da abundante produção teórica sobre motivação não levará a psicologia a compreender melhor este fenômeno” (TODOROV & MOREIRA, 2005, p.123).

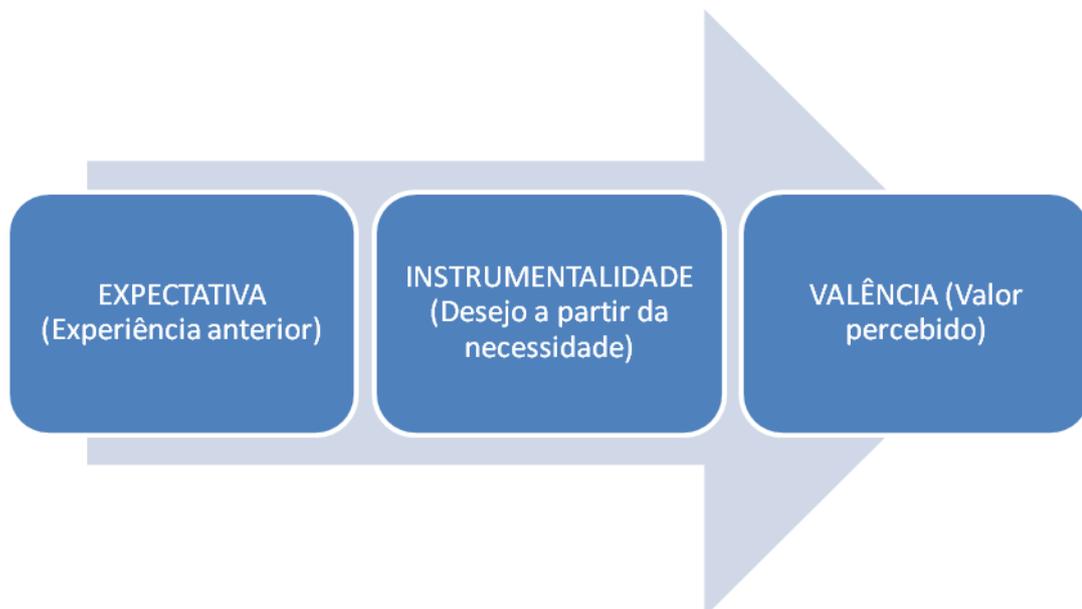
TEORIA DA EXPECTATIVA

Victor Harold Vroom desenvolveu a teoria da expectativa (ou teoria da expectância) para falar sobre a motivação no trabalho. Essa teoria, desenvolvida em 1964 no livro *Work and Motivation*, “baseia-se na premissa geral de que a motivação para o desempenho que um indivíduo possui, apoia-se na antecipação que ele faz de eventos futuros” (LOBOS, 1975). Segundo Robbins (2002), “a força da tendência para agir de determinada maneira depende da força da expectativa de que a ação trará certo resultado, e da tração que este resultado exerce sobre o indivíduo”.

De acordo com Vroom (1964), a motivação é o resultado de uma equação de três fatores: expectativa (ou esforço-desempenho), instrumentalidade (ou desempenho-recompensa) e valência (ou recompensa-metas pessoais). Neto (2013), considera que “as pesquisas volumosas sobre esta teoria identificaram que os três componentes (valência, instrumentalidade e expectativa) podem ser medidos de maneira confiável e válida”. No escopo deste trabalho, entende-se o termo ação

como decisão de compra. Solomon (2008, p.96) enfatiza que “escolhemos um produto e não outro porque esperamos que essa escolha tenha mais consequências positivas para nós”, e a partir dessa definição, é possível aplicar a teoria da expectativa para a motivação que leva um consumidor a escolher determinado produto.

Figura 1 – Fluxograma do comportamento do consumidor sob a ótica da teoria da expectativa.



Fonte: Elaborado pelo autor

A EXPECTATIVA E A HIPÓTESE DO MARCADOR-SOMÁTICO

“O conceito de expectativa refere-se à percepção que o indivíduo tem do vínculo que existe entre as mudanças no seu desempenho e as mudanças em seu nível de desempenho” (LOBOS, 1975, p.21), e a “percepção é o processo pelo qual o indivíduo seleciona, organiza e interpreta a informação para criar ‘quadros do mundo’: é uma apreensão da realidade através dos sentidos” (CAVACO, 2010, p.64).

Como se trata de uma percepção, cada indivíduo trará consigo seus próprios valores na hora de perceber em que condições pode ou não efetuar uma ação. Damásio (1995) propõe que o modelo racionalista de tomada de decisão é falho quando existem inúmeras opções de escolha. Este cálculo de valor entre esforço e

recompensa demoraria muito mais do que é observado em casos empíricos, e neste sentido, explica-se a teoria do marcador-somático:

Qual a função do marcador-somático? Ele faz convergir a atenção para o resultado negativo a que a ação pode conduzir e atua como um sinal de alarme automático que diz: atenção ao perigo decorrente de escolher a ação que terá esse resultado. O sinal pode fazer com que você rejeite imediatamente o rumo de ação negativo, levando-o a escolher outras alternativas. O sinal automático protege-o de prejuízos futuros, sem mais hesitações, e permite-lhe depois escolher entre um número menor de alternativas. A análise custos/benefícios e a capacidade dedutiva adequada ainda têm o seu lugar, mas só depois de esse processo automático reduzir drasticamente o número de opções (DAMÁSIO, 1995, p.206).

O marcador-somático funciona, portanto, como um limitador. “Unidos por experiências anteriores de recompensa e punição, esses marcadores servem para conectar uma experiência ou emoção a uma reação específica necessária” (LINDSTROM, 2009, p.116), entretanto, “os marcadores-somáticos podem não ser suficientes para a tomada de decisão humana normal, dado que, em muitos casos, mas não em todos, é necessário um processo subsequente de raciocínio e de seleção final” (DAMÁSIO, 1995, p.206).

Segundo Vroom (1964, p.20), “Os resultados específicos obtidos por uma pessoa dependem não apenas das escolhas que ela faz, mas também de eventos que estão fora de seu controle”, o autor completa:

Sempre que um indivíduo escolhe alternativas que envolvam resultados incertos, parece claro que seu comportamento é afetado não apenas por suas preferências entre esses resultados, mas também pelo grau em que ele acredita que esses resultados são prováveis (VROOM, 1964, p.20, traduzido pelo autor).

Estes preceitos da expectativa formulados por Victor Vroom são, portanto, facilmente correlacionados com a hipótese do marcador-somático. Dentro do estudo do comportamento do consumidor, estes aspectos teóricos são definidos como “experiência anterior”. Segundo Kotler & Keller (2012, p.188), “As interpretações e avaliações de experiências passadas dos consumidores são muito influenciadas pela conclusão e tendência dos acontecimentos”. A nível psicológico, Kotler & Keller (2012, p.172) elencam quatro aspectos influentes no processo de decisão de compra: motivação, percepção, aprendizagem e memória. Entretanto, como discutido anteriormente, estes aspectos tem uma origem muito mais biológica do que psicológica. A equação ainda necessita de dois componentes para resultar em ação: instrumentalidade e valência.

A INSTRUMENTALIDADE E OS DESEJOS DO CONSUMIDOR

“Necessidades tornam-se desejos quando direcionadas a objetos específicos que possam satisfazê-la” (KOTLER & KELLER, 2012, p.8). Se a expectativa revela qual será a necessidade que irá mover o indivíduo a uma ação, será necessário um meio para executar. “O conceito de instrumentalidade refere-se à percepção que um indivíduo tem a respeito da probabilidade de ocorrência de um certo resultado caso ele consiga lograr determinado nível de desempenho” (LOBOS, 1975, p.21).

Por exemplo: um indivíduo, após longo período de caminhada, percebeu que está com sede. Na rua, ele se depara com diversas opções de estabelecimentos, que por sua vez possuem diversas opções de bebidas que poderiam satisfazer sua necessidade. Como está praticando esportes, a água tônica pareceu uma melhor opção em detrimento das outras, pois além de matar a sede também irá repor alguns minerais no seu organismo. A meta de desempenho-recompensa é percebida como alta, reduzindo o número de opções que possam satisfazer a necessidade.

Na teoria original, Vroom (1964) nomeia este processo entre valência e expectativa como força para executar uma ação, possuindo uma relação direta com os outros elementos.

Um resultado com alta valência positiva ou negativa não terá efeito na geração de uma força, a menos que exista alguma expectativa (ou seja, alguma probabilidade de sujeição maior que zero) de que o resultado seja atingido por algum ato. À medida que a expectativa de que um ato leve a um resultado aumenta, o efeito de variações na valência do resultado sobre a força para realizar o ato também aumentará. Da mesma forma, se a valência de um resultado for zero (ou seja, a pessoa é indiferente ao resultado), nem o valor absoluto nem as variações na força das expectativas de atingi-lo terão efeito sobre as forças (VROOM, 1964, p.22, traduzido pelo autor).

Como veremos a seguir, a valência se relaciona com o valor percebido pelo cliente. Se um consumidor não percebe valor no produto, não haverá um desejo (instrumentalidade) que satisfaça essa necessidade (expectativa), ao menos que o nível dessa necessidade seja muito alto. Caso a expectativa seja nula (o consumidor é indiferente), o nível da valência (percepção de valor) deverá ser alto para que haja qualquer modificação na instrumentalidade, resultando na ação de compra.

A VALÊNCIA E O VALOR PERCEBIDO PELO CLIENTE

O último elemento na equação é a valência, que “refere-se à utilidade que se espera ter, se os ‘resultados’ são finalmente recebidos” (LOBOS, 1975, p.21). Segundo Kotler & Keller (2012, p.131), “o valor percebido pelo cliente é a diferença entre a avaliação que o cliente potencial faz de todos os benefícios e custos relativos a um produto e as alternativas percebidas”, portanto, “o valor percebido pelo cliente se baseia na diferença entre o que o cliente obtém e os custos que ele assume pelas diferentes opções possíveis” (KOTLER & KELLER, 2012, p.131).

Começaremos com a simples suposição de que, a qualquer momento, uma pessoa tem preferências entre resultados ou estados da natureza. Para qualquer par de resultados, x ou y, uma pessoa prefere x ao invés de y, prefere y ao invés de x ou é indiferente ao fato de conceber x ou y. Preferência, então, refere-se a um relacionamento entre a força do desejo de uma pessoa e a atração pelos resultados (VROOM, 1964, p.17, traduzido pelo autor).

Percebe-se que a valência não é o valor bruto que um produto possui, mas sim a percepção de valor antecipada que o cliente experimenta antes de tomar a ação.

É importante distinguir a diferença entre valência de um resultado para uma pessoa para o valor para essa pessoa. Um indivíduo pode desejar um objeto, mas ele pode pouco satisfazê-lo - ou pode se esforçar para evitar este objeto e mais tarde considerá-lo bastante satisfatório. A qualquer momento pode haver uma discrepância substancial entre a satisfação antecipada de um resultado (ou seja, sua valência) e a satisfação real que ele fornece (ou seja, seu valor) (VROOM, 1964, p.18, traduzido pelo autor).

Kotler & Keller (2012, p.9) definem o valor como “a relação entre a somatória dos benefícios tangíveis e intangíveis proporcionados pelo produto e a somatória dos custos financeiros e emocionais envolvidos na aquisição desse produto”. Os autores ainda fazem uma definição mais normativa que compactua com a teoria de Vroom. Para eles, “um cliente que esteja escolhendo entre duas ofertas de valor, V1 e V2, escolherá V1 se a razão V1:V2 for maior do que um, ou V2, se for menor do que um, e será indiferente a ambas se for igual a um” (KOTLER & KELLER, 2012, p.131). A conceituação de valência para Vroom (1964) caracteriza: a valência positiva (quando o indivíduo decide alcançar o resultado); a valência negativa (quando o indivíduo decide não alcançar o resultado); ou nula (quando o resultado é indiferente para o indivíduo).

Portanto, existe uma correlação teórica entre os preceitos definidos por Philip Kotler e Kevin Keller para o valor percebido pelo cliente e os pressupostos de Victor Vroom para valência. Como mencionado anteriormente, o conceito de valência se relaciona diretamente com a instrumentalidade e a expectativa. “A força do desejo ou aversão de uma pessoa não se baseia em suas propriedades intrínsecas, mas na satisfação ou insatisfação antecipada associada a outros resultados aos quais se espera que eles levem” (VROOM, 1964, p.18), ou seja, a força do desejo (instrumentalidade) se baseia na satisfação antecipada (valência) associada a outros resultados aos quais se espera (expectativa).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que não seja eficaz, a teoria da expectativa demonstra um ótimo escopo de conteúdo para estudar o processo de decisão de compra. Em um ambiente de consumo cada vez mais exigente, " baseado nas relações com o conteúdo e criando valor para o cotidiano que pode ser compartilhado e indicado, de consumidor para consumidor, através da empatia e vínculos e relações interpessoais nas subculturas” (SANTOS & FARIAS, 2019 apud KOTLER, KARATAJAYA & SETIAWAN, 2017), o confronto entre diversas opções de produtos e serviços exige uma explicação mais rica para entender o comportamento de consumo. Para isso, a interdisciplinaridade entre as Ciências Sociais Aplicadas e a neurociência, somadas ao conteúdo teórico das teorias motivacionais da psicologia, formam um aglomerado rico para este campo do saber.

Um dos grandes méritos da teoria da expectativa foi a ausência de preocupação com a origem da motivação, voltando-se ao processo. Neste sentido, a proposta de usá-la como lente para o estudo do comportamento do consumidor é eliminar a confusão derivada da falta de consenso dentro da psicologia acerca da motivação.

Sabendo que: (1) a partir da neurociência podemos observar as reações biológicas aos estímulos do ambiente; (2) é possível observar e medir as respostas aos estímulos; (3) a teoria da expectativa consegue mensurar com validade o esforço- recompensa e; (4) conseguimos enxergar uma luz teórica com a hipótese

do marcador-somático para verificar variáveis antes imperceptíveis, sendo possível considerar a eficácia da teoria no estudo proposto

Entretanto, é importante considerar que os argumentos apresentados não descartam a teoria da hierarquia das necessidades, e também não propõem a substituição desta pela teoria da expectativa. Ambas são partes de um sistema complexo que não pode ser definido por A ou B, e sim pelo seu conjunto. A teoria de Maslow nos ajuda a compreender as necessidades e seu conteúdo, assim como a teoria da expectativa nos mostra uma forma de analisar o processo.

Para além do escopo deste ensaio, há outras teorias de processo que podem ser aplicadas para compreender o estudo da motivação de compra, como o modelo de discrepância de Edward Lawler e o modelo cognitivo de Deci. Além destes, é imprescindível o estudo das ferramentas que a neurociência dispõe atualmente para medir estes fenômenos, visto que o filtro cognitivo pode resultar em escolhas diferentes de uma ação puramente emocional.

REFERÊNCIAS

BOHRER, Ricardo S.. Motivação - abordagem crítica da teoria de maslow pela propaganda. **Revista de Administração de Empresas**, vol.21, n.4, p.43- 47, 1981

CAVACO, Nancy Azevedo. **Consumismo é coisa da sua cabeça**: o poder do neuromarketing. rio de janeiro: ed. ferreira, 2010.

COFER, C. N. **Motivation and Emotion**. Glenview: Scott, Foresman and Company, 1972.

DAMÁSIO, A. R. **O erro de Descartes**: emoção, razão e cérebro humano. 12ª edição, Lisboa: Publicações Europa-América, 1995.

FARIAS, C.V.S., DUSCHITZ C., CARVALHO, G.M. **Marketing aplicado**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

KAHNEMAN, Daniel. **Rápido e devagar**: duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

KARSAKLIAN, Eliane. **Comportamento do consumidor**. São Paulo: Atlas, 2000.

KOTLER, P.; KARTAJAYA H.; SETIAWAN I. **Marketing 4.0**: do tradicional ao digital. Rio de Janeiro: Sextante, 2017.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin L. **Administração de marketing**. São Paulo: Pearsons, 14ªEd. 2012

LIEURY, A. & FENOUILLET, F. **Motivação e aproveitamento escolar**. Tradução de Y. M. C. T. Silva. São Paulo: Loyola, 2000 (trabalho originalmente publicado em 1996).

LINDSTROM, Martin. **A lógica do consumo**: verdades e mentiras sobre o que compramos. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.

LOBOS, Julio. Teorias sobre a motivação no trabalho. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 15, n. 2, p. 17-25, 1975.

MACLEAN, Paul D. **The triune brain in evolution**: role in paleocerebral functions. New York: Plenum, 1990.

MASLOW, Abraham. H. A Theory of human motivation. **Review of Psychology**. Vol. 50, p. 370- 96, 1943.

MASLOW, Abraham. H. **Motivation and personality**. New York: Harper and Brothers, 1954.

NETO, Vera Lúcia da Conceição. Teorias motivacionais e suas potenciais aplicações ao estudo do comportamento do consumidor. in: **Anais da VII mostra de pesquisa em ciência e tecnologia Devry Brasil**. Fortaleza: Devry Brasil, 2016.

PASTORE, C.M.A., MAFFEZZOLLI, E.C.F., MAZZON, J.A. O uso de biomarcadores em pesquisa de marketing. **Revista de Administração Contemporânea**. Rio de Janeiro, v.22, nº3, p.403-423, 2018.

PERUZZO, M. **As três mentes do neuromarketing**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

RAY, W. S. **The Science of psychology**: an introduction. New York: MacMillan, 1964.

ROBBINS, Stephen. **Comportamento Organizacional**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002

ROSE, N.S. **Neuro**: the new brain science and the management of the mind. Princeton: Princeton University Press, 2013.

SAMARA, B. S.; MORSCH, A. **Comportamento do consumidor**: conceitos e casos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

SANTOS, D. R.; FARIAS, C.V.S. A intervenção neurocientífica na análise do comportamento do consumidor. In: **Anais do IX Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão**. Porto Alegre: UERGS, 2019. v. 9. p. 1-1.

SKINNER, B. F. **Science and human behavior**. New York: MacMillan, 1953.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor**. 7^a ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TODOROV, João Cláudio; MOREIRA, Márcio Borges. O conceito de motivação na psicologia. **Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva**. vol. 7, n. 1, 119-132, 2005.

VERNON, M. D. **Motivação humana**. Tradução de L. C. Lucchetti. Petrópolis: Vozes, 1973.

VROOM, V. H. **Work and motivation**. New York: Wiley, 1964.

Uma abordagem alternativa de Contagem Ágil para manutenção de produtos de software – uma análise estatística

Angelica Toffano Seidel Calazans

Centro Universitário de Brasília (Uniceub)

(angelica_toffano@yahoo.com.br)

Elcio Gomes Pereira Martins

Universidade Católica de Brasília (UCB)

(elcio.martins@caixa.gov.br)

Eloisa Toffano Seidel Masson

Centro Universitário de Brasília (Uniceub)

(eloisa.masson@caixa.gov.br)

Roberto Gonçalves Teixeira

Caixa Econômica Federal

(roberto.teixeira@caixa.gov.br)

Resumo: O objetivo foi analisar a customização (Contagem Ágil) de uma métrica funcional de tamanho com foco na redução do esforço do processo de contagem de projetos de manutenção, experimentar e validar. Realizou-se pesquisa bibliográfica. Foram analisadas 13.320 contagens de manutenção detalhadas (APF) de uma organização brasileira. Em 68%, a contagem estimada era menor que a detalhada. As funções transacionais foram as que mais impactaram as diferenças entre estimadas e detalhadas. Foi aplicada a Contagem Ágil (customização da NESMA) nas contagens com tamanho acima de 51 PF (2915 contagens) e o resultado foi promissor (variação inferior a 1,21% com relação a contagem detalhada).

Palavras-Chave: Manutenção; APF; mensuração do tamanho do software.

An alternative approach of Agile Count for software product maintenance´s size - a statistical analysis

Abstract: The objective was to analyze the customization (Agile Count) of a functional size metric with a focus on reducing the effort of the process of counting maintenance projects, experimenting and validating. Bibliographic research was carried out, and 13,320 detailed maintenance counts (FPA) of a Brazilian organization were analyzed. In 68%, estimated count was lower than detailed. Transactional functions were the ones that most impacted the differences between estimated and detailed. The Agile Count (NESMA customization) was applied in counts with a size above 51 FP (2915 counts) and the result was promising (variation lower than 1.21% in relation to the detailed count).

Keywords: Maintenance; FPA; software size measurement.

INTRODUÇÃO

Um dos desafios da Engenharia de Software é o dimensionamento confiável do tamanho do software, tanto para o novo desenvolvimento como para manutenção. Vários autores indicam que a manutenção consome de 70% a 75% do custo total da vida de um software (Bell, 2000), (Pressman e Maxim, 2000). Outros autores relatam que os custos de manutenção são, em sua maior parte, relacionados às melhorias (75% a 80%) (Calazans, Martins, Masson, e Teixeira 2017). Apesar desses números, aspectos relacionados à manutenção de um software têm recebido menos atenção dos autores em relação aos novos desenvolvimentos (Calazans, Martins, Masson, e Teixeira 2017).

A importância da medição de tamanho do software é reconhecida por modelos como CMMI (SEI, 2010) e MPS-BR (Softex, 2016). Várias abordagens para a medição do tamanho do software foram desenvolvidas e estão sendo aplicadas em diferentes fases do ciclo de vida do desenvolvimento nas últimas três décadas. O tamanho de uma manutenção, ou de um software, pode ser definido considerando: os produtos de trabalho (número de programas, linhas de código, objetos, etc.); as funcionalidades entregues ao cliente (transações de entrada, relatórios etc), entre outras possibilidades. Todas essas abordagens possuem vantagens e desvantagens.

As métricas de tamanho funcional são utilizadas para medir o software na perspectiva dos usuários finais e considerando a quantidade de funcionalidades a serem entregues. Estas medidas podem ser utilizadas para estimativas de projetos, avaliação da qualidade, avaliação comparativa, gerenciamento de produtividade, gerenciamento de contratos de terceirização, entre outros aspectos (Vazquez, Simoes, e Albert, 2013).

As métricas funcionais possuem a vantagem de serem aplicáveis no início do ciclo de vida do software. E a necessidade de estimativas precisas de tamanho e previsões de esforço para projetos é uma das questões importantes na indústria de software. Assim, as abordagens de medição do tamanho, tanto de novos desenvolvimentos como de manutenções, com base no tamanho funcional do software têm sido muito estudadas e alguns modelos funcionais já são reconhecidos como padrões (ISO/IEC, 2002), (ISO/IEC, 2009), (ISO/IEC, 2011), (ISO/IEC, 2005).

As métricas funcionais mais referenciadas, segundo (Calazans, Paldes, e Mariano, 2015), são a COSMIC- Common Software Measurement International Consortium e a APF – Análise de Pontos de função. É interessante ressaltar que, adaptações da APF, como por exemplo as propostas de contagem estimada da NESMA, também são referenciadas (Morrow, Wilkie, e McChesney 2014), (Wang, Li e Yu, 2008). Na visão de (Garmus, 2001) a APF é um dos métodos mais utilizados pela indústria.

Segundo (Jones 2013), a APF pode ser considerada uma métrica de software universal. O governo do Brasil indica a utilização da APF em todos os seus contratos de software. No Brasil, grande parte das instituições públicas que utiliza a APF, usa a proposta estimada da NESMA, no início do processo de desenvolvimento ou manutenção para obter uma estimativa de tamanho inicial do software. E posteriormente, quando todos os requisitos estão conhecidos e bem definidos aplica a proposta de contagem detalhada da APF, para ratificar ou retificar a contagem estimada inicialmente realizada. São alguns exemplos dessa forma de contratação: (Brasil, 2014), (Badesul, 2015), (Brasil, 2014), (Brasil, 2015), (Brasil, 2012).

Para (Raju e Krishnegowda, 2013) , algumas das desvantagens dessas métricas funcionais são: requerer pessoas com experiência para realizar esta atividade e o processo de revisão dessas contagens. O processo de contagem consome tempo, esforço e custos (Lavazza, 2015) e é baseado em documentação, que deve conter determinados requisitos para ser realizado de forma correta e consistente.

Na literatura são encontradas várias propostas para minimizar as desvantagens desses modelos (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017), (Ferrucci, Gravino e Lavazza, 2016), (Matsutani e Ribeiro, 2015) e (Meli., 2011). A maioria dessas alternativas foram aplicadas em um quantitativo pequeno de projetos. Mas (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017) sugeriram uma customização da contagem estimada NESMA para projetos de manutenção. Eles aplicaram a customização, chamada de Contagem Ágil, em 10.405 contagens de manutenção em projetos, com tamanho abaixo de 50 PF, e obtiveram resultados promissores.

Considerando as vantagens e desvantagens descritas e, embora as métricas funcionais, especificamente a APF e a proposta estimativa da NESMA, possam ser consideradas modelos bem fundamentados, pode-se ainda analisar e identificar

oportunidades de melhorias nesses modelos por meio de estudos de caso comparativos, ampliando assim a aplicabilidade e minimizando as desvantagens desses modelos.

Assim, a presente pesquisa objetiva responder as seguintes questões: é possível avaliar a customização de um modelo funcional de mensuração (chamada Contagem Ágil) para projetos de manutenção (acima de 51 PF) de forma a reduzir o tempo, custo e esforço do processo de contagem? Os resultados obtidos em termos de medidas estarão compatíveis com a métrica original utilizada (APF)?

A relevância do trabalho está em contribuir para avaliar uma customização (Contagem Ágil) de uma métrica de mensuração funcional de tamanho (NESMA) com foco na manutenção, de forma a reduzir o esforço e custo da contagem para contagens acima de 51 PF. Tanto para a indústria como para a academia essa proposta e avaliação são importantes. Para a indústria como forma de reduzir custos e esforços de contagem para manutenção e, para a academia na busca sistemática de alternativas para a estimativa do tamanho da manutenção do produto de software.

Para responder as questões propostas, o objetivo da investigação é avaliar a customização (Contagem Ágil) de uma métrica funcional de tamanho de software (NESMA) com foco na redução do tempo, esforço e custo do processo de contagem de projetos de manutenção e experimentar e validar essa nova abordagem em contagens de manutenção (com tamanho acima de 51 PF) da indústria. Para isso, na seção 2 detalham-se as métricas/propostas relacionadas a esse assunto. Na seção 3 explica-se a metodologia utilizada na pesquisa e a abordagem proposta, enquanto que a seção 4 são apresentados resultados e análise. Na seção 5, são sintetizadas as conclusões da pesquisa.

Métricas/propostas relacionadas

Análise de Pontos de Função (APF), vantagens e desvantagens

A Análise de Pontos de Função (APF) mede o tamanho do software pela quantificação de suas funcionalidades, baseadas no projeto lógico e no modelo de

dados segundo a visão e os requisitos do usuário final. Atualmente a APF é reconhecida como padrão ISO/IEC 20926 (ISO/IEC, 2009).

As principais características da APF são: ser independente da tecnologia, ser aplicável desde o início do sistema, apoiar a análise de produtividade e qualidade e estimar o tamanho do software com uma unidade de medida padrão que são os Pontos de Função (PF).

A APF considera as funções de dados, divididas em Arquivos Lógicos Internos (ALIs - que são grupos lógicos de dados mantidos dentro da fronteira da aplicação) e Arquivos de Interface Externa (AIEs – arquivos somente referenciados pela aplicação) e as funções transacionais, divididas em Entradas Externas (EEs), Saídas Externas (SEs) e Consultas Externas (CEs).

Cada função de dado ou transacional terá um peso diferente dependente de sua complexidade. Diversas tabelas baseadas na quantidade de elementos de dados, de registros e de arquivos referenciados são utilizadas para determinar a complexidade de cada função em Baixa, Média ou Alta. A tabela 1 apresenta o quantitativo de PF por complexidade de cada função de dados e de transação e o percentual de variação entre as complexidades.

Tabela 1 – Quantidade de PF por tipo de função e complexidade e percentual de variação de tamanho, considerando complexidade

Tipo de função	Baixa	%Variação ((Media-Baixa) /Baixa)	Média	%Variação ((Alta-Média) /Média)	Alta
ALI	7 PF	42%	10 PF	-33%	15 PF
AIE	5 PF	40%	7 PF	-30%	10 PF
EE	3 PF	33%	4 PF	-33%	6 PF
SE	4 PF	25%	5 PF	-28%	7 PF
CE	3 PF	33%	4 PF	-33%	6 PF

Fonte: Herron, Function Point Lite, 2006

O resultado da contagem de funções de dados e transacionais é uma medida chamada de pontos de função não ajustados (NoPF não ajustado), pois não considera detalhes que afetam o produto e sua construção. O ajuste na mensuração é efetuado

através do Fator de Ajuste¹, conjunto de 14 características que influenciarão a complexidade do software. Após essa aplicação, obtém-se os PF detalhados, ou seja, obtidos por meio da contagem da APF de forma detalhada.

Interessante ressaltar que o padrão ISO/IEC 20926 (ISO/IEC, 2009) reconhece a métrica sem a aplicação do Fator de ajuste. E a maior parte das organizações brasileiras também não aplica esse fator, trabalhando somente com os pontos de função detalhados sem aplicação do Fator de ajuste.

Segundo (Jones, 2013), a métrica possui pontos fortes, tais como: a APF possui projetos mais medidos do que todas as outras métricas combinadas e centenas de contadores de APF certificados pelo IFPUG estão disponíveis na maioria dos países. A APF está definida como padrão da maioria das ferramentas de estimativa paramétrica, como KnowledgePlan, SEER e Software Risk Master. Além disso, (Heeringen, 2015) cita algumas vantagens das métricas funcionais que são: a medição do tamanho é realizada de forma objetiva, ou seja, dois medidores certificados chegam a aproximadamente a mesma medida, considerando o mesmo produto de software o que torna a medida repetível e verificável.

Seriam considerados pontos fracos da APF o processo lento de contar utilizando a APF. As velocidades de contagem para pontos de função levam em média talvez 500 pontos de função por dia (Jones, 2013). A pesquisa de (Herron, 2006) apresenta a Tabela 2 com o tempo médio em horas para realizar as contagens detalhadas.

Tabela 2 – Produtividade média em horas para contagem da APF detalhada, considerando o tamanho em PF

Tamanho	Esforço em horas para APF detalhada
<50 PF	2,5
50 a 150 PF	4,3
150 a 300 PF	8,8
300 a 650 PF	13,9
650 a 1000 PF	20,8

Fonte: Herron, Function Point Lite, 2006

¹ Alguma delas: comunicação de dados, processamento distribuído, performance, utilização de equipamento, volume de transações, etc.

Já o estudo de (Morris, 2004) mostra que as produtividades médias são piores à medida que se aplicam técnicas mais detalhadas de contagem, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Produtividade para contagem considerando o nível da contagem

Nível de contagem	Produtividade média
Contagem interligada e anotada	200 PF/ dia
Contagem detalhada e anotada	250 PF/ dia
Contagem detalhada	300 PF/ dia
Contagem de complexidade padrão	400 PF/ dia
Contagem não detalhada	750 PF/ dia
Tamanho aproximado	A maioria das aplicações pode ter o seu tamanho estimado em meio dia

Fonte: Morris, 2004

Para (Jones, 2013), devido à velocidade lenta da análise do ponto de função, os pontos de função são quase nunca utilizados em grandes sistemas, ou seja, com mais de 10.000 pontos de função em tamanho. Esse fator torna o processo de medição com APF dispendioso. Assumindo uma velocidade de contagem diária de 500 pontos de função e uma taxa de consultoria diária de US \$ 1.500, contando uma aplicação de 10.000 pontos de função, exigiria 20 dias e custaria US \$ 30.000. Isto é igual a um custo de US \$ 3,00 por cada ponto de função contado.

Considerando outros pontos a melhorar com relação a APF, (Freitas Junior, Fantinato e Sun 2015) fizeram uma revisão sistemática sobre APF. As melhorias propostas nos 18 estudos selecionados relacionados a APF, foram analisadas e agrupadas em três categorias: 1) "pesos e Complexidades "determinadas para cada função de dados e transação; 2) "independência tecnológica" e 3) calcular o "ajuste Tamanho funcional ".

Abordagem NESMA

A NESMA (Netherlands Software Metrics Users Association) é uma associação de usuários de métricas que tem proposto alternativas de contagem, utilizando a APF, de forma a possibilitar medir um produto de software no início do processo, mesmo não possuindo todas as informações sobre as funções de dados, transações e características gerais de sistema definidas (ISO/IEC, 2005). A NESMA propõe

contagens Indicativas e Estimadas, além de ter uma proposta completa. O próprio IFPUG sugere a utilização abordagens Indicativas e Estimadas para obter a contagem no início do processo (Timp, 2015).

A Contagem Estimada, proposta pela NESMA (Vazquez, Simoes e Albert, 2013), possibilita a estimativa de tamanho a partir da identificação de todas as funcionalidades do software (dados e transações). Utilizando a classificação de complexidades do IFPUG, aplica a complexidade baixa para cada função de dados (ALI – 7 PF e AIE – 5 PF), e a complexidade média para cada função de transação (EE – 4 PF, SE – 5 PF e CE – 4 PF).

Esta abordagem não prevê a aplicação das 14 Características Gerais de Sistema para a obtenção do fator de ajuste, ou seja, o Fator de ajuste recebe valor de

Outras propostas

Existem muitas propostas que tentam mitigar os fatores negativos de contagem de tamanho para desenvolvimento e manutenção, tais como o esforço de contagem, ou mesmo o tempo gasto para essa atividade. A seguir são citadas algumas relacionadas ao contexto desse artigo (APF e Abordagem estimativa da NESMA).

A proposta de (Meli, 2011) é uma nova abordagem chamada Ponto de Função Simples. Essa abordagem seria uma alternativa ao Ponto de função para estimar de forma rápida o tamanho de um produto de software, no início do processo de mensuração, quando não estão disponíveis todas as informações necessárias para a contagem da APF detalhada. Em sua proposta são criados novos conceitos: UGDG e UGEP. Nessa abordagem o tamanho do aplicativo em pontos de função é dado pelo total da quantidade de funções de dados (UGDG) x 7 PF e pelo total da quantidade de funções de transação (UGEP) x 4,6 PF (SiFPA, 2014). (Ferrucci, Gravino, e Lavazza, 2016) aplicaram essa proposta em 25 aplicações da WEB de uma empresa de software, obtendo resultados promissores, mas com baixo quantitativo de experimentação.

O trabalho de (Herron e Dennis, 2011) apresenta uma proposta chamada APF Lite. Com o mesmo objetivo, essa proposta adequa a proposta estimada da NESMA. Depois de estudos em dois grupos de dados com 30 e 95 projetos de manutenção. Adequa a complexidade das funções de dados de baixa para média. Os resultados

apresentados com esses dados são promissores. (Matsutani e Ribeiro, 2015) aplicaram a APF Lite em 152 projetos da organização, e os resultados obtidos foram positivos, considerando o baixo quantitativo de projetos.

O estudo de (Jones 2013) sugere, para mitigar os fatores negativos, entre eles o esforço da contagem, um método de dimensionamento de alta velocidade que está incorporado no Software Risk Master TM (SRM) dimensionando e estimando a ferramenta sob Desenvolvimento pela Namcook Analytics LLC. O método de dimensionamento prevê tamanho do aplicativo considerando um total de 15 métricas, incluindo APF, SNAP para atributos não funcional; Pontos de função COSMIC, Pontos de história, Use case points, instruções de código e outros. A proposta desse autor é um software para contagem, que segundo o autor, agilizaria e tornaria o processo de contagem mais eficaz.

A pesquisa de (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017), sugere, uma adaptação da contagem da NESMA, chamada de Contagem Ágil, como forma para agilizar o processo de contagem e aproximar os resultados da contagem estimada aos da contagem detalhada da APF. Aplicaram a proposta em 10.405 contagens de manutenção abaixo de 50 PF e os resultados foram promissores (0,93% de diferença entre a Contagem Ágil e a contagem detalhada da APF). O método propõe utilizar a contagem NESMA com uma pequena adaptação (Contagem Ágil). Considerar as funções transacionais EE com a complexidade alta. Ou seja, as EE seriam pontuadas com 6 PF. O presente trabalho analisa a Contagem Ágil para os demais tamanhos de manutenção (acima de 51 PF).

METODOLOGIA

Esse trabalho tem por objetivo analisar a customização (Contagem Ágil) de uma métrica funcional de tamanho de software (NESMA) com foco na redução do tempo, esforço e custo do processo de contagem de projetos de manutenção (acima de 51 PF) e experimentar e validar essa abordagem em contagens da indústria. São objetivos específicos:

- Identificar o processo de contagem de tamanho de software utilizado por algumas organizações públicas brasileiras;

- Estudar propostas de customização existentes para a redução do tempo, esforço e custo do processo de contagem de projetos de desenvolvimento e manutenção;
- Avaliar a customização de métrica Contagem Ágil (Calazans, Martins, Masson, & Teixeira, 2017) e, se viável, utilizá-la na análise dos dados disponibilizados, em contagens acima de 51 PF;
- Aplicar e comparar a abordagem customizada com as outras propostas encontradas.

O tipo de pesquisa utilizada classifica-se como pesquisa aplicada e empírica, uma vez que busca a resolução de problema concreto, que é a redução do tempo, esforço e custo do processo de contagem de projetos de manutenção. É empírica pois identifica a correlação entre as propostas encontradas e a proposta customizada.

Com relação aos meios de investigação, foram utilizados: a pesquisa bibliográfica, a investigação documental, apoiada em pesquisa documental dos sistemas e projetos que foram mensurados.

Considerando as fases do ciclo (ISO/IEC 15939, 2007) foram definidos os passos para a análise desses dados e proposta de uma métrica customizada. O processo (ISO/IEC 15939, 2007) consiste de quatro atividades iterativas:

1. Estabelecer e sustentar o processo de medição – identificação do problema, das necessidades de informação, dos objetivos etc;
2. Planejar o processo de medição – onde ocorre a identificação do: escopo da análise, da organização, do processo de contagem, dos dados a serem utilizados; definição de como será realizada a análise, avaliação e quais ferramentas serão utilizadas, entre outras atividades.
3. Executar o processo de medição – realização da coleta de dados, análise, identificação de diferenças, padrões e proposta de customização; Análise e avaliação dos resultados.
4. Avaliar a medição - Se necessário, adequar a proposta de customização.

Para atender a 1ª. Atividade (a), foram analisados, por meio de pesquisa bibliográfica: o processo de contagem de software utilizado por algumas organizações públicas brasileiras, as propostas existentes que visam reduzir o tempo, esforço e custo do processo de contagem e sua aplicabilidade em projetos de academia ou da indústria.

Para a 2ª e 3ª. Atividade (b e c), identificou-se a organização e suas características. A pesquisa utilizou os dados de uma organização pública de grande porte brasileira e que atua no mercado financeiro. No seu processo de contagem dos projetos de manutenção a organização realiza, no mínimo, duas contagens, uma no início do processo (contagem estimada NESMA) e outra, quando já estão disponíveis todas as informações necessárias para a contagem detalhada (contagem detalhada IFPUG). A organização não aplica as características gerais de sistema em nenhuma das contagens.

O período de coleta de dados das contagens foi realizado entre 17/10/2016 e 21/10/2016. Todas as contagens tinham os dados da contagem detalhada (APF IFPUG). Para esse trabalho foi calculado, com base em cada contagem detalhada, o quantitativo de PF estimado. (NESMA). Foi utilizada a ferramenta Minitab para análise estatística dos dados.

Foram analisados inicialmente 15.101 contagens de projetos entre melhoria (manutenção), aplicação e novo desenvolvimento. A organização trabalha com diversas metodologias de desenvolvimento (RUP, Métodos Ágeis, Estruturada etc) e os projetos considerados abrangeram essas metodologias. A organização em questão possui alto índice de terceirização de desenvolvimento de software. As contagens de tamanho em APF, tanto estimado como detalhado, também são terceirizadas para uma fábrica de métricas.

RESULTADOS E ANÁLISE

Inicialmente identificou-se os quantitativos de projetos considerando as classificações melhoria(manutenção), aplicação e novo desenvolvimento. A Tabela 4 apresenta essa distribuição na amostra estudada de 15.101 contagens.

Tabela 4 – Quantitativo de contagens por classificação

Tipo de contagem	Qtd. de contagens	%	Qtd. de PF – contagem detalhada	Qtd. de PF contagem estimada	% de diferença
Aplicação	1381	9,15%	374.691 PF	339.819 PF	9,30%
Melhoria ou manutenção	13320	88,21%	717.242 PF	558.043 PF	22,19%
Novo desenvolvimento	400	2,65%	98.544 PF	87.913 PF	10,78%
Total	15101	100	1.190.477	985.775 PF	17,19%

Fonte: Calazans, Martins, Masson, & Teixeira, 2017

Conforme pode ser observado, a análise inicial das contagens detalhadas apresentou uma distribuição assimétrica. Assim, optou-se por trabalhar inicialmente, com as demandas de projetos de melhoria ou manutenção. Das 13320 contagens de projeto de melhoria ou manutenção, 10.405 de contagens eram relativas a projetos com menos de 50 PF. O trabalho de (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017), analisou e propôs uma adaptação (Contagem Ágil) com resultados promissores para faixa de contagens abaixo de 50PF (inclusive). Optou-se, nesse trabalho considerar todas as outras contagens de manutenção acima de 51 PF (2915 contagens) como escopo da análise a ser realizada (Etapa Planejamento). A Tabela 5 apresenta as faixas definidas para as contagens acima de 51 PF.

Tabela 5 – Faixas de tamanho analisadas na pesquisa

Faixas de tamanho	Qtd. contagens	Percentual	Qtd. PF estimados	Qtd. PF detalhados	Percentual diferença
51 a 200 PF	2217	76,05	174244	213108	18,23
201 a 500 PF	493	16,91	124581	150890	17,50
501 a 4474 PF	205	7,03	158455	195082	18,77
Total	2915		457280	559080	

A Figura 1,2, e 3 apresenta a estatística descritiva dessas novas amostras, que se apresentaram um pouco mais simétricas.



Figura 1 – Análise descritiva da amostra de contagens de 51 a 200 PF



Figura 2 – Análise descritiva da amostra de contagens de 201 a 500 PF

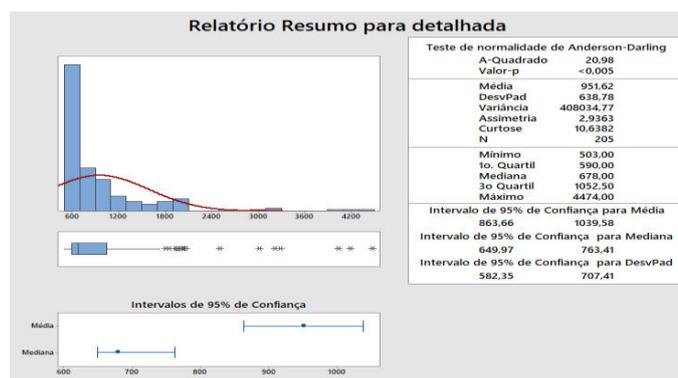


Figura 3 – Análise descritiva da amostra de contagens acima de 501 PF

Após a definição do escopo da análise a próxima etapa foi “ Identificação da diferença entre a contagem estimada e detalhada (positiva, negativa ou sem diferença) “. A Tabela 6 apresenta os resultados da execução dessa etapa e foi constatado que a maior parte dos projetos maiores que 51PF, ou seja aproximadamente 87%, possuem contagem estimada menor que a contagem detalhada. A diferença entre as contagens estimada e detalhada é identificada por

alguns autores. (Morrow, Wilkie e McChesney, 2014) e (Herron e Dennis, 2011) sugerem que aspectos como a falta de conhecimento aprofundado do sistema, alteração de escopo, ausência de documentação, estágio inicial do desenvolvimento sejam algumas das variáveis que impactam nessa diferença. No caso do presente trabalho, a diferença apontada não reflete esses fatores, uma vez que a contagem estimada foi realizada considerando a detalhada. Assim, isso permite inferir, que a diferença identificada é relacionada especificamente às técnicas detalhadas e estimadas.

Tabela 6 – Quantitativo de contagens com diferenças por faixa de PF

Diferenças	51 a 200 PF		201 a 500 PF		acima de 501 PF	
	Qtd. contagens	Perc.	Qtd. contagens	Perc.	Qtd. contagens	Perc.
Sem diferença	56	2,52	8	1,62	2	0,97
Estimada > detalhada	211	9,51	65	13,18	17	8,29
Estimada < detalhada	1950	87,95	420	85,19	186	90,73
Totais	2217	100	493	100	205	100

Com o objetivo de identificar um padrão e aprofundar a análise, a tabela 7 apresenta o quantitativo de pontos de função considerando as diferenças entre a estimada e detalhada identificadas. É possível identificar que a o percentual de diferença entre estimada e detalhada é maior no contexto de “estimadas menores que detalhadas”. Esse fato reforça a necessidade de customizar a APF estimada, principalmente nesse escopo, de forma a se tornar mais aderente a contagem detalhada.

Tabela 7 – Percentuais de diferença em PF entre as contagens estimada e detalhada considerando o escopo da manutenção em sistemas maiores de 51 PF

Faixas	Qtd. PF/Perc.	Sem diferença	Estimada > Detalhada	Estimada < Detalhada
51 a 200 PF	Frequência contagens	56	211	1950
	Qtd. PF detal.	5113 PF	20129 PF	187866 PF
	Qtd. PF estimada	5113 PF	22510 PF	146621 PF
	Perc. diferença	0	11,82%	-21,95%
201 a 500 PF	Frequência	8	65	420
	Qtd. PF detal.	2212 PF	19003 PF	129675
	Qtd. PF estimada	2212 PF	20929 PF	101440
	Perc. diferença	0	10,13%	-21,77%
Acima de 501 PF	Frequência	2	17	186
	Qtd. PF detal.	1027	16050 PF	178005 PF
	Qtd. PF estimada	1027	16760 PF	140668 PF
	Perc. diferença	0	4,42%	-20,97%

Com o objetivo de analisar quais as funções impactam mais nas diferenças apuradas e conseguir chegar a "Identificação de padrões relacionados a essas diferenças", foram analisadas todas as funções de dados e transações envolvidas. A tabela 8 apresenta a análise do percentual das diferenças entre estimada e detalhada encontrado considerando o quantitativo de todos os tipos de dados (ALI, AIE, EE, SE, CE) envolvidos em cada projeto de manutenção (acima de 51 PF).

É interessante ressaltar que um projeto de manutenção pode ter mais de um tipo de dado em sua contagem. Analisaram-se, nessa análise 15091 registros correspondentes a todas as contagens maiores que 51 PF. Na faixa de 51 a 200 PF, identificaram-se 29187 funções de dados e transações envolvidas nas contagens detalhadas com diferenças (estimada e detalhada), conforme Tabela 8. Na tabela 9, apresentam-se os dados relacionados a faixa de 201 a 500 PF e na tabela 10 os dados relacionados a faixa acima de 501 PF.

Tabela 8 – Percentuais de diferença por frequência de tipo de dado na faixa 51 a 200 PF

Percentual diferença	Qtd. AIE	Qtd. ALI	Qtd. CE	Qtd. EE	Qtd. SE	Total Funções	Qtd.
-40,1 a -50,00	0	9	5	21	1	36	
-30,1 a -40,00	0	144	367	4447	737	5695	
-20,01 a -30,00	4	159	1517	4772	4997	11449	
-10,1 a -20,00	0	134	1042	2310	1476	4962	
-0,1 a -10	2	59	921	1550	642	3174	
Total estimada < detalhada	6	505	3852	13100	7853	25316	
0	0	6	87	106	41	240	
Total estimada = detalhada		6	87	106	41	240,	
0,1 a 10,00	0	26	486	669	271	1452	
10,01 a 20,00	0	7	500	491	149	1147	
20,01 a 30,00	0	1	272	285	187	745	
30,1 a 40,00	0	0	212	75	0	287	
Total estimada > detalhada	0	34	1470	1520	607	3631	
Total geral	6	545	5409	14726	8501	29187	
Perc Total Geral	0,02	1,87	18,53	50,45	29,13		

Tabela 9 – Percentuais de diferença por frequência de tipo de dado na faixa 201 a 500 PF

Percentual diferença	Qtd. AIE	Qtd. ALI	Qtd. CE	Qtd. EE	Qtd. SE	Total Qtd. func.
-30,1 a -40,00	0	38	252	3508	353	4151
-20,01 a -30,00	1	108	879	3019	3064	7071
-10,1 a -20,00	0	61	1040	2240	1321	4662
-0,1 a -10	1	38	673	892	383	1987
Total estimada < detalhada	2	245	2844	9659	5121	17871
0	0	1	27	42	38	108
Total estimada = detalhada	0	1	27	42	38	108
0,1 a 10,00	2	32	673	818	323	1848
10,01 a 20,00	0	3	325	220	184	732
20,01 a 30,00	0	1	411	198	79	689
30,1 a 40,00	0	0	4	173	1	178
Total estimada > detalhada	2	36	1413	1409	587	3447
Total geral	4	282	4284	11110	5746	21426
Perc Total Geral	0,02	1,32	19,99	51,85	26,82	

Tabela 10 – Percentuais de diferença por frequência de tipo de dado na faixa acima de 501 PF

Percentual diferença	Qtd. AIE	Qtd. ALI	Qtd. CE	Qtd. EE	Qtd. SE	Total Qtd. func.
-30,1 a -40,00	0	6	27	6492	245	6770
-20,01 a -30,00	0	63	862	3484	3625	8034
-10,1 a -20,00	1	52	1332	2529	2329	6243
-0,1 a -10	1	23	1410	2088	783	4305
Total estimada < detalhada	2	144	3631	14593	6982	25352
0	0	0	0	0	0	0
Total estimada = detalhada	0	0	0	0	0	0
0,1 a 10,00	1	25	967	1335	318	2646
10,01 a 20,00	0	2	50	39	35	126
Total estimada > detalhada	1	27	1017	1374	353	2772
Total Geral	3	171	4648	15967	7335	28124
Perc Total	0,01	0,61	16,53	56,77	26,08	

Considerando esse escopo (Tabelas 8,9 e 10), é possível identificar que:

- De 83% a 90% das frequências, aproximadamente, se referem a contagens considerando tipos de dados em que a estimada é menor que a detalhada.
- Aproximadamente menos de 1% das frequências não tem diferença entre estimada e detalhada
- De 9 a 16% das frequências, aproximadamente, corresponde a contagens em que a estimada é maior que a detalhada.

Além disso, é possível verificar que as funções de dados (ALI e AIE) não são os tipos de dados que impactam mais as diferenças positivas e negativas encontradas (aproximadamente abaixo de 2% considerando o total das frequências positivas e negativas). As funções de transações respondem por aproximadamente 97% a 98% das frequências encontradas. Especificamente a função EE é a função que mais gera diferenças (positivas e negativas) entre estimada e detalhada perfazendo aproximadamente de 50 a 56%.

Ainda é possível identificar que, as EE representam (de 51 a 57% aproximadamente) considerando somente o escopo das contagens em que a estimativa é menor que a detalhada com relação ao total de negativas.

O padrão identificado foi similar aos resultados de (Calazans, Martins, Masson e Teixeira 2017). Assim, para atender a etapa "Avaliar a customização de métrica proposta por (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017), e, se viável, utilizá-la na análise dos dados disponibilizados"; foi aplicada a customização proposta por esses autores, chamada de Contagem Ágil, nas contagens manutenção acima de 51 PF, conforme definido a seguir:

- as funções de dados pela complexidade baixa (ALI – 7PF; AIE – 5PF), semelhante a NESMA.
- as funções de transação:
 - SE e CE pela media complexidade (SE – 5PF; CE – 4 PF) , semelhante a NESMA;
 - EE pela Complexidade alta (EE – 6PF), considerando os resultados obtidos pela pesquisa.

Para validação da proposta foi aplicada a contagem Ágil nas 2.915 contagens relativas a projetos de manutenção acima de 51 PF. É interessante ressaltar que (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017), avaliaram 10.405 contagens relativas

a projetos com menos de 50 PF, com resultados promissores. O objetivo inicial era verificar a correlação entre a estimada, detalhada e a contagem Ágil (Tabela 11).

Tabela 11 – Correlação entre as contagens Estimada NESMA, Detalhada APF e Contagem Ágil – 2915 contagens

Faixas	Total PF detalhada	Total PF contagem estimada	Dif. % entre estimada e detalhada	Total PF contagem Ágil	Dif. % contagem Ágil e detalhada
51 a 200 PF	213108	174244	18,23	210512	1,21
201 a 500 PF	150890	124581	17,43	151123	-0,15
Acima 500 PF	195082	158455	18,77	195765	-0,35

O resultado obtido foi bastante promissor, considerando o grande quantitativo de contagens. A abordagem Contagem Ágil apresenta uma diferença não significativa com a contagem detalhada. Para analisar melhor o resultado obtido, as Tabelas 12, 13 e 14 apresentam as contagens de manutenção acima de 51 PF por faixa, com os correspondentes PF Estimados e Ágeis.

Tabela 12 – Contagem Ágil vs Contagem Estimada NESMA – Faixa 51 PF a 200 PF

Faixa PF	Qtd. Ocor.	Cont. Detalhada APF PF	Cont. Estimada NESMA PF	%Dif. Estim./Detailh.	Cont. Ágil PF	%Dif. Ágil/Detailh.
51 a 60	425	23535	19052	-19,05	22884	-2,77
61 a 70	349	22830	18769	-17,79	22363	-2,05
71 a 80	274	20708	16598	-19,85	20324	-1,85
81 a 90	202	17263	14229	-17,58	17109	-0,89
91 a 100	179	17033	14107	-17,18	17071	0,22
101 a 110	136	14267	11675	-18,17	14185	-0,57
111 a 120	94	10836	9137	-15,68	11021	1,71
121 a 130	107	13392	11057	-17,44	13177	-1,61
131 a 140	86	11637	9534	-18,07	11438	-1,71
141 a 150	62	9054	7662	-15,37	9252	2,19
151 a 160	69	10731	8856	-17,47	10676	-0,51
161 a 170	71	11717	9338	-20,30	11262	-3,88
171 a 180	63	11087	8840	-20,27	10980	-0,97
181 a 190	54	10003	8319	-16,83	10131	1,28
191 a 200	46	9015	7071	-21,56	8639	-4,17
Total	2217	213108	174244		210512	

Tabela 13 – Contagem Ágil vs contagem Estimada NESMA – Faixa 201 PF a 500 PF

Faixa PF	Qtd. Ocor.	Cont. Detalhada APF PF	Cont. Estimada NESMA PF	%Dif. Estim/Detailh	Cont. Ágil PF	%Dif. Ágil/Detailh.
201 a 220	85	17819	15220	-14,59	18814	5,58
221 a 240	49	11305	9428	-16,60	11324	0,17
241 a 260	54	13507	10886	-19,40	12974	-3,95
261 a 280	54	14625	12392	-15,27	14718	0,64
281 a 300	41	11849	9775	-17,50	11839	-0,08
301 a 320	35	10862	8948	-17,62	11048	1,71
321 a 340	21	6952	5791	-16,70	7001	0,70
341 a 360	23	8047	6538	-18,75	8104	0,71
361 a 380	20	7402	5736	-22,51	7012	-5,27
381 a 400	20	7785	5961	-23,43	7263	-6,71
401 a 420	20	8202	7018	-14,44	8728	6,41
421 a 440	19	8143	6463	-20,63	8011	-1,62
441 a 460	20	9010	7774	-13,72	9342	3,68
461 a 480	15	7041	5654	-19,70	6654	-5,50
481 a 500	17	8341	6997	-16,11	8291	-0,60
Totais	493	150890	124581		151123	

Tabela 14 – Contagem Ágil vs Contagem Estimada NESMA – Faixa Acima de 501 PF

Faixa PF	Qtd. Ocor.	Cont. Detalhada APF PF	Cont. Estimada NESMA PF	%Dif. Estim/Detailh	Cont. Ágil PF	%Dif. Ágil/Detailh
501 a 550	28	14693	12060	-17,92	14854	1,10
551 a 600	32	18460	15018	-18,65	17778	-3,69
601 a 650	29	18121	14693	-18,92	16929	-6,58
651 a 700	16	10698	8617	-19,45	10709	0,10
701 a 750	9	6485	5654	-12,81	7016	8,19
751 a 800	7	5425	4047	-25,40	5231	-3,58
801 a 850	11	9071	7658	-15,58	9288	2,39
851 a 900	4	3497	2745	-21,50	3527	0,86
901 a 950	8	7457	6288	-15,68	7422	-0,47
951 a 1000	4	3905	3263	-16,44	3697	-5,33
1001 a 1050	6	6106	5081	-16,79	6135	0,47
1051 a 1100	5	5430	4111	-24,29	5623	3,55
1101 a 1150	5	5516	4092	-25,82	5300	-3,92
1151 a 4474	41	80218	65128	-18,81	82256	2,54
Totais	205	195082	158455		195765	

As Figuras 4,5 e 6 apresentam os resultados, e possibilitam identificar a maior proximidade em quase todas as faixas do modelo Ágil com a contagem detalhada. Somente em algumas faixas isso não ocorreu, por exemplo as faixas de 201 a 220, 401 a 420, 701 a 750. Mas essas faixas não tem muita representatividade por seu baixo quantitativo ocorrências, além disso essas diferenças estão abaixo de 8%.

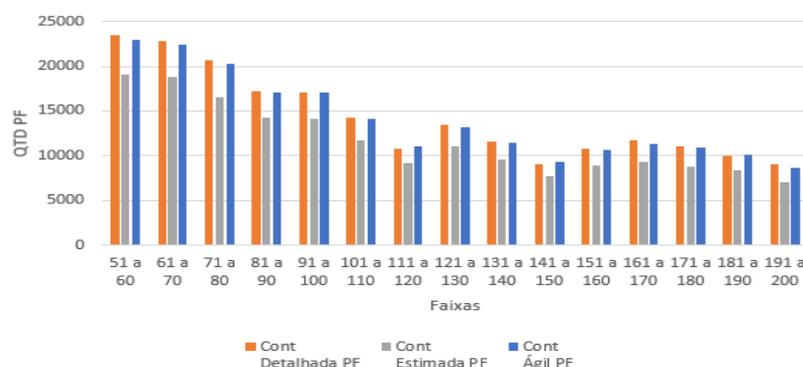


Figura 4 – Comparação quantitativo de PF considerando contagens detalhadas, estimadas e Contagem Ágil – faixa 51 a 200 PF.

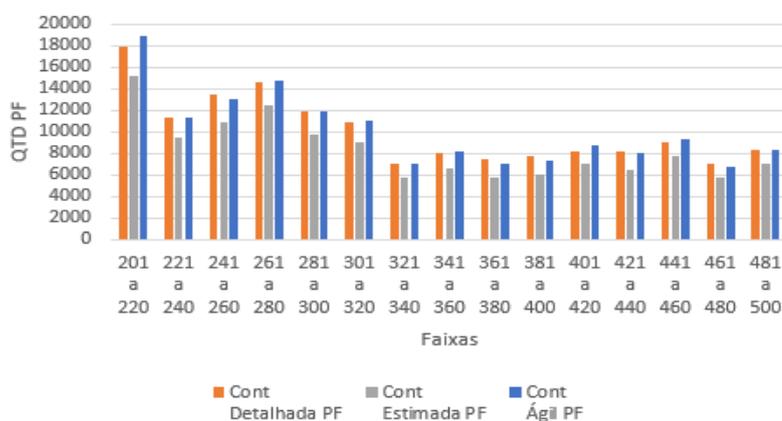


Figura 5 – Comparação quantitativo de PF considerando contagens Detalhada, Estimada e Contagem Ágil – faixa 201 a 500 PF.

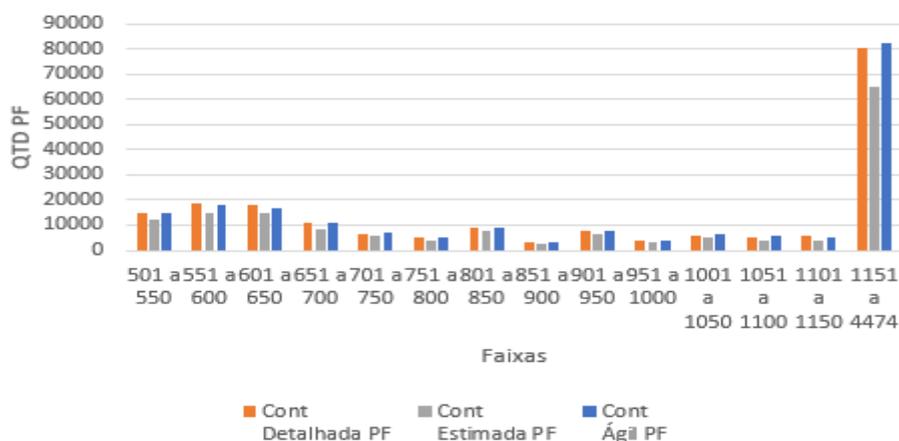


Figura 6 – Comparação quantitativo de PF considerando contagens Detalhada, Estimada e Contagem Ágil – faixa 501 a 4474 PF.

Além disso, é importante ressaltar que, a customização Ágil possibilita a eliminação da contagem detalhada do processo de contagem. Ou seja, o esforço de uma contagem estimada e de uma contagem detalhada, seria substituído por duas contagens estimadas ágil. O método Ágil seria aplicado, no início do processo para estimativa e posteriormente (em substituição da contagem detalhada).

Com a utilização somente da contagem Ágil, o esforço, tempo e custo do processo de contagens detalhadas seriam reduzidos. A Tabela 15 apresenta a projeção do cálculo estimado de esforço para contagem considerando as faixas estudadas e as faixas abaixo de 50 PF conforme trabalho de (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017). Para realizar essas projeções foram considerados os dados dos autores (Herron, 2006) e (Morris, 2004).

Autores como (Herron, 2006) sugerem para contagens detalhadas inferiores a 50 PF um esforço aproximado de 2:30 horas. Ou seja, 10405 contagens x 2:30, seriam aproximadamente 26.012 horas de esforço de contagens detalhadas. Esses autores ainda sugerem que em contagens detalhadas de 50 a 150 PF um esforço aproximado de 4,3. Assim, para a faixa de 51 a 200 PF considerou-se 5 horas de esforço por contagem. Projeção similar foi realizada para contagens de 201 a 500 PF, (Herron 2006) sugerem entre 8,8 a 13,9. Optou-se por considerar 10 horas. E para faixa acima de 501 PF, considerou-se 20 horas por contagem detalhada, uma vez que as contagens analisadas em PF ultrapassam o limite de 1000 PF.

O trabalho de (Morris, 2004) identifica que, para a contagem não detalhada, a produtividade é de 750 PF por dia. Considerando o dia com 8 horas, teríamos, aproximadamente 94 PF por hora. Considerando a contagem Ágil, que é uma adaptação da estimada, e o esforço citado por (Morris, 2004), teríamos a contagem ágil abaixo de 50 PF realizada em aproximadamente 0,5 hora. Essa projeção foi considerada para as demais faixas, por exemplo de 51 a 200 PF foram consideradas 2 horas para cada contagem estimada; 201 a 500 PF, 5 horas e acima de 501, 10 horas.

Ressaltamos que a ideia da projeção é apresentar uma noção do quantitativo aproximado de horas que seriam reduzidas, caso se utilizasse a contagem Ágil. É claro que posteriormente esses dados necessitam ser ratificados ou retificados com medidas reais.

Tabela 15 – Projeção de estimativa de esforço do processo de contagem para a amostra estudada – Adaptado de (Calazans, Martins, Masson, & Teixeira, 2017)

Faixa	Qtd. contagens	Esforço Qtd. Horas Estimada	Esforço Qtd. horas Detalhada	Esforço total atual qtd. horas (esf. Deta. + esf. Estimada)	Esforço considerando 2 contagens Ágeis	Redução Qtd. horas e percentual
Abaixo de 50PF	10405	5.202	26.012	31.214	10.404	20.810 66,66%
51 a 200 PF	2217	4434	11085	15.519	8.868	6.651 42,85%
201 a 500 PF	493	2465	4930	7.395	4.930	2.465 33,33%
501 acima	205	2050	4100	6.150	4.100	2.050 33,33%
Total	13320	14151	46127	60.278	17.898	

Considerando que a empresa em questão, terceiriza as contagens, os custos referentes a troca das contagens pela contagem Ágil também seria reduzido. A empresa analisada terceiriza a contagem atribuindo valores diferenciados para contagens estimadas e detalhadas. Considerando a projeção de 2 contagens estimadas ágeis ao invés de uma Estimada e uma Detalhada, isso já proporcionaria uma redução significativa do custo (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017).

Para validar as diferenças encontradas, na Figura 7 são demonstrados os cálculos estatísticos ou estatística descritiva. Estes cálculos têm como objetivo descrever a amostra e embasar os cálculos necessários para posterior análise da variância (ANOVA) e teste de Tukey. A ANOVA permite estabelecer se as médias das populações em estudo são, ou não são, estatisticamente iguais, mas não permite detectar quais são as médias estatisticamente diferentes das demais. Para verificar quais médias diferem entre si foi utilizado o teste Tukey.

O teste de Tukey permite estabelecer a diferença mínima significante, ou seja, a menor diferença de médias de amostras que deve ser tomada como estatisticamente significante, em determinado nível.

Estatísticas Descritivas: Detalhada; Estimada; Ágil

Estatísticas

Variável	N	N*	Média	EP Média	DesvPad	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Detalhada	15091	0	37,05	0,738	90,63	3,00	7,00	15,00	36,00	3756,00
Estimada	15091	0	30,30	0,534	65,66	4,00	7,00	14,00	30,00	2504,00
Ágil	15091	0	36,94	0,720	88,39	4,00	7,00	15,00	36,00	3756,00

Figura 7 – Estatísticas descritivas Detalhada, Estimada e Ágil considerando todas as contagens acima de 51 PF

A Figura 8 apresenta o gráfico de intervalos das contagens detalhada, Estimada e Ágil. O gráfico de intervalos exibe a média e o intervalo de confiança para cada grupo. Conforme pode ser observado a contagem detalhada e Ágil estão bem aproximadas.

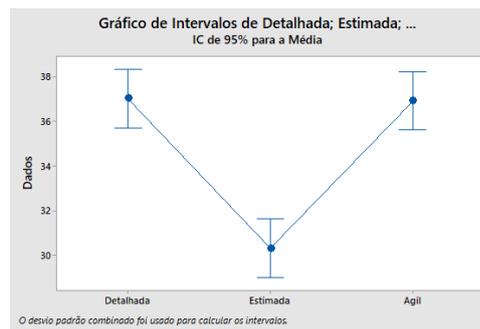


Figura 8 – Gráfico de intervalos considerando todas as contagens acima de 51 PF

Foram definidas duas hipóteses:

Hipótese nula: Todas as médias são iguais;

Hipótese alternativa: No mínimo uma média é diferente.

O Nível de significância foi $\alpha = 0,05$ e assumiu-se igualdade de variâncias para a análise. A Figura 9 apresenta os resultados, o valor-p (0,000) indica que há evidência suficiente de que nem todas as médias são iguais quando alfa é definido em 0,05. Nesta análise foi utilizado o cálculo do p-valor para rejeitar a Hipótese nula em favor da Hipótese alternativa. O teste p-valor é fornecido por programas estatísticos de computador e neste teste se oferece a possibilidade do valor do teste t² ser, na distribuição teórica, maior que o valor obtido. Então, toda a vez que o p-valor for menor que o nível de significância estabelecido (neste estudo 0,05), rejeita-se a hipótese de que as médias são iguais.

Para verificar quais médias diferem entre si foi utilizado o teste Tukey. O teste de Tukey fornece informações de agrupamento e 3 conjuntos de intervalos de confiança de comparação múltipla. A Figura 10 mostra que o grupo A contém a contagem Detalhada e Ágil. Enquanto o grupo B, a contagem Estimada. Somente a contagem Detalhada e Ágil compartilham uma letra e suas médias são significativamente aproximadas. Isso também pode ser visualizado na Figura 11, onde o intervalo Ágil – detalhada contém 0, demonstrando que as médias correspondentes não diferem entre si.

Para completar a análise empírica dos dados, optou-se por comparar a contagem Ágil com as propostas identificadas APF Lite e APF simples. A APF simples

² Teste t – teste mais utilizado para comparar médias. É baseado no nível de significância, na média de cada grupo, na variância de cada grupo e na variância ponderada.

não pode ser considerada uma customização da APF estimada NESMA, uma vez que ela cria novos conceitos. Essa abordagem, por conta dos novos conceitos abordados pode ser considerada uma nova métrica.

Informações dos Fatores

Fator	Níveis	Valores
Fator	3	Detalhada; Estimada; Agil

Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	2	450381	225190	33,22	0,000
Erro	45270	306887137	6779		
Total	45272	307337517			

Sumário do Modelo

S	R2	R2(aj)	R2(pred)
82,3349	0,15%	0,14%	0,13%

Médias

Fator	N	Média	DesvPad	IC de 95%
Detalhada	15091	37,047	90,628	(35,734; 38,361)
Estimada	15091	30,302	65,657	(28,988; 31,615)
Agil	15091	36,936	88,390	(35,622; 38,250)

DesvPad Combinado = 82,3349

Figura 9 – Informações dos fatores -ANOVA

Comparações Emparelhadas de Tukey

Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

Fator	N	Média	Agrupamento
Detalhada	15091	37,047	A
Agil	15091	36,936	A
Estimada	15091	30,302	B

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

Testes Simultâneos de Tukey para as Diferenças de Médias

Diferença de Níveis	Diferença de Médias	EP da Diferença	IC de 95%	Valor-T	Valor-P Ajustado
Estimada - Detalhada	-6,746	0,948	(-8,964; -4,527)	-7,12	0,000
Agil - Detalhada	-0,111	0,948	(-2,330; 2,107)	-0,12	0,992
Agil - Estimada	6,634	0,948	(4,416; 8,853)	7,00	0,000

Nível de confiança individual = 98,07%

Figura 10 – Comparações Tukey

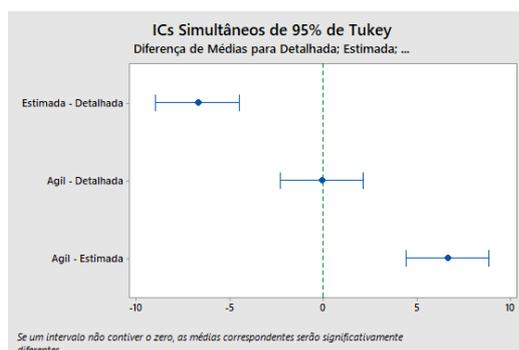


Figura 11 – Ics Simultâneos de 95% de Tukey

Ja a APF lite, conforme citada anteriormente, customiza os conceitos da estimada NESMA, sugerindo que as funções de dados sejam consideradas pela complexidade média e não pela complexidade baixa (ALI- 10 PF e AIE – 7 PF). A Tabela 16 apresenta as abordagens aplicadas nessa pesquisa.

Tabela 16 – Abordagens aplicadas na pesquisa

Tipo de função	NESMA ou Estimada	APF lite	Contagem Ágil	APF simples
ALI	7 PF	10 PF	7 PF	UGDG 7 PF
AIE	5 PF	7 PF	5 PF	UGDG 7 PF
EE	4 PF	4 PF	6 PF	UGEP 4,6 PF
SE	5 PF	5 PF	5 PF	UGEP 4,6
CE	4 PF	4 PF	4 PF	UGEP 4,6

A Tabela 17 apresenta os resultados da contagem detalhada, estimada, contagem Ágil e APF Lite para contagens acima de 51 PF.

Tabela 17 – Resultados obtidos com as contagens Ágil, APF Lite, APF simples em contagens acima de 51 PF

Faixas	Total PF detalhada	Total PF contagem estimada	Dif. % entre estimada vs detalhada	Total PF contagem Ágil	Dif. % contagem Ágil vs detalhada	Total PF APF Lite	Dif. % APF Lite vs detalhada	APF simples	Dif. % APF simples vs detalhada
51 a 200 PF	213108	174244	18,23	210512	1,21	178824	16,09	185942,6	12,75
201 a 500 PF	150890	124581	17,43	151123	-0,15	126928	15,88	133679,4	11,41
Acima 500 PF	195082	158455	18,77	195765	-0,35	160248	17,86	170014	12,85

Conforme era previsto e similar aos resultados de (Calazans, Martins, Masson, & Teixeira, 2017), a abordagem da APF Lite não se mostra adequada para a amostra estudada de 2915 contagens de manutenção acima de 51 PF. Lembramos que a maior parte das diferenças foi identificada nas funções transacionais e não nas funções de dados. A proposta da APF Lite aumenta a complexidade das funções de dados.

Já a APF simples diminui o tamanho da SE e aumenta de maneira pouco representativa valor da EE. Eleva o valor do AIE com relação a contagem detalhada da NESMA. E para essa amostra de 2915 contagens de manutenção acima de 51 PF a proposta não se mostra adequada, similar aos resultados de (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017) quando avaliou as contagens abaixo de 50PF inclusive.

É interessante ressaltar a necessidade cada vez maior de estudos com quantidade representativa de dados para ratificar ou retificar as propostas existentes.

CONCLUSÕES

O objetivo desse trabalho foi analisar a customização (Contagem Ágil) de uma métrica funcional de tamanho de software (NESMA) com foco na redução do tempo, esforço e custo do processo de contagem de projetos de manutenção e experimentar e validar essa abordagem em contagens da indústria. Para isso foi realizada pesquisa bibliográfica para identificar as propostas existentes na literatura com relação à contagem detalhada APF e estimada NESMA. Identificaram-se inclusive, aspectos relacionados ao esforço de contagem com a APF.

Foi realizada investigação documental para identificar o processo de contagem utilizado em algumas organizações públicas brasileiras e sobre os sistemas e projetos que foram mensurados.

Utilizando o modelo (ISO/IEC 15939 2007) para definir as principais atividades da pesquisa, foram analisadas 2915 contagens de manutenção detalhadas de uma organização pública brasileira de grande porte que atua no setor financeiro. Essa organização possui um alto nível de terceirização da área de TI, inclusive o seu processo de métricas é terceirizado.

Todas as contagens eram de tamanho superior a 51 PF (inclusive). Identificou-se que de 83 a 90% das contagens, a estimada era menor que a contagem detalhada. E que as funções transacionais eram as que mais impactavam o volume das diferenças entre estimadas e detalhadas.

Com base nessa descoberta, se aplicou a abordagem Contagem Ágil que adequa a proposta estimada da NESMA e modifica somente a complexidade de uma função de transação (EE). Os autores (Freitas Junior, Fantinato e Sun, 2015) já tinham identificado, em seu estudo, a necessidade de adequar pesos e complexidades. A abordagem foi aplicada nas contagens disponibilizadas acima de 51PF e o resultado foi positivo e similar aos estudos de (Calazans, Martins, Masson e Teixeira, 2017). Variação inferior a 1,21% com relação a contagem detalhada. Foi aplicada a Anova e o teste de Tukey para validação estatística.

Para reforçar a adequação do modelo, foram aplicadas as outras abordagens existentes APF Lite e APF simples às 2.915 contagens e os resultados não foram comparáveis a Contagem Ágil, proposta pelo presente estudo.

Para redução do tempo, esforço e custo do processo de contagem de projetos de manutenção, a Contagem Ágil, por sua aderência aos resultados da contagem detalhada, possibilita a substituição da contagem detalhada no processo de contagem. Ou seja, o esforço de uma contagem detalhada, seria substituído pelo esforço da contagem Ágil. E a contagem Ágil poderia ser aplicada no início do processo de desenvolvimento para a estimativa e posteriormente, quando os requisitos já são totalmente conhecidos. Com isso o esforço, tempo e custo do processo de contagem detalhada seriam eliminados. Foram feitas projeções de esforço considerando autores como (Herron, 2006) que demonstraram uma redução substancial de esforço para contagens desses projetos. Considerando que a empresa em questão, terceiriza as contagens, os custos referentes a essas horas seriam reduzidos também.

É interessante ressaltar que, o presente trabalho não sugere a eliminação total da contagem detalhada. Por ser uma contagem reconhecida e muito utilizada, esse tipo de contagem poderia ser utilizado, pontualmente, para validação do modelo proposto, em casos de necessidade de verificação de contagens, etc.

Como outras descobertas, ressaltamos alguns resultados da pesquisa:

- Identificou-se que, da amostra total avaliada, contagens com o objetivo de mensurar melhoria, ou manutenção correspondem a 88,21%. Autores como (Mohammad e Vinodani, 2014) sugerem que a manutenção consome 60 a 80% do software.
- A pesquisa permitiu identificar a instabilidade maior das funções transacionais em relação as funções de dados. Ou seja, identificou-se que as funções de dados impactam menos as alterações de contagem. Isso retifica a proposta de (Herron e Dennis, 2011), uma vez que em sua proposta sugeriu a alteração, para maior, da complexidade das funções de dados.
- O quantitativo substancial de pequenas manutenções dentro de um processo de desenvolvimento foi outra descoberta da pesquisa. Na amostra em questão, das 13.320 contagens de projeto de melhoria ou manutenção, 10.405 possuíam menos de 50 PF. Autores como (Jones, 2013) já citam que o processo de contagem é lento, e outros autores,

tais como (Herron, 2006) sugerem um quantitativo de horas 2,5 para contagem detalhada de projetos menores que 50 PF.

Cabe as organizações brasileiras avaliarem a necessidade de um processo pesado ou mais leve de contagem. A proposta da Contagem Ágil tenta tornar esse processo mais ágil para pequenas e grandes contagens de manutenção, reduzindo o esforço e conseqüentemente o custo dessas contagens.

Como trabalhos futuros é interessante avaliar a Contagem Ágil para as outras formas de contagem, tais como, novo desenvolvimento e aplicação. Avaliar a Contagem Ágil em projetos de outros tipos de organizações, para verificar se as descobertas realizadas considerando o escopo de contagens de sistemas de uma organização bancária se repete em outros tipos de organizações.

A APF (contagem detalhada) e a proposta estimativa da NESMA, são considerados modelos bem fundamentados, mas o trabalho realizado mostra que se pode, ainda, analisar e identificar oportunidades de melhorias nesses modelos, ampliando assim a aplicabilidade e minimizando as desvantagens desses modelos

REFERÊNCIAS

Badesul, B. D.-A. (2015). Edital. **Pregão Eletrônico N.º008/2015**. Rio grande do sul.

Bell, D. (2000). **Software engineering: a programming approach**. Prentice Hall, Addison.

Brasil. (2012). **Caixa Economica Federal - Contrato**. no. 4570/2012. Brasilia.

Brasil. (2014). Advocacia-Geral da União - Edital. **Pregão Eletrônico N° 32/2014**. Brasilia.

Brasil. (2014). Edital - Estado de Minas Gerais. **Pregão Presencial N° 2011020.077/2014**. Minas Gerais.

Brasil. (2015). Ministério Público do Trabalho - Procuradoria Geral - Anexo I. **Termo de Referência**. Brasilia.

Calazans, A. T., Paldes, R. A., & Mariano, A. (Jul/dez de 2015). **Uma revisão sistemática da bibliografia sobre métricas funcionais de tamanho de software utilizando o enfoque meta analítico**. (Uniceub, Ed.) *Universitas Gestão e TI, Brasília*, v. 5, n. 2, p. 67-77, jul./dez. 2015, V. 5 N.2, pp. 67-77. doi:10.5102/un.gti.v5i2.3532

Calazans, A., Martins, E., Masson, E., & Teixeira, R. (2017). **Uma abordagem alternativa para contagem ágil do tamanho da manutenção do produto de software**. *Revista Espacios*, Vol. 38 (Nº 53), pp. 27-47.

Ferrucci, F., Gravino, C., & Lavazza, L. (2016). **Simple Function Points for Effort Estimation: a Further Assessment**. *ACM*, pp. 1428-1433.

Freitas Junior, M. d., Fantinato, M., & Sun, V. (2015). **Improvements to the Function Point Analysis Method: A Systematic Literature Review**. *IEEE Transactions on engineering management*, 4, pp. 495-506.

Garmus, D. H. (2001). **Function point analysis: measurement practices for successful soft-ware projects**. Boston: Addison-Wesley Longman Publishing Co.

Heeringen, H. v. (2015). **Software size measures and their use in software project estimation**. Acesso em 12 de 06 de 2017, disponível em NESMA: <http://NESMA.org/2015/05/software-size-measures-and-their-use-in-software-project-cost-estimation/>

Herron, D. (2006). **Function Point Lite™ . Function Point Lite™ – Is It a Statistically Valid Method of Counting?** David Consulting Group.

Herron, D., & Dennis, S. P. (2011). **FP Lite – An Alternative Approach to Sizing**. David Consulting Group.

Herron, D., & Dennis, S. P. (2011). **FP Lite™ . FP Lite™ – An Alternative Approach to Sizing**. David Consulting group.

ISO/IEC 15939. (2007). **Systems and software engineering -- Measurement process**. ISO/IEC.

ISO/IEC. (2002). ISO/IEC 20968:2002. **Software engineering - Mk II Function Point Analysis - Counting Practices Manual**.

ISO/IEC. (2005). ISO/IEC 24570:2005. **Software engineering -- NESMA functional size measurement method version 2.1 -- Definitions and counting guidelines for the application of Function Point Analysis**.

ISO/IEC. (2009). ISO/IEC 20926:2009. **Software and systems engineering -- Software measurement -- IFPUG functional size measurement method**.

ISO/IEC. (2011). ISO/IEC 19761:2011. **Software engineering -- COSMIC: a functional size measurement method**.

Jones, C. (2013). **Function Points as a Universal Software Metric**. ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 38.

Lavazza, L. (2015). **Automated Function Points: Critical Evaluation and Discussion**. (IEEE, Ed.) *6th International Workshop on Emerging Trends in Software Metrics*, pp. 35-43.

- Matsutani, M. K., & Ribeiro, L. F. (2015). **Proposta de simplificação do processo de contagem de pontos de função na DATAPREV**. Dataprev -CGPP - Coordenação Geral de Programas e Projetos.
- Meli, R. (2011). **Simple Function Point: a new Functional Size Measurement Method fully compliant with IFPUG 4.x**. *Software Measurement European Forum (SMEF)*.
- Mohammad, I., & Vinodani, K. (2014). **Development of a software maintenance cost estimation model: 4TH GL Perspective**. *International Journal of Technical Research and Application*, 6.
- Morris, P. (2004). **Níveis de contagens de pontos de função**. Total Metrics.
- Morrow, P., Wilkie, F. G., & McChesney, I. R. (2014). **Function point analysis using NESMA: simplifying the sizing without simplifying the size**. (Springer, Ed.) *Software Qual J*, pp. 611–660.
- Pressman, R., & Maxim, B. (2000). **Software engineering: a Practitioner's approach**. McGraw-Hill Higher Education.
- Raju, H. K., & Krishnegowda, Y. T. (may de 2013). **Software Sizing and Productivity with Function Points**. *Lecture Notes on Software Engineering*, 1, n.2. doi:10.7763/LNSE.2013.V1.46
- SEI. (2010). CMMI for Development, Version 1.3. **CMMI for Development, Version 1.3: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University**, ”.
- SIFPA. (2014). Reference Manual SiFP-01.00-RMEN 01.01. **Simple Function Point Functional Size Measurement Method** . Acesso em 12 de 06 de 2017, disponível em <http://www.sifpa.org/en/index.htm>
- Softex. (2016). MPS.BR - **Melhoria de Processo do Software Brasileiro** - Guia Geral MPS de Software.
- Timp, A. (2015). **uTip - Early Function Point Analysis**. Acesso em 12 de 06 de 2017, disponível em Guidance from the Functional Sizing Standards Committee: <http://www.ifpug.org/uTips/uTip003EarlyFPAandConsistentCostEstimating.pdf>
- Vazquez, C. E., Simoes, G. S., & Albert, R. M. (2013). **Análise de Pontos de Função: Medição, estimativas e gerenciamento de projetos de software** (13a. ed.). São Paulo: Érica.
- Wang, X., Li, J., & Yu, F. (2008). **Simplified function point analysis method aiming at small-to-mediumsized**. *Jisuanji Gongcheng/Computer Engineering*, 9, pp. 103-105.

Com a palavra os terceirizados: suas percepções sobre o local de trabalho

Hylariane Rosa Ribeiro Artmann

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

(hylariane.artmann@osorio.ifrs.edu.br)

Michelle Camara Pizzato

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)

(michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br)

Resumo: O presente trabalho trata da visão dos terceirizados sobre a Instituição Federal de Educação onde trabalham – o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Assim, buscou-se identificar as percepções dos terceirizados sobre valorização e senso de pertencimento; verificar se eles conhecem a Instituição; e ainda se enxergam o Instituto Federal como um espaço de formação e aprendizagem para si. A pesquisa de caráter qualitativo tem como delineamento o estudo de caso, utilizamos entrevistas como instrumento para a produção de dados, tendo como participantes 14 trabalhadores terceirizados de um dos *Campi* do IFRS. Dentre os resultados, podemos perceber que, em relação ao ambiente de trabalho, os terceirizados demonstram sentirem-se bem, o que ocorre através da valorização e do reconhecimento. Já em relação ao Instituto Federal, alguns participantes demonstram conhecer a Instituição de forma sucinta ou até mesmo desconhecer, enquanto outros conseguem ver o IFRS como um espaço de formação e oportunidade para si. Esse trabalho busca contribuir na perspectiva de construir um ambiente que valorize o trabalhador terceirizado, para que ele se sinta parte da Instituição, colocando em prática o trabalho como princípio educativo, de forma que alcance também os terceirizados.

Palavras-chave: IFRS; trabalhadores terceirizados; ambiente de trabalho.

With the word outsourced: their perceptions with respect to workplace

Abstract: The present work focus on insight of the outsourced about Federal Institution of Education where work – the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul (IFRS). Therefore, searched identify the perceptions of the outsourced about valorization and sense of belonging; verify they know the institution; and yet view the Federal Institute as a training ground and learning for them. The research of qualitative nature have as delineation the case study, and used interviews like instrument toward data production bearing like participants fourteen (14) outsourced workers of one *Campi* do IFRS. Among the results, can perceive that, in relation to work environment, the outsourced demonstrate feel good, what occur through of the valorization and of recognition. Whereas in relation to Federal Institute, some participants demonstrate to know the institution of brief form or as far as just ignore, while others can see the IFRS like a training ground and opportunity for them. This work searches to contribute in the perspective of builds an environment that appreciate the outsourced worker so that he feels part of the institution, putting in practice the work as an educational principle, in order to achieve also the outsourced.

Keywords: IFRS; outsourced workers; work environment.

INTRODUÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), criado através da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, contrata, através do processo de licitação, serviços de: limpeza, vigilância, copeiragem, entre outros. Sendo assim, dentro da nossa Instituição trabalham pessoas que, diferente dos servidores, possuem vínculo empregatício com empresas privadas, e desenvolvem suas atividades laborais dentro dos *Campi* do IFRS.

Essa modalidade de contratação é chamada de terceirização, onde a Administração Pública contrata uma empresa terceirizada especializada na prestação de serviços. Esta por sua vez, contrata seus funcionários através de regime de Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), os funcionários terceirizados desenvolvem suas atividades dentro do órgão público.

A terceirização faz parte das novas formas flexibilizadas do atual mercado de trabalho e está presente na esfera pública e privada. E apesar de já estar regulamentada, ainda é tema de discussão entre estudiosos do mundo do trabalho.

O IFRS tem seu posicionamento político-pedagógico referente ao mundo do trabalho explicitado em seu documento, Projeto Pedagógico Institucional (PPI). Na perspectiva do mundo do trabalho, a Instituição tem o compromisso com o ensino para além de suprir as demandas do mercado, de forma a colocar o trabalhador no centro deste processo, tendo como base a educação unilateral.

Para tanto, é preciso entender o trabalho como práxis constituidora do ser humano, que, ao mesmo tempo, possibilita a manutenção da espécie e o liberto de suas necessidades. Na condição de liberdade, o ser humano aumenta a sua capacidade criadora e construtora da realidade e recriação de si e dos outros, em busca de sua emancipação (IFRS 2019-2023, p.135).

A Instituição compreende o trabalho como uma atividade ontológica do ser humano, pois é através do seu trabalho que o homem produz bens materiais, conhecimento e cultura. Portanto, o trabalho se torna um princípio educativo, no momento em que utilizamos este conceito de trabalho como práxis para organizar nossos projetos educativos.

Sendo o trabalho algo tão importante e fundamental na vida do homem é necessário que este posicionamento reflita no seu local de trabalho, o que

certamente passa pela valorização do trabalhador. Costa (2008) em sua tese de doutorado na área da psicologia social nos apresenta a expressão “invisibilidade pública”, ao relatar a invisibilidade vivenciada por garis em uma universidade.

A invisibilidade pública é resultado de um processo histórico de longa duração. Rebaixa a percepção de outrem, especialmente a percepção de alguém vinculado à forma baixa de trabalho assalariado, o trabalho desqualificado, alienado e alienante (COSTA, 2008, p.6).

Estes trabalhadores, segundo o autor, desaparecem no meio das outras pessoas, por conta de motivações sociais e psicológicas, conscientes e inconscientes, como resultado do antagonismo de classe.

No contexto da educação, a Instituição acredita no ser humano como um ser histórico, cultural e inacabado, permeado por suas relações e seu meio, um sujeito capaz de agir coletivamente e conscientemente na busca pela mudança da sociedade desigual. Sendo assim, entende que a educação pode ajudar na transformação da sociedade e na busca pela cidadania plena.

Trabalhar na perspectiva da transformação social implica adotar mecanismos para alcançar as ações previstas acima, e nesse sentido, a educação não pode ter a responsabilidade integral da transformação, pois a educação, de forma isolada, não é capaz de transformar uma sociedade. No entanto, se analisada em amplo sentido, possui uma função fundamental, na medida em que todo o processo de transformação é fruto de ações educativas (IFRS, 2019-2023, p.126).

Pacheco (2010), ao escrever sobre os Institutos Federais, expressa que as ações educativas, visando um projeto democrático e popular, devem buscar não somente a inclusão das pessoas em uma sociedade desigual, mas sim a igualdade política, econômica e social.

Compreendendo o posicionamento da Instituição e o papel fundamental da educação na transformação da sociedade, o foco deste artigo é entender as percepções dos terceirizados com relação ao IFRS como seu local de trabalho. Visto que, o IFRS adota o trabalho como princípio educativo, podemos pensar que essa postura inclui todos: sejam alunos, servidores e terceirizados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Terceirização

A terceirização é uma modalidade de trabalho onde há a relação de três agentes envolvidos: o tomador de serviços, a empresa especializada e o trabalhador. Na terceirização, o tomador de serviço não mantém vínculo empregatício, de modo a não precisar custear as despesas dos encargos trabalhistas. No mercado de trabalho é vista como uma maneira de diminuir custos e ganhar competitividade. Para ser lícita, a terceirização não pode ser considerada apenas intermediação ou fornecimento de mão de obra, a empresa terceirizada deve ter a característica de especialização dos serviços, ou seja, a empresa deve deter capacidade e organização para a execução do serviço contratado.

Em 31 de março de 2017 foi promulgada a chamada Lei das Terceirizações, Lei nº 13.429, alterando dispositivos da Lei nº 6.019 de 1974, que tratava das contratações temporárias. A nova lei refere-se às empresas privadas como contratantes e não a Administração Pública

A reforma trabalhista, Lei nº 13.467/2017, acrescenta o artigo nº 4-A e deixa explícito que a empresa poderá terceirizar quaisquer de suas atividades, até mesmo sua atividade principal, mudando o cenário anterior, onde apenas se poderiam terceirizar atividades acessórias.

Art. 4º A. Considera-se prestação de serviços a terceiros a transferência feita pela contratante da execução de quaisquer de suas atividades, inclusive sua atividade principal, à pessoa jurídica de direito privado prestadora de serviços que possua capacidade econômica compatível com a sua execução (BRASIL, 2017).

Na Administração Pública, a origem da terceirização iniciou com Decreto nº 200/1967, que estabelece as diretrizes para a Reforma Administrativa, visando o estado mínimo, se adequando a nova realidade econômica, descentralizando algumas atividades que passariam para a iniciativa privada.

A contratação de serviços terceirizados para a Administração Pública fundamenta-se no Decreto nº 9.507 de 21 de setembro de 2018, que dispõe sobre o tema. Esse decreto traz os objetos que não poderão ser executados indiretamente mediante contratação, ou seja, não poderão ser terceirizados.

Art. 3º Não serão objeto de execução indireta na administração pública federal direta, autárquica e fundacional, os serviços:
I- que envolvam a tomada de decisão ou posicionamento institucional nas áreas de planejamento, coordenação, supervisão e controle;
II- que sejam considerados estratégicos para o órgão ou a entidade, cuja terceirização possa colocar em risco o controle de processos e de conhecimentos e tecnologias;
III- que estejam relacionados ao poder de polícia, de regulação, de outorga de serviços públicos e de aplicação de sanção; e
IV- que sejam inerentes às categorias funcionais abrangidas pelo plano de cargos do órgão ou da entidade, exceto disposição legal em contrário ou quando se tratar de cargo extinto, total ou parcialmente, no âmbito do quadro geral de pessoal (BRASIL, 2018).

O Decreto nº 9.507/2018 também esclarece as responsabilidades das empresas terceirizadas com as obrigações trabalhistas, e reforça a responsabilidade da Administração em fiscalizar o cumprimento destas obrigações, evitando que o trabalhador seja prejudicado, ou que não tenha seus direitos garantidos.

Trabalho como princípio educativo

Antes de tratar sobre o trabalho como princípio educativo, se faz necessário manifestar que a concepção de trabalho adotado neste artigo é condizente com a concepção adotada pelo IFRS, manifestada em seu Projeto Pedagógico Institucional, como já citado. Afinal, temos quer ter claro qual o conceito de trabalho pode ser utilizado com intuito de construir uma proposta de educação voltada para emancipação do indivíduo.

Nesta linha, Frigotto (2012) indaga qual sentido de trabalho será utilizado para organizar os processos educacionais:

Trata-se de trabalho enquanto relação social fundamental, manifestação da vida, isto é, atividade do homem na apropriação e transformação do mundo, da realidade em si mesma ou do trabalho como “alienação da vida”, trabalho assalariado, mercadoria, força de trabalho? (FRIGOTTO, 2012. p. 16).

Do ponto de vista do capitalismo, o trabalho é considerado mercadoria, forma de exploração, trabalho repetitivo, alienante, onde o capital é o sujeito, e o trabalhador é o objeto. Nessa linha, muitas escolas e muitos projetos educativos têm

servido para manutenção, preservação das desigualdades e para o fortalecimento das divisões de classes estabelecidas.

Se considerarmos o trabalho como princípio educativo sob a ótica do capitalismo, a educação servirá apenas para ensinar as técnicas instrumentais necessárias para o mercado, uma forma utilitarista e imediatista, não contribuindo para emancipação do indivíduo e transformação da sua realidade.

Assim, não é qualquer forma de trabalho que pode ser considerada como princípio educativo. Com efeito, o trabalho que explora, que aliena, que degrada, que bestializa, por óbvio, não pode servir de princípio para a construção de um projeto de educação emancipatória, muito pelo contrário, porque dessa forma a escola ficaria subordinada às exigências do capital (TADDEI, DIAS e SILVA, 2014, p.16).

A busca por uma sociedade igualitária, justa e democrática, na qual todos os indivíduos possam exercer plenamente sua cidadania, passa pela escola mesmo sabendo que ela sozinha não é capaz de fazer essa transformação, mas “se analisada em amplo sentido, possui uma função fundamental, na medida em que todo o processo de transformação é fruto de um conjunto de ações educativas.” (IFRS 2019-2023, p. 134).

Saviani (2007) destaca o trabalho como sendo algo inerente ao ser humano, da sua essência, como forma de atuar sobre a natureza.

Ora, o ato de agir sobre a natureza transformando-a em função das necessidades humanas é o que conhecemos com o nome de trabalho. Podemos, pois, dizer que a essência do homem é o trabalho. A essência humana não é, então, dada ao homem; não é uma dádiva divina ou natural; não é algo que precede a existência do homem. Ao contrário, a essência humana é produzida pelos próprios homens. O que o homem é, é-o pelo trabalho (SAVIANI, 2007, p.154).

Nessa mesma perspectiva, Freire (1987) salienta o trabalho como uma realização do homem, o que difere do trabalho sem sentido, rotinizado e alienado do qual o mercado se apropria.

É que, somente na medida em que os homens criam o seu mundo, que é mundo humano, e o criam com seu trabalho transformador, eles se realizam. A realização dos homens, enquanto homem está,

pois, na realização deste mundo. Desta maneira, se seu estar no mundo do trabalho é um estar em dependência total, em insegurança, em ameaça permanente, enquanto seu trabalho não lhe pertence, não podem realizar-se. O trabalho não livre deixa de ser um que fazer realizador de sua pessoa, para ser um meio eficaz de sua reificação (FREIRE, 1987, p. 142).

Os autores Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005) também apresentam a concepção ontológica do trabalho como forma de utilizar a natureza para suprir suas necessidades. Mas não se resume apenas a isto, pois nessa interação com a natureza o homem cria, aprende, se aperfeiçoa, gera conhecimento, normas de cultura e se relaciona com os demais. Assim podemos entender que o trabalho não pode ser resumido a emprego. O trabalho é uma forma de satisfazer as nossas necessidades, as quais incluem os nossos direitos fundamentais.

São os direitos civis ou individuais: direito à liberdade pessoal e à integridade física, à liberdade de palavra e de pensamento, direito à propriedade, ao trabalho e à justiça. São os direitos políticos, como o direito de participar do exercício do poder político como membro investido da autoridade política ou como eleitor. São os direitos sociais, como o direito ao bem-estar econômico, ao trabalho, à moradia, à alimentação, ao vestuário, à saúde, à participação social e cultural, à educação e aos serviços sociais (FRIGOTTO, CIAVATTA e RAMOS 2005, p.25).

Saviani (2007) nos mostra a relação histórica entre educação e trabalho, sendo o trabalho uma atividade essencial do ser humano, que se produz e aprende nesse ato. Deste modo, o IFRS assume o trabalho como um princípio educativo. Saviani (2012) nos explica:

Portanto, quando consideramos o trabalho como princípio educativo, estamos querendo dizer que o trabalho, enquanto elemento fundante e determinante da vida humana em seu conjunto é, por consequência, fundante e determinante da educação. Ou seja: uma vez que o trabalho é “condição natural eterna da vida humana”, em qualquer sociedade o trabalho se comporta como princípio educativo, isto é, determina a forma como é constituída e organizada a educação (SAVIANI, 2012 p. 175).

Em seguida, o autor explicita o trabalho como princípio educativo na sua concepção estratégica:

Nesse caso, dizer que o trabalho é princípio educativo significa tomá-lo como referência para se organizar a educação de maneira contra-hegemônica procurando articulá-la com o movimento revolucionário de superação do capitalismo (SAVIANI, 2012, p. 178).

Tratar o trabalho como algo inerente ao ser humano é tratar do seu valor de uso, como algo necessário para a vida do indivíduo. Esta perceptiva de trabalho deve ser socializada, mesmo dentro das relações capitalistas.

Compreendendo a relação existente entre trabalho e educação, e assumindo o trabalho como princípio educativo; defendemos que a educação não pode estar a serviço do mercado de trabalho na perspectiva de formar um ser humano para ocupar lugares predeterminados na sociedade. Precisamos superar esta subordinação, através da valorização do trabalho e de uma educação que possibilite a formação de cidadãos capazes de pensar e de agir com autonomia na busca da transformação da sociedade em que vivem.

A escola e os sistemas de ensino precisam ter uma visão crítica do mercado de trabalho e construir um processo formativo no qual, ao tempo em que proporcionam acesso aos conhecimentos, contribuam para que o sujeito se insira no mundo do trabalho e também questione a lógica desse mesmo mercado (RAMOS, 2008, p. 28).

Ambiente de trabalho

O trabalho como produtor das realizações humanas deveria trazer satisfação e prazer, mas como encontrar tais sentimentos em trabalhos sem sentido, mal remunerados, onde muitas vezes os direitos trabalhistas não são respeitados? E como ver o trabalho como algo educativo nessas circunstâncias?

Um dos temas complexos e de difícil compreensão para aqueles que vivem da venda de sua força de trabalho, ou fazem parte dos milhões de desempregados, subempregados ou com trabalho precário, é, sem dúvida, o do trabalho como princípio educativo. Como pode ser educativo algo que é explorado e, na maior parte das vezes, se dá em condições de não escolha? Como extrair positividade de um trabalho repetitivo, vigiado e mal remunerado? (FRIGOTTO, CIAVATTA e RAMOS, 2005, p.19).

Codo, Sampaio e Hitomi (1994) nos apresentam as questões do trabalho por meio de estudos da área da Psicologia, escrevendo sobre as marcas que o homem

deixa pelo mundo, sendo ele plural e histórico. Destacam a questão da subjetividade, que mesmo no modo de produção capitalista, o trabalhador transfere ao produto ou a tarefa que executa. Conforme os autores, em um ambiente gratificante o trabalhador gosta do que faz, manifesta seu afeto, mas em um ambiente subjugado há transferência de raiva, no sentido de que sempre há uma carga afetiva depositada no produto ou na tarefa realizada.

No modo de produção capitalista, a subjetividade do trabalhador é empurrada para fora: o melhor trabalho é o que tira a marca pessoal, o resultado do trabalho vira mercadoria e o trabalhador força de trabalho. Mas se o foco do trabalho for o trabalhador, ali estará presente sua identidade, sua marca, e a desafetivação não se dará sem resistência, na busca diária pela reafetivação (CODO, SAMPAIO e HITOMI 1994).

É preciso entender as possibilidades que o trabalhador tem de se identificar ou não com o produto, de reconhecê-lo como seu, de saber que se torna um pouco mais eterno através de cada coisa que faz. Se o trabalhador não pode fazer isto, ele não vive a cada gesto, ao contrário, ele morre a cada gesto. Mesmo que não morra fisicamente vai se instalando um vazio na alma, uma corrosão da alegria, frustração dos projetos, fracasso das esperanças (SAMPAIO, HITOMI e RUIZ 1995, pp. 72-73).

Rodrigues, Álvaro e Rondina (2006), da área da psicodinâmica do trabalho, escrevem sobre a relação de amor e ódio estabelecida entre o trabalhador e o trabalho:

Percebe-se, assim, que o trabalho está conformado pelo afeto. Essa ideia de afeto implica “amor” ou “ódio” ao trabalho e gera outros binômios paralelos: “alegria” ou “tristeza”, “entusiasmo” ou “desânimo”, “anelo” ou “desprezo”. Como a grande maioria das vezes, o trabalho acaba se associando mais à ideia de sofrimento, as pessoas acabam rompendo o conceito afeto/trabalho tornando o primeiro restrito ao lar, à família, expulsando o segundo de sua relação afetiva; e, assim, o trabalho fica desafetivado e, conseqüentemente, insuportável (RODRIGUES, ÁLVARO e RONDINA, 2006, p. 6).

Sampaio, Hitomi e Ruiz (1995), ao tratarem sobre a jornada de trabalho, esclarecem que o trabalho é um espaço de contradições, pois ele pode ser um espaço de realização ou maldição, exposição ou cerceamento da criatividade, local de construção de identidade ou o “principal determinante da transformação de

sangue, suor e imaginário humanos em valores de troca” (SAMPAIO, HITOMI e RUIZ, 1995, p.67).

Na tentativa de superar e/ou amenizar o sofrimento relacionado ao trabalho, Rosa e Moraes (2011) apresentam o reconhecimento como uma categoria fundamental para superação, ressignificação e transformação do sofrer que pode estar relacionado ao trabalho.

Além da questão do reconhecimento, a dignidade também representa um ponto importante, principalmente quando falamos de trabalhadores que sofrem com a precarização do trabalho e com a flexibilização das normas protetivas. Sobre os trabalhadores terceirizados, Mossi (2009) enfatiza que em muitos casos esses trabalhadores recebem um tratamento diferenciado em seus ambientes de trabalho.

Nos espaços de trabalho, o desrespeito inerente à condição de trabalhador terceirizado se evidenciaria por meio de situações de conflito e discriminação, que afetariam a subjetividade e a autoestima do trabalhador. Os trabalhadores terceirizados recebem um tratamento diferente dos trabalhadores diretos, quando no ambiente de trabalho da empresa contratante (MOSSI, 2009 p. 243).

METODOLOGIA

Este artigo é resultado de uma pesquisa qualitativa vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e demais instituições associadas.

O delineamento dessa pesquisa se inscreve na perspectiva de Estudo de Caso (GODOY, 1995), tendo como foco um grupo de 14 terceirizados de um dos *Campus* do IFRS que aceitaram participar da pesquisa.

A intenção foi investigar se os trabalhadores conhecem a instituição, se há algum senso de pertencimento com seu local de trabalho e se percebem a valorização do seu trabalho.

Para a produção de dados, realizamos entrevistas semiestruturadas (cujo roteiro é apresentado no Quadro 1), com data e horário agendado com cada participante, em sala reservada para esse fim.

As entrevistas foram transcritas integralmente; contudo, para melhor

compreensão do leitor, as falas selecionadas e apresentadas na seção seguinte foram corrigidas quando houve detecção de erros gramaticais, bem como foram suprimidas expressões de linguagem e gírias que não alterassem o sentido das falas.

Visando valorizar os dados de forma qualitativa, e sabendo que a posição do pesquisador ao interpretar estes dados não tem como ser de neutralidade, utilizamos a metodologia da Análise de Conteúdo, a qual, conforme Roque (1999) “ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum” (ROQUE, 1999, p.23).

Quadro 1 - Roteiro da entrevista

Primeiro momento: apresentação da pesquisa, esclarecimentos e assinatura do Termo de Consentimento.
Segundo momento: dados do perfil dos participantes.
1-Função
2-Idade
3-Tempo que trabalham no <i>Campus</i>
4-Escolaridade
Terceiro momento: perguntas sobre o local de trabalho
5-O que você conhece do IFRS?
6-Como você descreveria sua relação com a empresa que trabalha atualmente?
7-Você tem algum sentimento/afinidade com o <i>Campus</i> que trabalha? Em que momentos você se sente pertencente à instituição? Em que momentos você não se sente pertencente à instituição?
8-Já participou de algum evento promovido pelo <i>Campus</i> ? Se sim, como foi essa experiência? Gostaria de participar de algum evento? Qual?
9-Você vê no IFRS um espaço de formação, um espaço de oportunidade?
10-Já apresentou alguma sugestão (crítica, reclamação ou contribuição) para o <i>Campus</i> ?
11-Como você descreveria suas condições de trabalho? Qual sua sugestão para melhorar seu local de trabalho?
12-De que forma seu trabalho é ou poderia ser valorizado?
13-Como você descreveria sua relação com os servidores do <i>Campus</i> ?
14-Qual o seu sentimento em participar dessa pesquisa?

Fonte: autores

ANÁLISE DOS DADOS (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

Em primeiro lugar apresentamos o perfil dos participantes. Em relação às funções desempenhadas, identificamos que seis terceirizados trabalham como serventes de limpeza, quatro como vigilantes, dois como intérprete de libras e dois exercem a função de copeiragem.

Já a faixa etária, observamos que a maioria dos terceirizados têm entre 41 e 50 anos de idade, apenas um tem mais de 50 anos, cinco têm entre 30 a 40 anos e apenas um tem menos de 30 anos.

Em relação ao tempo de trabalho no *Campus*, podemos identificar que cinco terceirizados estão trabalhando entre dois a três anos, três já trabalham a mais de quatro anos, dois trabalham entre três a quatro anos, dois entre um a dois anos e outros dois trabalham a menos de um ano.

Quanto à escolaridade, especificamos com detalhes na categoria correspondente.

As categorias emergiram da análise dos dados. Na primeira categoria tratamos da questão da escolaridade, momento em que os participantes, além de informar sua escolaridade falam dos motivos da não conclusão dos estudos, tanto motivos econômicos como outros; o interesse ou não em voltar a estudar; os motivos para não concluírem os estudos e o incentivo para que os filhos estudem.

A próxima categoria é o ambiente de trabalho: nesta categoria analisamos a questão da valorização, como eles a percebem através do retorno de servidores, alunos e colegas sobre o seu trabalho, e algumas atitudes caracterizadas por eles, como falta de valorização. Outra subcategoria destacada é a representação do senso de pertencimento, que se dá segundo os participantes, através do sentir-se bem no local de trabalho com demonstrações de afeto e acolhimento; o respeito e o bom convívio.

O Instituto Federal também foi destacado como uma categoria, tendo três subcategorias. A primeira refere-se à visão dos terceirizados sobre o Instituto Federal, dividida em: local de oportunidade; o diferencial da Instituição; e o desconhecimento por parte de alguns terceirizados sobre a Instituição em que trabalham. A segunda subcategoria é sobre a participação ou não, dos terceirizados, em eventos promovidos pelo *Campus*. Ainda, temos a subcategoria onde

destacamos as falas dos terceirizados quanto à percepção do Instituto Federal como um local de formação e aprendizagem.

Escolaridade

Primeiramente temos um panorama sobre a escolaridade dos trabalhadores, no qual temos: um terceirizado com ensino superior completo, um com superior incompleto, um com ensino médio e cursos de especialização, dois que iniciaram o ensino médio, quatro com ensino fundamental completo e cinco com ensino fundamental incompleto. Os que concluíram o ensino fundamental têm idades entre 32 e 62 anos, e os que não concluíram têm idades entre 29 e 47 anos, o que demonstra que mesmo pessoas com faixa etária mais jovem, por diversos motivos interromperam a vida escolar. Os motivos apresentados referem-se à necessidade em parar de estudar para começar a trabalhar: “naquela época a gente tinha que trabalhar pra ajudar a família, era tudo mais difícil. Nós éramos de muitos irmãos também, e era difícil.” (terceirizado 7).

Eu estudei até a sexta, daí tive que parar por necessidade, minha mãe era separada, tinha filhos pequenos, e eu era mais a velha que estava em casa. Para ajudar ela, eu parei de estudar e tive que trabalhar. Eu rodei na sexta série por não ter material escolar, daí comecei a trabalhar e não voltei mais. Depois resolvi terminar, eu fiz o EJA e terminei o fundamental. [...] (terceirizado 4).

Por meio destes relatos temos uma imagem da realidade educacional do nosso país, onde muitos jovens precisam abandonar os estudos para contribuir economicamente com a família – este ciclo colabora para manutenção da dualidade estrutural. Moura (2007) nos traz essa reflexão ao tratar das características da sociedade brasileira e as dificuldades da implementação da educação politécnica.

[...] a extrema desigualdade socioeconômica obriga grande parte dos filhos da classe trabalhadora a buscar a inserção no mundo do trabalho visando complementar o rendimento familiar, ou até mesmo a autossustentação, muitos antes dos 18 anos (MOURA, 2007, p.19).

Observamos outros motivos, conforme falas dos participantes: “[...] simplesmente quis parar para trabalhar, ter meu dinheiro. [...] Não que precisou,

porque eu quis mesmo, foi minha escolha porque meu pai e minha mãe queriam que eu terminasse os estudos, mas eu quis parar.” (terceirizado 6).

Terminei o primeiro ano e parei. Quando eu comecei o primeiro [ano] do segundo grau eu parei para fazer meu curso lá em Porto Alegre. [...] Agora já não dá mais ou até dá, estou vendo se me animo e faço as provas, tentar me animar de novo porque não é fácil, se eu fosse pensar hoje pensaria em terminar o segundo grau, até para fazer um concurso exige (terceirizado 13).

Perguntamos se havia interesse na conclusão dos estudos e quais motivos os impediam. Praticamente todos responderam que gostariam de voltar a estudar: “já voltei, comecei já a fazer umas provas para ir eliminando, então a intenção é terminar, pelo menos o médio.” (terceirizado 1); “minha intenção ainda é terminar os estudos, e talvez fazer uma faculdade, nada é tarde na vida. [...]”.(terceirizado 9).

Dentre outros motivos de não voltar aos estudos: “eu acho que já não tenho mais aquela vontade mesmo de estudar.” (terceirizado 2). “Agora não tenho mais cabeça, não tenho mais pique” (terceirizado 6).

Já pensei, mas não tenho interesse, a gente não tem mais paciência pra estudar. Incentivo bastante meus filhos a estudar, mas não, não penso em continuar, acho que a gente já passou tanta coisa, não consegue mais assimilar os estudos (terceirizado 4).

As reflexões apontadas pelos terceirizados demonstram as aflições do estudante adulto trabalhador, as dificuldades de organizar o tempo entre estudos e o trabalho - ainda mais atuando em atividades com grande desgaste físico e a dificuldade de aprendizagem, principalmente se considerarmos o modelo de ensino tradicional.

Mesmo a maioria não tendo concluído a educação básica, atentamos para o fato de que todos mostraram em suas falas a importância que veem nos estudos, principalmente ao incentivarem seus filhos na busca pela educação.

Sobre a conclusão dos estudos, podemos observar que todos demonstram compreender a sua importância, alguns veem como uma oportunidade somente para os filhos e outros ainda acreditam que é uma parte relevante também para suas vidas.

Ambiente de Trabalho

Outra categoria selecionada é o ambiente de trabalho, esse tópico dividiu-se em duas subcategorias da seguinte maneira: valorização e sentimento de pertencimento.

Nas falas, podemos perceber que a valorização acontece no retorno que os servidores e os alunos dão, desde um bom dia, até elogios e agradecimentos pelo trabalho realizado.

Eu acho que o serviço, não o meu como de todos, eu acho que é valorizado. Há pouco tempo a professora de matemática mandou comentário elogiando nosso serviço, valorizando nosso serviço, acho que a gente é valorizado (terceirizado 4).

Perguntamos se eles sentiam-se valorizados e se conseguiam notar essa valorização:

Sim, eu sinto, sinto pelas pessoas. [...] as pessoas passam por ali, cumprimentam a gente, bom dia, boa tarde, a gente sempre está fazendo o melhor para as pessoas também, para as pessoas se sentirem bem com a gente, a gente tem que emitir coisa boa para as pessoas. Eu sinto isso aí, até no cumprimentar as pessoas, [...] te cumprimentam com carinho, isso dá mais ânimo pra eu trabalhar, mais ânimo pra mim, o jeito como as pessoas tratam a gente (terceirizado 7).

Até mesmo um terceirizado que começou a trabalhar há quatro meses no *Campus* relata sua felicidade ao receber elogios de servidores e colegas: “Bom, por agradecimento, às vezes a pessoa chega e diz: ‘Melhorou bastante, tá diferente. [...] É bacana, recém entrei, já estou ouvindo isso, show de bola”. (terceirizado 9).

Esta positividade registra a importância do reconhecimento do outro, de forma que o indivíduo percebe a sua contribuição dentro do seu local de trabalho. Conforme Rosas e Moraes (2011), o reconhecimento pode contribuir tanto para a construção da identidade individual, quanto para a identidade como grupo de trabalho, como uma forma de dar sentido a atividade.

Assim, da mesma forma que o reconhecimento no plano individual permite o acesso a um sentido para a tarefa ou para o sofrimento, no campo coletivo a atividade profissional adquire uma significação e

um sentido quando o reconhecimento é partilhado pelo grupo (ROSAS e MORAES, 2011, p. 217).

Demonstração do que seria uma falta de valorização, na opinião dos terceirizados entrevistados, aparece em algumas falas dos vigilantes. Esta diferença com relação aos terceirizados que desempenham outras funções, pode-se dar devido à própria função de vigilância, na qual o trabalhador fica mais afastado do convívio diretamente com servidores e alunos; como também pela necessidade de vigiar atitudes, como por exemplo: a proibição de entrada de bebida alcoólica, proibição de fumar, controle de entrada e saída de carros etc. A falta de valorização, segundo eles, aparece na ausência de um cumprimento e na falta do reconhecimento do seu trabalho. Outro terceirizado manifestou perceber certa exclusão da pessoa do vigilante, como sendo algo natural relacionada sua função. Aqui podemos identificar a situação da “invisibilidade pública”, relatada por Costa (2008).

Perguntamos aos terceirizados, se há algum sentimento de pertencimento ou afinidade com o *Campus* em que trabalham, todos responderam de forma positiva. Notamos que o sentimento de pertencimento está relacionado a três fatores: sentir-se bem no ambiente de trabalho (afeto, apoio e acolhimento); ao respeito recebido; e ao bom convívio que mantêm com alunos e servidores. “Me sinto como se estivesse em casa, peguei um carinho por aqui.” (terceirizado 3). Um terceirizado usa a palavra *família* para descrever sua relação “[...] parece uma família: o pessoal, os funcionários, os alunos, todos que trabalham aqui são pessoas que eu me sinto bem com eles, pessoas educadas, pessoas queridas” (terceirizado 7).

A relação de afeto fica bem evidente nestas declarações, ao compararem o local de trabalho a “casa”, “família”; demonstrando que há uma ligação carinhosa com o ambiente de trabalho. Codo, Sampaio e Hitomi (1994) escrevem que a separação do homem do resultado do seu trabalho, imposta pelo capitalismo, separou também o afeto do trabalho, restringindo o afeto ao universo do lar, mas que sempre haverá uma carga afetiva depositada nas “escrivadinhas ou bancadas”, mesmo em trabalhos alienados, e que isso é uma forma de sobrevivência.

Os terceirizados declaram que se sentem bem, gostam do seu ambiente de trabalho e o quanto isto é importante: “reflete no trabalho, porque se a pessoa trabalhar amarrada, tanto faz quanto fez, [mas] se a pessoa trabalhar feliz, contente,

alegre, ela vai dar um bom desempenho no trabalho.” (terceirizado 9).

O acolhimento recebido no *Campus* é apontado como uma característica diferenciada, quando comparado com outros locais de trabalho.

Eu acho até o acolhimento do pessoal muito gente fina. Porque têm lugares que discriminam essa parte da limpeza, as pessoas passam por ti, nem te olham, tão vindo que tu tá vindo ali, já jogam um papel no chão, [...]. Aqui o pessoal é muito acolhedor, então é muito bom isso, porque dá vontade de vir trabalhar, se sente acolhida por todos aqui, não tem exceção, até os professores, os alunos são show de bola também, gosto muito (terceirizada 12).

Podemos perceber que o acolhimento não se dá apenas na chegada do terceirizado a instituição, mas também de uma forma permanente, pela manutenção de uma rede de apoio e comunicação. Os terceirizados destacam a acessibilidade dos servidores para com eles, tanto em questões pessoais como profissionais, o que acaba auxiliando no desempenho de suas atividades dentro do *Campus*.

Assim como a comunicação facilita o trabalho dos terceirizados a falta dela prejudica, isso foi constatado nas falas os vigilantes, que muitas vezes não recebem informações necessárias para orientar o público externo. Na opinião deles, uma melhor comunicação qualificaria o serviço.

Os terceirizados destacam o respeito recebido por parte de servidores e alunos:

A educação das pessoas aqui, dos funcionários aí dentro, dos alunos, é muito diferente [...] o respeito que as pessoas têm pelo ser humano, aqui é diferente. Eu comento até em casa, eu comento às vezes, com meus filhos, tem uma diferença muito grande aqui nesse lugar – as pessoas, a educação das pessoas, são humildes as pessoas. Eu me sinto muito bem aqui dentro, muito bem mesmo. [...] (terceirizado 7).

Percebemos que há um bom relacionamento com os alunos, principalmente com os terceirizados que exercem funções que permitem um maior convívio, oportunizando uma interação e até mesmo um aconselhamento por parte dos terceirizados.

[...] com os alunos a gente tem bastante amizade, eles têm bastante amizade com a gente, estão sempre perto, conversando, contam alguma coisa da família deles, contam alguma coisa que aconteceu. Eles chamam a gente para amiga e a gente também, da minha parte,

eu tento sempre ter amizade com eles, vou os escutando, dando algum conselho, e é bem legal esta convivência com eles (terceirizado 4).

Aqui podemos notar uma situação oposta quanto à invisibilidade descrita por Costa (2008), pois os terceirizados relatam que não somente são “enxergados” como interagem em um nível mais próximo com os alunos. O que de certa forma não causa os efeitos da invisibilidade pública, como descreve o autor:

A invisibilidade pública – construção social e psíquica – tem a força de ressecar expressões corporais e simbólicas dos humanos estão apagados. Pode abafar a voz e baixar o olhar. Pode endurecer o corpo e seus movimentos. Pode emudecer os sentimentos e fazer fraquejar a memória. Faz esmorecer – em todos estes níveis – o poder de aparição de alguém (COSTA 2008, p. 7).

Instituto Federal de Educação

Outra categoria refere-se ao Instituto Federal, na intenção de investigar o que os terceirizados conhecem da Instituição onde desenvolvem suas atividades. Esta categoria está subdividida entre a visão dos terceirizados: oportunidade; diferencial e desconhecimento. Outra subcategoria trata do IFRS como espaço de formação. Por fim, a última subcategoria destacou a questão da participação dos terceirizados em eventos promovidos no *Campus*.

Destacamos a resposta de um terceirizado que de uma forma simples deu sua visão sobre a Instituição.

Eu acho que é uma escola de aperfeiçoamento, de oportunidade pra quem não tem muita oportunidade aí fora, o Instituto é uma porta aberta, pra quem quer ingressar em um caminho, um futuro. Essa instituição é pra dar oportunidade, pra quem quer lá na frente ter uma vida melhor. Eu acho que a instituição é isso aí, para quem quer e não tem oportunidade em faculdades grandes, às vezes, por condições. Mas eu acho que é uma porta aberta para quem quer crescer profissionalmente e como pessoa também, porque aqui a gente aprende a ser futuros homens e mulheres, cidadãos de bem (terceirizado 6).

Neste relato podemos perceber a visão do Instituto Federal como uma escola pública de qualidade, que tem como objetivo democratizar a educação, oferecendo ensino de qualidade para todos. Mais do que isso, podemos ver que há a

compreensão do projeto de educação para cidadania: “crescer profissionalmente, tanto como pessoa também”.

Trata-se de um projeto progressista que entende a educação como compromisso de transformação e de enriquecimento de conhecimentos objetivos capazes de modificar a vida social e de atribuir-lhe maior sentido e alcance no conjunto da experiência humana, proposta incompatível com uma visão conservadora de sociedade. Trata-se, portanto, de uma estratégia de ação política e de transformação social (PACHECO, 2010, p.16).

Assim como o relato citado, a palavra oportunidade aparece diversas vezes neste contexto, demonstrando que os terceirizados enxergam na instituição um lugar que tem algo a mais para oferecer: “mas pra mim é um lugar de oportunidades, basta cada um saber aproveitar e querer, oportunidade é o que não falta, ainda mais aqui” (terceirizado 13).

Sempre quando me perguntam, eu digo que é uma Instituição que tem um estudo gratuito, onde se pode fazer cursos técnicos, pode se formar, sair daqui com uma oportunidade de emprego melhor é o que eu falo, assim que eu vejo. O que eu entendo é que é uma oportunidade, eu sempre falo para minha filha em casa: “estuda para ter uma oportunidade de entrar na Instituição” (terceirizado 2).

Os terceirizados conseguem ver os diferenciais que a Instituição apresenta diante de outras instituições de ensino, identificando o ensino técnico integrado ao ensino médio, a relação entre a teoria e a prática, bem como a qualidade dos professores que atuam na instituição.

Uma característica relatada nas entrevistas é que se trata de uma instituição com um ensino de qualidade. “Ah, eu sei que é uma escola boa, eles começam a estudar e saem já para trabalho, tem faculdade à noite, muito boa aqui.” (terceirizado 8). Já outro terceirizado associa o fato de a instituição ser boa ao notar as dificuldades enfrentadas por alguns alunos: “Pra mim é uma escola que é muito boa, porque têm alunos que chegam até chorar muitas vezes, porque não entendem” (terceirizado 5).

Outros já demonstram certa dificuldade em colocar o que entendem ou conhecem do Instituto Federal:

É tão complicada esta pergunta. Como é que vou explicar, [...] é uma escola federal que tem ensino técnico, cursos técnicos, é isso aí, mais ou menos. [...]. Tem os eventos que trazem para a população em geral [...], têm os cursos técnicos, tudo isso aí que envolve a população em geral (terceirizado 1).

Olha, vou dizer pra ti, não saberia responder, vou dizer pra ti, sou bem sincero, eu creio que seja uma escola boa para muitas pessoas, pessoas que não tem condições de estudar, pagar um curso, pagar o estudo, e aqui é o lugar certo, eu penso assim (terceirizado 7).

Em outra subcategoria destacamos algumas falas dos terceirizados sobre suas visões do Instituto Federal como um espaço de formação e aprendizado. Primeiramente apontamos as manifestações nas quais os terceirizados enxergam o IFRS como um espaço para eles: “vou fazer processo seletivo para o *Campus* aqui agora. [...] é um ensino de qualidade que eu gosto, e por isso quero retornar” (terceirizado 12). Outro trabalhador declara: “até porque no momento em que eu comecei a trabalhar aqui eu já comecei a ter ideias de querer voltar a estudar.” (terceirizado 9). O Instituto aparece como oportunidade também para os filhos:

[...] para todos nós, para a gente que tem desejo de aprender, porque a vida para mim é sempre aprendizado. Às vezes, eu vejo que a gente poderia buscar mais, mas às vezes, olhando para gente, a gente acha que não pode ser capaz de fazer, mas eu acho que para os filhos da gente é um caminho. Porque tem oportunidade aqui dentro, basta eles fazerem a escolha certa e querer também, não adianta eu querer e eles não, mas acho que tem bastante escolha, bastante oportunidade aqui no *Campus* (terceirizado 6).

Outros percebem o IFRS como um espaço de formação, mas declaram não poderem aproveitar pela baixa escolaridade:

Pra mim? “Sim, se eu quisesse terminar os estudos sim, eu poderia estar fazendo um curso. [...] Já fui convidada, aqui na instituição, várias vezes para fazer curso, mas como eu não tenho o ensino médio, daí não dá pra participar” (terceirizado 2).

[...] a oportunidade que eu queria, [...] aprender a falar libras, só isso, como a gente não tem o segundo grau é meio complicado, nada é impossível, nunca é tarde, não pensei muito. Eu acho legal, gostaria porque é bom para a vida, não só para aprender é pra vida, faz parte (terceirizado 13).

O Instituto Federal enquanto Rede Social tem o papel de compartilhar ideias, incentivar a participação, ser um espaço aberto, em movimento, e de interações (PACHECO 2010). O autor ainda escreve sobre a importância do conhecimento e o acesso à informação como elementos que constituem a cidadania.

O que se pretende dessas instituições federais de educação profissional, científica e tecnológica é o compartilhamento real em uma rede multilateral, heterogênea e dinâmica, a partir de uma postura dialógica que objetive a reestruturação de laços humanos que, ao longo das últimas décadas, vêm se diluindo (PACHECO, 2010, p. 19).

Outra questão abordada nas entrevistas foi a participação dos terceirizados em eventos e atividades que ocorrem durante o ano no *Campus*. Dentre os que responderam não participar, questionamos se havia interesse: “Ah sim, têm certas palestras que a gente gostaria de participar, [...] às vezes, a gente fica na curiosidade de estar lá, de aprender, mas tudo é questão do tempo” (terceirizado 1).

Se surgir alguma reunião e chamar a gente, eu gostaria de participar, mas só se for necessário, se a gente tivesse que opinar em alguma coisa, senão tranquilo também. Se pudesse participar, se fosse para alguma coisa boa assim, que a gente fosse ali para divulgar alguma coisa ou pra fazer algum experimento, passar alguma coisa também (terceirizado 6).

Outros até já receberam convites, contudo sendo as atividades dentro do horário de serviço não participam: “[...] a professora de música, sempre convida a gente para assistir, daí acaba sendo o horário da gente do serviço, a gente não consegue assistir” (terceirizado 2).

Alguns terceirizados disseram não participar por falta de interesse e até mesmo por não quererem vir ao *Campus* fora do horário de trabalho: “Sim, eu acho que existe bastante oportunidade, às vezes, a gente não aproveita e é questão de interesse mesmo [...]” (terceirizado 1).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a terceirização uma modalidade de trabalho muito presente dentro das

instituições de ensino, cabe a Instituição não permitir que estes trabalhadores passem despercebidos, ou que sejam invisíveis, pois eles fazem parte da comunidade do *Campus* e o diálogo é necessário.

O trabalho como princípio educativo, princípio assumido pelo IFRS, refere-se à maneira como o processo educativo é organizado, de forma a enfatizar a centralidade do trabalho e pensar as relações de trabalho pelo viés do trabalhador e não do mercado. Neste ponto é necessário um olhar mais atento aos terceirizados que trabalham na Instituição e pensar formas para contribuir com sua formação escolar e humana, buscando a transformação social.

Os resultados deste trabalho nos mostram que um número expressivo de trabalhadores possui baixa escolaridade, sendo que alguns ainda cultivam o desejo de concluir sua formação, já outros se consideram incapazes. O IFRS é visto como um local de aprendizagem e de oportunidades, muitos afirmam ter interesse em usufruir da educação de qualidade ofertada, contudo alguns não veem oportunidades de formação na Instituição.

Um ambiente de trabalho onde predomine a valorização, o reconhecimento e o respeito entre as pessoas, reflete o posicionamento de colocar o trabalhador no centro das relações. A Instituição, por meio de seus alunos e servidores tem demonstrado esse compromisso, visto que nas falas dos terceirizados podemos perceber como eles se sentem bem no local de trabalho, externando sentimentos de afeto e não deixando de registrar suas subjetividades.

Todavia, o trabalho de acolhimento destes trabalhadores não pode se limitar a valorização e ao sentimento de bem-estar no ambiente de trabalho, pois isto pode nos trazer certa acomodação. Como instituição de ensino é essencial pensar em maneiras para ampliar este acolhimento, indo além do reconhecimento do trabalho realizado.

Uma alternativa seria ampliar a participação dos trabalhadores em atividades desenvolvidas no *Campus* como palestras, atividades de extensão, entre outras. Atitudes nesta direção, temos visto nos convites realizados por alguns professores.

O diálogo com estes trabalhadores deve ser permanente, de maneira que eles possam dizer o que pensam e ser ouvidos. Esta foi a intenção deste trabalho, dar voz a essas pessoas e provocar a reflexão sobre a terceirização dentro das instituições de ensino.

REFERÊNCIAS:

BRASIL, Lei nº 13.467 de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 jul. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BRASIL, Decreto nº 9.507 de 21 de setembro de 2018. Dispõe sobre a execução indireta, mediante contratação, de serviços da administração pública federal [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, 24 set 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9507.htm>. Acesso em: 13 jun. 2019.

CODO, Wanderley; SAMPAIO, José Jackson Coelho; HITOMI, Alberto Haruyishi. **Indivíduo, trabalho e sofrimento: uma abordagem interdisciplinar**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2º edição, 1994.

COSTA, Fernando Braga. **Moisés e Nilce: retratos biográficos de dois garis**. Um estudo de psicologia social a partir de observação participante e entrevistas. 2008. Tese (Doutorado em Psicologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47134/tde-09012009-154159/publico/costafernando_do.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17º. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria; RAMOS, Marise. **O trabalho como princípio educativo no projeto de educação integral dos trabalhadores**. In: COSTA, Hélio da; CONCEIÇÃO, Martinho. **Educação integral e sistema de reconhecimento e certificação educacional profissional**. São Paulo: Secretaria Nacional de Formação – CUT, 2005.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Trabalho e educação. In: GOMEZ, Carlos Minayo et al. **Trabalho e Conhecimento: dilemas na educação do trabalhador**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GODOY, Arilda Schimidt. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n. 3, p, 20-29. maio/jun. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n3/a04v35n3.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS). **Plano de Desenvolvimento Institucional (2019-2023)**. Disponível em: <<https://ifrs.edu.br/pdi-2019-2023/>> Acesso em: 15 abr 2020.

MOSSI, Thays Wolfarth. Lutas Trabalhistas como Lutas Minoritárias: a questão da dignidade do trabalhador terceirizado. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 21, n. 50, p. 236-259, jan-abr 2019. Disponível em:

<<https://seer.ufrgs.br/sociologias/article/view/84846>>. Acesso em: 31 jul de 2019.

MOURA, Dante Henrique. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectiva de integração. **Holos**, ano 23, v. 2, 2007.

Disponível em:

<<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110>>. Acesso em: 11 maio 2020.

PACHECO, Eliezer. **Os Institutos Federais Uma Revolução na Educação Profissional e Tecnológica**. Natal: IFRN, 2010.

RAMOS, Marise. **Concepção do Ensino Médio Integrado**. Disponível em:

<<https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>>. Acesso em 21 jun.2019.

RODRIGUES, Patrícia; ÁLVARO, Alex Leandro Teixeira; RONDINA, Regina. Sofrimento no Trabalho na Visão de Dejours. **Revista Científica Eletrônica de Psicologia**. Ano IV, n. 7, nov. 2006.

Disponível em:

<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/lh21p1ieajxlwck_2013-5-10-15-30-2.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

ROQUE, Moraes. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4125089/mod_resource/content/1/Roque-Moraes_Analise%20de%20conteudo-1999.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2020.

ROSAS, Maria Letícia Messias; MORAES, Rosângela Dutra de. A importância do reconhecimento no contexto do trabalho. **Revista AMAZÔNICA**, Ano 4, Vol VII, Número 2, pág. 210-224, Humaitá, 2011. Disponível em:

<[file:///C:/Users/enair/Downloads/Dialnet/AimportanciaDoReconhecimentoNoContextoDeTrabalho-3915959%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/enair/Downloads/Dialnet/AimportanciaDoReconhecimentoNoContextoDeTrabalho-3915959%20(1).pdf)>. Acesso em: 15 abr 2020.

SAMPAIO, José Jackson Coelho; HITOMI, Alberto Haruyoshi, RUIZ, Erasmo Miessa. **Saúde e Trabalho: uma abordagem do processo e jornada de trabalho**. In: CODO, Wanderley; SAMPAIO, José Jackson Coelho (Org). **Sofrimento Psíquico nas Organizações**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

SAVIANI, Dermeval. **Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos**. Revista Brasileira de Educação. v.12, n.34, 9. 152-180, jan./abr. 2007. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>> Acesso em: 15 jun. 2020.

SAVIANI, Dermeval.; DUARTE, Newton. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. São Paulo: Autores Associados, 2012.

TADDEI, P. E. D.; DIAS, V. G.; SILVA, A. W. P. Considerações sobre o trabalho como princípio educativo e a educação como instrumento de resistência e emancipação. **Revista Trabalho Necessário**. Ano 12, n. 19, pág. 8 – 25, 2014.

Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/8603/6166>>. Acesso em: 28 maio 2020.

A Biotecnologia como formação profissional

Sandra Maria Morgado Ferreira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

(s.morg@uol.com.br)

Luciana Calabro

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

(luciana.calabro@ufrgs.br)

Resumo: A Biotecnologia é apontada como área do futuro; vem despertando interesse dos pesquisadores e cientistas de institutos, universidades e indústrias e empresas. Para que ocorra o seu desenvolvimento, é necessário que os autores sociais estejam interagindo, conforme prevê a Política de Desenvolvimento para a Biotecnologia – PDB. O objetivo deste estudo foi demonstrar a necessidade de formar profissionais a nível de doutorado, na área da biotecnologia, para atuarem na docência, ciência e tecnologia, no Estado de Pernambuco. Para embasamento do tema, utilizou-se como fonte de pesquisa bibliográfica, livros, acesso a Plataforma Lattes e periódicos das bases de dados, como: *Scielo*, BDTD/Universidade Federal Rural de Pernambuco. Observou-se que no período de 2009 a 2019 as nucleadoras pernambucanas do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Rede Nordeste de Biotecnologia – PPGB-RENORBIO formaram 150 doutores, sendo: 40% na área de biotecnologia em saúde, 22,7% em agropecuária, 20,7% em industrial e 16,6% em recursos naturais e foram depositadas 97 patentes. Conclui-se a necessidade de preparar profissionais com forte embasamento científico nas áreas da biotecnologia, para que a biodiversidade existente no Nordeste brasileiro seja aproveitada de maneira consciente e lucrativa, a fim de beneficiar a sociedade economicamente, socialmente e culturalmente.

Palavras-Chave: Formação de Recursos Humanos; Biotecnologia; RENORBIO.

Biotechnology as vocational training

Abstract: Biotechnology is designated as an area of the future; has attracted interest from researchers and scientists from institutes universities and industries and companies. In order for its development to occur it is necessary that social authors are interact with the subject according to the Development Policy for Biotechnology - PDB. The objective of this study was to demonstrate the need to train professionals at the doctoral level in the area of biotechnology to work in teaching science and technology in the State of Pernambuco. In order to analyse the subject it was used as a source of bibliographical research books access to Lattes portal and periodicals of the databases such as: Scielo Scopus BDTD / Universidade Federal Rural de Pernambuco. It was observed that in the period from 2009 to 2019 the Pernambuco's universities from the Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Rede Nordeste de Biotecnologia – PPGB-RENORBIO trained 150 doctors, being: 40% in the area of biotechnology in health, 22,7% in agriculture, 20,7% in industrial and 16,6% in natural resources and 97 patents were filed. We conclude that there is a necessity to prepare professionals with a strong scientific base in the biotechnology areas so that the existing biodiversity in the Brazilian Northeast can be used in a conscious and profitable way, in order to benefit society economically, socially and culturally.

Keywords: Human Resources Training; Biotechnology; RENORBIO.

INTRODUÇÃO

A definição do que é Biotecnologia já foi objeto de várias proposições, porém, dentre muitas apresentadas na Convenção sobre Diversidade Biológica da ONU (1992), a que melhor se aplica é: “biotecnologia é qualquer aplicação tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos ou seus derivados, para criar ou modificar produtos e processos para usos específicos” (BRASIL, 2018). O professor Antonio Paes de Carvalho acrescentou que biotecnologia é “o conjunto de conhecimentos técnicos e métodos, de base científica ou prática, que permite a utilização de seres vivos como parte integrante e ativa do processo de produção industrial de bens e serviços” (CARVALHO, *apud* VILLEN, 2009).

Dessa forma, podemos dizer que a biotecnologia surge como um ambiente notadamente fértil, devido a sua natureza própria interdisciplinar e seu potencial de aplicação, tanto na ciência como nas indústrias, através da busca e da divulgação de conhecimentos teóricos e a aplicação dos mesmos em um campo de trabalho multidisciplinar, tais como: alimentos, agropecuária, energia, farmacêuticos e meio ambiente.

Há bem pouco tempo, a biotecnologia vem ocupando um espaço prioritário nos avanços científicos e tecnológicos; porém, os processos biotecnológicos já vêm sendo utilizados desde a antiguidade. O ponto de partida da biotecnologia moderna foi o surgimento da síntese química do ácido desoxirribonucleico (DNA) em 1967, com as novas técnicas de manipulação genética, a chamada revolução genética (VILLEN, 2009).

Considerada como uma relevante base produtiva e umas das áreas de investimento estratégico, visando a competitividade, inovação e sustentabilidade para a economia brasileira, a biotecnologia industrial tornou-se um componente expressivo para o desenvolvimento sustentável, sem prejuízo ao meio ambiente causado pela exaustão de recursos naturais, como por exemplo o aumento na produção de biocombustível de segunda geração, utilizando o plantio de florestas, de culturas como cana-de-açúcar, eucalipto e pinus para a produção, levou o Brasil, em apenas cinco anos, dar um salto de 140 milhões de litros produzidos (ABBI, 2016).

O conhecimento da biotecnologia, bem como a utilização coerente dos recursos oriundos da biodiversidade, são fatores importantes para o

desenvolvimento da mesma. Vale evidenciar que 42% de área da Região Nordeste é formada pelo semiárido, já incluída a caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, único e ainda não totalmente conhecido (RENORBIO, 2018).

Corroborando com o pensamento acima, é de extrema importância que se tenha pessoas qualificadas para melhor aproveitar a biodiversidade encontrada no Nordeste do Brasil, propiciando uma exploração consciente e responsável da área, e dessa maneira promover o desenvolvimento regional (RENORBIO, 2018).

Realizar este estudo mostrando a necessidade de formar profissionais capacitados na área da biotecnologia, em Pernambuco, decerto se faz necessário refletir sobre o assunto, a fim de aprimorar a utilização de recursos biotecnológicos da Região Nordeste do Brasil, rica em biodiversidade.

Surge então a seguinte questão de pesquisa: Qual a necessidade de formar profissionais a nível de doutorado, na área da biotecnologia, para atuarem na docência, ciência e tecnologia, no Estado de Pernambuco?

Assim o objetivo deste estudo, foi avaliar a necessidade de formar profissionais a nível de doutorado, na área da biotecnologia, para atuarem na docência, ciência e tecnologia, no Estado de Pernambuco.

Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido a partir de uma pesquisa descritiva, exploratória do tipo revisão bibliográfica, de caráter qualitativo, a qual buscou demonstrar a necessidade de formar profissionais a nível de doutorado, na área da biotecnologia, para atuarem na docência, ciência e tecnologia, no Estado de Pernambuco.

De acordo com Gil (2008), o estudo exploratório e descritivo é desenvolvido por meio de fontes diversas. Para tanto, a bibliografia de um determinado tema é um dos caminhos que os pesquisadores das Ciências Naturais possuem para aumentar o entendimento do que se estuda, e assim, fazer jus do instrumento para condensar o que já vem sendo investigado por outros ou resumir as informações existentes.

A pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou

abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (MARCONI; LAKATOS, 2006, p. 185).

O levantamento bibliográfico abrangeu a produção científica a respeito do tema da necessidade de formar profissionais a nível de doutorado, na área da biotecnologia, para atuarem na docência, ciência e tecnologia. Buscou-se artigos desta área, mais especificamente os relacionados à biotecnologia, ao RENORBIO e livros que fizessem referência ao tema escolhido.

As informações bibliográficas encontradas no site do PPG-RENORBIO, compôs a principal fonte de dados utilizada neste estudo. Reuniu-se vários conteúdos retirados de documentos, tais como: Regimento Geral do Programa, normas e resoluções.

Através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como também Biblioteca Digital de outras Universidades, pode-se obter dados que corroboraram para o desenvolvimento do tema.

Os periódicos selecionados foram todos os da área de biotecnologia indexados em bases de dados eletrônicas nacionais, internacionais e institucionais, tais como: SCIELO, BDTD da Universidade Federal Rural de Pernambuco, publicados até o ano de 2019, sendo utilizados os descritores: “biotecnologia e renorbio”, “biotecnologia no nordeste”, “avanços da biotecnologia”, “aplicação da biotecnologia”.

Os materiais foram classificados por meio dos seguintes aspectos: ano de publicação, tipo de documento (tese, dissertação, livro, artigo científico), foco do trabalho.

Com essas combinações de busca, foram usados como filtros as coleções brasileiras em todos os periódicos, pois optou-se por artigos que envolvesse temas relacionados com o Renorbio, com a opção do idioma português, realizadas em vários anos compreendidos entre os anos de 2009 a 2019.

Foram realizadas pesquisas na Plataforma Sucupira e Relatórios de Área e de Avaliações Quadrienais da CAPES, com a finalidade de obter o quantitativo de egressos oriundos do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Rede Nordeste de Biotecnologia que atua na formação de doutores no Nordeste Brasileiro, e que esteja atuando na docência, para tanto foi aplicado aos 77 egressos do período de 2012 a 2017, um instrumento de coleta de dados do tipo questionário

com perguntas fechadas, como também levantamento na Plataforma *Lattes* do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Revisão de Literatura

Histórico da biotecnologia

Apesar do termo “biotecnologia” ter sido usado somente em 1919 pelo engenheiro húngaro Karl Ereky, como esclarece Ferro (2010), o primeiro registro que trata de processo biotecnológico remete há mais de 6.000 a.C., com a produção de bebidas alcoólicas, obtidas através de processos fermentativos, como o vinho (RENORBIO, 2018).

É sabido que os sumérios e os babilônios empregavam a fermentação de cereais para obtenção de bebida alcoólica, e que os egípcios passaram a utilizar o fermento, não só na fabricação de cerveja, como na produção de pães, aproximadamente em 2.000 a.C. Os agentes responsáveis, os microrganismos, apesar de serem utilizados, não eram conhecidos, e somente após serem visualizados em microscópio pelo pesquisador Antom Van Leeuwenhock, começaram a ser decifrados no século XVII (LIMA; MOTA, 2003).

Em 1876, Louis Pasteur demonstrou que a ação dos microrganismos é que causavam as fermentações, e essas eram determinadas por microrganismos específicos que viviam e se reproduziam na ausência de ar. Dessa forma, a teoria válida até o momento de que a fermentação se dava por um processo puramente químico, foi derrubada (BORZANI; SCHMIDELL; LIMA; AQUARONE, 2001).

Anos depois, em 1897, Eduard Buchner provou que, mesmo na ausência de organismos vivos, como as células de levedura macerada, foi possível a conversão de açúcar em álcool (VILLEN, 2009).

A biotecnologia moderna teve seu marco em 1967, com a síntese química do DNA realizada por *Kornberg*. Essas novas técnicas de manipulação genética do DNA permitem, entre outros exemplos, a produção da insulina humana, através de microrganismos enxertados com genes humanos determinantes da insulina, levando à produção industrial de insulina em substituição das utilizadas anteriormente nos tratamentos do diabetes. Essa nova técnica de aplicação da biotecnologia na engenharia genética, além de suprir produtos e processos tradicionais, pode

propiciar perspectivas de soluções de problemas de alimentação, energia e saúde, dentre outras (VILLEN, 2009).

A amplitude de tecnologias que utilizam, alteram e otimizam os organismos vivos, ou partes deles, com a finalidade de gerar serviços, processos e produtos, caracterizam a biotecnologia moderna, fazendo a conexão dos conhecimentos nas áreas de biologia, engenharia e química. Os resultados dessa interação vêm sendo empregados e aproveitados em inúmeros setores da sociedade, como meio ambiente, saúde e agroindústria (RENORBIO, 2018).

Considerada como uma área de intensa aplicação industrial, a biotecnologia no Brasil, por ser parte considerável das exportações nacionais, compõe grande parte da bem-sucedida economia do país. Sendo assim, o governo brasileiro a tem como uma área estratégica para investimento e para isso estabeleceu diretrizes e áreas prioritárias como: agropecuária, saúde, meio ambiente e indústria (RENORBIO, 2018).

Com a finalidade de desenvolver a Ciência e Tecnologia e Inovação (CT&I) em biotecnologia, o governo brasileiro estabeleceu diretrizes, incentivando a capacitação de recursos humanos, objetivando atender principalmente às demandas no setor industrial, ou seja, na bioindústria. Para isso, criou a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cujo objetivo geral é:

promover e executar ações com vistas ao estabelecimento de ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, estimular o aumento da eficiência da estrutura produtiva nacional, a capacidade de inovação das empresas brasileiras, absorção de tecnologias, a geração de negócios e a expansão das exportações (BRASIL, 2007).

Benefícios da implantação da biotecnologia para a sociedade e o impacto de sua ausência no desenvolvimento sócio-econômico-cultural na sociedade

O embasamento produtivo da economia do país é formado por uma parte acentuada da aplicação industrial de algumas esferas da biotecnologia, favorecendo as exportações nacionais. Em países desenvolvidos, as empresas investem em pesquisa, o que não ocorre em países em desenvolvimento como o Brasil, em que as pesquisas são desenvolvidas basicamente na esfera do governo, em instituições

públicas, com pouquíssima participação das empresas, e isso prejudica a competitividade que deve existir em biotecnologia, pois é através dessa competitividade que as inovações tecnológicas surgem (RENORBIO, 2018).

Jesus, Oliveira e Nolasco (2014) afirmam que os produtos, serviços e técnicas obtidos com a aplicação da biotecnologia melhora e promove a qualidade de vida e o bem-estar social da população, através dos impactos gerados nas economias locais provocados pelas inovações, pelo crescimento da competitividade e aumento mercadológico das empresas. A falta desses torna o país menos competitivo e, conseqüentemente, menos desenvolvido.

O setor industrial, além de utilizar técnicas inovadoras em diversas áreas da biotecnologia, também gera fármacos para o tratamento de doenças humanas e animais, e diferentes produtos utilizados na reprodução e propagação de animais e plantas, melhoramento de alimentos, tratamento de resíduos e empregados na sustentabilidade da biodiversidade (RENORBIO, 2018). Observa-se que o crescimento dessas técnicas está sendo acelerado, fato proveniente da interação existente entre as áreas da biotecnologia com os diferentes setores da ciência e da tecnologia. No futuro, os processos utilizados atualmente passarão a ser substituídos por técnicas inovadoras e sofisticadas, que propiciarão soluções para diversos casos tidos como insolúveis nos dias atuais, como por exemplo a terapia gênica para doenças degenerativas (GUSMÃO; SILVA; MEDEIROS, 2017).

É de fundamental importância que a vigilância seja rigorosa e a sociedade brasileira esteja ciente dos desafios oriundos das novas tecnologias, desenvolvidas em todas as áreas da biotecnologia, quanto às questões de natureza ética, de biossegurança no âmbito da saúde humana como no meio ambiente, ao acesso da inclusão social, dos direitos aos povos indígenas e locais e distribuição das benfeitorias e direito ao conhecimento adquirido de qualidade e, por fim, com a participação social (BRASIL, 2007).

Segundo Freire (2014), é necessária a existência de um setor produtivo com a finalidade de transformar a pesquisa acadêmica e científica em bens e serviços, para que ocorra o desenvolvimento da biotecnologia, além da criação de um espaço institucional que forneça garantias ao empresário e à população de uma maneira geral, quanto à segurança, em decorrência dos riscos próprios dos trabalhos pesquisados e produzidos no campo da biotecnologia.

Os estudos de Felipe (2007) relatam que, através de ações bem planejadas de políticas públicas, o governo poderia modificar o cenário atual de não aproveitamento dessas inovações decorrentes das produções científicas oriundas da biotecnologia, por intermédio de parcerias com o setor industrial privado, culminando com o desenvolvimento tecnológico ao longo prazo e constante.

A Lei de Inovação Tecnológica criada pelo governo, em 2004, tendo como objetivo principal estimular as parcerias entre instituições acadêmicas e o setor produtivo brasileiro, deliberou eixos importantes como: ambiente propício a parcerias entre universidades, institutos de pesquisas e empresa; estimular as instituições de ciência e tecnologia a participarem de processo de inovação e estimular as empresas a inovarem (BRASIL, 2004). Apesar disso, as universidades, os institutos de pesquisas e as empresas têm sentido dificuldade em colocar em prática essa interação e, por conseguinte os resultados positivos esperados caem por terra. (NEGRI; KUBOTA, 2018).

Continuando a análise, o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), através de estudos a respeito das inovações tecnológicas e seus impactos na produção das empresas brasileiras, bem como a geração de empregos no setor, constatou que empresas investidoras em produtos diferenciados oriundos de investimento em pesquisa e desenvolvimento, alcançam maior rentabilidade nas vendas, além de beneficiar o trabalhador (NEGRI; KUBOTA, 2018).

Capacitação de profissionais e melhor utilização de recursos biotecnológicos da Região Nordeste do Brasil e a geração de emprego a partir disso.

É fundamental que profissionais da área estejam devidamente qualificados para o melhor aproveitamento de recursos biotecnológicos encontrados na Região Nordeste brasileira, com a finalidade de contribuir na geração de produtos e processos que poderão ser patenteáveis, pois de acordo com Felipe (2007) isso resultará em um crescimento da produção e, conseqüentemente, um aumento das exportações, ampliando desta forma as fronteiras do país para a realidade mundial.

As Regiões Sul e Sudeste do país reúnem a grande maioria de profissionais qualificados no setor da biotecnologia, segundo Mendonça e Freitas (2009), essas regiões concentram quase a metade dos grupos de pesquisa nas áreas de agrárias, biológicas e um percentual menor nas outras áreas, como ciências exatas e da terra,

e ciências da saúde. Já na Região Nordeste esse percentual é pouco mais que 15%, com uma relativa importância nas áreas de ciências exatas e da terra, e engenharias.

Corroborando com esse pensamento, Trigueiro (2010) nos diz que os processos que abraçam o desenvolvimento da Biotecnologia são concentradas nas mãos dos pesquisadores das áreas de Biológicas, Agrárias e Ciências da Terra e Exatas, o que não condiz com a realidade da Região Nordeste onde ainda apresenta um frágil quadro na formação de recursos humanos.

Segundo Telles (2003), é imprescindível investir em capacitação de profissionais em biotecnologia, a fim de saberem utilizar os elementos legais que facilitam a proteção dos resultados de suas pesquisas, ficando, assim, prontos para suprir as necessidades da inovação tecnológica, visando atingir a sociedade com os resultados alcançados em sua pesquisa.

Inúmeras propostas com objetivo de integralização do Nordeste, através da biotecnologia, foram conjecturadas, porém a primeira medida de apoio formal ao RENORBIO ocorreu com a celebração do Protocolo de Cooperação firmada entre os Secretários de Ciência e Tecnologia dos Estados do Nordeste. Deste modo, em 26 de novembro de 2004, através da Portaria do Ministério da Ciência e Tecnologia nº 598, foi criada a Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO, com sua estrutura e funcionalização baseados na normatização do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT e, a partir disso, determinou os seguintes objetivos:

Acelerar o processo de desenvolvimento da Região Nordeste, integrando esforços de formação de recursos humanos ao desenvolvimento científico e tecnológico, para produzir impacto socioeconômico e permitir a melhoria da qualidade de vida de sua população com a participação efetiva de instituições onde a biotecnologia têm liderança;

Melhorar o desempenho da C&T do NE com a realização de atividades que promovam a transformação do sistema de C&T em um sistema eficiente para inovação, através de atividades que promovam níveis mais apropriados de investimento em P&D&I e a utilização mais profícua de recursos humanos e físicos pelo setor privado;

Por meio do estabelecimento de uma rede, que articule diversos setores da sociedade, ampliar a massa crítica de pesquisadores, provocando um efeito multiplicador na geração de emprego para profissionais altamente qualificados e aumento da qualidade e relevância da produção científica e tecnológica em áreas relacionadas à biotecnologia, bem como de sua transferência para a sociedade, com vistas à inovação e ao interesse social e econômico da região (RENORBIO, 2018).

A Rede Nordeste de Biotecnologia – RENORBIO - criou o Núcleo de Pós-Graduação em Biotecnologia - NPGB, visando aumentar a formação de pessoas com forte base científica e, dessa maneira, suprir as necessidades do setor empresarial, como também do setor acadêmico e com isso vencer o desafio enfrentados pela Região Nordeste quanto ao desenvolvimento tecnológico oriundos da biotecnologia (RENORBIO, 2018).

Com isso, um Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – PPGB, ligado à RENORBIO, foi criado depois de várias negociações entre os Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação, Diretores e pesquisadores das instituições dos Estados do Nordeste e o Estado do Espírito Santo, estabelecendo, assim, uma base de pesquisa para a RENORBIO. O curso foi aprovado pelo Conselho Técnico-Científico (CTC) da Capes, com conceito 5, composto por quatro áreas de concentração: agropecuária, saúde, industrial e recursos naturais (RENORBIO, 2018). O reconhecimento do curso foi oficializado através da Portaria nº 1.999 de 20 de dezembro de 2006, tendo sido renovado nas avaliações seguintes (2010, 2013 e 2017), mantendo o conceito 5 (BRASIL, 2016).

A RENORBIO pretende executar projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação – P&D&I que tragam desenvolvimento da região, fazendo uso de ferramentas e competência científica, a fim de estimular a grande maioria de profissionais de biotecnologia e áreas afins, em prol do desenvolvimento da região. Ao longo prazo, é esperado que o RENORBIO atinja um nível de excelência e relevância capaz de internalizar e desenvolver avançadas tecnologias, que possam ser amplamente aplicadas em todas as áreas da biotecnologia, que venham a fortalecer o desenvolvimento da biotecnologia na Região Nordeste (RENORBIO, 2018).

O Programa de PPGB-RENORBIO é constituído por todos os Estados da Região Nordeste e o Estado do Espírito Santo. Em cada estado existe um representante estadual, designando como Ponto Focal, onde está sediada a Universidade Nucleadora e suas Instituições Associadas. No Estado de Pernambuco existe o Ponto focal Pernambuco com duas Nucleadoras: UFRPE e UFPE. A Nucleadora UFRPE possui as seguintes instituições associadas: Universidade Católica de Pernambuco-UNICAP, Universidade de Pernambuco-UPE, Universidade

Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF e o Instituto Agrônomo de Pernambuco–IPA.

Importância da implantação de Programas de Pós-Graduação em Biotecnologia para a formação de profissionais capacitados para o desenvolvimento social-econômico-cultural da Região Nordeste.

A formação de recursos humanos capacitados e investimentos sólidos são, em grande parte, responsáveis pelo desenvolvimento de um país tecnológico e inovador, porém esse investimento deverá ser constante. O Brasil, um país em desenvolvimento, acreditou que, investindo em pesquisas acadêmicas, as mesmas resultariam automaticamente em bens e produtos, o que não vem ocorrendo, pois não basta investimentos de recursos públicos, sendo necessário ter o apoio do setor empresarial, para que esse tão almejado desenvolvimento tecnológico e inovador reflita na nossa realidade. Com exceção dos estados do sul e sudeste, o desenvolvimento em ciência, tecnologia e inovação não está proporcionando esse crescimento, pois não existe um investimento no setor, principalmente em formação de recursos humanos, que pudesse atuar nos diversos segmentos do setor tecnológico, tanto público como privado, constantemente e ao longo do tempo (FELIPE, 2007).

Vários esforços foram feitos para que o Brasil tivesse um aumento na formação de recursos humanos, a fim de compor a ciência e a tecnologia do país. A partir do II Plano Básico para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia (PBDCT), a formação de recursos humanos passa a ser prioridade nas áreas que compõem a biotecnologia tradicional, e, com isso, profissionais vão sendo formados com o intuito de atuar em técnicas inovadoras da chamada biotecnologia moderna nas próximas décadas (AUCÉLIO; SANT'ANA, 2006). Com o propósito de intensificar o percentual de profissionais capacitados em biotecnologia, na década de 2000, os programas de ciência e tecnologia voltados para este fim foram mais atuantes durante a inclusão do Programa Nacional de Biotecnologia e Recursos Genéticos (BRASIL, 2002).

A Política de Desenvolvimento para a Biotecnologia (PDB), estabelecida pelo Decreto nº 6.041, de 08 de fevereiro de 2007, estrutura as áreas de meio ambiente, indústria, agropecuária e saúde, com ações que promovem infraestrutura, investimentos, marcos regulatórios e recursos humanos. As políticas de C&T&I,

utilizando as bases constituídas pela PDB, estabeleceram um setor de excelência da biotecnologia no Nordeste, a fim de instalar a competitividade do setor produtivo, bem como a formação de recursos humanos para o setor (BRASIL, 2007).

Contudo, a contribuição científica brasileira no cenário internacional deve ter um crescimento, e para isso se faz necessário motivar novos cientistas a fazerem parte do Sistema Nacional de Pós-Graduação Brasileiro. A formação de recursos humanos com uma base científica consistente é um desafio importante a ser percorrido para suprir as pendências no setor acadêmico e empresarial, objetivando o desenvolvimento tecnológico (RENORBIO, 2018).

Em 2004, o Governo Federal estabeleceu o Fórum da Competitividade em Biotecnologia, onde foram identificadas as demandas existentes, como a falta de recursos humanos no campo da biotecnologia, e a oportunidade de atuar na crescente indústria de biotecnologia do Brasil. Baseado nessa demanda existente, a RENORBIO, visando a suprir essas demandas, instituiu um programa de pós-graduação, a fim de atingir seus objetivos, assegurando que todas as suas atividades e investimentos elevassem a atuação na área da biotecnologia (RENORBIO, 2018).

Vale ressaltar, que apesar do programa de pós-graduação da RENORBIO ter criado a sua primeira turma em 2006, somente em 2008 a CAPES integralizou a área de Biotecnologia, e a partir de então, 21 programas com a temática de biotecnologia, alocados em outras áreas, foram incorporados na área de Biotecnologia, além do surgimento de novos programas na nova área (BRASIL, 2017).

De acordo com a CAPES, a área de Biotecnologia foi criada, objetivando transmitir conhecimentos gerados, incentivar a produção científica e o desenvolvimento tecnológico, e desta forma cooperar com o aumento da competitividade do país, como também da criação de produtos e processos de inovação (BRASIL, 2017).

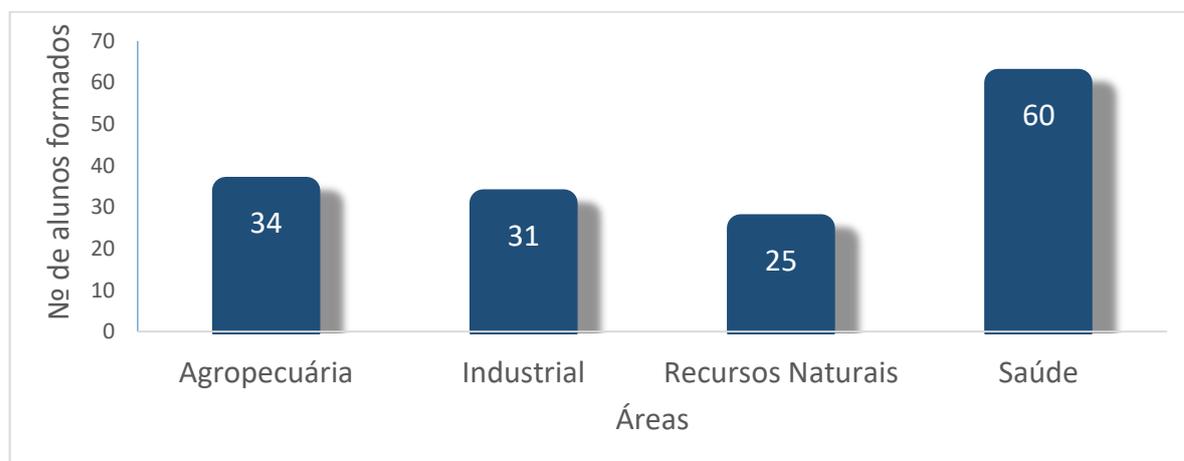
A RENORBIO, visa executar projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação – P&D&I que tragam desenvolvimento da região, fazendo uso de ferramentas e competência científica, a fim de estimular a grande maioria de profissionais de biotecnologia e áreas afins, em prol do desenvolvimento da região. Ao longo prazo, é esperado que o RENORBIO atinja um nível de excelência e relevância capaz de internalizar e desenvolver avançadas tecnologias, que possam

ser amplamente aplicadas em todas as áreas da biotecnologia e que fortaleçam o desenvolvimento da biotecnologia na Região Nordeste (RENORBIO, 2018).

De acordo com levantamento realizado nos acervos do PPGB-RENORBIO, a pesquisadora constatou que desde a primeira turma do programa em 2006 até o início do ano de 2019, formou-se no Estado de Pernambuco 150 doutores fortemente embasados cientificamente nas áreas de concentração em Biotecnologia Industrial, Recursos Naturais, Saúde e Agropecuária, ofertadas pelo programa.

A Figura 1 demonstra o quantitativo, por área de concentração, da formação desses 150 doutores. A área de concentração em saúde é a que tem o maior índice de formados, 60 doutores, que corresponde a 40% do total, seguida da área de concentração em Agropecuária, Industrial e Recursos Naturais com respectivamente 34 (22,7%), 31 (20,7%) e 25 (16,6%) doutores formados.

Figura 1 – Formação de Doutores em Biotecnologia – PPGB-RENORBIO/Pernambuco no Período 2009 – 2019



Fonte: Coordenações das Nucleadoras UFPE e UFRPE, 2019.

Foi no Ponto Focal Pernambuco, em 2009, que se formou o primeiro doutor em biotecnologia oriundo do PPGB-RENORBIO. Hoje o mesmo vem desempenhando suas funções como professor/pesquisador em uma instituição de ensino superior.

Verifica-se na Figura 2, que de acordo com o Relatório de Área – Biotecnologia, está ocorrendo um expressivo e constante crescimento da competência científica de recursos humanos proveniente da pós-graduação nos setores da saúde humana e animal, industrial, agronegócio e ambiente que compõem a Biotecnologia. Isso se deve ao crescimento impactante que os

programas de pós-graduação em biotecnologia estão tendo, pois em 2008, ao iniciar a área de biotecnologia, contava-se apenas com 21 programas, e nos dias de hoje conta com 67 programas, o que demonstra que em 11 anos houve um crescimento de 319% (BRASIL, 2019).

Figura 2 – Evolução do número total de Programas de Pós-Graduação da área de Biotecnologia a cada ano.



Fonte: Documento de Área – Biotecnologia – CAPES - 2019

Em 2008, quando a área foi criada, os programas estavam distribuídos regionalmente da seguinte forma: 10 no Sudeste, 4 no Sul, 3 no Nordeste, 2 no Norte e 2 no Centro-Oeste (BRASIL, 2017). Em 2019, no último Relatório de Área da CAPES, os programas de pós-graduação estavam assim distribuídos regionalmente: 28 no Sudeste, 17 no Nordeste, 12 no Sul, 6 no Norte e 4 no Centro-Oeste (BRASIL, 2019).

Como mencionado anteriormente, a Região Nordeste possui atualmente 17 programas de pós-graduações, assim divididos: 7 mestrados acadêmicos, 2 doutorados acadêmicos, 4 mestrados/doutorados acadêmicos, 3 mestrados profissionais e 1 mestrado/doutorado profissional (BRASIL, 2019).

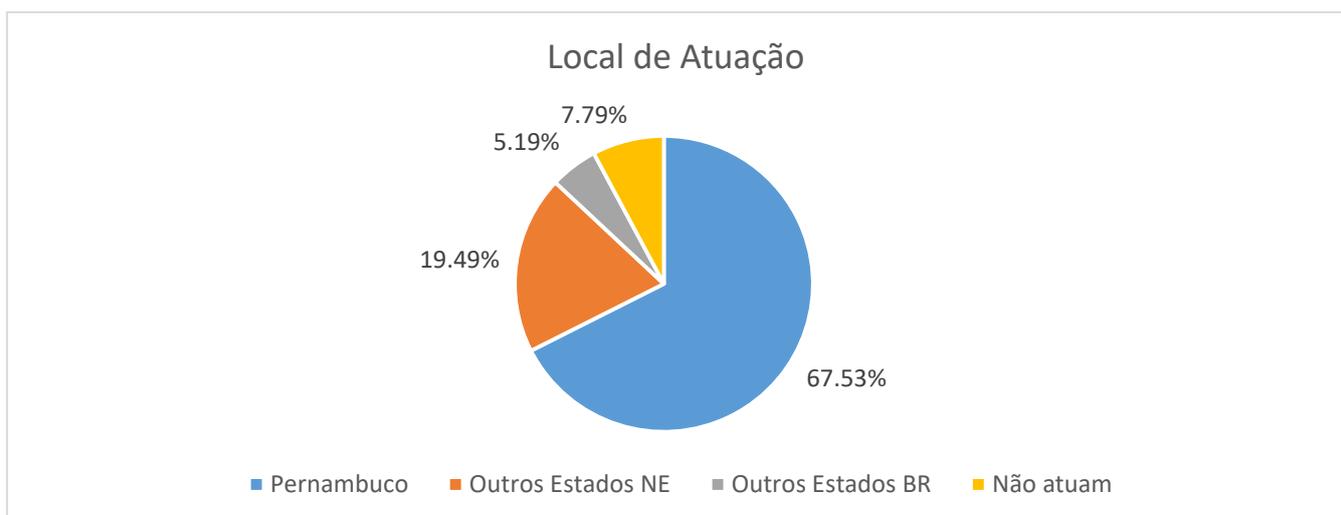
Neste montante de 67 programas na área da biotecnologia, 7 são em forma associativa, sendo que 3 desses constituem grandes redes: a BIONORTE na Região Norte, a RENORBIO na Região Nordeste e a Pró Centro-Oeste no Centro Oeste,

juntos estão contribuindo para reduzir as desigualdades regionais, como também contribuir para o desenvolvimento das regiões envolvidas (BRASIL, 2019).

Com o crescimento dos programas houve um aumento significativo nos docentes da área da biotecnologia. Ao iniciar a área em 2008, os docentes colaboradores eram em número de 242, em 2018 este número passou para 444 docentes, já nos docentes permanentes estes números passaram de 525 em 2008 para 1.373 em 2018. Esse acréscimo é refletido na grande e relevante demanda de formação de recursos humanos na área, considerada estratégica para o país. A evolução do número de discentes formados no Mestrado Acadêmico até 2018 foi de 1.162, já no Mestrado Profissional este montante foi de 164. Em relação a evolução ocorrida em 2018 dos discentes formados no doutorado acadêmico foi de 2.169.

Dando ênfase ao resultado do questionário aplicado aos 77 egressos do PPGB-RENORBIO, no Estado de Pernambuco, no período de 2012 – 2017, quanto ao local de atuação dos mesmos e levando em consideração pesquisa realizada nos currículos dos mesmos da Plataforma *Lattes* do CNPq, podemos constatar que a grande maioria dos doutores formados durante este período (67,53%) estão atuando no estado de Pernambuco, enquanto que 19,49% estão atuando em outros estados da Região Nordeste, 5,19% atuam em outros estados do país e 7,79% não estão atuando (Figura 3).

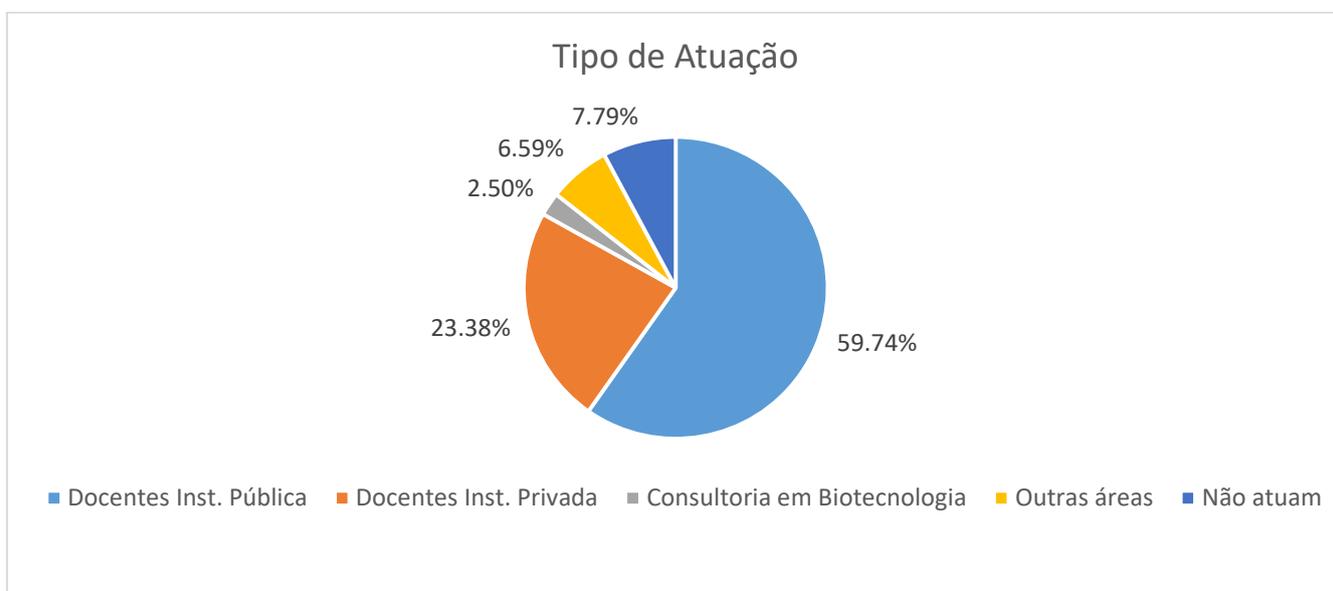
Figura 3 – Local de Atuação dos Doutores formados pelo PPGB-RENORBIO/UFRPE



Fonte: Autoras, 2020

Pode-se constatar na Figura 4, que a grande parte dos que estão trabalhando, 83,12% estão exercendo a docência e pesquisa, destes 59,74% são docentes em instituições públicas de ensino, e 23,38% são docentes em instituições privadas de ensino. Os outros 16,88% estão assim distribuídos: 2,5% dos egressos estão atuando em consultoria na área da biotecnologia ou como profissionais autônomos, 6,59% estão atuando em outras áreas e 7,79% ainda não possuem vínculo empregatício.

Figura 4 – Tipo de Instituição onde os doutores formados pelo programa estão atuando



Fonte: Autoras, 2020

De acordo com Brasil (2012), o número de egressos que veem atuando na docência é superior aos que optam por atuar nas empresas tecnológicas. Isso deve-se ao fato da criação de novas Universidades e Unidades Acadêmicas no país e conseqüentemente novas vagas para professores, visando atender aos Programas de Expansão Universitária. No Estado de Pernambuco, aproximadamente 13 *campi* avançados das universidades estaduais e federais, bem como diversas universidades particulares, atualmente estão atuando no interior pernambucano.

Sabe-se que a produção científica não causa automaticamente a produção tecnológica, fato este corroborado pelo baixo número de patentes depositadas pelos institutos de pesquisa e universidades brasileiras no exterior (FELIPE, 2007).

Segundo relatório anual da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO), o Brasil estava na 19ª posição em depósito de patentes, em 2014, portanto é necessário aumentar o número de patentes, pois este é um dos fatores que medem o grau de inovação de um país (ANPROTEC, 2014).

No que tange ao levantamento das patentes depositadas pelo PPGB-RENORBIO, no período de 2010 a 2018, 534 patentes foram depositadas. Desse total, 97 patentes depositadas foram originadas das teses dos alunos do PPGB-RENORBIO, em Pernambuco (RENORBIO, 2018). Constata-se, assim, a necessidade de aumentar o número de patentes para que possamos acelerar a inovação do nosso país.

Apesar de existirem empresas que agregam aos seus produtos inovações oriundas da biotecnologia e, conseqüentemente, aumento na rentabilidade beneficiando empresa e empregado, ainda é pequeno o percentual de empresas adeptas. Talvez pela falta de robustez na implantação de um Sistema Nacional de Inovação que passe confiança às empresas investidoras, a exemplo de países que obtiveram crescimento significativo de seus produtos no comércio internacional, depois que foram adotadas políticas educacionais e de ciência, tecnologia e inovação, proporcionado ganhos no padrão de vida da população da Finlândia e da Coreia do Sul (NEGRI; KUBOTA, 2018).

No Brasil, segundo Felipe (2007), a inovação biotecnológica enfrenta desafios quanto à adaptação aos termos de acordo com a Lei, como a capacitação de profissionais qualificados na área, a falta de consistência nos investimentos e nas parcerias entre os setores públicos e privados, para que se tenha um desenvolvimento estimulador do setor e com isso possa competir com produtos inovadores de outros mercados, em busca da internacionalização dos nossos produtos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que os benefícios causados pela utilização de produtos e processos derivados das várias áreas da biotecnologia, alguns podendo ser patenteáveis, trazem benefícios para a humanidade, tanto na saúde e alimentação humana e animal, como no meio ambiente e na indústria. Mas, para que sejam desenvolvidos

esses benefícios e que posteriormente a sociedade venha a usufruir, é necessário que governo, universidades e institutos de pesquisa se mantenham presentes com constantes parcerias entre si.

O aproveitamento da biotecnologia na Região Nordeste do Brasil ainda precisa ser desenvolvido com maior intensidade, haja vista o número pequeno de empresas do setor que operam na região e também a carência de profissionais capacitados na área, que precisam ser supridos para que não ocorra tanto desperdício do potencial existente na região.

Em se tratando de formação de docentes na área da biotecnologia, não tem como negar o conceituado trabalho que vem sendo desenvolvido pelos Programas de Pós-Graduação da área, ressaltando a contribuição valorosa do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da RENORBIO, ao que diz respeito a propagação do conhecimento científico por meio da docência, artigos e patentes, no Estado de Pernambuco e nos outros Estados do Nordeste do Brasil.

Ainda se faz necessário aumentar o percentual de pessoal qualificado para crescimento do aproveitamento consciente da biotecnologia no Nordeste, precisamente em Pernambuco. Ainda existe um grande espaço a ser conquistado no desenvolvimento da biotecnologia, principalmente na docência, com pessoas qualificadas que possam transmitir conhecimento científico, visando fomentar a educação e cultura, capital intelectual para a sociedade.

Neste contexto, o Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Rede Nordeste de Biotecnologia, desde 2007, vem formando pessoal devidamente qualificado, a fim de diminuir esta lacuna existente na docência, porém sabemos que não adianta as universidades e instituições de ciência e tecnologia desenvolverem pesquisas, cujo resultado pode gerar patentes de bens e serviços, se não tiver o apoio do governo e das empresas/indústrias para o desenvolvimento da mesma.

Ainda tem muito que mudar, se quisermos atingir um nível de excelência de inovação em biotecnologia e seu desenvolvimento, pois é necessário que os agentes sociais envolvidos interajam de tal forma que proporcione crescimento no setor.

REFERÊNCIAS

ABBI. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL. **A contribuição da biotecnologia industrial ao desenvolvimento brasileiro: o potencial do etanol de segunda geração e as alavancas para a sua viabilização.** [São Paulo]: ABBI, 2016. Disponível em: http://www.abbi.org.br/wp-content/uploads/2018/02/ABBI_Proposta_de_Valor_E2G_26dez2016_Final.pdf. Acesso em: 15 maio 2019.

ANPROTEC. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (Brasil). **Brasil é o penúltimo em ranking de patentes.** Disponível em: <http://anprotec.org.br/site/2014/04/brasil-ocupa-penultima-posicao-em-ranking-de-patentes/>. Acesso em: 2 abr. 2019.

AUCÉLIO, José Gilberto; SANT'ANA, Paulo José Péret de. **Trinta anos de políticas públicas no Brasil para a área de biotecnologia.** Parcerias Estratégicas, Brasília, v. 11, n. 23, p. 251-268, dez. 2006. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/296. Acesso em: 20 mar. 2019.

BORZANI, Walter; SCHMIDELL, Willibaldo; LIMA, Urgel de Almeida; AQUARONE, Eugênio. **Biotecnologia industrial.** São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v. 1

BRASIL. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Relatório de Avaliação – Biotecnologia – Período 2013 a 2016 – Avaliação Quadrienal 2017.** [Brasília]: CAPES, 2017. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-BIOTECNOLOGIA-quadrienal.pdf>. Acesso em 29 ago. 2019.

BRASIL. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Documento de Área - Área 48 – Biotecnologia – 2019.** [Brasília]: CAPES, 2019. Disponível em: <https://capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/76-dav/caa4/4654-biotecnologia>. Acesso em 04 jan. 2020.

BRASIL. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Plataforma Sucupira.** [Brasília]: CAPES, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/viewProgramma.jsf?popup=true&cd_programa=22003010017P5. Acesso em 01 set. 2020

BRASIL. Decreto nº 6.041, de 8 de fevereiro de 2007. **Institui a política de desenvolvimento da biotecnologia,** cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6041.htm. Acesso em: 26 abr. 2019.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/10.973.htm. Acesso em 26 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Programa de biotecnologia e recursos genéticos: definição de metas.** [Brasília]: MCT, 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Convenção da diversidade biológica.**

[Brasília]: MMA, 2018. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/conven%C3%A7%C3%A3o-da-diversidade-biol%C3%B3gica.html>. Acesso em: 21 fev. 2019.

FELIPE, Maria Sueli Soares. **Desenvolvimento tecnológico e inovação no Brasil:** desafios na área de biotecnologia. Novos estudos CEBRAP, São Paulo, n. 78, p. 11-14, jul. 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-33002007000200002>. Acesso em: 27 mar. 2019.

FERRO, Emer Suavinho. **Biotecnologia translacional:** hemopressina e outros peptídeos intracelulares. Estudos avançados, São Paulo, v. 24, n. 70, p. 109-121, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142010000300008. Acesso em: 19 mar. 2019.

FREIRE, Carlos Eduardo Torres. **Biotecnologia no Brasil:** uma atividade econômica baseada em empresa, academia e Estado. São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8132/tde-14012015-180416/publico/2014_CarlosEduardoTorresFreire_VOrig.pdf. Acesso em: 28 de mar. 2019

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. [São Paulo]: Atlas, 2008.

GUSMÃO, Alexandre Oliveira de Meira; SILVA, Antonio Rodrigues da; MEDEIROS, Mauro Osvaldo. **A biotecnologia e os avanços da sociedade.** Biodiversidade, Rondonópolis, v. 16, n. 1, p. 135-154, 2017. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/4979>. Acesso em: 16 mar. 2019.

JESUS, Josias Alves; OLIVEIRA, Édivo de Almeida; NOLASCO, Jéssyka Fernandes. **Biotecnologia e desenvolvimento regional:** uma análise do Nordeste brasileiro. Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas, Vitória da Conquista, ano 10, n. 15, p. 99-120, jan./jun. 2014. Disponível em: <http://periodicos.uesb.br/index.php/cadernosdeciencias/issue/view/164/showToc> Acesso em: 20 mar. 2019.

LIMA, Nelson; MOTA, Manoel. **Biotecnologia:** fundamentos e aplicações. Portugal: Lidel, 2003.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliografia, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2006

MENDONÇA, Marco Aurélio Alves de; FREITAS, Rogério Edivaldo. **Biotecnologia:** perfil dos grupos de pesquisa no Brasil. [Rio de Janeiro]: Ipea, 2009.

NEGRI, João Alberto de; KUBOTA, Luis Claudio (Org.) **Políticas de incentive à inovação tecnológica no Brasil.** Brasília: IPEA, 2018.

RENORBIO. Rede Nordeste de Biotecnologia. 2018. Disponível em: <http://www.renorbio.org>. Acesso em: 1 mar. 2019.

TELLES, José Luiz. **Bioética, biotecnologias e biossegurança**: desafios para o século XXI. In: VALLE, Silvio; TELLES, José Luiz (Org.). Bioética e biorrisco, abordagem transdisciplinar. Rio de Janeiro: Interciência, 2003. p. 171-201.

TRIGUEIRO, Michelangelo Giotto Santoro. **Formação de recursos humanos em áreas estratégicas de inovação no Brasil**: contribuição para a construção de uma agenda. In: FORMAÇÃO de recursos humanos em áreas estratégicas de ciência, tecnologia e inovação. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010. p. 17-94. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Livro_Formacao_RH_2010_6366.pdf. Acesso em: 20 mar. 2019.

VILLEN, Rafael Almudi. **Biotecnologia-histórico e tendências**. [2009]. Disponível em: <http://www.hottopos.com/regeq10/rafael.htm>. Acesso em: 20 mar. 2019.