

www.ifpe.edu.br

-  IFPEoficial
-  ifpeoficial
-  Canal IFPE
-  Ascom IFPE

n.11, v.1 Junho 2025

ISSN 1984 - 9710
versão on-line:
n. 11, v.1
Junho 2025

CIENTEC

Revista de Ciéncia, Tecnologia e Humanidades do IFPE

CIENTEC- Revista de Ciéncia, Tecnologia e Humanidades do IFPE



INSTITUTO
FEDERAL
Pernambuco



 EDITORA
IFPE

ISSN 1984 - 9710
versão on-line
n. 11, v.1
Junho de 2025

CIENTEC

Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE



CIENTEC

Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE

**n.11, v.1
Junho 2025**





REITOR

José Carlos de Sá

PRÓ- REITORA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

Gabriela Lins Falcão

EDITOR-CHEFE

Daniel de Cerqueira Lima e Penalva Santos

EDITORES-ASSISTENTES

Flávio de Sá Cavalcanti de Albuquerque Neto

Diogo Henrique Fernandes da Paz

AVALIADORES CIENTÍFICOS

Alba Valéria Gomes de Carvalho
Andréa Martins de Lima Antão
Antônio Augusto Costa de Azevêdo
Cassiomar Rodrigues Lopes
Diogo Henrique Fernandes da Paz
Elizardo Scarpati Costa
Flávio de Sá Cavalcanti de Albuquerque Neto
Luciano Cabral
Mirian Pereira Lima
Maria Tereza Duarte Dutra
Rosa Maria Oliveira Teixeira de Vasconcelos

REVISORES ORTOGRÁFICOS

Cristiane Lucia da Silva
Flíncia Barboza Correia da Silva
Maria Cristina dos Santos
Marcelo Moreira Ricardo

REVISORES DE NORMAS ABNT

Adna Márcia Oliveira de Sena
Andrea Cardoso
Cristiane Lucia da Silva
Maria Cristina dos Santos



É com imensa satisfação que a Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação e a Direção de Pesquisa do Instituto Federal de Pernambuco anunciam e celebram a publicação do volume 11 da Revista Cientec. Ao longo da última década, a Cientec constituiu-se em um importante veículo de divulgação científica e de popularização do conhecimento acadêmico, publicando artigos resultantes de pesquisas de relevância, desenvolvidas não somente pela comunidade acadêmica do IFPE, mas por pesquisadores de diversos estados do país.

Após um hiato de 6 anos sem novas publicações, esta edição comemorativa celebra o retorno da mais importante revista científica do IFPE, e ocorre a partir de intensas ações por parte de toda a equipe PROPESQ, da assessoria de seu novo editor-chefe e da colaboração de servidores(as) de diferentes áreas de conhecimento, atuando como revisores(as), bibliotecários(as) e avaliadores(as). Um esforço coletivo e colaborativo para viabilizar o retorno desse importante espaço virtual de socialização do conhecimento e de estímulo à ciência, à tecnologia e à inovação. Os artigos, então represados na plataforma da Cientec desde o ano de 2019, foram revisitados por seus(uas) autores(as), com vistas à atualização dos dados e referências e irão compor as duas edições da revista previstas para 2025, para abertura de novo chamamento a submissões de pesquisadores(as) já no ano de 2026.

O resultado dos mais de 150 artigos encaminhados à Revista Cientec desde 2019 começa, então, a ser publicado neste volume, que conta com produções de pesquisadores(as) de diversas instituições e áreas do conhecimento, e que dá início à fase de restruturação e regularização da Cientec.

À equipe editorial e da Propesq, registramos nossos agradecimentos pelo empenho que viabilizou a retomada e o lançamento desta edição comemorativa. Aos(Às) autores(as), agradecemos pela confiança na Revista Cientec para divulgar seus escritos, colaborando para a consolidação do IFPE como instituição que valoriza a comunicação científica e a divulgação do conhecimento socialmente relevante. E aos(as) leitores(as), uma excelente leitura!

Gabriela Lins Falcão - Pró-Reitora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Flávio Albuquerque Neto - Diretor de Pesquisa

Daniel de Cerqueira Lima e Penalva Santos - Editor-chefe



ARTIGOS

Layout e Desempenho: Avaliação dos resultados de reestruturação em ambientes de armazenagem e varejo.....	8
Advanced planning and scheduling systems como suporte para tomada de decisão.....	28
Sistema Capitalista versus Assistência Social: corte de investimentos públicos e o aumento dos descasos com a Proteção Social Básica.....	48
Banco de Dados Geográficos para Apoio às Atividades do Projeto Águas de Areias em Áreas de Aluvião, no Alto Capibaribe, Agreste Pernambucano.....	61
A evolução da retenção no curso de engenharia de alimentos da UFRGS: um estudo de caso.....	76
Análise da qualificação da mão de obra do Polo de Confecção Pernambucano.....	91
Dimensionamento de Sistema de Captação de Águas Pluviais no IFPE Campus Recife – Estudo de Caso para o Bloco F.....	113
Explorando Estratégias para Estimativa da Relevância de Opiniões no Domínio de Jogos Eletrônicos.....	126
O Paradigma Interdisciplinar no Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural durante o processo de construção e diálogo dos saberes.....	142
Tecendo Reflexões sobre a Educação Especial e Inclusão Escolar.....	155
Estágio supervisionado: uma contribuição à prática docente em geografia e biologia na educação básica.....	165

Layout e Desempenho: Avaliação dos resultados de reestruturação em ambientes de armazenagem e varejo

Layout and Performance: Assessment of the outcomes of restructuring in storage and retail environments

Francisco Tiago Araújo Barbosa*¹

*tiago.barbosaaraujo@gmail.com

¹ Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

RESUMO

No contexto de alta competitividade e crescentes exigências, otimizar processos é essencial para reduzir custos e aumentar a lucratividade das empresas. Este artigo analisa a melhoria de processos em uma empresa de *Home Center* em Campina Grande, Paraíba, com foco na reorganização do *layout* e na eficiência dos processos de recebimento, armazenamento e expedição. O estudo utiliza conceitos técnicos como curva ABC e mapeamento de processos para aprimorar o fluxo de trabalho e a gestão de estoques. Adotou-se uma abordagem qualitativa e quantitativa, empregando um estudo de caso único e descritivo para avaliar a eficácia das mudanças propostas. A metodologia incluiu a coleta de dados por meio de *feedback* de vendedores, repositores e equipe de logística, proporcionando uma análise detalhada dos impactos das intervenções. Os resultados mostraram melhorias significativas: eficiência aumentada em 72% na movimentação de itens, redução de 67% no percurso dentro da loja e melhoria de 67% no tempo de localização dos produtos. Além disso, a estética e a limpeza das áreas melhoraram em 86%. Essas mudanças não só otimizaram a organização e a operação logística da loja, como também elevaram a qualidade de vida e segurança dos colaboradores, com mais espaço e novas rotinas de limpeza. A pesquisa confirma que as modificações no *layout* e nos processos aumentaram a eficiência operacional e influenciaram positivamente a satisfação e retenção de clientes. Isso destaca a importância de um *layout* bem planejado para maximizar resultados e atender às demandas atuais.

Palavras-chaves: armazenagem; estoque; planejamento; produtos.

ABSTRACT

In the current landscape of high competition and increasing demands, optimizing processes is crucial for reducing costs and enhancing profitability. This paper examines process improvements at a Home Center in Campina Grande, Paraíba, focusing on the reorganization of layout and the efficiency of receiving, storage, and shipping processes. The study employs technical concepts such as ABC analysis and process mapping to enhance workflow and inventory management. A qualitative and quantitative approach was adopted, using a single, descriptive case study to assess the effectiveness of the proposed changes. The methodology involved data collection through feedback from sales personnel, stock clerks, and the operational logistics team, enabling a comprehensive evaluation of the intervention impacts. The results indicated significant improvements: a 72% increase in item handling efficiency, a 67% reduction in in-store travel distance, and a 67% improvement in product location time. Additionally, the aesthetics and cleanliness of the areas showed an 86% improvement. These changes not only optimized the organization and logistics operation of the store but also contributed to better quality of life and safety for employees through increased space and new cleaning routines. The study confirms that modifications in layout and work processes not only enhanced operational efficiency but also positively impacted customer satisfaction and retention, underscoring the importance of well-planned layouts to maximize results and meet current market demands.

Key words: warehousing; inventory; planning; products.

1. Introdução

O arranjo físico consiste na distribuição de estruturas, materiais, instalações e equipamentos de forma a maximizar a eficiência operacional. A definição e organização dos processos logísticos são fundamentais para garantir uma movimentação eficaz de materiais, assegurando que os produtos estejam no local certo, no momento adequado, com a qualidade esperada pelo cliente (Katunzi, 2011).

Para que o sistema logístico atenda aos padrões de qualidade exigidos por clientes internos e externos, torna-se imprescindível analisar os fluxos operacionais, desde o recebimento até a entrega final. Nesse contexto, a reestruturação do *layout* na logística inbound revela-se uma estratégia necessária. O aprimoramento do processo depende do domínio dos fluxos internos e da aplicação de metodologias robustas, como a curva ABC (Barbosa; Costa, 2023), *Lean Six Sigma* (Barbosa *et al.*, 2023), uso de indicadores de

desempenho (Braga; Pereira; Barbosa, 2023) e práticas de logística reversa (Barbosa, 2017).

Estudos recentes reforçam essa necessidade. Barbosa *et al.* (2023) propuseram melhorias no recebimento de uma empresa alimentícia por meio de ferramentas estatísticas como análise de variância e coeficiente de variação, resultando em maior capacidade operacional. Silva e Leite (2024) avaliaram a cadeia de suprimentos de uma empresa cerâmica na Paraíba, sugerindo ajustes nos fluxos internos e relações Inter organizacionais. Kalaiarasan *et al.* (2023) destacaram a importância de traduzir requisitos operacionais em soluções tecnológicas, fortalecendo os processos logísticos internos. Outros autores também abordaram essa temática, reforçando a importância de tornar os processos mais integrados e visíveis (Swift *et al.*, 2019; Dolgui; Ivanov, 2022; Sodhi; Tang, 2019).

A busca pela eficiência logística com menor custo operacional tornou-se um dos pilares das organizações modernas. Kapou *et al.* (2022) desenvolveram um método específico para a separação de materiais com base na curva ABC, obtendo um aumento de 14,9% na produtividade. Oliveira *et al.* (2022) aplicaram o balanceamento de estações e simulações computacionais para alterar o *layout*, reduzindo o tempo de processamento em 28%. Proença *et al.* (2022), por sua vez, utilizaram técnicas Lean em uma indústria hortícola, registrando redução de 35% no tempo de ciclo e 10% no tempo real de processamento, além de melhorias no uso do espaço e na gestão de estoques.

O tempo, nesse contexto, é um fator crítico. A sua gestão eficiente gera vantagens competitivas por meio da redução de custos e aumento da lucratividade. A logística, além de estratégica, contribui para o desenvolvimento econômico e a melhoria dos padrões de vida (Ballou, 2006).

A atenção aos fluxos logísticos permite aprimorar as operações e elevar a produtividade. O mapeamento e a análise crítica das atividades logísticas são indispensáveis para a aplicação de soluções que gerem melhorias reais. Como afirmam Martins e Laugeni (2006, p. 141), ao propor um novo *layout* é necessário considerar

[...] informações sobre especificações e características do produto, quantidades de produtos e de materiais, sequência de operações e de montagem, espaço necessário para cada equipamento, incluindo espaço para movimentação do operador, estoques e manutenção, e informações sobre recebimento, expedições, estocagem de matérias-primas e produtos acabados e transportes.

O objetivo desta pesquisa foi analisar os fluxos logísticos e o *layout* físico de uma empresa do setor de *Home Center*, propondo e implementando melhorias nos setores envolvidos na logística interna. Para tanto, foram definidos objetivos específicos, incluindo:

a caracterização do *layout* existente, o mapeamento dos setores operacionais e a identificação dos principais desafios enfrentados tanto nos armazéns quanto na área de vendas. A proposta de um novo arranjo físico foi desenvolvida no nível tático, com a participação ativa de gerentes e supervisores, seguida da implementação gradual das modificações recomendadas.

A estrutura do estudo foi concebida com base em uma abordagem metodológica sistemática, permitindo uma análise abrangente e fundamentada das melhorias realizadas. Após esta introdução, apresenta-se o referencial teórico, que consolida os principais conceitos relacionados à gestão de *layout* e à eficiência dos processos logísticos. Em seguida, a seção de Materiais e Métodos descreve a abordagem qualitativa e quantitativa adotada, com destaque para o estudo de caso único e descritivo realizado na organização.

A análise das atividades logísticas enfatiza as alterações implementadas no *layout* e seus efeitos sobre a eficiência operacional. A seção de Resultados explora detalhadamente os impactos observados, incluindo indicadores percentuais de melhoria no desempenho e redução nos tempos de operação. Por fim, as Conclusões sintetizam os principais achados, destacando como as intervenções contribuíram para a otimização dos processos e para o aumento da satisfação de colaboradores e clientes. A estrutura proposta oferece suporte empírico e analítico sólido, servindo de base para futuras pesquisas e aplicações práticas na área de logística e gestão de operações.

2. Referencial teórico

A compreensão do conceito de *layout*, também denominado arranjo físico, é essencial para o desenvolvimento de projetos logísticos. Ambos os termos são utilizados neste estudo conforme sua aplicabilidade e frequência na literatura especializada. Segundo Stevenson (2001, p. 90), o arranjo físico refere-se à

[...] configuração de departamentos, centros de trabalho e instalações e equipamentos, com ênfase especial na otimização da movimentação através do sistema e dos elementos aos quais o trabalho se aplica.

Para Moreira (1998, *apud* Peinado; Graeml, 2007, p. 123), planejar o arranjo físico implica decidir sobre a forma como os centros de trabalho serão dispostos, considerando critérios operacionais e de fluxo. Gather e Frazier (2001, *apud* Peinado; Graeml, 2007, p. 123) ampliam essa concepção ao destacarem que o *layout* envolve a localização de todos os elementos estruturais e funcionais do ambiente produtivo, máquinas, utilidades, estações de trabalho, áreas de atendimento ao cliente, corredores e demais componentes, incluindo os fluxos de materiais e pessoas que circulam pelo espaço.

Na mesma linha, Gurgel (2003, *apud* Peinado; Graeml, 2007, p. 123) define o arranjo físico como a arte e a ciência de organizar elementos complexos e interdependentes da manufatura e das instalações físicas de modo a atingir os objetivos da empresa, otimizando a relação entre custo e lucro. Camarotto (2005) complementa que o *layout* industrial deve considerar não apenas a disposição dos recursos produtivos, mas também suas interações com operadores, materiais e equipamentos. Camargo (2008) acrescenta que um *layout* eficaz deve integrar aspectos ergonômicos, considerando a estrutura física e anatômica dos trabalhadores, e visuais, influenciando positivamente a imagem da empresa, a fidelização do cliente e a produtividade organizacional.

Com base nessas definições, constata-se que o *layout* representa a distribuição racional de máquinas, equipamentos, pessoas e sistemas de armazenagem, com o objetivo de maximizar a utilização do espaço, aumentar a eficiência operacional e reduzir custos (Gurgel, 2003). Em ambientes de varejo, como lojas *Home Center*, o *layout* exerce papel decisivo tanto na organização dos produtos nas gôndolas quanto na disposição dos estoques no aéreo. A forma como os itens são posicionados influencia a experiência de compra, a produtividade dos colaboradores e o desempenho econômico da empresa (Cesarino; Caixeta Filho, 2002; Araújo, 2001).

Neste estudo, buscou-se analisar os setores logísticos da empresa e suas interdependências, a fim de desenvolver um arranjo físico que otimize as atividades operacionais, reposição, separação, carregamento, retirada e gestão de pisos. O embasamento teórico é indispensável para fundamentar a formulação de propostas, avaliar sua viabilidade e estimar os custos operacionais decorrentes. Conforme Campos (2013), os processos organizacionais tornaram-se centrais no gerenciamento das empresas contemporâneas. Em um contexto globalizado, onde as barreiras físicas são minimizadas, a excelência na execução dos processos configura-se como um dos principais diferenciais competitivos. Para Gonçalves (2000), não há produto ou serviço sem a existência de um processo organizacional estruturado. Com base nesse entendimento, este trabalho propõe a aplicação de práticas de *layout* direcionadas à maximização dos resultados logísticos da empresa estudada.

3. Material e métodos

O método da pesquisa foi um estudo de caso único e teve como objeto de estudo uma empresa de *Home Center* na cidade de Campina Grande, Paraíba. O Quadro 1 apresenta o tipo de pesquisa, a classificação, a natureza e os objetivos. A empresa estudada é brasileira, especializada em materiais de construção, eletrônicos, telefonia, iluminação e decoração. Possui mais de 2,5 mil funcionários e é considerada uma empresa

de grande porte. O *layout* existente foi analisado, os problemas foram identificados e um novo arranjo físico foi proposto, tanto para o setor comercial quanto para os departamentos da loja e o depósito/armazenagem, incluindo a Movimentação e Armazenagem (M.E.A).

Quadro 1: Procedimentos metodológicos.

Pesquisa	Classificação	Natureza	Objetivos	Autores
Estudo de caso único	Natureza	Pesquisa aplicada	Objetivo de gerar conhecimento para aplicações e resoluções de problemas	(Severino, (2007); Miguel (2007); Barbosa (2017), Barbosa e Cavalcante (2022))
	Objetivos	Exploratória	Desenvolver e esclarecer conceitos e ideias	GIL (1999); Trivinôs (2007); Barbosa (2017), Barbosa e Cavalcante (2022)
	Pesquisa	Qualitativa e quantitativa	Analisar, interpretar e descrever o fenômeno. Assim como trás dados numéricos	(Marconi e Lakatos, (2007); Barbosa (2023)).
	Caráter	Descritiva	Estabelecer a relação do aumento de produtividade, com aplicação de métodos de armazenamento e restruturação do <i>layout</i>	Gil (1999), Barbosa (2023).

Fonte: Adaptado (Miguel, 2007; Barbosa *et al.*, 2023)

Foi aplicado um questionário aos colaboradores da loja e da logística. O questionário abordou os seguintes aspectos: (P1) se houve melhoria na movimentação de itens; (P2) se houve diferença no percurso após a introdução do novo *layout*; (P3) se houve mudança no tempo de localização dos produtos; e (P4) se houve melhoria na estética e na higienização das ruas e áreas aéreas.

A análise teórica, os conceitos e suas aplicações são essenciais para a formulação e apresentação de qualquer proposta, bem como para a avaliação dos custos operacionais associados a essas mudanças. Os processos organizacionais, também denominados processos empresariais, tornaram-se estruturas necessárias para a gestão das organizações contemporâneas (Campos, 2013). Em um cenário cada vez mais globalizado, no qual as barreiras físicas não são obstáculos, fica claro que a otimização dos processos é um fator decisivo para alcançar vantagens competitivas. Conforme observado por Gonçalves (2000), não existe um produto ou serviço oferecido por uma

empresa sem um processo empresarial. Com base nesse princípio, prossegue-se com o estudo e a aplicação dos processos, considerando um conjunto de informações e práticas de *layout*, com o objetivo de maximizar os resultados da empresa de *Home Center* analisada.

3.1. Estruturas e atividades desenvolvidas na empresa

Esta seção destina-se à análise descritiva dos setores da logística interna do *Home Center*. Nesse momento, a equipe participante do projeto buscou descrever os processos e como eram executados. Os setores foram: reposição de produtos; separação de produtos; carregamento; retira depois; retira no ato da compra; depósito de armazenagem.

3.2. Reposição de produtos

O processo de reabastecimento da loja apresentava tempo elevado devido à desorganização operacional observada. Frequentemente, produtos expostos em gôndolas não possuíam correspondência direta nas áreas aéreas adjacentes, o que dificultava a reposição e comprometia a eficiência do abastecimento. Os espaços aéreos, utilizados como áreas de suporte logístico, são essenciais para agilizar o reabastecimento das gôndolas, reduzindo o tempo de resposta e otimizando o atendimento ao cliente.

A análise do *layout* evidenciou não apenas gargalos operacionais, como tempos excessivos de movimentação e reposição, mas também questões relacionadas à estética da loja e à coerência com seu modelo de negócios. As intervenções propostas foram fundamentadas tanto na literatura especializada quanto na experiência prática dos envolvidos, abrangendo os níveis estratégico, tático e operacional. Este último, por sua proximidade com a execução, é determinante para o êxito das mudanças. Para que as melhorias sejam efetivamente implementadas, é fundamental que os operadores compreendam os objetivos e as etapas do novo processo, sendo capacitados para aplicar os conhecimentos teóricos e práticos que sustentam as alterações.

A modelagem do novo *layout* teve como premissa central alinhar a exposição dos produtos nas gôndolas com os respectivos estoques nos espaços aéreos imediatamente superiores. Essa integração visou reduzir o tempo operacional, melhorar a estética do ambiente e mitigar retrabalhos, por meio de um planejamento semanal mais preciso da armazenagem em loja. No contexto competitivo do varejo, o *layout* deve ser entendido como um elemento estratégico que impacta diretamente a experiência do cliente e os custos do varejista. Spohn e Allen (1977) destacam que as decisões operacionais associadas ao arranjo interno de mercadorias, mobiliário e equipamentos devem buscar simultaneamente maximizar a conveniência do consumidor e minimizar os custos da operação.

Segundo Luz (2004), na sociedade contemporânea, as empresas devem alinhar-se às necessidades dos consumidores para se manterem relevantes, superando o modelo produtivo tradicional em que bastava fabricar para vender. Essa perspectiva é reforçada por Ohno (1997), ao afirmar que os produtos devem atender a exigências específicas de consumidores com expectativas cada vez mais distintas. Embora a empresa analisada atue no setor comercial e não produtivo, sua estrutura operacional deve responder diretamente à evolução das demandas sociais e às exigências dos clientes, sendo o *layout* um dos mecanismos centrais dessa adaptação.

Manter os produtos disponíveis no local e no tempo certos é, portanto, uma condição crítica. A ruptura de estoque compromete a estratégia de marketing, reduz a satisfação do cliente e impacta negativamente nas vendas e na rentabilidade. Por isso, a exposição eficiente dos itens e a reposição ágil, tanto nas gôndolas quanto nos aéreos, são fundamentais. Essas práticas foram contempladas na proposta de modelagem de estoque desenvolvida neste estudo, com o intuito de garantir continuidade no abastecimento e eficiência operacional em loja.

3.3. Separação de produtos

O processo de separação será analisado em todos os setores, dada sua importância crítica no sistema operacional. No caso específico do setor de separação para entrega domiciliar, os colaboradores utilizam um romaneio, ou lista de itens, para classificar as mercadorias de acordo com seus endereçamentos. Quando os produtos não possuem endereçamento, ocorrem erros operacionais que resultam em um aumento significativo no tempo de separação, uma vez que a localização do item deve ser pesquisada manualmente, elevando, assim, os custos operacionais do processo.

Após a separação dos itens, estes são alocados nos boxes do setor e conferidos pelos conferentes da separação em seus respectivos compartimentos. A principal dificuldade identificada neste departamento é a falta de endereçamento automático dos itens, uma vez que o sistema ERP da unidade não realiza essa função no momento do recebimento dos produtos. Isso exige que os itens sejam temporariamente armazenados no setor de recebimento até que o endereçamento manual seja realizado. Observa-se, portanto, a dependência em relação ao funcionamento de outros setores, também abordados neste trabalho, que afeta o processo de endereçamento. Após a coleta de dados dos itens recebidos, são colocados crachás de identificação em todos os produtos a serem armazenados, o que ajuda a minimizar, embora não eliminate completamente, erros operacionais humanos e o tempo de processamento no setor de separação.

A análise deste trabalho não inclui a discussão sobre novos sistemas operacionais mais avançados, que automatizam essas funções, como os oferecidos por empresas de grande porte, como IBM, *Unisys*, *Oracle*, SAP e IDS Scheer, que fornecem soluções dedicadas ao gerenciamento e à operacionalização de processos. Essas ferramentas são conhecidas como BPMS (*Business Process Management Suite*) (ABPMP, 2014; Campos, 2013; Maureen; Fleming; Silverstein, 2011; Schulte, Hill; Jones, 2012). O foco atual é demonstrar as dificuldades enfrentadas em cada setor da logística. Para a aplicação das sugestões no setor, é essencial, conforme Martins e Laugini (2005), considerar as especificações e características dos produtos, as quantidades de produtos e materiais, bem como a sequência das operações (Martins e Laugini, 2005, p. 141).

3.4. Carregamento de produtos

O carregamento é a etapa subsequente, na qual, após uma primeira conferência feita pelo setor de separação, os produtos já separados e alocados nos seus respectivos boxes são novamente conferidos pelo setor do carregamento. Após essa verificação, tendo a certeza de que os produtos estão corretos, é feito o carregamento dos caminhões. Em seguida, ocorre uma nova conferência pela segurança patrimonial e, caso os produtos estejam de acordo com o romaneio ou com o pedido do cliente, são tiradas fotos para registro e autorizadas sua liberação. Nesse estágio, a preocupação com a assertividade dos pedidos dos clientes é notada, com novas conferências e acompanhamento preciso da NF-e. Além disso, nesse setor também são tomadas as providências necessárias caso haja produtos com problemas, como vícios de fabricação ou possíveis avarias ocorridas nas etapas anteriores.

O bom resultado desse departamento é decorrente da separação eficiente e eficaz dos itens a serem entregues nas residências dos clientes. A assertividade e o tempo de entrega são fatores fundamentais para agregar valor tanto às operações da empresa quanto à sua imagem no mercado. Outro ponto marcante é o fortalecimento da marca da empresa, que passa a ser reconhecida como referência em produtos e serviços de qualidade. Esse diferencial competitivo contribui para a expansão do mercado em pouco tempo, impulsionado pela excelência operacional e pela satisfação dos clientes.

3.5. Retira depois de produtos

O processo de separação de itens para retirada pelo cliente é realizado conforme o dia e horário agendados, respeitando o período estipulado pela empresa. Quando o cliente chega para retirar sua mercadoria dentro do prazo previamente definido, os colaboradores são responsáveis por separar os itens e encaminhá-los para o box do setor de retirada. Neste momento, a mercadoria é conferida pelo conferente do setor e, se nenhum erro for

detectado, o produto é liberado para o cliente. Esse processo segue a mesma base da separação discutida anteriormente, sendo emitida uma nota de separação após a apresentação do cupom de compra. Os produtos a serem separados podem estar tanto na loja, o que dificulta a sua localização devido à falta de endereçamento no chão de loja, quanto nos depósitos de piso e no M.E.A. O objetivo é manter o tempo de separação dos itens abaixo de dez minutos, garantindo um atendimento eficiente ao cliente, que é finalizado com a colocação dos produtos em seu veículo.

3.6. Retira no ato da compra de produtos

No processo de retira, após a compra, o cliente se dirige à sala de recepção do depósito para iniciar a retirada de suas compras e aguarda a separação dos itens adquiridos. Uma vez que o pedido é registrado no sistema, os auxiliares são responsáveis por localizar os itens. Observa-se, novamente, a necessidade de um arranjo físico, ou *layout*, bem-organizado e endereçado para evitar perda de tempo na separação e, consequentemente, reduzir o tempo de espera do cliente final. Após a separação dos itens pelos colaboradores responsáveis do setor de retirada, estes são colocados no box do setor e conferidos pelo conferente. A segurança patrimonial realiza uma nova conferência e, somente após confirmar que não há irregularidades, a mercadoria é liberada.

Se não forem detectadas anomalias nos itens, como defeitos de fabricação, trocas de produtos, marcas ou cores, ou variações nas tonalidades das caixas de pisos, o processo é concluído. Tanto os auxiliares quanto os conferentes, incluindo a segurança patrimonial, desempenham papéis cruciais nesse processo. A eficiência dos processos oferecidos depende diretamente do armazenamento e do endereçamento adequado dos produtos no *layout* da loja, tanto no depósito quanto na área de vendas. Albertin (2007) afirma que a gestão de recursos produtivos visa eliminar perdas e promover melhorias contínuas nos processos produtivos, tornando-os mais eficientes. Os conceitos de eliminação de perdas e melhorias contínuas estão interligados, significando que todas as ações desnecessárias devem ser eliminadas e que a melhoria dos processos produtivos deve ser um objetivo constante.

3.7. Depósito de armazenamento de piso

No setor de pisos, o *layout* está sendo progressivamente ajustado com base no giro, na marca e no tipo de item, apresentando um endereçamento funcional em constante evolução. Essa organização contribui diretamente para a redução dos deslocamentos das empilhadeiras, resultando em economia de energia, combustível e menor desgaste dos equipamentos, além de otimizar os espaços disponíveis e elevar a eficiência operacional. A análise integrada dos setores é essencial para evidenciar a interdependência entre as

áreas logísticas e os impactos positivos decorrentes das mudanças implementadas. Essa abordagem está em conformidade com os dois princípios fundamentais de qualquer projeto de *layout*: as relações entre as atividades desenvolvidas e a necessidade de espaço para cada uma delas (Richard; John, 2012).

A implementação do *layout* nos depósitos foi orientada pela minimização do tempo de movimentação nas operações de armazenagem e separação. Essas movimentações são executadas por máquinas ou por operadores com o auxílio de equipamentos manuais, como paleteiras e empilhadeiras com garfo, acionadas por sistemas elétrico, hidráulico ou a gás. Visando preservar a integridade do piso e reduzir o risco de acidentes, esses equipamentos têm sua circulação restrita à área de armazém, não sendo permitidos na área de vendas. O setor de pisos demanda atenção especial quanto ao endereçamento dos itens e à definição de roteiros de armazenagem, uma vez que o sistema ERP atualmente utilizado não contempla essa funcionalidade no momento do recebimento. Um dos principais desafios identificados é o elevado índice de avarias em pisos e revestimentos, especialmente durante a conferência de itens paletizados e nas movimentações internas com empilhadeiras. Tais perdas não estão necessariamente associadas a falhas no *layout* ou no sistema de armazenamento, mas frequentemente resultam de práticas inadequadas de manuseio e movimentação.

Dessa forma, recomenda-se a realização de um estudo específico para investigar as causas das avarias e propor ações corretivas e preventivas. A disposição dos setores foi planejada considerando sua proximidade funcional, buscando-se configurar um arranjo físico o mais próximo possível do ideal (Richard; John, 2012).

4. Resultados e Discussões

Nesta seção, apresentaremos os resultados das modificações implementadas no *layout* dos depósitos e da loja. O objetivo dessas mudanças foi otimizar o tempo operacional, melhorar a organização e a estética dos espaços, e aumentar a eficiência dos processos logísticos. A avaliação dos resultados foi baseada por meio de questionários aplicados aos colaboradores e pela observação dos processos. Serão discutidos os impactos das alterações nas áreas de movimentação de itens, tempo de separação, localização de produtos e condições estéticas. Além disso, serão analisados os efeitos das mudanças na redução de custos operacionais e na satisfação dos colaboradores e clientes. A seguir, são apresentados os dados coletados e a análise das respostas dos colaboradores, destacando as melhorias e desafios encontrados.

4.1. Mudanças no layout dos depósitos

As modificações implementadas nos *layouts* dos depósitos e da loja buscaram reduzir tempos ociosos, otimizar fluxos logísticos e elevar a eficiência operacional. Destaca-se a reorganização dos aéreos e gôndolas, priorizando o posicionamento dos estoques diretamente acima dos produtos expostos. Essa estratégia facilitou o reabastecimento, reduziu o tempo de localização e melhorou a segurança e a estética do ambiente de compras. Foi criada uma área específica para armazenar os excedentes de loja, produtos direcionados diretamente ao ponto de venda, sem necessidade de retorno ao depósito. No setor de Movimentação e Armazenagem (M.E.A.), os processos de *picking* foram ajustados com base no cronograma de promoções, permitindo a preparação antecipada dos itens e a redução dos deslocamentos. Instituiu-se também um espaço exclusivo para pisos promocionais, otimizando a separação manual e mecanizada e racionalizando o uso de equipamentos.

A disposição dos setores seguiu princípios clássicos de *layout*, considerando as relações funcionais entre atividades e a demanda de espaço (Richard; John, 2012). A armazenagem passou a obedecer a critérios de giro, marca e tipo de produto, o que otimizou o uso do espaço e reduziu o tempo nas atividades de separação, reposição e estocagem, além de melhorar o endereçamento e a organização visual. Segundo Muther (1978), mesmo pequenas alterações no arranjo físico podem gerar significativos ganhos de produtividade. Slack *et al.* (2002) reforçam que mudanças pontuais no *layout* impactam diretamente os fluxos de materiais, pessoas e informações. Neste estudo, os ajustes melhoraram a estética dos ambientes, os custos logísticos e a segurança operacional, promovendo ganhos de desempenho. Dados obtidos com 14 colaboradores, sete do setor comercial e sete do depósito, evidenciam melhorias na localização dos produtos, tempo de atendimento e organização visual. A Figura 3 ilustra essas alterações. Os benefícios se estenderam às etapas de separação, retirada, carregamento e abastecimento, refletindo avanços em diferentes fases do fluxo logístico.

O tempo de abastecimento foi otimizado, com destaque para a verticalização dos estoques, que facilitou o acesso aos itens e reduziu falhas operacionais. A integração dos processos gerou economia de energia, menor desgaste dos equipamentos e redução de custos, favorecendo uma estrutura mais competitiva, pautada na “otimização entre a geração de custos e a geração de lucros” (Gurgel, 2003 *apud* Peinado; Graeml, 2007, p. 123). Além dos ganhos operacionais, observou-se aumento na satisfação dos colaboradores. Conforme Peinado e Graeml (2007, p. 124), decisões sobre o arranjo físico devem considerar o bem-estar da equipe, sendo que “as mudanças tornaram o ambiente mais agradável”. Os autores também afirmam que “as decisões de arranjo físico definem

como a empresa vai produzir" (Peinado; Graeml 2007, p. 122), evidenciando que um *layout* bem estruturada melhora o desempenho organizacional e a experiência de clientes e funcionários. Parente (2000) e, Levy e Weitz (2000) complementam que o *layout* ideal deve unir conforto na experiência de compra à maximização da lucratividade.

A reestruturação do depósito foi concluída em 32 dias e envolveu alterações na modelagem, localização e acondicionamento dos produtos, além de melhorias na limpeza, realizada três vezes ao dia. Na loja, as mudanças foram mais longas devido à priorização do atendimento ao cliente. A implantação do novo *layout* ocorreu entre janeiro e junho de 2015, totalizando 181 dias. A manutenção do padrão exige monitoramento contínuo, especialmente frente às variações de demanda e estoque. Por fim, a avaliação das intervenções confirmou a eficácia do novo arranjo físico. Segundo Cury (2007, p. 396), o controle de resultados requer acompanhamento sistemático, análise de desempenho e identificação de oportunidades de melhoria. A avaliação contínua e o custo-benefício são essenciais para sustentar os avanços e garantir a evolução do *layout* organizacional, Tabela 1.

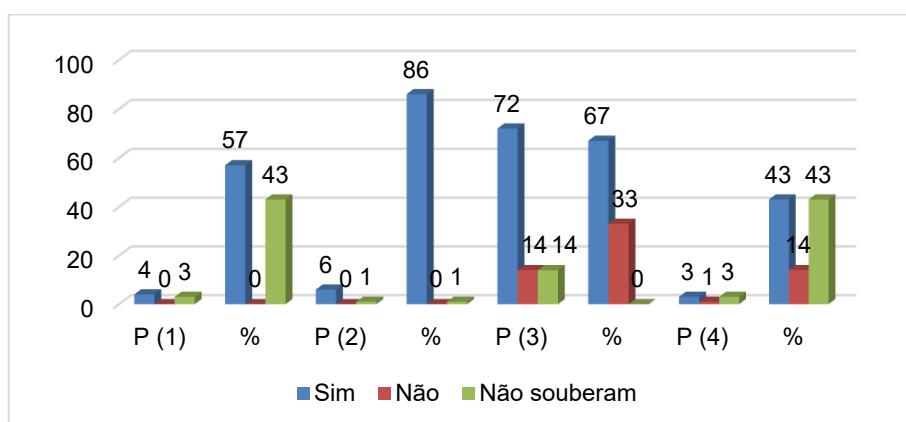
Tabela 1. Respostas ao questionário de melhoria da novo *layout* e modelagem de loja

Colaboradores loja									
	P (1)	%	P (2)	%	P (3)	%	P (4)	%	
Sim	4	57	6	86	72	67	3	43	
Não	0	0	0	0	14	33	1	14	
Não souberam	3	43	1	1	14	0	3	43	

Fonte: Autor (2023)

Na tabela 1, as respostas dos colaboradores da loja e dos departamentos comerciais, obtidas por meio de questionário oral aplicado aos funcionários de vendas da loja, confirmam os benefícios das mudanças ocorridas.

Figura 1. Representação em porcentagem dos resultados.



Fonte: Autor (2023)

A análise dos dados coletados acerca das mudanças no *layout* da loja e do depósito revela percepções relevantes sobre a eficácia das intervenções implementadas. A Figura 1 apresenta a distribuição percentual das respostas obtidas junto aos colaboradores, indicando uma tendência favorável às alterações realizadas. De modo geral, os dados sugerem impacto positivo em diversas dimensões operacionais. No que se refere à movimentação de itens, aproximadamente 43% dos colaboradores do setor de depósito/movimentação indicaram melhorias. Essa percepção pode estar associada à reorganização dos fluxos e ao redesenho do *layout*, com o objetivo de reduzir tempos ociosos e aumentar a eficiência nos processos logísticos, ainda que esse percentual não represente a maioria das respostas.

Quanto ao percurso interno, 86% dos respondentes relataram uma redução significativa nas distâncias percorridas após a implantação do novo arranjo físico. Tal resultado evidencia que as alterações contribuíram para a racionalização dos trajetos, impactando positivamente a agilidade operacional. Em relação ao tempo de localização de produtos, 72% dos colaboradores afirmaram perceber melhorias. A nova disposição dos itens e a lógica adotada na organização dos espaços parecem ter facilitado a identificação dos materiais, o que favorece tanto o desempenho da equipe quanto a qualidade do atendimento. No aspecto estético e de higienização das áreas, 43% dos colaboradores notaram avanços. Embora esse percentual indique oportunidades de melhoria, o dado sugere uma evolução no ambiente de trabalho, o que pode influenciar de forma positiva a motivação dos colaboradores e a imagem transmitida ao cliente.

De forma complementar, a Tabela 2 apresenta os dados coletados por meio de um questionário oral aplicado aos colaboradores do setor logístico, reforçando as evidências obtidas por meio da análise gráfica. A interpretação crítica desses dados permite validar a efetividade das alterações realizadas, ao mesmo tempo em que sinaliza pontos que ainda demandam ajustes. Assim, a análise contínua do desempenho pós-implantação se mostra fundamental para sustentar os ganhos obtidos e direcionar futuras intervenções com base em evidências empíricas.

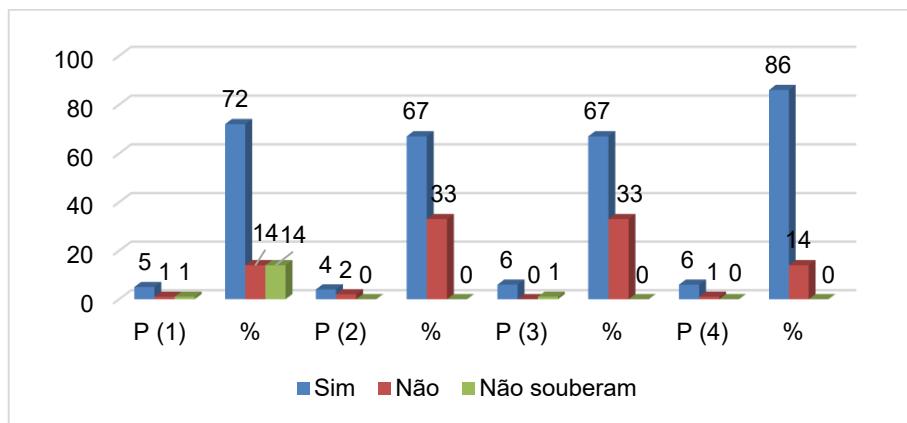
Tabela 2. Respostas ao questionário de melhoria do novo *layout* e modelagem de loja

Colaboradores depósito								
	P (1)	%	P (2)	%	P (3)	%	P (4)	%
Sim	5	72	4	67	6	67	6	86
Não	1	14	2	33	0	33	1	14
Não souberam	1	14	0	0	1	0	0	0

Fonte: Autor (2023)

Os dados coletados refletem as percepções dos colaboradores que participaram diretamente das mudanças e que permanecem ativos no estabelecimento. Esses resultados estão evidenciados na Tabela 2 e no gráfico correspondente, os quais mostram uma tendência positiva em relação aos benefícios das alterações.

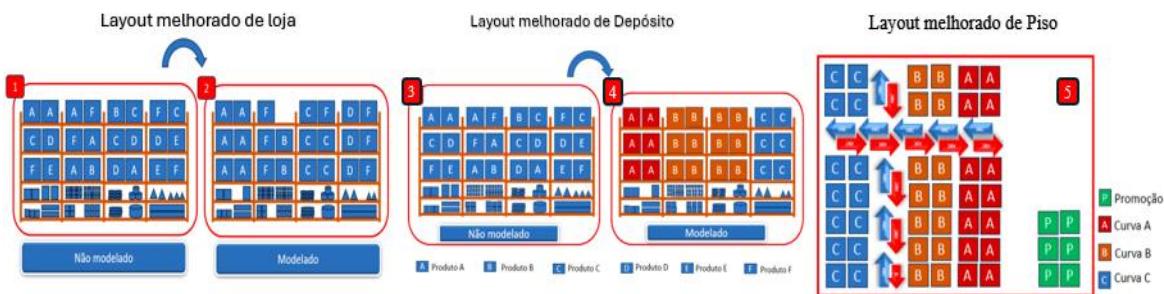
Figura 2. Representação em porcentagem dos resultados tratados pelos colaboradores do depósito/armazenagem de produtos em comparação como o *layout* anterior.



Fonte: Autor (2023)

Melhoria na movimentação de itens: 72% dos colaboradores relataram melhorias na movimentação de produtos, indicando que o novo *layout* otimizou os fluxos internos, reduzindo o tempo e o esforço despendidos nas operações. Redução dos percursos: cerca de 67% dos respondentes perceberam uma redução significativa nos trajetos percorridos após a reconfiguração do *layout*, o que sugere ganhos de eficiência operacional decorrentes da reorganização espacial.

Agilidade na localização de produtos: a mesma proporção (67%) indicou que a localização dos itens se tornou mais rápida, reflexo de uma disposição mais lógica e acessível dos materiais, com impacto direto na produtividade e na qualidade do atendimento. Estética e higienização dos ambientes: 86% dos colaboradores notaram avanços na organização visual e na limpeza das áreas de circulação e armazenamento. Além de melhorar as condições de trabalho, esse resultado aponta maior engajamento e familiaridade da equipe com as mudanças. A Figura 3 ilustra as principais alterações implementadas.

Figura 3: Antes e depois dos depósitos de loja, armazenagem e piso

Fonte: Autor (2023)

Na figura 3.1, observam-se os aéreos de loja com diversos produtos juntos, o que dificultava a localização dos itens, aumentando o tempo de reposição e atendimento ao cliente. Na Figura 3.2, os produtos foram separados por marca, giro e departamentos, facilitando a localização dos produtos, o que melhorou o processo de reposição, separação e atendimento ao cliente. O mesmo processo foi aplicado no depósito de armazenamento (M.E.A), conforme as figuras 3.3 e 3.4, embora o volume de material seja maior que o de loja. Na figura 3.5, o armazenamento de piso seguiu o padrão de giro, sendo disponibilizado um *layout* para produtos promocionais. Assim, os itens em cartaz ficaram em uma área de aguardo, facilitando o processo de separação para todos os setores logísticos. A colocação dos pisos por giro reduziu os percursos das máquinas de movimentação, além de tornar os endereços mais fáceis e visíveis.

5. Conclusões

As modificações implementadas no *layout* dos depósitos e da loja foram orientadas para aprimorar a eficiência operacional e a estética dos espaços. A reorganização dos estoques e a criação de áreas específicas para itens excedentes e promocionais contribuíram para a redução dos tempos ociosos e a otimização da movimentação de produtos. Dados coletados indicam que 72% dos colaboradores do depósito perceberam melhorias na movimentação dos itens, enquanto 67% notaram uma diferença positiva no percurso após a implementação do novo *layout*. Além disso, 67% relataram maior agilidade na localização dos produtos, evidenciando ganhos em reabastecimento e segurança operacional.

A estética dos armazéns também foi significativamente aprimorada: 86% dos colaboradores destacaram melhorias nas condições visuais e de higienização das ruas e estruturas aéreas. A análise das respostas revelou uma percepção amplamente positiva quanto às mudanças. Aproximadamente 86% dos colaboradores do depósito e 72% da loja confirmaram melhorias no trajeto percorrido. A separação dos itens por marca, tipo e giro facilitou a reposição e o atendimento, consolidando um fluxo mais ágil e eficiente.

A avaliação geral dos impactos confirma avanços estruturais relevantes, com redução dos custos logísticos e fortalecimento da competitividade. A implantação, que durou 181 dias, resultou em um ambiente operacional mais eficiente e esteticamente mais adequado, elevando a satisfação de colaboradores e clientes. A manutenção dos benefícios dependerá do monitoramento contínuo e de ajustes periódicos, assegurando que o *layout* permaneça alinhado às demandas da operação.

O objetivo do projeto foi plenamente atingido, refletido na melhoria do tempo de localização dos itens, na qualidade do atendimento e na experiência de compra. A aplicação do novo *layout* na unidade piloto mostrou-se bem-sucedida, sendo replicada em outras unidades da empresa. Os resultados demonstram a relevância estratégica do *layout* físico no desempenho organizacional. A reorganização da loja aumentou o tempo de permanência dos clientes no ambiente de compras, proporcionando conforto, atendimento mais ágil e melhorias na eficiência e no uso da mão de obra. Também se observou avanço na qualidade das retiradas, imediatas, agendadas e entregas, confirmado o impacto positivo das mudanças no desempenho logístico e na satisfação do cliente.

Referências

ABPMP. **BPM CBOK™ V3.0. guide to the business process management common body of knowledge.** 2. ed. Brasil: Association of Business Process Management Professionals Brasil, 2014.

ARAUJO, Aneide Oliveira. **Contribuição ao Estudo de Indicadores de Desempenho de Empreendimentos Hoteleiros, sob o Enfoque da Gestão Estratégica.** 2001. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>>. Acesso em: 09 de novembro de 2015.

ALBERTIN, M. R. **As Melhores Práticas de Gestão da Produção e Operações no Estado do Ceará.** Fortaleza: Edições UFC, 2007.

BALLOU. R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Logística Empresarial.** Porto Alegre: Bookman, 2006. 25p.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo; PERUCHI, Rogério Santana; JUNIOR, Paulo Rotella. Central composite designs for optimization of the energy factor in 3D printing. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 10, p. 17798-17815, 2023.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo; MATOS, João Paulo Cavalcante. **Melhoria de Processos logísticos em Centro de Distribuição, Adequação Física, Novo Layout, Capacidade de Armazenamento e Distribuição:** Estudo de Caso. In: CNEG 2022XVI Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2022, online, 2022.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo; COSTA, Arthur José Souto da. **Verticalização de armazém e aplicação de curva ABC de estoques:** estudo de caso em um centro de

distribuição de produtos lácteos. *In: V. 5, N. 5: V Simpósio Nacional de Engenharia de Produção.* 2023.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo *et al.* **Proposta de Melhoria na Gestão de Estoques em uma Indústria de Alimentos:** Estudo de Caso. *In: V. 5, N. 5: V Simpósio Nacional de Engenharia de Produção.* 2023.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo *et al.* **Seleção e Aplicação de Indicadores de Desempenho na Logística Inbound de uma Empresa de Alimentos:** Estudo de Caso Aplicado. *In: V. 5, N. 5: V Simpósio Nacional de Engenharia de Produção.* 2023.

BARBOSA, Francisco Tiago Araújo *et al.* Lean, six sigma and sustainability case studies on supply chain management: a systematic literature review. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 9, p. 15509-15536, 2023.

BARBOSA, Francisco Tiago. Uma abordagem teórica da logística, oportunidade de negócio: estudo de caso numa empresa de rebeneficiamento de pallets e papelão ondulado. **CIENTEC-Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**, v. 9, n. 1, 2017.

CAMPOS, A. L. N. **Modelagem de processos com BPMN.** Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia, 2013.

CESARINO, Rodrigo Coltellli; CAIXETA FILHO, José Vicente. Alocação dos Produtos nas Gôndolas dos Supermercados: um Estudo de Caso. **Gestão & Produção**, v.9, n.1, p.45-61, abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n1/a05v9n1> >. Acesso em : 09 nov. 2015.

CAMAROTTO, João Alberto, **Projeto de Instalações Industriais.** Disponível em: <http://www.simucad.dep.ufscar.br/installacoes/aula1_parte1_2005.pdf> Acesso em: 09 de novembro 2015.

CURY, Antonio. **Organização e métodos:** uma visão holística, perspectiva comportamental e abordagem contingencial, São Paulo, SP, 2007.

DOLGUI, Alexandre; IVANOV, Dmitry. 5G in digital supply chain and operations management: fostering flexibility, end-to-end connectivity and real-time visibility through internet-of-everything. **International Journal of Production Research**, v. 60, n. 2, p. 442-451, 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. Editora Atlas SA, 1999.

KALAIARASAN, Ravi *et al.* Supply chain visibility for improving inbound logistics: a design science approach. **International Journal of Production Research**, v. 61, n. 15, p. 5228-5243, 2023.

KAPOU, Vasiliki *et al.* An innovative *layout* design and storage assignment method for manual order *picking* with respect to ergonomic criteria. **Logistics**, v. 6, n. 4, p. 83, 2022.

KATUNZI, T. M.; Obstacles to Process Integration along the Supply Chain: Manufacturing Firms Perspective. **International Journal of Business and Management**, V. 6, No. 5; p. 105-113, 2011.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing de Varejo**. São Paulo: Atlas, 1994.

LUZZI, A. A. **Uma abordagem para projetos de layout industrial em sistemas de produção enxuta**: um estudo de caso. 2004. Dissertação de Mestrado. Engenharia de Produção / Ênfase Gerência da Produção – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SILVA, Jailson dos Santos; LEITE, Maria Silene Alexandre. Analysis of a supply chain in the ceramic sector: a look at business processes. **Gestão & Produção**, v. 31, p. e12021, 2024.

LEVY, Michael; WEITZ, Barton A. **Administração de Varejo**. São Paulo: Atlas, 2000. LIMA, Afonso Celso Paula; LEPSCH, Sérgio Luiz. Formatação do Varejo Auto-serviço. In: ANGELO, Claudio Felisoni de (Coord.). **Varejo: Modernização e Perspectivas**. São Paulo: Atlas, 1995.

MARCONI M. A., LAKATOS E.M., **Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007

MAUREEN FLEMING; SILVERSTEIN, J. **IDC MarketScape**: Worldwide Business Process Platforms 2011 Vendor Analysis.

MARTINS Petrônio G. e LAUGENI Piero Fernando. **Administração da produção**. São Paulo, SP, 2005.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P., **Administração da Produção**, 2^a ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Production**, v. 17, p. 216-229, 2007.

MUTHER, R; WHEELER, J.D; **Planejamento Simplificado de Layout**; tradução Edgar Toporcov. São Paulo: IMAM, 2012. 21p.

MUTHER, R. **Planejamento do Layout**: Sistema SLP. São Paulo: Edgard Blücher, 1978.

PEINATO, J; GRAEML, L.R. **Administração da produção**: Operações industriais e de serviços. Curitiba: Unicenp. 2007.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. trad. Cristina Schumacher – Porto Alegre: Bookman, 1997.

PARENTE, Juracy. **Varejo no Brasil**: Gestão e Estratégia. São Paulo: Atlas, 2000.

PROENÇA, Ana P.; GASPAR, Pedro Dinis; LIMA, Tânia M. Lean optimization techniques for improvement of production flows and logistics management: The case study of a fruit's distribution center. **Processes**, v. 10, n. 7, p. 1384, 2022.

RAMOS, Paulo; RAMOS, Magda Maria; BUSNELLO, Saul José. **Manual prático de metodologia da pesquisa**: artigo, resenha, monografia, dissertação e tese. Blumenau: Academica, 2003.

SODHI, ManMohan S.; TANG, Christopher S. Research opportunities in supply chain transparency. ***Production and Operations Management***, v. 28, n. 12, p. 2946-2959, 2019.

SWIFT, Caroline; GUIDE JR, V. Daniel R.; MUTHULINGAM, Suresh. Does supply chain visibility affect operating performance? Evidence from conflict minerals disclosures. ***Journal of Operations Management***, v. 65, n. 5, p. 406-429, 2019.

SLACK, Nigel *et al.* **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2007.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa qualitativa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1992.

Advanced planning and scheduling systems como suporte para tomada de decisão

Advanced planning and scheduling systems as support decision-making

Pedro Vieira Souza Santos*¹

*pedrovieirass@hotmail.com

¹ Universidade Federal do Vale do São Francisco

RESUMO

As organizações buscam cada vez mais aprimorar suas atividades, principalmente as que dizem respeito ao Planejamento e Controle da Produção, com uso de ferramentas modernas baseadas em programação, como o *Advanced Planning and Scheduling Systems* (APS). Definiu-se o objetivo do presente trabalho em abordar, de forma teórica, as características do sistema APS como suporte à tomada de decisão em indústrias. Para isso, foi realizada uma pesquisa de cunho bibliográfico de forma extensa sobre o tema APS, direcionado à tomada de decisão em planejamento e controle de produção, explanando principalmente seus benefícios. Pôde-se comprovar, através das diversas publicações científicas, que os sistemas APS podem ajudar de forma eficiente na tomada de decisão.

Palavras-chaves: Estratégia; programação; suporte gerencial.

ABSTRACT

Organizations increasingly seek to improve their activities, especially those related to Production Planning and Control, using modern programming tools such as Advanced Planning and Scheduling Systems (APS). The purpose of this paper was to theoretically approach the characteristics of the APS system as support for decision making industries. Therefore, a bibliographical research was carried out extensively on the APS theme directed to the decision making in production planning and control, explain mainly its benefits. Through the various scientific publications, APS systems can help in efficient decision-making.

Keywords: Strategy; programming; management support.

1. Introdução

Os mercados apresentam intenso nível de competição entre empresas. Logo, com o propósito de manter-se competitiva, qualquer organização contemporânea objetiva aumentar, de fato, seu desempenho em seus processos internos (Caplinskas *et al.*, 2012; Santos; Rocha, 2019). Assim, métodos avançados que auxiliem na alocação de recursos escassos são discutidos e aprimorados, a fim de tentar otimizar o processo por completo (Brettel *et al.*, 2014) e ainda garantir a perpetuidade do negócio (Oliveira; Hatakeyama, 2012).

Nesse contexto, Metaxiotis, Psarras e Ergazakis (2003) citam que a programação de operações tornou-se uma necessidade efetiva para as empresas se manterem no mercado de forma competitiva. De acordo com Sousa *et al.* (2014), atividades de planejamento e controle de empresas são cada vez mais complexas, forçando os gestores a buscarem melhorá-las a partir da redução de custos de operações, com uma gestão de estoques eficiente e adequada e ainda atender à demanda satisfatoriamente, respondendo às alterações sofridas constantemente no mercado.

Sendo assim, Corrêa e Corrêa (2012) reafirmam o fato de que a necessidade de se ter um bom e eficaz planejamento está intimamente relacionada às práticas de tomadas de decisão em relação aos recursos produtivos de uma organização. Slack, Chambers e Johnston (2007) ainda complementam ao dizerem que o planejamento e controle traduzem-se como atividade de gerir a operação de modo que esta seja capaz de satisfazer a demanda dos clientes. Hedman e Almström (2017) comentam a necessidade de integrar tecnologias disponíveis como pré-requisito para atingir o melhor resultado acerca da gestão de recursos de manufatura.

Contudo, o avanço tecnológico tem facilitado as instituições a melhorarem seus setores, como a manufatura, através de sistemas e/ou ferramentas precisas (Meneghelli; Martins, 2015). Nesse sentido, as organizações buscam cada vez mais aprimorar suas atividades, principalmente as que dizem respeito ao Planejamento e Controle da Produção, com uso de ferramentas modernas baseadas em programação como o *Advanced Planning and Scheduling Systems* (APS). Trata-se de um conceito relativamente novo com aplicação em todos os níveis estratégicos da empresa (Giacon; Mesquita, 2011).

Estes sistemas apresentam-se como uma opção na resolução de gargalos e limitações mais complexas encontradas no âmbito do planejamento e controle da produção (Bocca; Rodrigues; Arraes, 2015). Lin *et al.* (2012) afirmam que o APS representa uma abordagem que integra o atendimento da demanda com base na capacidade de recursos da empresa, ou seja, insumos e questões ligadas a capacidade produtiva são vistas simultaneamente. Portanto, o objetivo do presente trabalho é abordar, de forma teórica, as

características do sistema APS como suporte a tomada de decisão em ambientes industriais.

1.1. Gestão empresarial

O termo gestão ou administração de empresas norteia diversas discussões acerca da área, com diversos conceitos encontrados na literatura. Para Daft (2005), gestão trata-se de alcançar metas estabelecidas para a organização de forma eficaz através de planejamento, organização, liderança e controle de recursos organizacionais. Nesse sentido, Certo (2003, p. 3) completa ao afirmar que a gestão caracteriza-se como uma “série de atividades contínuas e relacionadas, implica alcançar os objetivos da empresa e se concentra nisso, alcança esses objetivos fazendo uso do trabalho com e por meio de pessoas e outros recursos da empresa”.

Andrade e Amboni (2007) abordam ainda o termo como algo ligado ao desempenho da organização como um todo, observado em um determinado contexto. Assim, Quetti *et al.* (2012) afirmam que os modelos de gestão atuais devem levar em conta as crescentes complexidade e turbulência apresentadas pelos mercados de forma notória, onde estes formam um ambiente de negócios extremamente competitivo.

Consoante a afirmativa anterior, Bonazzi e Zilber (2014) citam a necessidade de buscar inovar para criar valor como parte de uma visão estratégica da administração, tornando o modelo de negócio adotado pela empresa em destaque, diferenciando-se dos demais. Eschenbächer, Seifert, e Thoben (2011) acrescentam que esta capacidade de inovar por parte das organizações é essencial para que permaneçam competitivas no mercado global. Como forma de aprimorar a gestão por meio da inovação, diversos sistemas estão em constante atualização, como os de informação gerencial.

1.2. Sistemas de informação gerenciais

Segundo Oliveira (2002, p. 59), um sistema de informação gerencial “é representado pelo conjunto de subsistemas, visualizados de forma integrada e capaz de gerar informações necessárias ao processo decisório.” Batista (2004, p. 22) completa a afirmação de Oliveira (2002) ao explanar o conceito como:

É o conjunto de tecnologias que disponibilizam os meios necessários à operação do processamento dos dados disponíveis. É um sistema voltado para a coleta, armazenagem, recuperação e processamento de informações usadas ou desejadas por um ou mais executivos no desempenho de suas atividades. É o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa proporcionam a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados (Batista, 2004, p. 22).

Os sistemas permitem a gestão da empresa controlar melhor diversos aspectos internos, da produção às finanças, com a sincronização das informações entre departamentos. De acordo com Law e Ngai (2007), como resultado da evolução dessas ferramentas de apoio à gestão, surgiu então o sistema de *Material Requirements Planning* (MRP), evoluindo ainda para o *Enterprise Resource Planning* (ERP).

A administração tem diversas ferramentas capazes de auxiliar na gestão das organizações. Trata-se de métodos que surgiram no contexto da gestão empresarial e que foram evoluindo ao longo do tempo, modernizando-se. Jacobs e Weston Junior (2007) comentam que os sistemas baseados na lógica *Material Requirements Planning* (MRP) tornaram-se um padrão, inicialmente para a função da administração de materiais ou logística de suprimentos, avançando para sistemas mais elaborados direcionados para Planejamento e Controle da Produção (PCP), denominados *Manufacturing Resources Planning* (MRPII).

De acordo com Davis, Aquilano e Chase (2001), o MRP como sistema emprega o conceito de demanda dependente, permitindo assim estabelecer necessidades de insumos e componentes através da demanda independente. Hopp e Spearman (2008) explicam que o MRP pode ser entendido como um método sistemático que aborda o sistema empurrado de produção, tendo em vista que a liberação das ordens é feita baseada numa programação.

Jacobs e Weston Junior (2007) citam que a evolução dos sistemas do tipo MRP II resultou nos sistemas de tipo integrados de gestão ou ERP (*Enterprise Resources Planning*), sendo a lógica MRP presente ainda nos módulos de Planejamento da Produção. Corrêa, GIANESI e Caon (2001) consideram que o ERP objetiva, essencialmente, suportar as informações em nível gerencial, fundamentais para tomada de decisões pelos gestores numa organização, ajudando ainda na eficiência das operações locais. Turbam, Mclean e Wetherbe (2002) concordam que o ERP é capaz de proporcionar soluções e/ou alternativas que possam beneficiar e melhorar a eficiência e produtividade da empresa, acarretando no atingimento da satisfação dos clientes.

Porém, uma característica é comum a todos estes sistemas: apoiar os processos de tomada de decisão de forma estratégica, tática e ainda operacional (Shapiro, 2010), oferecendo às organizações possibilidades de melhorar a eficiência dos processos de forma geral.

1.3. Tomada de decisão

De acordo com Chiavenato (2003), toda organização pode ser compreendida como um sistema de decisões, onde pessoas participam de forma racional e consciente, podendo

escolher e decidir entre opções que lhes são apresentadas. Para o autor, “as pessoas são processadores de informação, criadoras de opinião e tomadoras de decisão” (Chiavenato, 2003, p. 348). Logo, para Stoner e Freeman (1999), o ato da tomada de decisão é um processo baseado na identificação de um problema particular e na seleção de uma linha de ação para saná-lo.

Daft (2006) aborda em sua obra o conceito do termo em ambiente empresarial, sendo, na ótica do autor:

A tomada de decisão organizacional é formalmente definida como o processo de identificação e solução de problemas. O processo contém dois estágios principais. No estágio de identificação do problema, a informação sobre as condições ambientais e organizacionais é monitorada para determinar se o desempenho é satisfatório e para diagnosticar a causa das falhas. O estágio de solução do problema se dá quando os caminhos alternativos de ação são considerados e uma alternativa é selecionada e implementada (Daft, 2006, p. 372).

Nesse sentido, Maximiano (2009) comenta que as decisões são executadas com o intuito de resolver problemas. Certo (2005, p. 123) defende a posição de que decisão é a escolha feita entre alternativas disponíveis e que “[...] tomada de decisão é o processo de escolha da melhor alternativa,” ou a que mais beneficiará a organização. Ademais, Robbins, Judge e Sobral (2010, p.167) conclui ao dizer que “a tomada de decisão ocorre em reação a um problema. Um problema existe quando se verifica uma discrepância entre o estado atual das coisas e seu estado desejável [...]”.

2. Materiais e Métodos

Foi realizada uma pesquisa de cunho bibliográfico de forma extensa sobre o tema APS direcionado a tomada de decisão em planejamento e controle de produção, explanando principalmente seus benefícios.

A pesquisa bibliográfica, segundo Severino (2007), é realizada a partir do:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (Severino, 2007, p.122).

Este tipo de pesquisa é importante para cumprir o objetivo do artigo, sendo utilizada com o fim de ampliar o grau de conhecimento sobre área. Koche (1997) afirma que a pesquisa bibliográfica pode ser realizada ainda para capacitar o investigador a compreender ou delimitar melhor um problema de pesquisa.

Nesse sentido, para construção das discussões foram selecionados diversos estudos publicados acerca do sistema APS e a aplicabilidade no meio industrial. Assim,

este artigo tem como prática metodológica a pesquisa de natureza qualitativa, com base na análise de artigos científicos obtidos por meio de levantamento bibliográfico em materiais diversos, tais como anais de eventos, teses de pós-graduação, revistas eletrônicas e outros meios e foi realizada uma análise exploratória de revisão da literatura. Tal coleta de dados foi realizada no período de janeiro a junho de 2018 e 64 trabalhos foram refinados para então elaboração deste artigo.

2.1. Das etapas da pesquisa

O presente estudo, para cumprimento do objetivo estabelecido, seguiu as seguintes etapas para seu desenvolvimento:

- a) Revisão teórica sobre o tema: nesta fase inicial, pôde-se verificar a relevância do tema diante do contexto empresarial atual a partir da consulta de trabalhos recentes (a partir de 2008), disponíveis na rede. Isto posto, o objetivo do artigo foi definido com foco na tomada de decisão, pois acrescenta a discussão acerca desta na literatura disponível;
- b) Refino das informações: esta atividade foi compreendida como separação dos materiais coletados nas bases de dados científicas de acesso aberto e/ou livre, eliminando do conjunto artigos e obras publicadas sobre o tema que não adequavam-se ao escopo do trabalho. Dos 85 trabalhos encontrados nos últimos 10 anos, apenas 64 puderam ser aproveitados, em termos de relevância, para embasar as discussões presentes na sessão 4;
- c) Análise bibliográfica: logo, com o material disponível e classificado para fomentar as discussões do presente artigo, todos os 64 artigos foram lidos com o intuito de extrair as informações que pudessem, de fato, acrescentar relevância à discussão.

3. Resultados e discussão

3.1. Entendendo o advanced planning and scheduling systems (APS)

Sistemas, como o *Advanced Planning and Scheduling Systems* (APS) surgem no meio empresarial como forma alternativa de resolução de problemas complexos relacionados ao planejamento e controle da produção e também de gestão da cadeia de suprimentos (Steger-Jensen *et al.*, 2011).

Azanha e Camargo Júnior (2015) citam que:

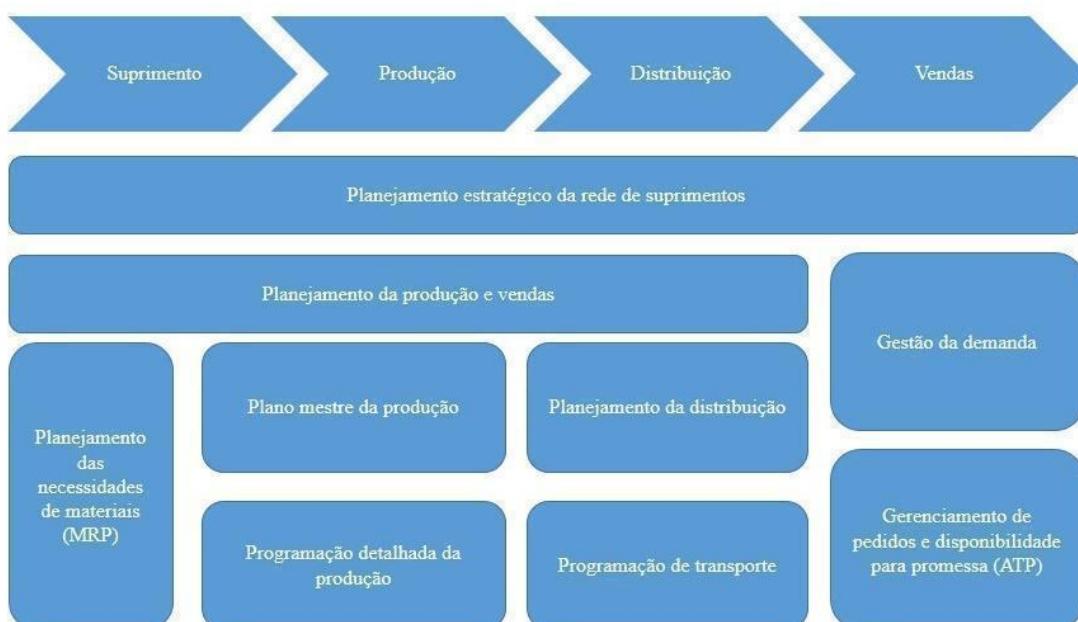
APS pode ser definido como qualquer programa computacional que utiliza lógica ou algoritmos matemáticos avançados para realizar otimização ou simulação de programação com capacidade finita, suprimento, planejamento de capital, planejamento de recursos, previsão, gestão da demanda, e outros (Azanha; Camargo Júnior, 2015, p. 137).

Para Meyr, Wagner e Rohde (2015), o APS é uma constituição de módulos de software, em que cada um atinge determinada faixa de tarefas relacionadas ao planejamento. Logo, Bhirad, Rai e Agrawal (2017) comentam que, no cenário empresarial, estes pacotes de softwares, traduzidos como sistemas avançados de planejamento e programação, são implementados para tornar informatizados os planos de produção, considerando várias restrições, como recursos, mão de obra e outros, em níveis diferentes de decisão.

Segundo Ornek, Ozpeynirci e Ozturk (2010), os sistemas APS são responsáveis por complementarem os sistemas *Enterprise Resources Planning* (ERP), que são de natureza transacional, oferecendo então maior suporte aos processos de decisão. Vidoni e Vecchietti (2015) citam que a execução do APS em empresas geralmente é acompanhada de aplicativos *ad hoc*, que têm como função complementar atividades do sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) local.

De forma geral, o sistema Advanced Planning and Scheduling Systems (APS) pode ser ilustrado a partir da Figura 1.

Figura 1. Estrutura do Advanced Planning and Scheduling Systems



Fonte: Adaptado de Gunther e Beek (2003 *apud* Giacon; Mesquita, 2010)

Por outro lado, Bokovec, Damij e Rajković (2015) ressaltam que os sistemas avançados de planejamento são direcionados para empresas de manufatura. O que permite que a atividade e/ou função de planejar a produção seja gerenciada para otimizar recursos do tipo humanos e materiais. Apresentam componentes relacionados a diversas

atividades, como o planejamento da demanda, planejamento da produção, programação da produção, planejamento da distribuição e ainda planejamento do transporte.

3.2. O APS como apoio à tomada de decisão

Devido ao fato das organizações tornarem-se maiores, com processos de negócios mais ambiciosos e complexos e ainda na presença dos ambientes incertos, as decisões ficam mais difíceis de serem tomadas, principalmente as de cunho estratégico (Hunger; Wheelen, 2002). Ou seja, o ambiente no qual os gestores se encontram apontam para decisões que considerem as subjetividades, incertezas e ainda imprecisões (Sampaio; Braga Neto, 2007).

Nesse sentido, o surgimento dos sistemas APS, em meados de 1990, pôde representar um avanço significativo na qualidade das decisões relacionadas ao gerenciamento das operações de manufatura, associando os conceitos tradicionais de gestão com a agilidade de ferramentas informatizadas (Liddel, 2009).

Os sistemas APS são, conforme comprovado pela literatura, metodologias modernas que apoiam diretamente a tomada de decisão em todos os níveis da empresa, operacional, tático e estratégico. Isto é possível, segundo Öztürk e Ornek (2014), devido as técnicas avançadas de programação que otimizam o planejamento, auxiliando nas áreas de gestão da produção. Com isso, custos podem ser reduzidos e, consequentemente, lucro maior é esperado, além de proporcionar melhor suporte ao processo produtivo.

Em termos de abrangência da aplicação do APS como apoio à decisão gerencial, Kung e Chern (2009) citam que este tipo de sistema possui qualidade de direcionamento ao planejamento estratégico, planejamento da demanda, plano mestre de produção e planejamento de fábrica. Isto é, o APS é capaz de fomentar a tomada de decisão em diversos aspectos da indústria.

Mishra e Choudhary (2008) caracterizam este comportamento do sistema como aplicação estratégica, podendo dar suporte a escolha de máquinas, terceirizar operações, atender um ou mais clientes, definir datas de entrega e outras mais, sempre considerando as restrições tecnológicas e físicas da unidade. Chen *et al.* (2017) afirmam, em seus estudos sobre este tipo de sistema, que são altamente eficientes em relação as características do processo, podendo apoiar a tomada de decisão acerca de pedidos às linhas de produção com base na demanda identificada.

Caplinskas *et al.* (2012) citam que as saídas oriundas do sistema APS comportam-se como um conjunto de planos e/ou programações para produção local. Estes podem ser

ótimos ou próximos desse nível. Šaderová (2010) cita alguns fatores de sucesso do sistema, resumidos em:

- Uma visão geral em tempo real ao longo da cadeia de suprimentos;
- Um bom pacote de apoio à decisão;
- Capacidade de sequenciar em tempo real, levando em consideração as restrições em capacidade ou mudanças *in loco*.

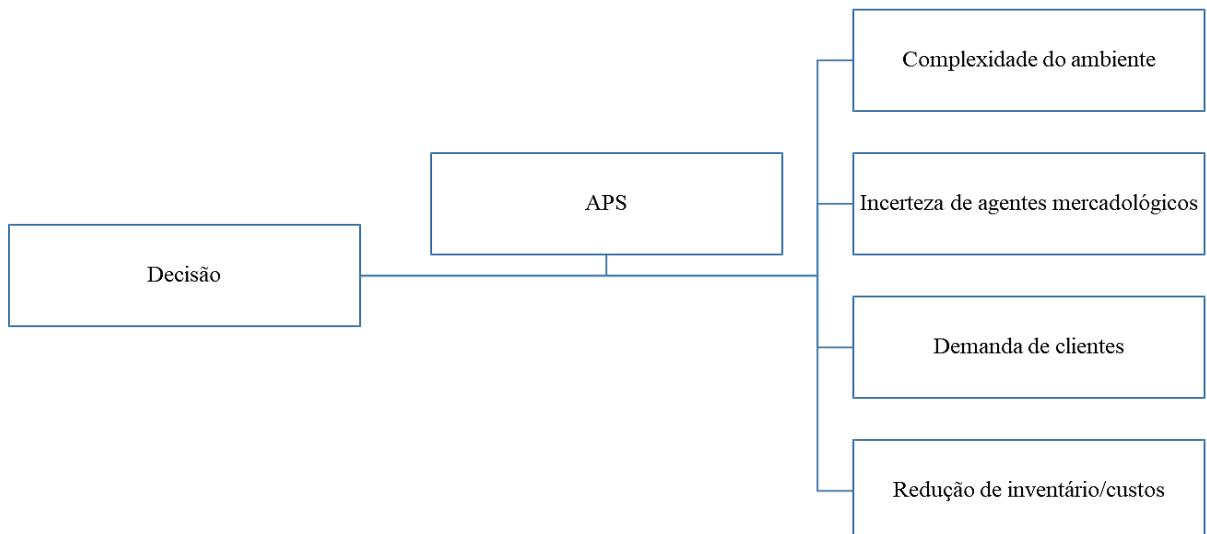
Lupeikiene *et al.* (2014) citam que a tomada de decisão, neste contexto, é notada como um processo de determinação de informações relacionadas ao planejamento e programação de atividades de negócios dentro da empresa. Para os autores, esse processo envolve todas as práticas que criam e gerenciam as informações necessárias para o planejamento e o cronograma da produção. Além disso, estas podem ser consideradas de dois pontos de vista diferentes: administrativo e funcional.

Em relação à perspectiva administrativa, as atividades de negócios são agrupadas de acordo com objetivos específicos, como gerenciamento de produção, gerenciamento de estoque ou engenharia de fábrica. Do lado funcional, tem-se aspectos das atividades de negócios, como funções de gerenciamento de planejamento, ordem e/ou cronograma, relacionadas ao planejamento (Lupeikiene *et al.*, 2014).

Por outro lado, Gen, Cheng e Lin (2008) chamam atenção para a utilidade dos sistemas APS, direcionados aos ambientes em que os métodos de planejamento mais simples não podem abordar adequadamente os *trade-offs* complexos. Ivert e Jonsson (2014) fazem ainda um questionamento acerca do ambiente no qual o APS poderá realmente ser útil. Os autores questionam: Quão alto deve ser o nível de complexidade antes de uma organização poder se beneficiar de uma implementação do sistema APS?

Setia, Sambamurthy e Closs (2008) argumentam ainda que a tomada de decisão por meio do APS é adequada quando, na empresa, há um cenário complexo que envolve diversas práticas, como mudanças no ambiente em geral de negócios, alterações nos padrões de demanda e condições de fornecimento de insumos irregular. Nesse contexto, de acordo com Lupeikiene *et al.* (2014), os APSs são capazes de planejar todas as instalações da cadeia de suprimentos de forma simultânea, favorecendo a sincronia de centenas de decisões de planejamento em questões estratégicas, táticas e operacionais. A decisão, a partir do auxílio do APS pode ser entendida de acordo com a Figura 2.

Figura 2: Participação do APS no processo de decisão



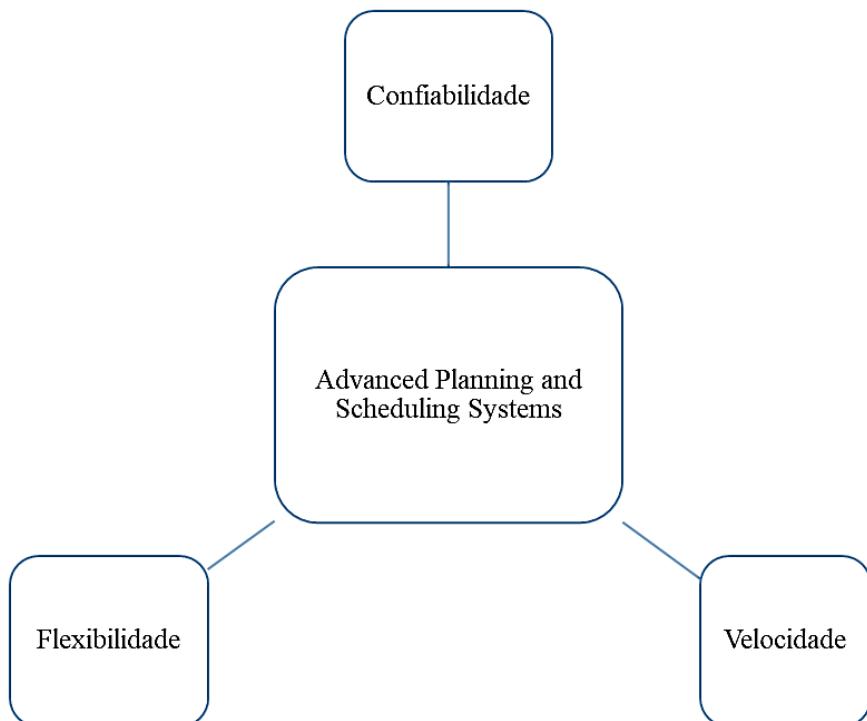
Fonte: Autoria própria

Para Kristianto, Ajmal e Helo (2011), a tomada de decisão por meio de sistemas APS é mais rápida em comparação com o uso isolado do ERP ou ainda MRP II. Para os autores, este fato caracteriza a boa integração das informações que fluí nos módulos do sistema. Giacon e Mesquita (2011, p. 498) abordam que:

As empresas que pretendem implantar um sistema APS representam cerca de metade das empresas que ainda não dispõem de um APS, o que indica que o MRP não é suficiente na estratégia de produção MTO (*make to order*) e, portanto, os APS são sistemas complementares aos sistemas MRP na perspectiva do usuário (Giacon; Mesquita, 2011, p. 498).

O *Advanced Planning and Scheduling Systems* constitui então uma abordagem que tange três características inerentes ao processo decisório: confiabilidade, flexibilidade e velocidade, conforme esquematizado na Figura 3.

Figura 3. Qualidades da decisão utilizando o APS



Fonte: Autoria própria (2018)

Portanto, pode-se comprovar, através das diversas publicações científicas, que os sistemas APS podem ajudar de forma eficiente na tomada de decisão. Os gestores podem utilizar essa ferramenta de forma eficaz em ambientes complexos, onde diversos eventos podem ocorrer de modo a modificarem a produção e/ou as operações da manufatura. Contudo, os programadores beneficiam-se ainda de diversas vantagens inerentes ao método.

3.3. Das vantagens da utilização do sistema APS

Além do apoio efetivo na tomada de decisão em ambientes complexos, os sistemas APS possuem outros mais benefícios, de acordo com Teixeira Júnior (2008) e Turatti e Marcantonio (2009), podem ser vantagens:

- Precisão no cumprimento dos prazos de entrega;
- Maior confiabilidade no atendimento das expectativas dos clientes;
- Maior visibilidade dos impactos gerados por imprevistos na programação da produção, dando tempo ao gestor para definir ações estratégicas e preventivas;
- Menor tempo disposto no planejamento;
- Distribuição da capacidade de forma mais eficaz;

- Identificação de gargalos ligados a capacidade de produção local;
- Facilidade em relação à programação de manutenção na planta, integrando e agendando de acordo com a produção;
- Redução de estoques (acabados e em processo);
- Gestão de compras mais eficiente;
- Visualização de diferentes cenários, como compra de equipamentos e adição de novos turnos de trabalho.

No campo da literatura científica, diversos trabalhos comprovam os benefícios dos *Advanced Planning and Scheduling Systems*, conforme listado no Quadro 1, citados por ano de publicação nos últimos 10 anos.

Quadro 1. Benefícios estudados sobre o APS na literatura

Benefício	Autor(es)
Gestão das cadeias de suprimento	Setia, Sambamurthy e Closs (2008) Boulaksil, Fransoo e Halm (2009) Rudberg e Thulin (2009) Shamsuzzoha, Kyllonen e Helo (2009) Dayou, Pu e Ji (2009) Kung e Chern (2009) Kristianto, Ajmal e Helo (2011) Garcia-Sabater, Maheut e Garcia-Sabater (2012) Ivert (2012) Lupeikiene <i>et al.</i> (2014) Öztürk e Ornek (2014) Lakerbaya (2017)
Redução de custos e do <i>lead time</i>	Dayou, Pu e Ji (2009) Gen <i>et al.</i> (2009) Ivert (2012) Chen <i>et al.</i> (2013) Pessoa <i>et al.</i> (2014)
Integração com os sistemas ERP	Ou-Yang e Hon (2008) Arsovski, Arsovski e Mirovic (2009) Rudberg e Thulin (2009) Caputo, Gallo e Guizzi (2009) Hvolby e Steger-Jensen (2010) Giacon e Mesquita (2011)

	<p>Steger-Jensen <i>et al.</i> (2011) Bruzzone <i>et al.</i> (2012) Garcia-Sabater, Maheut e Garcia-Sabater (2012)Ivert (2012) Tonelli <i>et al.</i> (2013) Ivert e Jonsson (2014) Öztürk e Ornek (2014) Meneghelli e Martins (2015)</p>
Velocidade de processamento	<p>Giacon e Mesquita (2011) Azanha e Camargo Junior (2015) Girotti e Mesquita (2016) Lakerbaya (2017)</p>
Criação de planos de produção eficientes	<p>Chern e Yang (2011) Zhong <i>et al.</i> (2013)</p>
Observando as restrições de capacidade e sequenciamento das operações	<p>Setia, Sambamurthy e Closs (2008) Arsovski, Arsovski e Mirovic (2009) Rudberg e Thulin (2009) Shamsuzzoha, Kyllonen e Helo (2009) Hvolby e Steger-Jensen (2010) Kristianto, Ajmal e Helo (2011) Steger-Jensen <i>et al.</i> (2011) Zhong <i>et al.</i> (2013) Gen e Lin (2014) Ivert e Jonsson (2014) Lupekiene <i>et al.</i> (2014) Peng, Lu e Chen (2014)</p>
Aumento dos lucros operacionais	<p>Arsovski, Arsovski e Mirovic (2009) Rudberg e Thulin (2009) Gen; Cheng; Lin (2009) Chen <i>et al.</i> (2013) Pessoa <i>et al.</i> (2014)</p>
Melhoria nas margens de produtos	<p>Chen <i>et al.</i> (2009) Pessoa <i>et al.</i> (2014)</p>
Redução nos níveis de inventário	<p>Rudberg e Thulin (2009) Ivert (2012) Pessoa <i>et al.</i> (2014)</p>
Aumento da satisfação dos clientes	<p>Dayou, Pu e Ji (2009) Setia, Sambamurthy e Closs (2008) Lakerbaya (2017)</p>

Redução no tempo de resposta ao cliente	Arsovski, Arsovski e Mirovic (2009) Ivert (2012)
Melhor comunicação entre várias funções dentro da empresa	Rudberg e Thulin (2009) Kristianto, Ajmal e Helo (2011) Ivert e Jonsson (2014) Lupeikiene <i>et al.</i> (2014) Azanha e Camargo Junior (2015) Girotti e Mesquita (2016) Lakerbaya (2017)

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Como observa-se no Quadro acima, diversos benefícios são citados por vários autores (no campo científico). Vale a pena salientar ainda que até o fechamento da redação deste trabalho, nenhum artigo foi encontrado referente a aplicação do APS, publicado neste ano de 2018.

4. Considerações finais

A tecnologia em avançado estado, facilita o melhoramento das instituições em seus respectivos setores, como é o exemplo da manufatura. Tal fato é traduzido pela vasta aplicabilidade de metodologias e/ou ferramentas tecnológicas e, além disso, precisas.

Assim, as empresas podem contar com auxílios de novas abordagens que objetivam buscar a otimização dos processos internos. Na área de Planejamento e Controle da Produção, uso de ferramentas modernas baseadas em programação como o *Advanced Planning and Scheduling Systems* (APS) é realidade.

Estes sistemas, como visto ao longo da discussão deste artigo, são capazes de gerar programas de produção realistas e com alta confiabilidade, além de flexibilidade e rapidez na resposta às exigências locais. Isso é possível porque o APS obedece à disponibilidade real de recursos produtivos, além da consideração de restrições operacionais e as condições de demanda.

Conforme objetivo estabelecido no estudo, através das diversas publicações científicas comentadas, comprova-se que o APS pode auxiliar de forma eficiente na tomada de decisão. De acordo com os 64 trabalhos analisados em sua essência, o fato de que o APS atua diretamente no processo de apoio a decisão é reforçado, junto as outras vantagens desta ferramenta.

Os administradores podem utilizar essa ferramenta de forma eficaz em ambientes de cunho complexo, considerando diversos eventos que podem ocorrer de modo a modificarem a produção e/ou as operações da planta industrial. Contudo, os

programadores beneficiam-se ainda de diversas vantagens inerentes ao método, como maior flexibilidade na aplicação de acordo com o cenário, redução de estoques, melhor alocação de equipes de trabalho e ainda minimização de riscos e erros na decisão final.

Referências

- ANDRADE, R. O. B.; AMBONI, N. **Teoria geral da administração**: das origens às perspectivas contemporâneas. São Paulo. M. Books do Brasil Editora Ltda, 2007.
- ARSOVSKI, S.; ARSOVSKI, Z.; MIROVIC, Z. The integrating role of simulation in modern manufacturing planning and scheduling. **Journal of Mechanical Engineering**, v. 55, n. 1, p. 33-44, 2009.
- AZANHA, A.; CAMARGO JÚNIOR, J. B. Características de sistemas APS: um estudo de caso em uma grande empresa do setor industrial de equipamentos pesados utilizando sistema SAP-APO. **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 15, n. 1, p. 127-153. 2015.
- BATISTA, E. O. **Sistema de Informação**: o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento. São Paulo: Saraiva, 2004.
- BHIRADI, I.; RAI, A.; AGRAWAL, R. **Implementation of advanced planning and scheduling framework for small-scale industry**. In: International conference on agile manufacturing systems ICAM, Dayalbagh Educational Institute, Agra, INDIA, 2017.
- BOCCA, F. F.; RODRIGUES, L. H. A.; ARRAES, N. A. M. When do I want to know and why? Different demands on sugarcane yield predictions. **Agricultural Systems**, Philadelphia, v. 135, p. 48-56, 2015.
- BOKOVEC, K.; DAMIJ, T.; RAJKOVIČ, T. Evaluating ERP Projects with multi-attribute decision support systems. **Computers in Industry**, v. 73, p. 93-104. 2015.
- BONAZZI, F. L. Z.; ZILBER, M. A. Innovation and business model: a case study about integration of Innovation Funnel and Business Model Canvas. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 16, n. 53, p. 616-637, 2014.
- BOULAKSIL, Y., FRANSOO, J. C.; HALM, E. N. G. V. Setting safety stocks in multi-stage inventory systems under rolling horizon mathematical programming models. **OR Spectrum**, v. 31, n. 1, p. 121-140, 2009.
- BRETTEL, M.; FRIEDERICHSEN, N.; KELLER, M.; ROSENBERG, M. How Virtualization, Decentralization and Network Building Change the Manufacturing Landscape: An Industry 4.0 Perspective. **International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering**, v. 8, n. 1, p. 37–44. 2014.
- CAPLINSKAS, A.; DZEMYDA, G.; KISS, F.; LUPEIKIENE, A. Processing of Undesirable Business Events in Advanced Production Planning Systems. **Informatica**, v. 23, n. 4, 563–579. 2012.

CAPUTO, G.; GALLO, M.; GUIZZI, G. Optimization of production plan through simulation techniques. **WSEAS Transactions on Information Science and Applications**, v. 6, n. 3, p. 352-362, 2009.

CERTO, S. C. **Administração moderna**. 9. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CERTO. S. C. Tomada de decisões. In: **Administração moderna**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2005. cap. 7, p. 123-145.

CHEN, J. C.; CHEN, Y-Y.; CHEN, T-L.; LIN, J. Z. Comparison of simulated annealing and tabu-search algorithms in advanced planning and scheduling systems for TFT-LCD colour filter fabs, **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 30, n. 6, p. 516-534. 2017.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003. 630 p.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações**: 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento programação e controle da produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

DAFT, R. L. **Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

DAFT, R. L. **Organizações**: teoria e projetos. São Paulo: Thomson, 2006.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos de Dirección de Operaciones**. 3. ed. McGraw-Hill, Interamericana de España, S.A.U. 2001.

DAYOU, L.; PU, Y.; JI, Y. Development of a multiobjective GA for Advanced Planning and Scheduling problem. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 42, n. 9/10, p. 974-992, 2009.

ESCHENBÄCHER, J.; SEIFERT, M.; THOBEN, K-D. Improving distributed innovation processes in virtual organisations through the evaluation of collaboration intensities. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v. 22, n. 5/6, p. 473-487, 2011.

GARCIA-SABATER, J. P.; MAHEUT, J.; GARCIA-SABATER, J. J. A two-stage sequential planning scheme for integrated operations planning and scheduling system using MILP: the case of an engine assembler. **Flexible Services and Manufacturing Journal**, v. 24, n. 2, p. 171-209, 2012.

GEN, M.; CHENG, R.; LIN, L. **Network Models and Optimization Multiobjective Genetic Algorithm Approach**, Springer, London. 2008.

GIACON, E.; MESQUITA, M. A. Levantamento das práticas de programação detalhada da produção: um survey na indústria paulista. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 3, p. 487-498, 2011.

HEDMAN, R.; ALMSTRÖM, P. A state of the art system for managing time data in manual assembly. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 30, n. 10. 2017.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. L. **Factory Physics**: foundations of manufacturing management. 3 ed. New York: McGraw-Hill/Irwin. 2008.

HUNGER, J. D.; WHEELEN, T. L. **Gestão estratégica**: princípios e prática. 2. ed. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores: 2002.

HVOLBY, H-H.; STEGER-JENSEN, K. Technical and industrial issues of Advanced Planning and Scheduling (APS) systems. **Computers in Industry**, v. 61, n. 9, p. 845-851, 2010.

IVERT, K.L.; JONSSON P. When should advanced planning and scheduling systems be used in sales and operations planning? **International Journal of Operations and Production Management**, v. 34, n. 10, p.1338-1362. 2014.

IVERT, L. K. Shop floor characteristics influencing the use of Advanced Planning and Scheduling systems. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, London, v. 23, n. 6, p. 452-467, 2012.

JACOBS, F. R.; WESTON JUNIOR, F. C. Enterprise resource planning (ERP) - A brief history. **Journal of Operation Management**, v. 25, p. 357-363. 2007.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa. 20. ed. atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

KRISTIANTO, Y.; AJMAL, M. M.; HELO, P. Advanced planning and scheduling with collaboration processes in agile supply and demand networks. **Business Process Management Journal**, v. 17, n. 1, p. 107-126. 2011.

KUNG, L. C.; CHERN, C. C. Heuristic factory planning algorithm for advanced planning and scheduling. **Computers & Operations Research**, v. 36, p. 2513-2530. 2009.

LAKERBAYA, L. **The Necessity of Supply Chain Planning Software in Modern Business**: Quintiq Company Case Study. Finlândia, 2017.

LAW, C. H. C.; NGAI, W. T. E. ERP systems adoption: An exploratory study of the organizational factors and impacts of ERP success. **Information & Management**, v. 44, n. 4, p. 418-432, 2007

LIDDEL, M. **O pequeno livro azul da programação da produção**. Tradução e revisão Álvaro Abreu *et al.* Prefácio da edição brasileira Rafael Abreu. 3^a ed. brasileira. Vitória: Tecmaran Consultoria e Planejamento, 2009.

LIN, L. HAO, X-C.; GEN, M.; JO, J-B. Network modeling and evolutionary optimization for scheduling in manufacturing. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 23, n. 6, p. 2237-2253, 2012.

LUPEIKIENE, A.; DZEMYDA, G.; KISS, F.; CAPLINSKAS, A. Advanced Planning and Scheduling Systems: Modeling and Implementation Challenges. **Informatica**, v. 25, p. 581-616. 2014.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração**. Ed. Compacta. São Paulo: Atlas, 2009. 294p.

MENEGHELLO, G. C.; MARTINS, D. S. APS (Advanced Planning & Scheduling) – a utilização do sistema de capacidade finita como diferencial competitivo. **Regrad**, v. 8, n. 1, p. 51-74, 2015.

METAXIOTIS, K. S.; PSARRAS, J. E.; ERGAZAKIS, K. A. Production Scheduling in ERP Systems – An al-based approach to face the gap. **Business Process Management Journal**, v. 9, n. 2, p. 221-247. 2003.

MEYR, H.; WAGNER, M.; ROHDE, J. **Structure of Advanced Planning Systems**. In: Stadtler H., Kilger C., Meyr H. (eds) Supply Chain Management and Advanced Planning. Springer Texts in Business and Economics. Springer, Berlin, Heidelberg: 2015.

MISHRA, A.K. CHOUDHARY, M. K. Modeling the planning and scheduling across the outsourcing supply chain: a chaos-based fast Tabu-SA approach. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 13, p. 3683-3715. 2008.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organizações e métodos**: uma abordagem gerencial. 13. ed. São Paulo, 2002.

OLIVEIRA, L. S.; HATAKEYAMA, K. Um estudo sobre a implantação de sistemas ERP: pesquisa realizada em grandes empresas industriais. **Produção**, v. 22, n.3. 2012.

ORNEK, A.; OZPEYNIRCI, S.; OZTURK, C. A note on A mixed integer programming model for advanced planning and scheduling. **European Journal of Operational Research**, v. 203, n. 3, p. 784-785. 2010.

OU-YANG, C.; HON, S. J. Developing an agent-based APS and ERP collaboration framework. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 35, n. 9/10, p. 943-967, 2008.

ÖZTÜRK, C.; ORNEK, A. M. Operational extended model formulations for Advanced Planning and Scheduling systems. **Applied Mathematical Modelling**, v. 38, n. 1, p. 181-195. 2014.

PENG, Y.; LU, D.; CHEN, Y. A constraint programming method for Advanced Planning and Scheduling system with multilevel structured products. **Discrete Dynamics in Nature and Society**, New York, v. 2014, p. 1-7, 2014.

PESSOA, M. A. O. MONTESCO, R. A. E.; JUNQUEIRA, F.; SANTOS FILHO, D. J.; MIYAGI, P. E. Time windows and constraint programming to deal with strong restriction in the due date of productive systems. **Annual Reviews in Control**, Philadelphia, v. 38, n. 1, p. 134-146, 2014.

QUETTI, C.; PIGNI, F.; CLERICI, A. Factors affecting RFId adoption in a vertical supply

chain: the case of the silk industry in Italy. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v. 23, n. 4, p. 315-331, 2012.

ROBBINS, S.; JUDGE, T.; SOBRAL, F. **Comportamento organizacional**: teoria e prática no contexto brasileiro. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2010. 633 p.

RUDBERG, M.; THULIN, J. Centralised supply chain master planning employing Advanced Planning Systems. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, v. 20, n. 2, p. 158-167, 2009.

ŠADEROVÁ, J. Flow of Goods Wholesale Logistics Chain. **Transport & Logistics** v. 18, p. 29–39. 2010.

SAMPAIO, L. R. C.; BRAGA NETO, A. **O que é mediação de conflitos**. São Paulo: Editora Brasiliense. 2007.

SANTOS, P. V. S.; ROCHA, M.F.B. Tecnologia inovadora de apoio ao gerenciamento de empresas: o caso do Crowdsourcing. **INOVAE - Journal of Engineering and Technology Innovation**, v. 7, p. 94-109, 2019.

SETIA, P.; SAMBAMURTHY, V.; CLOSS, D. J. Realizing business value of agile IT applications: antecedents in the supply chain networks, **Information Technology and Management**, v. 9, n.1, p. 5-19. 2008.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SHAMSUZZOHA, A.; KYLLÖNEN, S.; HELO, P. Collaborative customized product development framework. **Industrial Management & Data Systems**, Bingley, v. 109, n. 5, p. 718-735, 2009.

SHAPIRO, J. E. Advanced analytics for sales & operations planning. **Analytics**, p. 20-26. 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Operations Management**. 5. ed. Londres: Pearson Prentice Hall, 2007. 728 p.

SOUSA, T. B.; CAMPAROTTI, C. E. S.; GUERRINI, F. M.; SILVA, A. L.; AZZOLINI JÚNIOR, W. An overview of the advanced planning and scheduling systems. **Independent Journal of Management & Production (IJM&P)**, v. 5, n. 4, 2014.

STEGER-JENSEN, K.; HVOLBY, H-H.; NIELSEN, P.; NIELSEN, I. Advanced Planning and Scheduling technology. **Production Planning & Control: The Management of Operations**, London, v. 22, n. 8, p. 800-808, 2011.

STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. **Administração**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

TEIXEIRA JÚNIOR, R. F. Análise das principais funcionalidades de um sistema nacional de planejamento e programação avançados (APS). In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 15, 2008, Bauru, SP. **Anais**. Bauru, UNESP, 2008.

TURATTI, R.; MARCANTONIO, R. A importância da utilização dos sistemas APS no alinhamento de estratégias operacionais. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA

PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 12, 2009, São Paulo. Arquivo SIMPOI. **Anais**. São Paulo, FGV, 2009.

TURBAM, E.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J. **Information Technology for management: Transforming business in the digital economy**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons Inc., 2002.

VIDONI, M. V.; VECCHIETTI, A. R. An intelligent agent for ERP's data structure analysis based on ANSI/ISA-95 standard. **Computers in Industry**., v. 73, p. 39-50. 2015.

ZHONG, R. Y.; LI, Z.; PANG, L. Y.; PAN, Y.; QU, T.; HUANG, G. Q. RFID-enabled real-time Advanced Planning and Scheduling shell for production decision making. **International Journal of Computer Integrated Manufacturing**, v. 26, n. 7, p. 649-662, 2013.

Sistema Capitalista *versus* Assistência Social: corte de investimentos públicos e o aumento dos descasos com a Proteção Social Básica

Capitalist System versus Social Assistance: cutting public investments and procedures increasing with Basic Social Protection

Elivan Maurício Mendes*¹

[*elivan.mauricio@gmail.com](mailto:elivan.mauricio@gmail.com)

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

RESUMO

A Assistência Social é uma das três políticas públicas que compõem o tripé da Seguridade Social, ela visa trazer a garantia dos direitos sociais, sem prévia contribuição, e está dividida em três proteções: Básica, de Média Complexidade e Alta Complexidade. Sendo assim, o objetivo da presente pesquisa é tratar da Proteção Social Básica que é a sua porta de entrada, pois é onde se encontram os programas de transferência de renda, superação a pobreza, independência financeira e convívio familiar e comunitário, trazendo a compreensão de como os cortes dos orçamentos direcionados a esta pasta em específica, fazem com que a população-alvo vivencie um processo de desigualdade e pobreza em um ciclo contínuo, como o questionamento da necessidade de mais investimento, sendo que ocorre o contrário, e entender por que os grupos sociais menos favorecidos têm os seus direitos evadidos com essa política de monetização humana pelo capitalismo entrelaçado na administração pública.

Palavras- Chaves: Capitalismo; Desenvolvimento; Assistência Social.

ABSTRACT

Social Assistance is one of the three public policies that make up the Social Security tripod, it aims to provide a guarantee of social rights, without prior contribution, and is divided into three protections: Basic, Medium Complexity and High Complexity. Thus, the objective of this research is to deal with Basic Social Protection, which is your gateway, as it is where

you can find the income transfer programs, overcoming poverty, financial independence and family and community life, bringing understanding how the cuts in budgets directed to this specific folder make the target population experience a process of inequality and poverty in a continuous cycle, such as questioning the need for more investment, whereas the opposite occurs, and understanding why the less favored social groups have their rights evaded with this policy of human monetization by capitalism intertwined in public administration.

Keywords: Capitalism; Development; Social Assistance.

1. *Introdução*

O sistema capitalista é um modelo em que predomina a privatização e a busca constante pelo lucro, como também pela acumulação do capital na forma de bens e dinheiro. Embora seja considerado um sistema econômico, atualmente se estende ao campo político, social, cultural e étnico. Belisário (2013) comprehende que o capitalismo, ou a forma de ser histórica sob o domínio do capital, se apresenta a partir da necessidade abstrata de valorização do valor.

As políticas públicas alcançam a todos os cidadãos, independentemente de sexo, raça, religião ou nível social. Sua função é promover o bem-estar à sociedade. É um processo com uma série de etapas e regras, cujo objetivo é resolver um problema público, ou seja, chegar a uma finalidade que agrade a um grupo de pessoas. Ferreira (2016) classifica as políticas públicas como constitutivas, redistributivas, regulatórias e, por último, as distributivas que têm a finalidade de distribuir serviços e bens para uma parcela da população que se encaixe naquele determinado perfil. É nessa definição que se insere a Assistência Social.

A Assistência Social se habitua no campo das políticas públicas e tem por objetivo garantir a proteção social aos cidadãos. Ou seja, apoio a indivíduos, famílias e comunidades no enfrentamento de suas dificuldades, através de serviços, benefícios, programas e projetos. Entretanto, com o enxugamento das contas públicas, que consequentemente reduziu o investimento público, fez com que a área social tivesse muitos cortes orçamentários. Apesar de sua importância por estar ligada aos menos favoráveis, uma das suas bases que mais sofreram com essas recaídas de orçamentos foi a Proteção Social Básica. Esse conjunto de serviços, programas, projetos que visam prevenir situações de vulnerabilidade e risco social por meio do desenvolvimento de potencialidades e do fortalecimento de vínculos familiares e comunitários.

O tema escolhido tem relevância para a compreensão de tantas mudanças orçamentárias na área social, como a sua origem, a importância de compreender os objetivos da política pública de Assistência Social. Destaca-se a manutenção dos programas ofertados em todas as áreas, bem como a influência do modelo capitalista entrelaçado à administração pública, além de compreender o quanto essa nova forma afeta essa parte da esfera governamental e quais são suas consequências na população em geral. Assim, o projeto de pesquisa visa entender esse enxugamento dos investimentos públicos e a concentração de cortes na Assistência Social, que, consequentemente, aumenta a questão social. Entender o porquê de focar nela essa desaplicação de recursos, se a política é direcionada aos mais vulneráveis e analisar o impacto direto na vida dessas famílias que compõem seu público-alvo.

O objetivo geral da pesquisa é analisar a importância da Proteção Social Básica como porta de entrada da Assistência Social. Os objetivos específicos são: evidenciar os cortes de investimentos na área social atualmente e verificar como estão sendo oferecidos os serviços de Proteção Social Básica no atual modelo capitalista burocrático da administração pública.

2. Materiais e Métodos

A pesquisa utiliza método quantitativo para entender o processo de cortes orçamentários nos últimos cinco anos na Assistência Social, com foco na Proteção Social Básica nos últimos três anos, analisando como tais fatores alteram a qualidade dos serviços ofertados. O estudo busca argumentar os resultados com base em características específicas, comparando os dados e no que concernem os serviços ofertados socialmente.

Foram usadas bibliografias que abordassem o capitalismo de forma breve, apresentando seus conceitos, objetivos e como ele faz parte da administração pública atual. Além disso, foram analisadas as características da Assistência Social e, consequentemente, da Proteção Social Básica. A pesquisa também incluiu a análise documental (leis, artigos) que compõem o Sistema Único de Assistência Social (SUAS), para agregar maior qualidade às informações que tratem sobre a Tipificação Socioassistencial, que orienta a implementação de programas e projetos das Proteções Sociais, em especial a Básica.

O público-alvo do estudo são as pessoas que precisam da política pública da Assistência Social, de uma forma indireta ou direta, como também aquelas que precisarão no futuro. A pesquisa busca analisar de forma ampla como os cortes orçamentários afetam a qualidade dos serviços ofertados e, consequentemente, a qualidade de vida dessas

pessoas, que passam a ser menos assistidas pelo Estado e enfrentam o aumento das questões sociais.

A pesquisa foi realizada em um período de três meses, desde o levantamento teórico, a busca de dados quantitativos e descritivos, a análise de bibliografias e documentos específicos sobre aspectos e direitos relacionados à Assistência Social. O objetivo foi garantir o processo ético da escolha dos assuntos abordados, das citações e das pesquisas usadas como referência. A análise do material colhido permitiu a formulação de uma hipótese, apoiada por dados numéricos para a complementação da argumentação sobre os cortes orçamentários na Assistência Social, situando o capitalismo e a administração pública como atores principais dessa problemática, que causa mais desigualdade social.

3. Resultados e Discussões

3.1. Capitalismo e Assistência Social.

Com a promulgação da Emenda Constitucional nº 95, no dia 15 de Dezembro de 2016, foi determinado em lei um congelamento, durante 20 anos, no orçamento fiscal no que diz respeito aos gastos primários. Como a Seguridade Social, composta pela Previdência, Saúde e Assistência Social, faz parte desses custos, os investimentos nessa área foram sendo reduzidos, e os gastos diminuídos gradativamente ano após ano, especialmente no que tange à área social. Isso resultou na extinção de novas políticas públicas e na manutenção limitada das existentes (Veronaze, 2017).

Essa medida remete ao novo modelo de gestão do Estado capitalista, que possui uma configuração própria em relação a outros períodos históricos. Sua apreensão é complexa, pois não é estático (Fontes, 2017). Dessa forma, o capitalismo brasileiro reposiciona sua dinâmica de acumulação e impõe, por consequência, uma atuação estatal mais comprometida com a seleta população privilegiada. Assim, as classes menos favorecidas tornam-se invisíveis, enquanto a alta classe permanece intocada, sem sofrer cortes que ameacem os privilégios que possui (Pochmann, 2017).

Além disso, complementando a lógica sobre o atual modelo econômico que se entrelaçou à administração pública, temos que “a razão do estado se confunde com os interesses da burguesia, em especial o crescimento econômico, equiparado à produção capitalista” (Fontes, 2017, p. 418). Ferreira (2016) acrescenta que as políticas públicas parecem bifurcadas: de um lado, asseguram com vigor a expansão do capital, através da implantação de barreiras protetoras ou blindagem que as isolam das expressões do voto popular; de outro, refletem um modelo estatal cada vez mais patrimonialista e burocrático, findado em processo político de favorecimento próprio.

Mesmo com as conquistas da Constituição Federal de 1988, a política de Assistência Social não acabou com a marginalização da área assistencial pelo poder público. Esse preconceito só começa a ser rompido com a promulgação da Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS) em 1993, e mais enfaticamente com a aprovação da Política Nacional da Assistência Social (PNAS) em 2004. Veronaze (2017) complementa que essa política pública já sofria com o descaso desde sua origem, enquanto Carraro (2014) argumenta que apenas com a criação de leis específicas específicas se asseguraram ações concretas e o consequente investimento público.

Com o surgimento da Política Nacional de Assistência Social (2004) houve a transferência de recursos, que deveria ser operacionalizada pensando nas demandas presentes no nível da Proteção Social Básica (PSB) e da Proteção Social Especial (PSE) (Passos, 2019). É importante frisar que, segundo o Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (2016), a Proteção Social Básica compreende um conjunto de serviços, programas, projetos e benefícios que visam prevenir situações de vulnerabilidade e risco social. Esses esforços fortalecem vínculos familiares e comunitários, contribuindo para o desenvolvimento social dos municípios, estados e do próprio país, amenizando as fragilidades e questões sociais (Rocha, 2014).

Veronaze (2017) aponta que a PSB se divide em programas, serviços e benefícios. O equipamento gerenciador desses esforços é o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), que articula, promove e acompanha as ações, além de planejar sua execução. D'Albuquerque & Satyro (2020) relatam a importância crucial do CRAS para garantir que esses direitos alcancem o público-alvo, que compõe a Proteção Social Básica, atenuando questões sociais e fortalecendo os vínculos familiares e comunitários.

Entre os programas que compõe a PSB estão: o Acessas Trabalho, que promove o acesso ao mundo do trabalho através da geração de renda; o BPC na Escola, que acompanha os beneficiários do Benefício de Prestação Continuada (BPC) até os 18 anos, mapeando as dificuldades que eles têm no acesso à escola; o BPC no Trabalho, voltado para as pessoas com deficiência que trabalham; o Criança Feliz, que acompanha famílias com crianças de até três anos e crianças com deficiência até os seis anos, criando um elo entre as famílias e os serviços socioassistenciais, entre outros.

Os serviços são: o PAIF (Programa de Atenção Integral a Família), que une ações sociais e psicológicas, no trabalho individual e coletivo, diminuindo as dificuldades vivenciadas; o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos, que fortalece a proteção do público-alvo; a Proteção Social Básica no Domicílio para Pessoas com Deficiência e Idosas, que leva programas e benefícios diretamente às residências de quem tem dificuldades de acesso ao órgão gestor (Veronaze, 2017).

Por fim, os benefícios concentram-se no Benefício de Prestação Continuada, destinado a pessoas com deficiência e idosos com renda per capita inferior a $\frac{1}{4}$ do salário-mínimo vigente, além dos benefícios eventuais do SUAS, que são temporários e visam suprir uma necessidade da família naquele período, como enxoval, aluguel social e cesta básica, conforme Dorneles (2018).

3.2. Gestão Pública e Indicadores Sociais.

Maciel & Mattos (2020) retratam que é importante compreender os conceitos que compõem os atores envolvidos no processo de planejamento e gestão de orçamentos, incluindo seu direcionamento, principalmente quando as alternativas para resolver um problema começam a ser formuladas, originando novas expectativas. já Belisário (2013) relata que essas decisões dependem do cálculo do custo-benefício, considerando perdas ou ganhos, bem como as vantagens e desvantagens atribuídas à solução de um problema.

Outra forma de atuação dos atores é por meio da pressão pública. Carraro (2014) exemplifica que isso pode incluir desde manifestações pela imprensa até o exercício da autoridade, caracterizado por exigências e obediência. Sobre o modelo da política burocrática que prevalece atualmente nas decisões do Estado, Amorim (2016) rejeita a ideia de uma racionalidade linear aplicada a políticas específicas, reconhecendo que os interesses dos diversos atores frequentemente geram conflitos entre diferentes políticas. Assim, para obter vantagens individuais, coletivas ou organizacionais, os atores estabelecem todas as alianças possíveis e utilizam variadas estratégias e recursos.

A política pública da Assistência Social, em especial a Proteção Social Básica, utiliza o diagnóstico socioeconômico como instrumento (Iamamoto, 2017). Esse diagnóstico caracteriza-se por um estudo da situação social de uma determinada população, envolvendo análises descritivas ou analíticas, tabelas de dados, cartogramas e indicadores específicos. Esses elementos subsidiam um ou mais programas sociais previamente delineados, permitindo maior alcance de pessoas e garantindo seus direitos através de um planejamento baseado na gestão pública (Veronaze, 2017).

Atualmente, com o crescente aumento do desemprego, as desigualdades sociais dispararam consideravelmente (Iamamoto, 2019). Consequentemente, o termo “pobreza” deixou de ser meramente conceitual, tornando-se uma realidade difícil de combater e apenas passível de amenização através dos programas sociais, principalmente os que integram a Proteção Social Básica. Sem essa estrutura, a pobreza estaria em um patamar ainda maior.

Portanto, a Assistência Social cumpre um papel importante na compreensão e enfrentamento das questões sociais. Através dela, as pessoas em situações de

desigualdade social são direcionadas aos serviços públicos existentes (Montaño, 2012). Esses serviços, definidos pelo Sistema Único de Assistência Social (SUAS), incluem programas, projetos e benefícios da Assistência Social por todo o território nacional (Carraro, 2014).

O planejamento eficaz, que envolva a Proteção Social Básica como porta de entrada da Assistência Social e direcione os usuários para outros serviços públicos, é essencial para garantir a proteção daqueles que vivem em situação de vulnerabilidade social. Essa vulnerabilidade pode decorrer da pobreza, privação ou fragilização de vínculos afetivos-relacionais e de pertencimento social (Amorin, 2016). Tal planejamento é fundamental para assegurar os direitos sociais incluídos nessa proteção específica.

Segundo o Portal da Transparência (2021), os investimentos do Ministério do Desenvolvimento Social, posteriormente substituído pelo Ministério da Cidadania (formado pela união do Desenvolvimento Social, Esporte e Cultura), na Assistência Social sofreram quedas enormes nos últimos cinco anos. O congelamento de investimentos definido pela PEC nº 95, de 2017, exemplifica essa tendência. A previsão orçamentária para 2017 era de R\$ 86,47 bilhões, mas o valor final foi de 30,07 bilhões, uma redução anual de aproximadamente 65,23%. Em 2018, a previsão era de R\$ 89 bilhões, mas o orçamento final foi de R\$31,98 bilhões (redução anual de 66,21%). Para 2019, os valores passaram de R\$ 94,93 bilhões para R\$ 35,93 bilhões (redução de 61,77%). Em 2020, houve um aumento devido ao auxílio emergencial, elevando os gastos de R\$96,45 bilhões para R\$316,61 bilhões. Para o corrente ano de 2021, a previsão era de R\$ 105,86 bilhões. Os dados citados são detalhados nas tabelas 1 e 2, que apresentam valores específicos gastos pela Assistência Social entre 2017 e 2021.

Tabela 1. Distribuição do orçamento da Assistência Social no ano de 2017.

SUBÁREA (SUBFUNÇÃO)	VALOR EXECUTADO	PERCENTUAL
Assistência comunitária	R\$ 30.268.776.547,84	36.43%
Assistência ao portador de deficiência	R\$ 29.455.113.321,78	35.45%
Assistência ao idoso	R\$ 22.704.569.570,93	27.32%

Proteção e benefício ao trabalhador	R\$ 197.384.205,61	0.24%
Assistência à criança e ao adolescente	R\$ 174.483.664,10	0.21%
Outros	R\$ 292.082.838,68	0.35%
Total	R\$ 83.092.410.148,94	100,00%

Fonte: Portal da Transparência (BRASIL, 2021).

Tabela 2. Distribuição do orçamento da Assistência Social no ano de 2021.

SUBÁREA (SUBFUNÇÃO)	VALOR EXECUTADO	PERCENTUAL (%)
Assistência comunitária	R\$ 28.670.403.653,12	49.45%
Assistência ao portador de deficiência	R\$ 15.488.073.731,58	26.71%
Assistência ao idoso	R\$ 11.991.078.289,12	20.68%
Proteção e benefícios ao trabalhador	R\$ 1.738.980.996,00	3.00%
Assistência à criança e ao adolescente	R\$ 74.998.693,83	0.13%
Outros	R\$ 18.878.358,73	0.03%
Total	R\$ 57.982.413.722,38	100,00%

Fonte: Portal da Transparência (BRASIL, 2021).

Entretanto, apesar desse constante crescimento quinquenal, não foi suprida a necessidade orçamentária de uma pasta tão importante para o desenvolvimento social. No que se refere às subfunções nas quais foram investidos recursos, é notório ver que, de 2017 a 2021, houve redução progressiva. Destacam-se negativamente os cortes na assistência à pessoa com deficiência e na assistência ao idoso, que se limitam ao Benefício Prestado Continuado. Ou seja, as políticas controladoras resultaram na diminuição efetiva desses recursos. Como sugere Iamamoto (2019), sobre o aumento das questões sociais, tais acontecimentos reforçam a hipótese de que o capitalismo força, de todas as formas, a

ausência da garantia dos direitos sociais, fazendo com que as pessoas esperem por longos períodos para obter o benefício, justamente em razão da diminuição orçamentária, como critica Montaño (2012).

Em relação à assistência à criança e ao adolescente, a situação é ainda mais preocupante. De 2017 a 2021, houve um corte drástico, o que parece evidenciar que esse público é invisível ao Estado. Isso acarreta desproteção social, argumento defendido por (Dorneles, 2018), uma vez que os municípios com poucos recursos se limitam a oferecer apenas o básico. Essa precariedade aumenta a pobreza, marginalização, drogatização e trabalho infantil, problemas que são escondidos em face de um modelo no qual o enxugamento orçamentário na área social parece ser considerado necessário (Amorim, 2016).

Quando se analisa os investimentos na Proteção Social Básica, é nítida a redução drástica nos últimos três anos, equivalente a 63,96%, segundo o Portal da Transparência (2021). Em 2019, o orçamento utilizado foi de R\$ 1,80 bilhões; em 2020, foi de R\$ 914,46 milhões, encerrando o ano em R\$ 893,80 milhões (corte anual de 2,25%). Para o ano corrente, o orçamento previsto é de R\$ 648,55 milhões, dos quais já foram gastos R\$ 150,74 milhões.

Em 2019, de um orçamento estimado em mais de um bilhão de reais, como mostra a tabela 3, houve uma drástica redução para pouco mais de 600 milhões, como ressalta a tabela 4. Isso diante de uma pandemia, em um cenário onde as famílias não dispõem de informações necessárias para sua proteção e enfrentam uma realidade de falta de emprego, miséria, pobreza e marginalização. A Proteção Social Básica, como aponta Veronaze (2017), poderia conscientizar as famílias sobre o uso de equipamentos, isolamento e higienização. Mas diante de um orçamento insuficiente para manter os equipamentos funcionando e assegurar a presença de recursos humanos capacitados, os serviços, programas e projetos ofertados se tornam ainda mais limitados. D'Albuquerque e Satyro (2020) ressaltam que essa situação faz com que a PSB se torne um órgão incapaz de cumprir adequadamente suas competências. Isso ocorre por causa do modelo capitalista burocrático nos municípios, que restringe ainda mais o uso de recursos e inviabiliza a garantia dos direitos definidos na Proteção Social.

Tabela 3. Orçamento da Proteção Social Básica ano de 2019.

ESTÁGIO DE EXECUÇÃO	VALOR
Empenhado	R\$ 1.800.349.202,00
Liquidado	R\$ 1.800.253.586,13

Pago	R\$ 1.800.253.586,13
Orçamento atualizado	R\$ 1.800.351.099,00

Fonte: Portal da Transparência (BRASIL, 2021).

Tabela 4: Orçamento da Proteção Social Básica no ano de 2021.

ESTÁGIO DE EXECUÇÃO	VALOR
Empenhado	R\$ 153.071.300,34
Liquidado	R\$ 153.071.300,34
Pago	R\$ 153.071.300,34
Orçamento atualizado	R\$ 636.637.738,00

Fonte: Portal da Transparência (BRASIL, 2021).

Portanto, a porta de entrada da Assistência Social, tão importante para a garantia dos direitos sociais, conforme defende Rocha (2014), opera desenvolvendo ações que fortalecem as potencialidades individuais e coletivas, os vínculos e a autonomia. Tendo caráter preventivo, protetivo e proativo, essa estrutura não está recebendo o devido valor. Quando se trata da distribuição desses recursos, a disparidade orçamentária torna-se visível, evidenciando o planejamento atual do Ministério da Cidadania, fundamentado na PEC do congelamento de investimentos. Esse modelo, de origem capitalista, tende a deixar os menos favorecidos cada vez menos assistidos e protegidos, com seus direitos sociais diminuídos. Assim, o Brasil enfrenta uma crescente onda de questões sociais, mais graves e diversificadas, que, pior ainda, são naturalizadas como sendo culpa da população. Na realidade, essas questões são causadas pela administração pública, que, com seus traços capitalistas, transforma vidas em números.

4. Considerações finais

Diante do que foi exposto, fica claro que o capitalismo burocrático e patrimonialista afeta a forma de governo da administração pública, onde os recursos financeiros tomaram o lugar do valor à vida humana, dos direitos básicos garantidos na Constituição Federal de 1988, como moradia, alimentação, cultura, lazer, entre outros, no que concerne à Assistência Social, que é uma política pública que traz esses direitos como princípios seus.

Também é notório no estudo proposto que tanto a Assistência Social está sofrendo grandes cortes orçamentários, como a Proteção Social Básica, que é o foco da pesquisa, por ser a porta de entrada da Assistência Social. Infelizmente, com essas reduções, o que

ocorre é que os serviços que a compõem acabam sendo ofertados de forma limitada, o que gera cada vez mais desigualdade social e pobreza, em vez de amenização ou solução desses problemas.

É preciso mais aprofundamento sobre as questões sociais e o quanto elas estão crescendo com os cortes orçamentários da PEC nº 95, que se entrelaçou a um modelo burocrático que não avança para um gerenciamento eficiente. Isso afeta a qualidade dos serviços prestados e a vida da população alvo, sendo matéria para mais aprofundamento sobre a Proteção Social Básica atualmente ofertada pela Assistência Social no Brasil. Para futuras pesquisas, o estudo realizado poderá servir de material teórico para compreensão da política pública Assistência Social no período de 2017 a 2021, e, especificamente, de 2019 a 2021, para entender como ficou uma das suas proteções mais importantes, que é a Básica.

Contudo, apesar da sua importância, a Proteção Social Básica, infelizmente, tornou-se bifurcada, pequena, com pouco alcance e muitas vezes diminuindo os serviços ofertados para manter os mais urgentes. Todos os serviços têm a mesma importância, e, apesar disso, o investimento na área diminuiu drasticamente com o passar dos anos, como foi mostrado ao longo do trabalho. Com isso, cada vez mais pessoas têm seus direitos violados e vivem em situações de miserabilidade e desigualdade social, que não têm fim, criando um ciclo em suas vidas.

Esse comportamento estatal de valorização do capital se dá conforme os conceitos que compõem os atores envolvidos no planejamento e gestão de orçamentos, onde tudo se dá através do cálculo custo-benefício das perdas, ganhos, das vantagens e desvantagens atribuídas ao direcionamento de recursos na política burocrática. Nessa política, a racionalidade, os interesses públicos, pessoais, eleitorais e outros fatores ultrapassam as necessidades gerais da população, tornando mecanizada e numérica algo que deveria ser humanizado e investido, ou seja, a valorização da vida humana através dos programas, projetos e serviços que compõem a Proteção Social Básica.

Referências

AMORIN, C. **Por uma política externaativa e solidária.** In: SADER, E. (Org.). O Brasil que queremos Rio de Janeiro: LPP/UFRJ, 2016.

BELISÁRIO, A. **Estado e administração pública.** V. 1. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2013.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 95. Diário Oficial da União. Brasil, DF.2016. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm>. Acesso em 27/06/2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. **Política Nacional de Assistência Social (PNAS)**. Brasília, DF; Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, 2004.

BRASIL. Portal da Transparência. **Orçamento Atualizado para Área de Assistência Social. 2021**. Disponível em <<https://portaltransparencia.gov.br/programas-e-acoes/acao/219E-acoes-de-protecao-social-basica?ano=2021>>. Acesso em 22/06/2021.

BRASIL. Portal da Transparência. **Orçamento Atualizado para Área da Proteção Social Básica. 2021**. Disponível em <<https://portaltransparencia.gov.br/programas-e-acoes/acao/219E-acoes-de-protecao-social-basica?ano=2019>>. Acesso em 22/06/2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. **Curso de atualização sobre especificidades interfaces Proteção Social Básica do SUAS**. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome, Brasília, DF. 2016.

CARRARO, D. **Tendências das políticas sociais no século XXI**: a controversa dinâmica da captura da subjetividade. In: PAIVA, Beatriz Augusto (Org.). Sistema Único de Assistência Social em perspectiva: direitos, política pública e super exploração. São Paulo: Veras, 2014.

D'ALBURQUERQUE, R; SATYRO, N. A demanda como determinante na execução dos serviços sócio assistenciais nos municípios brasileiros. **Opinião Pública**, Campinas, vol. 26, nº 2, maio-agosto, 2020.

DORNELES, A. Os desafios da proteção social no contexto da política nacional de Assistência Social (PNAS): rebatimentos na garantia do direito à convivência familiar e comunitária de crianças e adolescentes. V. 16, n. 1. **Anais do 16º Encontro Nacional de Pesquisadores em Serviço Social**. Vitória. 2018.

FERREIRA, M. Análise de políticas públicas no Brasil: de uma prática não nomeada à institucionalização do “campo de públicas”. **Revista Administração Pública**. Rio de Janeiro. V 50, p: 959-979, nov./dez. 2016.

FONTES, V. Capitalismo, crises e conjunturas. **Serviço Social & Sociedade**. São Paulo. N. 130. P. 409-425. Set./dez. 2017.

IAMAMOTO, M. Renovação do Serviço Social no Brasil e desafios contemporâneos. **Serviço Social & Sociedade**. São Paulo, n. 136, p. 439-461, set./dez. 2019.

IAMAMOTO, M. **Serviço Social em tempo de capital fetiche**: capital financeiro, trabalho e questão social. São Paulo: Cortez, 2017.

MACIEL, F.; MATTOS, P. Como Pensar o capitalismo contemporâneo? **Sociedade e Estado**, [S. I.], v. 35, n. 03, p. 673–694, 2020. DOI: 10.1590/s0102-6992-202035030001. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sociedade/article/view/33922>. Acesso em: 23 jun. 2021.

MONTAÑO, C. Pobreza, “questão social” e seu enfrentamento. **Serviço Social & Sociedade**. São Paulo, n. 110, p. 270-287, abr./jun. 2012.

PASSOS, L; ANDRADE, A; SCARPARI, A. Financiamento da política de Assistência Social: Avanços e perspectivas. **Textos & Contextos** (Porto Alegre), v. 18, n. 1, p. 91-109, jan./jun. 2019.

POCHMANN, M: Estado e capitalismo no Brasil: A inflexão atual no padrão das políticas públicas do ciclo político da nova república. **Educação & Sociedade**. Campinas. v. 38, nº. 139, p.309-330, abr.-jun. 2017.

ROCHA, M. **Crise capitalista, Serviço Social e consciência de classe**: crítica da reposição do novo (velho) conservadorismo no trabalho profissional na política de assistência social. *In*: PAIVA, Beatriz Augusto (Org.). Sistema Único de Assistência Social em perspectiva: direitos, política pública e super exploração. São Paulo: Veras, 2014.

VERONAZE, R. A Política de Assistência Social brasileira e a ameaça temerária aos direitos sociais. **Textos & Contextos** (Porto Alegre), v. 16, n. 2, p. 345 - 359, ago./dez. 2017.

Banco de Dados Geográficos para Apoio às Atividades do Projeto Águas de Areias em Áreas de Aluvião, no Alto Capibaribe, Agreste Pernambucano

GeoDatabase to Support Águas de Areias Project Activities in alluvial areas in Upper
Capibaribe, Agreste Pernambucano

Jamille Gonçalves¹, Ivanise Oliveira¹, Ioná Beltrão Rameh Barbosa¹, Aida Ferreira¹, Simone Rosa², Ricardo Braga²

jamillegaraujo@gmail.com

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE

² Universidade de Pernambuco- UPE

RESUMO

A bacia hidrográfica do Capibaribe apresenta a menor disponibilidade hídrica *per capita* do país. Devido às longas estiagens e a consequente existência de rios intermitentes, é comum a captação das águas de aluvião, que consiste em um tipo de armazenamento natural que pode garantir o abastecimento da população rural. Para tal, recorrer ao uso de cacimbões escavados nas aluviões é uma opção bastante viável. Contudo, a exploração desordenada de areia nas aluviões do rio Capibaribe representa um fator prejudicial à conservação da água freática existente. Esse trabalho objetiva relatar as etapas seguidas e os resultados alcançados com o desenvolvimento de um Banco de Dados Geográficos (BDG) para dar suporte às ações do projeto Águas de Areias, desenvolvido pela Associação Águas do Nordeste (ANE) nos municípios de Poção, Brejo da Madre de Deus, Jataúba e Santa Cruz do Capibaribe, em Pernambuco. A partir do BDG para o projeto Águas de Areias foi possível obter a base cartográfica que retrata aspectos da área de estudo, em especial sua hidrografia e a localização dos poços, possibilitando a análise e extração de novas informações que enriquecerão o banco de dados do projeto que será futuramente disponibilizado à sociedade.

Palavras-chaves: Dados Espaciais; Georreferenciamento; Recurso Hídricos; Sustentabilidade Hídrica.

ABSTRACT

The water catchment area of the Capibaribe presents the lowest water availability per capita in the country. Due to the long drought and the consequent existence of intermittent rivers, it is common to capture the waters of alluvium, which consists of a kind of natural storage that can guarantee the supply of the rural population. To this end, resorting to the use of artesian wells excavated in the alluvial soil is a very viable option. However, disorderly exploitation of alluvial sand in the Capibaribe River represents a factor detrimental to the conservation of the existing ground water. This work aims to report on the steps taken and the results achieved with the Development of a Geographic Database (BDG) to support the actions of the project Águas de Areias that was developed by the Associação Águas do Nordeste (ANE) in the municipalities of Porção, Brejo da Madre de Deus, Jatobá and Santa Cruz do Capibaribe located in Pernambuco. From the geographic database of the project Águas de Areias was possible to obtain the cartographic base which depicts the study area with its hydrography, highways, counties, among others, supporting the activities of the project and the possibility of extraction and analysis of new information that will enrich the database of the project that will be available in the future.

Keywords: Spatial Data; Georeferencing; Water Resources; Hydropower Sustainability.

1. Introdução

Segundo a Agência Nacional de Águas (2002), a bacia hidrográfica do Capibaribe, apresenta a menor disponibilidade hídrica *per capita* do país. Colaboram para essa situação o fato de 90% do território pernambucano está situado no semiárido, onde há irregularidade temporal e espacial das precipitações, altas taxas de evaporação e onde a natureza geológica é predominantemente cristalina. Aliado a essas características, ressalta-se a crescente demanda por água conferindo ao semiárido um balanço hídrico negativo.

Tendo em vista a importância dos recursos hídricos para o desenvolvimento de todos os setores da economia e a crítica problemática da escassez de água no semiárido, soluções alternativas têm sido requeridas com o intuito de promover a acessibilidade a esses recursos para fins de abastecimento humano, animal e agrícola. Contudo, essas soluções ainda são diminutas frente à problemática da insuficiência de água, fazendo com que a população seja acometida com as secas, particularmente em meio rural (Cirilo; Montenegro; Campos, 2010).

A bacia hidrográfica do Capibaribe compreende áreas do Litoral, Zona da Mata e Agreste de Pernambuco. Para efeito de planejamento hídrico, essa bacia foi dividida em três macrozonas: Alto, Médio e Baixo Capibaribe. Na macrozona Alto Capibaribe, localizada no Agreste, devido às longas estiagens e a existência de rios intermitentes, a aquisição hídrica se dá através da retirada das águas de aluviões, que consistem em um tipo de armazenamento natural que podem garantir abastecimento da população rural. Para tal, recorrer ao uso de cacimbões é uma opção bastante comum e viável (Braga et al., 2015). Contudo, simultaneamente ao uso dessas aluviões como manancial hídrico estratégico tem ocorrido, cada vez mais, a demanda por areia para a construção civil, o que gera uma concorrência desleal ao uso das aluviões como fonte alternativa de água em tempos de estiagem.

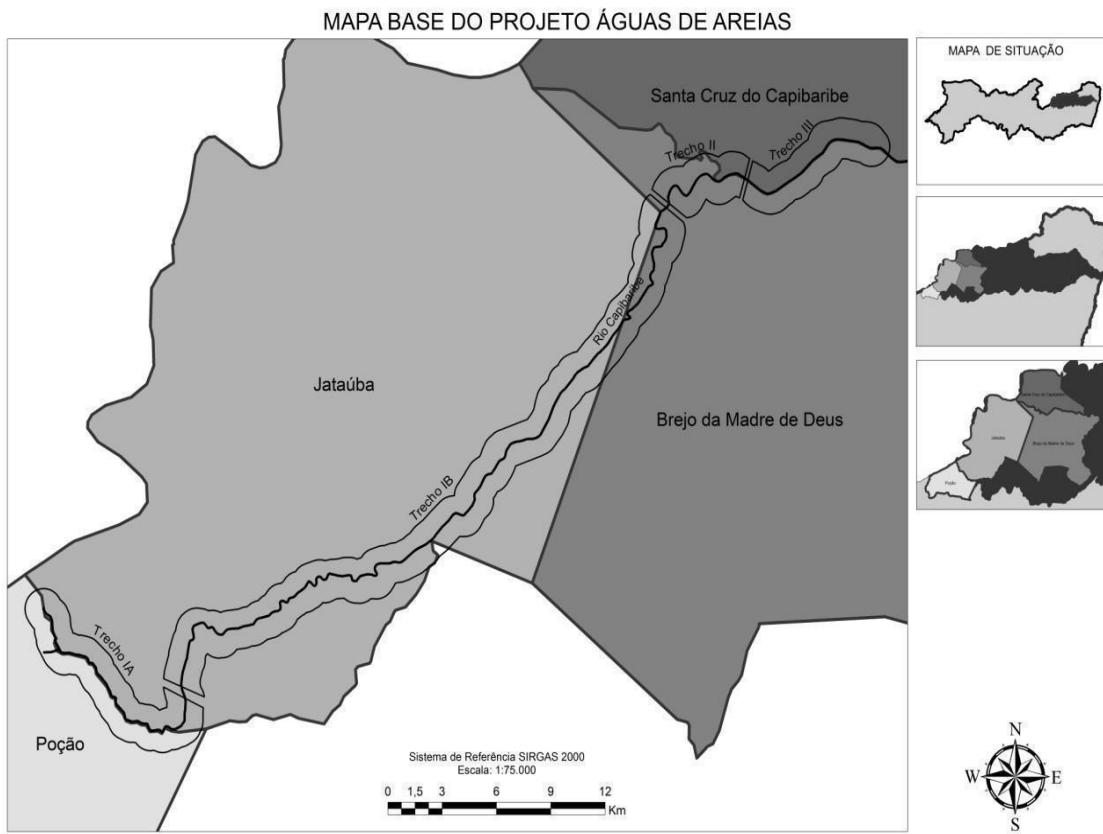
O projeto Águas de Areias, financiado pela Petrobras Socioambiental, tem como objetivo contribuir para a recuperação ambiental e a gestão dos mananciais de águas de aluvião no Alto Rio Capibaribe, visando a sustentabilidade hídrica das populações rurais situadas nessa região do semiárido pernambucano. Esse projeto se reveste de imenso potencial de gerar dados e informações, os quais estão relacionadas ao: cadastro de usuários da água, cadastro de instituições, informações sobre resultados das investigações referentes ao funcionamento dos sistemas hidroambientais, tecnologias e estratégias de governança local da água.

O presente artigo visa descrever as etapas seguidas e a metodologia utilizada, assim como os resultados alcançados no desenvolvimento de um Banco de Dados Geográficos (BDG) para auxiliar as ações do projeto Águas de Areias, desenvolvido pela Associação Águas do Nordeste (ANE) nos municípios de Poção, Brejo da Madre de Deus, Jataúba e Santa Cruz do Capibaribe, no Alto Capibaribe, Agreste pernambucano.

2. Materiais e métodos

2.1. Área de Estudo

A abrangência do Projeto compreende um trecho que se estende aproximadamente por 79 quilômetros ao longo do rio Capibaribe, dividido em três segmentos: I - da nascente ao início do reservatório da barragem de Poço Fundo (60 Km); II – eixo do reservatório até a barragem (08 Km), incluindo o rio Capibaribe na bacia hidráulica do reservatório de Poço Fundo; III – da barragem até a confluência do riacho Arapuá (11 Km). A partir do eixo do rio Capibaribe, a área de atuação direta do Projeto expande-se cerca de um quilômetro para cada lado, passando pelos municípios de Poção, Brejo da Madre de Deus, Jataúba e Santa Cruz do Capibaribe, conforme mostra a Figura 1 (Braga et al., 2016).

Figura 1. Mapa Base do Projeto Águas de Areias.

Fonte: LabGeo/IFPE

No Alto Capibaribe, a evapotranspiração potencial varia de 1700 a 1850 mm, fator que somado às temperaturas elevadas, características do semiárido, dão ensejo a precipitações médias anuais baixas (SRH, 2010). Outra peculiaridade dessa região é a intermitência dos rios. O rio Capibaribe é intermitente, ou seja, seca completamente em determinadas épocas do ano. Esse tipo de curso de água acumula areia de sedimentação ao longo de muitos anos, devido ao arraste gerado pelas enxurradas nos períodos de chuva intensa em poucos meses do ano que acometem essa região. Esse sedimento, chamado de aluvião, serve de reservatório de água no subsolo nos períodos de elevadas precipitações, permanecendo após as enchentes, durante toda a estiagem. Sendo assim, os poços escavados surgem como alternativa viável de exploração dessa água retida no leito de areia, sendo este tipo de manancial umas das principais fontes de obtenção hídrica para suprir o abastecimento rural da região.

Além das condições climáticas adversas, no Alto Capibaribe a exploração desordenada de areia nas aluviões do rio Capibaribe para uso na construção civil vem comprometendo a conservação da água freática existente. É importante observar também que, desde 2010, essa região sofre as consequências da seca severa que atinge uma

população que vive em busca da água da superfície que se “escondeu” nas aluviões, no leito seco do rio.

2.2. Banco de Dados Geográficos

Como citado anteriormente, o projeto Águas de Areias se reveste de imenso potencial de geração de dados e informações à sociedade de um modo geral. Entretanto, para organização da maioria dos dados e informações geradas é de extrema importância a estruturação de um Banco de Dados Geográficos (BDG), no qual todos os dados estarão georreferenciados, sendo manipulados através de um Sistema de Informações Geográficas (SIG). O SIG pode ser definido como uma ferramenta do Geoprocessamento que permite o armazenamento, a manipulação e o compartilhamento de dados de um determinado local tendo como base a escala ou o nível de detalhamento geográfico. O SIG está atrelado a um Banco de Dados Geográficos, cujo conteúdo reúne um conjunto de informações que possibilitam consultas, modelagem e análises para tomada de decisão (Longley et al., 2013).

A parceria firmada entre a ANE e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), através de um projeto de pesquisa intitulado “Sistema de Informações Geográficas em ambiente WEB (SIG-Web) para compartilhamento de dados do Projeto Águas de Areias”, desenvolvido no Laboratório de Geotecnologias e Meio Ambiente do Campus Recife, tem proporcionado a estruturação do Banco de Dados Geográficos para o projeto Águas de Areias. O Laboratório conta com a licença do ArcGis 10.3, plataforma robusta e bem estruturada de ferramentas computacionais desenvolvidas pela empresa americana Esri (*Environmental Systems Research Institute*) para criar e gerenciar dados geográficos.

Diante da necessidade de armazenar em uma única base de dados todos os dados da área de estudo provenientes de trabalhos de campo, de pesquisas na literatura, material adquirido (tais como imagens de satélite) dentre outras fontes, foi projetado e desenvolvido um banco de dados geográficos. Os dados selecionados foram organizados em classes de feições, que são coleções de feições que compartilham o mesmo tipo de geometria (ponto, linha ou polígono) e agrupadas por conjuntos de dados de feições que apresentam alguma relação entre si. Todas as classes de feição de um determinado conjunto de dados de feições devem compartilhar a mesma referência espacial, ou seja, elas devem estar no mesmo sistema de referência e de coordenadas e suas feições devem estar dentro de uma área geográfica comum. Desta forma, os dados geográficos do BDG do projeto Águas de Areias foram obtidos adotando-se o Sistema de Referência Geodésico para as Américas (SIRGAS), no sistema de coordenadas geográfica.

2.3. Coleta e Manipulação de Dados

O Sistema de Informações Geográficas é dotado de dados geográficos diversificados, que podem ser capturados de maneira direta ou advindos de outras fontes. Por meio da entrada direta, são obtidos dados denominados primários, que são coletados de forma específica para o uso no SIG. Os dados capturados de outras fontes, os quais já foram utilizados em estudos anteriores, são chamados de secundários (Longley et al., 2013).

Em virtude da necessidade de um sistema capaz de reunir todos os dados que possuem a dimensão espacial, a estruturação do banco de dados para o Projeto Águas de Areias foi iniciada através de pesquisa e seleção de arquivos digitais, a maior parte deles em formato *shapefile* e outros advindos do AutoCAD referentes à área de abrangência do projeto. O *shapefile* é um formato popular de arquivo contendo dados geoespaciais em forma de vetor usado por Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Foi desenvolvido e regulamentado pela Esri com uma especificação aberta para interoperabilidade de dados (comunicação) entre os softwares da Esri e de outros fornecedores. O AutoCAD é uma ferramenta utilizada para o desenho de diversos produtos em inúmeras áreas, como a indústria automobilística, engenharia, construção civil, arquitetura, informática etc.

Após selecionados, esses arquivos foram organizados e posteriormente importados para o GDB criado para o Projeto Águas de Areias. Os arquivos utilizados foram obtidos do Plano Hidroambiental do Capibaribe (PHA), cedidos pela Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH).

Também foi necessária a utilização de arquivos digitais obtidos por rastreamento *Global Positioning System* (GPS), efetuados nos municípios de Brejo da Madre de Deus e Santa Cruz do Capibaribe para localização de povoados, localidades, sítios, além de rotas, caminhos, estradas que interligam estas comunidades e que não estavam contemplados nos arquivos do PHA. As informações específicas para o projeto Águas de Areias foram obtidas por membros da ANE, esporadicamente acompanhados de um guia turístico da região, com utilização de uma motocicleta para transporte durante a etapa de levantamento de dados. Os aparelhos de GPS utilizados nos levantamentos foram o Magellan Explorist e, em sua maioria, o Garmin Etrex. Mediante a obtenção dos dados do levantamento em formato *dxf* ou *dwg*, extensões do AutoCAD. Foi realizada a conversão e o tratamento desses dados na plataforma do ArcGis 10.3, os quais posteriormente também foram inseridos no BDG.

A etapa de coleta de dados também contemplou o cadastro de usuários de recursos hídricos. Esse tipo de cadastro é uma ferramenta de suporte essencial à gestão de recursos

hídricos e implantação de instrumentos previstos na legislação. O objetivo específico do cadastro de usuários no Alto Capibaribe foi identificar os tipos de mananciais hídricos mais relevantes para a região e respectivos usos da água, visando contribuir para a melhoria no atendimento das demandas hídricas da região futuramente.

Após obtidos os dados referentes ao levantamento em campo (aplicação de questionários) do cadastro de usuários, procedeu-se a organização das informações em planilhas eletrônicas, mediante análise detalhada dos arquivos. Esses estão relacionados aos tipos de manancial, número de usuários residentes, finalidades de uso da água, demandas hídricas, fontes de captação. Posteriormente a esta etapa, foi feita a conversão das informações tabulares em informações espaciais, ou seja, geração de arquivos *shapefiles* e inserção no BDG.

Além de dados quantitativos da área de estudo, procedeu-se uma avaliação da qualidade da água retirada de poços. Por ser um dos meios mais viáveis de captação de água, há um uso intenso das águas captadas nas areias de aluvião por meio dos cacimbões e cacimbas e, dessa forma, observou-se a necessidade de estudos para caracterização da água desses mananciais. Para efeito de avaliação da qualidade da água captada dos cacimbões/cacimbas, dentro da área de atuação do Projeto, foram realizadas coletas de amostras de água e análises de alguns parâmetros de ordem física, química e bacteriológica em laboratório. Esses dados foram organizados e também fazem parte do BDG.

Essa etapa é necessária devido a necessidade de elaboração de estudos para caracterização da qualidade da água e avaliação de sua utilização, os quais tiveram início em setembro de 2013 e se estenderam até agosto de 2015, cobrindo o período mais crítico da estiagem, que ainda persistia nesse ano. Para caracterização da qualidade das águas foram selecionados pontos de monitoramento, conforme a Figura 2, e analisados parâmetros de ordem física: Temperatura, Turbidez, Cor Aparente, Cor Verdadeira, Condutividade Elétrica e Sólidos Dissolvidos Totais; Química: Oxigênio Dissolvido, Alcalinidade Total, Salinidade, Potencial Hidrogeniônico (pH); Ferro Total, Dureza Total, Nitrogênio Amoniacal, Nitrato, Nitrito, Fósforo Total, Ortofósforos e Fosfato; e Bacteriológica: Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes (*Escherichia coli*).

Figura 2. Localização dos pontos de monitoramento da qualidade da água.

Fonte: LabGeo/IFPE

Uma das ações do Projeto consistiu na construção de cacimbas em pontos estratégicos no leito do rio com a utilização de forma em ferro para confecção do anel pré-moldado em concreto armado. Foram construídos 19 poços com auxílio da ANE e todos estão cadastrados com a localização, nome do proprietário, número de usuários, uso da água, dados construtivos etc., os quais também estão armazenados no BDG.

Para complementação do BDG, buscou-se informações socioambientais em órgãos federais e estaduais. Foram inseridos dados obtidos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Dados Abertos (Governo de Pernambuco), Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM) e Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA). Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e posteriormente inseridos no BDG do projeto, através de uma rotina computacional que permite a ligação dos dados de camada ou tabela independente baseado em um atributo comum, posição espacial ou classe de relacionamento existente.

Ressalta-se ainda que imagens de satélite de alta resolução espacial foram adquiridas gratuitamente através do *Google Earth* e também compõem o BDG do Projeto.

O *Google Earth* foi utilizado especificamente para a obtenção das imagens e no ArcGIS foi gerado um mosaico (junção de imagens) da área. Essas imagens foram capturadas pelo Satélite CNES/ASTRIUM, no ano de 2014.

2.4. Apresentação dos Dados

Os dados coletados e armazenados no BDG e manipulados no SIG podem ser consultados e analisados sob a forma de mapas temáticos, tabelas e relatórios, úteis como fonte de dados para caracterização da área de estudo, bem como suporte à decisão de gestores públicos.

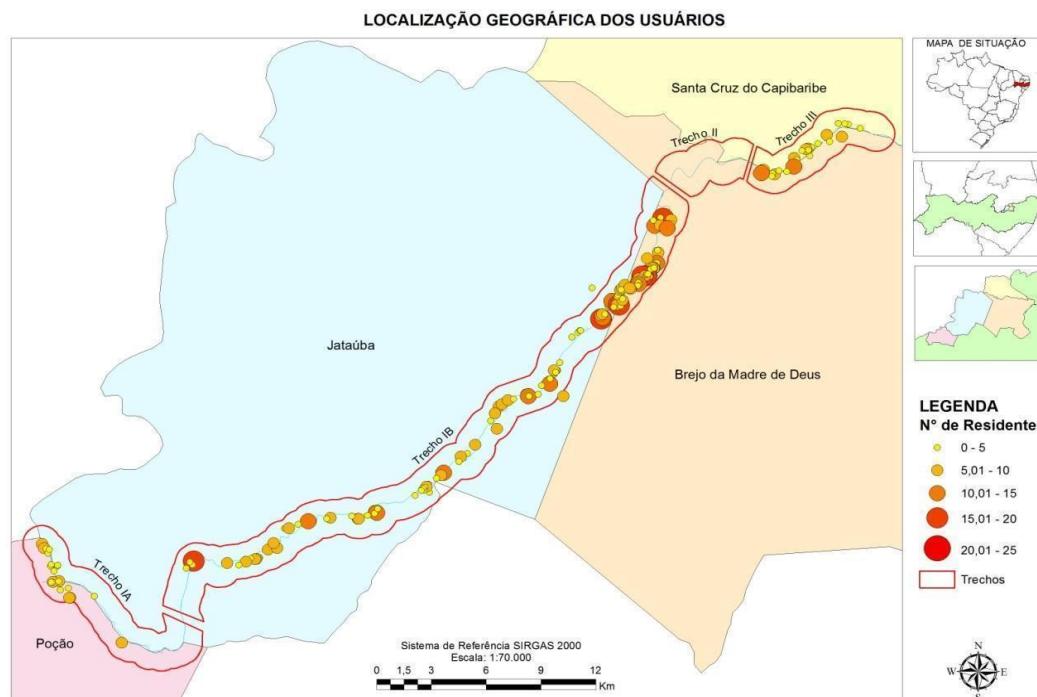
Os mapas temáticos foram gerados para fins de relatórios técnicos e livros, além disso, também para visualização de áreas de exploração de areias na área de atuação do Projeto e posterior denúncia junto ao Ministério Público de Pernambuco.

3. Resultados

3.1. Criação do BDG

A partir do BDG estruturado para o projeto Águas de Areias foi possível obter a base cartográfica que retrata a área de estudo com sua hidrografia, rodovias e estradas, localização de poços, sedes municipais, povoados, vilas, distritos, entre outros, dando suporte às atividades elencadas no projeto e a possibilidade de análise e extração de novas informações que enriquecerão o banco de dados do projeto que será futuramente disponibilizado à sociedade.

O Banco de Dados Geográficos foi estruturado no ArcGIS, conforme mostra a Figura 3, com a intenção de armazenar de forma fácil e organizada a maior quantidade possível de dados socioambientais, bem como das atividades/ pesquisas desenvolvidas no Projeto Águas de Areias.

Figura 3. Representação do Banco de Dados Geográficos estruturado.

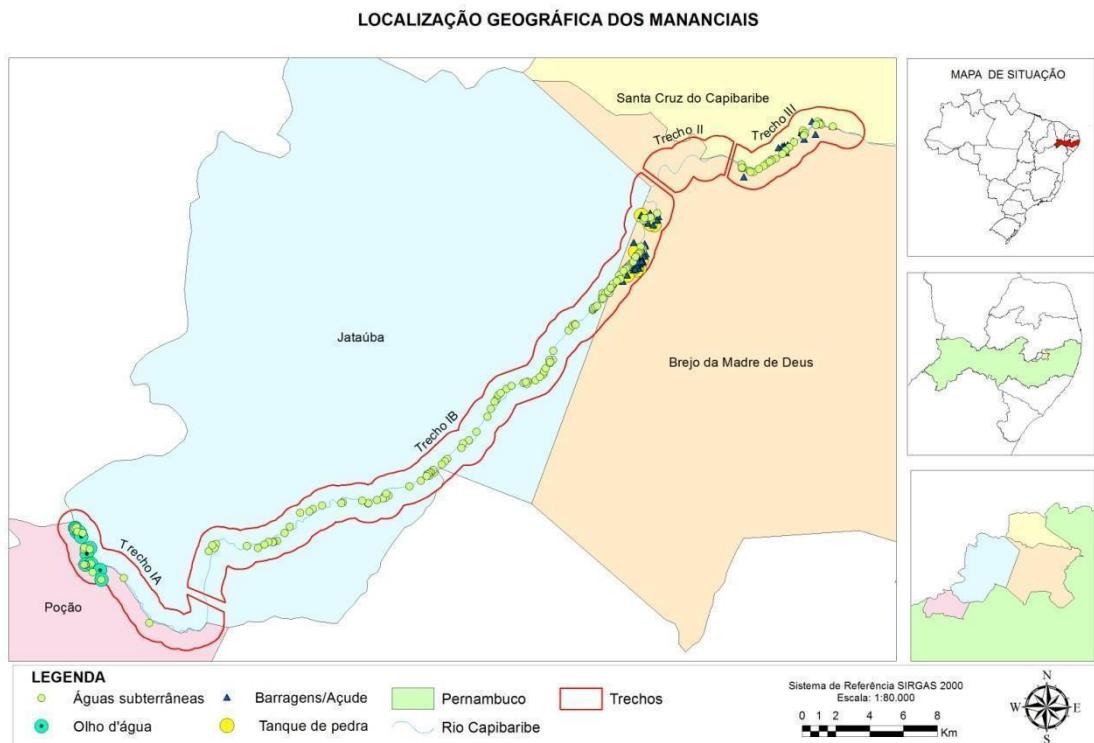
Fonte: LabGeo/IFPE

Com os dados gráficos (*shapefiles*) e tabulares (tabelas de atributos) dentro do SIG foi possível a manipulação e atualização por meio do uso de ferramentas de edição. Além disso, as tabelas possibilitaram a realização de consultas e análises espaciais, facilitando a identificação imediata dos objetos pesquisados e a obtenção de novas informações.

3.2. Mapas Temáticos da Área de Estudo

Para efeito de visualização de aspectos relacionados à área de abrangência do Projeto Águas de Areias foram elaborados mapas temáticos. O primeiro deles contemplou a espacialização do cadastro de usuários. Na área de estudo foram realizados 251 cadastros, correspondendo ao total de 1353 usuários. A área de abrangência do projeto foi dividida em quatro trechos, conforme descrito anteriormente. No trecho II não foram realizados cadastros, pois trata-se do trecho correspondente à bacia hidráulica reservatório Poço Fundo. Cada cadastro abrange vários usuários e respectivos mananciais de captação de água.

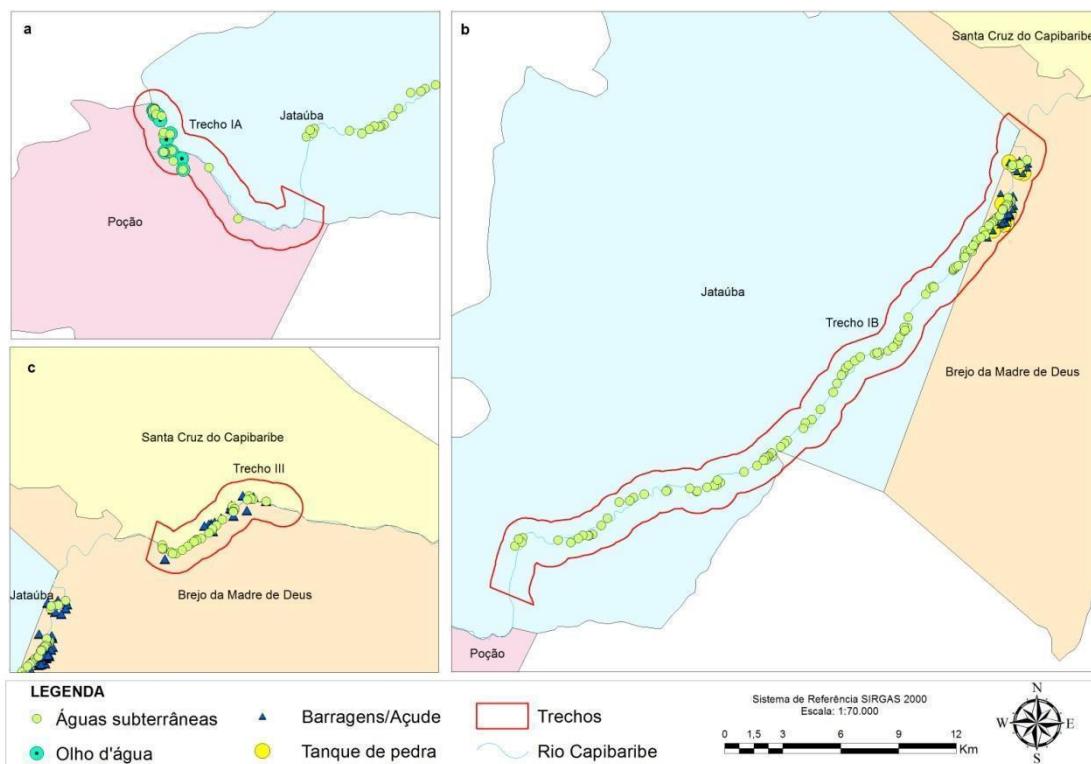
A Figura 4 apresenta a distribuição geográfica dos cadastros realizados, indicando a quantidade de usuários por cadastro, de acordo com a legenda do mapa.

Figura 4. Distribuição geográfica dos cadastros realizados.

Fonte: LabGeo/IFPE

Ao longo do leito do rio, em toda a extensão do Projeto, há prevalência da exploração das águas subterrâneas com escavação de poços, seja do tipo amazonas (na região também chamados de cacimbões) ou só escavado (na região também chamados de cacimbas), os quais não apresentam paredes laterais.

A Figura 5 apresenta a localização dos mananciais identificados como fonte de abastecimento de água na área de atuação do Projeto Águas de Areias. Esses mananciais foram cadastrados e caracterizados quanto à população atendida (número de usuários) e ao uso que fazem da água.

Figura 5. Localização dos mananciais cadastrados.

Fonte: LabGeo/IFPE

A Figura 6 apresenta o detalhamento dos mananciais em cada trecho do Projeto. O trecho IA caracteriza-se por apresentar maior disponibilidade hídrica em relação a todos os demais trechos, apresentando os chamados “Olhos d’Água” que são fontes de águas subterrâneas, muitas vezes também chamados de cacimbas, pois apenas afloram na superfície após a retirada da areia que os cobre. Vale ressaltar que, nesse trecho, esse tipo de manancial é predominante.

O trecho IB apresenta maior escassez hídrica do que o trecho IA e caracteriza-se por ser uma área de economia rural. Devido a esse fato e também por ser o trecho mais longo além de concentrar maior número de propriedades rurais (sítios), há uma maior diversidade de obras para captação de água (açudes, poços e tanques de pedra). Importante ressaltar que os tanques de pedra só aparecem nesse trecho.

O trecho II, como já comentado, corresponde a área da bacia hidráulica do reservatório Poço Fundo e, por ocasião da estiagem prolongada, não apresenta usuários de água. O trecho III apresenta um número razoável de mananciais, porém em quantidade reduzida em função de menor número de propriedades/ usuários de água. Há a prevalência de poços, e em segundo lugar, os açudes/ barreiros.

Figura 6. Mananciais por trecho.

Fonte: LabGeo/IFPE

Vale ressaltar o suporte que os mapas temáticos produzidos para o Projeto Águas de Areias têm oferecido às ações desenvolvidas pela ANE. Nesse sentido, destaca-se a atuação dessa entidade no apoio a formulação de denúncias de extração de areia do leito do Rio Capibaribe encaminhadas aos órgãos responsáveis por moradores da região. No mês de março de 2015, membros do Projeto auxiliaram um morador, que presenciou a extração ilegal de areia no rio Capibaribe por uma empresa privada, a elaborar requerimento junto ao Ministério Público de Brejo da Madre de Deus e Jataúba, obtendo registros fotográficos e as respectivas coordenadas com uso de GPS do ponto de extração irregular da areia. Ao Laboratório de Geotecnologias e Meio Ambiente do IFPE coube a produção do Mapa Base do Projeto Águas de Areias. Esse mapa indicava todas as áreas autorizadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) para a extração de areia no trecho do rio Capibaribe. Através do mapa temático com as coordenadas dos pontos de extração de areia, foi possível observar claramente a irregularidade da ação.

4. Conclusões

O processo realizado para a estruturação do BDG que envolveu etapas de coleta, manipulação e tratamento de dados geográficos, sejam na forma gráfica ou em forma

tabular (tabelas), foi minucioso e demandou bastante tempo. Entretanto, para que o banco se tornasse robusto e completo, essas etapas foram de fundamental importância para retratar de forma clara as características físicas, ambientais e sociais da região em estudo.

O SIG mostrou-se uma ferramenta computacional capaz de reunir um grande volume de dados que comprehende a dimensão espacial, permitindo o armazenamento, manipulação, análise e representação da informação geográfica com intuito de entender os fatos e fenômenos que ocorrem no mundo real. A estrutura de relacionamentos espaciais (vizinhança, proximidade, pertinência) que podem se estabelecer entre objetos geográficos fazem com que um SIG seja um sistema diferenciado de qualquer outro sistema de informações. Desta forma, abre-se possibilidade de geração de novas informações a partir das consultas ao BDG e da sobreposição de classes de feições.

Por fim, a estruturação do BDG em ambiente de SIG propiciou a implementação de um Sistema de Informações Geográficas na Web (SIGWeb) que auxiliará na divulgação dos dados e informações produzidas pelo Projeto Águas de Areias à sociedade através da internet, contribuindo, dessa forma, na criação e implementação da rede de sustentabilidade hídrica e fortalecimento de estratégias de governança local da água, objetivos do Projeto Águas de Areias.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Petrobras Socioambiental pelo financiamento do Projeto Águas de Areias e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro concedido ao projeto SIGweb aplicado ao Projeto Águas de Areias (Chamada CNPq-SETEC/MEC N º 17/2014).

Referências

- ANA. Agência Nacional de Águas. **A Evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil.** Brasília, DF: Agência Nacional de Águas, 2002. 68 p.
- BRAGA, R. A. P. et al. **Águas de Areias.** Recife: Editora Clã, 2016. 336 p.
- BRAGA, R. A. P. et al. **Gestão e educação socioambiental na bacia do Capibaribe.** Recife: Editora Clã, 2015.
- CIRILO, J. A.; MONTENEGRO, S.M.G.L.; CAMPOS, J. N. B.. A questão da água no semiárido brasileiro. In: BICUDO, C.E. de M; TUNDISI, J.G.; SCHEUENSTUHL, M.C.B. (org.). **Águas do brasil análises estratégicas.** 1. ed. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 1, p. 81-91, 2010. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-811.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2016.

LONGLEY, P. A. *et al*. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. Porto Alegre: Bookman, 2013. 540 p.

SRH. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe**: Tomo I - diagnóstico hidroambiental. v. 01/03. Projetos Técnicos. Recife, 2010.

A evolução da retenção no curso de engenharia de alimentos da UFRGS: um estudo de caso.

Retention on the graduation program of food engineering in UFRGS over time: a case study.

Bárbara Da Cás Draguetti *1, Gustavo Gregory¹, Alisson de Souza Cunha¹, Alessandro de Oliveira Rios¹

*barbaradraguetti@gmail.com

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

RESUMO

O acompanhamento e o debate de estratégias de incentivo ao ingresso e à permanência do estudante no Ensino Superior são indispensáveis, pois permitem verificar se as medidas educativas aplicadas estão surtindo o efeito esperado. Este trabalho objetivou avaliar o cenário do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) quanto a evasão, retenção e desempenho geral dos discentes desde no período de 2000 a 2015. A partir dos dados obtidos, foi possível delinear causas de desistências e de reprovações nas disciplinas do curso e compilar as principais dificuldades e sugestões dos graduandos. Observou-se uma tendência no aumento do número de reprovações e desistências nos últimos anos, com destaque para as disciplinas do início do curso. O primeiro ano foi apontado como um ponto crítico, com quase 40% de reprovações, e a partir do quarto ano de curso os índices de reprovações e desistências não ultrapassam 5%.

Palavras-chaves: Currículo, Ensino, Evasão, Universidade.

ABSTRACT

Monitoring and discussing strategies to encourage access and persistence of students in Higher Education are indispensable, since they make it possible to verify whether the educational measures applied are having the expected effects. This work aimed to evaluate the scenario of the Food Engineering program of Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS) regarding evasion, retention and general performance of students since the year 2000. Based on the data obtained, it was possible to delineate causes of dropouts and failures, as well as to compile difficulties and suggestions of the graduates. An increasing trend has been observed in the number of failures and dropouts in recent years, with

emphasis on subjects at the beginning of the graduation program. The first year was identified as a critical point, with almost 40% of failures; from the fourth year onwards, the rates of failures and dropouts did not exceed 5%.

Keywords: Curriculum, Education, Evasion, University.

1. Introdução

O Brasil encontra-se em meio a importantes mudanças políticas e tecnológicas; assim o Ensino Superior no país reflete em suas diretrizes as demandas da sociedade. A busca por adaptação contínua a novas realidades pode ser visualizada em inúmeras ações públicas e privadas, como os Programas do Governo Federal voltados para a educação, que visam a ampliação de vagas nos diferentes níveis do sistema educacional, inclusão social, avaliação institucional e criação de novas universidades (Traina-Chacon; Calderón, 2015).

Pode-se destacar como políticas de melhoramento do ensino superior o desenvolvimento de uma flexibilidade curricular nos cursos de graduação que permite a construção de itinerários formativos diversificados e que facilite a mobilidade estudantil; a oferta de formação e apoio pedagógico aos docentes de educação superior; e a disponibilidade de mecanismos de inclusão social (Mello *et al.*, 2007).

Com o objetivo de ampliar o acesso aos cursos de graduação nas universidades federais, diminuir a evasão e promover a ocupação das vagas ociosas, com melhor aproveitamento da estrutura física e dos recursos humanos existentes, o Governo Federal criou em 2007 o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) implementado a partir do Decreto nº 6.096 (Brasil, 2007). Também foi criado em 2005 o Programa Universidade para Todos (PROUNI) destinado à concessão de bolsas de estudo integrais ou parciais para estudantes de cursos de graduação e sequenciais de formação específica, em instituições privadas de ensino superior, com ou sem fins lucrativos através da isenção de determinados impostos e contribuições (Brasil, 2005).

Além disso, em 2012, o Governo Federal, por meio da LEI Nº 12.711, regulamentada pelo DECRETO Nº 7.824, implementou o sistema de cotas nas Universidades Federais (Brasil, 2012a; Brasil 2012b), que determina que no mínimo 50% (cinquenta por cento) de suas vagas em cada concurso seletivo para ingresso nos cursos de graduação sejam destinadas a estudantes que tenham cursado integralmente o Ensino Médio em escolas públicas. A Lei também determina a reserva de vagas para estudantes

autodeclarados pretos, pardos e indígenas e por pessoas com deficiência, colaborando com a acessibilidade ao ensino superior para a população como um todo.

Investir no Ensino Superior é relevante para o crescimento científico do país, corroborando a importância das medidas previamente citadas e de outras de cunho semelhante. Por outro lado, segundo Gramani & Duarte (2011), os primeiros anos do Ensino Fundamental são os que mais influenciam o desempenho dos alunos na universidade, e a partir desse ponto de vista o país tem investido erroneamente o dinheiro e os esforços públicos para garantir o acesso do estudante no nível superior, por vezes não dedicando a devida atenção aos estágios iniciais do ensino (Zoghbi *et al.*, 2009; Gouveia, 2009).

Dessa forma, para lidar com a diversidade dos ingressantes, políticas de permanência são indispensáveis para criar uma maior igualdade de oportunidades e evitar o desperdício socioeconômico que a evasão representa. Esse é um trabalho que deve ser realizado conjuntamente pelo governo e pelas Instituições de Ensino Superior, buscando inclusão sem comprometer a qualidade da educação (Ramos, 2013).

Taxas de evasão notavelmente elevadas são verificadas nos cursos de Engenharia, relacionadas aos altos índices de reprovação (Oliveira *et al.*, 2013). No Rio Grande do Sul, esse problema é bastante significativo, onde se verifica taxa de evasão superior a de Estados como São Paulo, Mato Grosso do Sul e Espírito Santo (Ramos, 2013).

Tendo em vista a importância do acompanhamento e do debate das estratégias que permitam não só o ingresso, mas também a permanência do estudante no Ensino Superior, o objetivo deste trabalho foi avaliar o cenário do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) quanto a evasão, retenção e desempenho geral dos discentes nos últimos anos. Além disso, este trabalho buscou delinear as causas de desistências e reprovações nas disciplinas do curso, assim como relatar as principais dificuldades e sugestões dos graduandos. Essas informações poderão contribuir para a construção de um Ensino Superior mais consciente e bem planejado.

2. Materiais e Métodos

O presente trabalho analisou dados do curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS, cuja sede é o Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA). Durante o desenvolvimento da pesquisa, o trabalho foi dividido em três etapas, para obter tanto dados genéricos de longo prazo, como dados precisos, mais recentes.

2.1. Complementação do Banco de Dados

O sistema de avaliação e apropriação de conceitos da UFRGS para o curso de Engenharia de Alimentos, considera o discente reprovado na disciplina, aquele que não

atinge média igual ou superior a 6 (seis), o que caracteriza o conceito D. O conceito FF é atribuído quando o discente tem uma frequência menor que 75% da carga horária da disciplina. O discente tem ainda a possibilidade de solicitar afastamento, cancelamento e/ou desligamento de curso via Internet pelo portal do aluno. As solicitações de afastamento são concedidas quando há justificativas plausíveis como: complementação de estudos, saúde, programas de intercâmbio, estágios, e não interferem no rendimento acadêmico do mesmo. Nos casos de cancelamento de matrícula não são necessárias justificativas, porém o rendimento acadêmico do aluno é comprometido. Por fim, o desligamento ocorre quando houver abandono de curso, jubilamento e/ou recusa de matrícula.

Com base no sistema de avaliação e os dados de desempenho acadêmico geral atualizado disponíveis no Sistema de Graduação da UFRGS, foi realizado levantamento dos dados sobre desempenho acadêmico de todos os discentes matriculados no curso de Engenharia de Alimentos no período entre 2010 e 2015. Os resultados obtidos foram comparados com dados dos anos 2000 a 2010, previamente obtidos pela Comissão de Graduação do curso, a fim de estudar sua evolução temporal. Foi verificada a quantidade de estudantes que obtiveram Aprovação (Conceitos A, B ou C), Reprovação (Conceito D), Reprovação por Faltas (Conceito FF), Desligamento, Afastamento e Cancelamento em cada uma das disciplinas cursadas nesse intervalo de tempo, dividindo os resultados por semestre para posterior análise.

2.2. Análise do Histórico das Disciplinas

A partir do banco de dados desenvolvido, com o intuito de apontar os pontos críticos da formação do graduando, realizou-se uma análise detalhada do histórico das disciplinas no período entre 2010 e 2015. Para efeito de redução de amostras e dados, durante a realização dessa fase os conceitos de Cancelamento de matrícula e por Faltas (Conceito FF) foram considerados como o índice de desistência na disciplina e foram descartadas as atribuições dos conceitos de Aprovação, Afastamento e Desligamento de curso, visto que os mesmos não interferem no desempenho acadêmico do discente e no objetivo central do trabalho.

Como forma de representar os pontos críticos do curso, o mesmo foi dividido em 5 períodos iguais - primeiro ano (disciplinas oferecidas aos alunos matriculados nos semestres 1 e 2), segundo ano (semestres 3 e 4), terceiro ano (semestres 5 e 6), quarto ano (semestres 7 e 8) e quinto ano (semestres 9 e 10) – e analisada a média global de reprovações e desistências no período entre 2010 e 2015. Desse modo, foi possível realizar um comparativo entre os períodos e determinar quais fases apresentaram maiores

índices de reprovações e desistências. Além da identificação dos pontos críticos, o trabalho buscou detectar as disciplinas que mais influenciam na situação citada para realizar uma projeção do desempenho acadêmico em um período de 15 anos de curso, demonstrando sua evolução em períodos quinquenais.

2.3. Entrevista

Com o intuito de diagnosticar as principais falhas e lacunas do currículo do curso na perspectiva dos discentes, a terceira etapa consistiu em realizar entrevistas com os alunos matriculados no curso sobre suas perspectivas em relação à graduação. Os discentes foram divididos em 3 grupos distintos: discentes que ingressaram em 2016; discentes em etapa de conclusão de curso em 2016; e discentes que não se enquadram nas descrições acima.

As informações individuais dos graduandos em Engenharia de Alimentos (nome, idade, sexo, endereço), foram mantidas em sigilo absoluto, não foram divulgadas e nem passadas a outros estudos. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS sob o número 21909 e os envolvidos assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aceitando participar da pesquisa. Os formulários foram aplicados em sala de aula, em diversas disciplinas do curso de Engenharia de Alimentos. Aos alunos que não estavam presentes nessas disciplinas nos dias de aplicação da entrevista, o formulário foi enviado para preenchimento anônimo via Google Docs. Após a aplicação dos formulários, foi realizado levantamento de dados de modo a traçar um perfil do atual graduando do curso, verificar quais são as principais dificuldades relatadas, quais são as diferenças entre os pontos de vista dos concluintes, ingressantes e demais alunos; além de quais medidas podem ser realizadas para melhorar o rendimento do curso de Engenharia de Alimentos na UFRGS. A entrevista consistiu em informações gerais, como a forma de ingresso no Ensino Superior e o conhecimento ou não de programas de apoio a graduação que a universidade oferece; além de características individuais, como rotina/forma de estudo e principais dificuldades de aprendizagem.

Ao relacionar as informações coletadas em todas as etapas deste trabalho, buscou-se traçar um perfil do atual curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS e delinear formas de aprimorar o desempenho e reduzir taxas de retenção e evasão dos graduandos.

3. Resultados e Discussão

O curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS tem a maior parte de suas disciplinas sediadas no ICTA, além de uma base curricular em matemática, física e química, comum a todas as engenharias, que serve como referência para disciplinas que aprofundarão o conhecimento do discente. Deste modo, os Institutos de Matemática,

Física, Química e a Escola de Engenharia são responsáveis por disciplinas significativas do curso.

Os resultados da análise do período de 2000 a 2015 apontaram que o número de reprovações e desistências tem aumentado em diversas disciplinas das etapas iniciais do curso. Entre as disciplinas do final do curso, não se verificaram tendências claras de aumento ou diminuição de reprovações no período analisado.

A fim de demonstrar o fenômeno citado, e ilustrar o cenário geral dos rendimentos acadêmicos em um período de 15 anos do curso, foram selecionadas 6 disciplinas, por apresentarem comportamentos semelhantes com outras disciplinas de mesma semestralidade e serem critérios de liberação de matrícula. Além disso, tais disciplinas apresentam importantes conteúdos para a evolução do curso, como o desenvolvimento da base de cálculo em Cálculo e Geometria Analítica II-A (MAT 01354, segundo semestre), a compreensão das propriedades físico-químicas das substâncias em Físico-Química I-B (QUI 03309, terceiro semestre), a concepção e entendimento dos fenômenos de transporte Transferência de Calor e Massa I (ENG 07020, quarto semestre) e Transferência de Quantidade de Movimento (ENG 07021, quinto semestre), a aplicação e aperfeiçoamento dos conceitos adquiridos durante a graduação em Simulação Processos de Indústrias de Alimentos (ITA 02221, nono semestre) e Embalagens para Alimentos (ITA 02218, nono semestre). Outras disciplinas que reproduzem a tendência de comportamento daquelas acima citadas incluem: Física I-C (FIS01181), Cálculo e Geometria Analítica I-A (MAT01353), Química Geral Teórica B (QUI01049), Fundamentos de Química Inorgânica (QUI01044) e Álgebra Linear I-A (MAT01355); Equações Diferenciais II (MAT01167), Física III-D (FIS01044) e Matemática Aplicada II (MAT01168); Transferência de Calor e Massa II (ENG07023), Projetos na Indústria de Alimentos (ITA02021) e Instrumentação e Controle na Indústria de Alimentos (ITA02002).

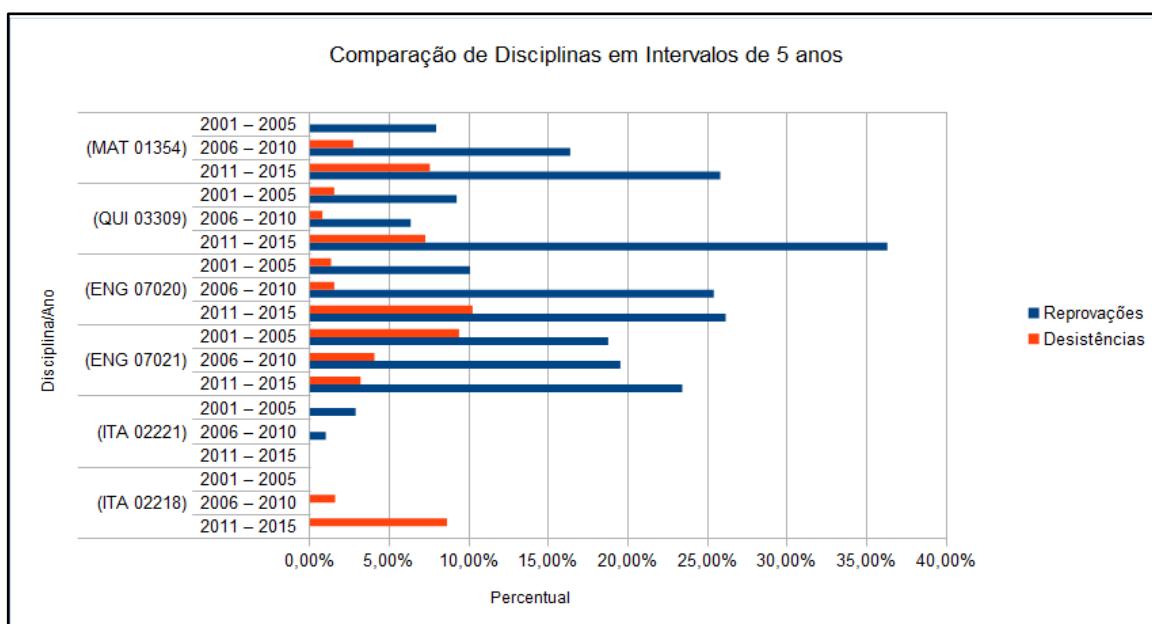
A Figura 1 indica a comparação das disciplinas citadas em relação aos índices médios de reprovações e desistências em três períodos de 5 anos: de 2001 a 2005, 2006 a 2010 e de 2011 a 2015. O histórico de dados indica uma tendência no aumento do número de reprovações e desistências, com destaque para as disciplinas do início do curso. Para MAT 01354 que no primeiro período analisado apresentou baixos índices de reprovação, verificou-se um aumento significativo e progressivo nos dois últimos períodos. Por sua vez, em QUI 03309, houve um aumento significativo e acentuado no período de 2011 a 2015, com um índice médio de 44% entre reprovações e desistências, ou seja, quase metade dos discentes matriculados não têm êxito na disciplina.

O aumento gradativo das taxas de reprovação e desistência aponta a iminência da necessidade de revisão dos métodos de inclusão e permanência na Universidade, de modo

a obter rendimentos mais satisfatórios dos graduandos. Para tal, faz-se necessário identificar as possíveis causas desse fenômeno.

Picanço (2016) aponta que, em meados dos anos 80, teve início um aumento dos investimentos estaduais no Ensino Médio, e que a partir dos anos 2000 deu-se uma expansão da acessibilidade ao Ensino Superior, o que resultou em uma transição do perfil do ingressante na universidade, de altamente elitizado devido à baixa oferta, para amplo e heterogêneo. A partir disso, é indispensável que políticas efetivas de permanência sejam colocadas em prática, a fim de permitir a continuidade na graduação de todos os seus ingressantes.

Figura 1. Comparação de disciplinas do curso de Engenharia de Alimentos em intervalos de 5 anos em relação a reprovações e desistências das disciplinas de Embalagens de Alimentos (ITA 02218); Simulação processos na indústria de alimentos (ITA 02221); Transferência de quantidade e movimento (ENG 07021); Transferência de calor e massa I (ENG 07020); Físico-química I B (QUI 03309); Cálculo e geometria analítica II A (MAT 01354).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Martins *et. al.* (2014) verificaram em um estudo com 130 alunos de diferentes engenharias da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) que 47% dos entrevistados já cogitaram desistir do curso. Dentre os principais motivos, estão problemas de ordem pessoal e desmotivação devido ao mau desempenho. Também foi constatado que os maiores obstáculos enfrentados pelos alunos durante o período na Universidade foram a falta de habilidade para organização de estudos e gestão do tempo, a transição do formato do Ensino Médio para o Ensino Superior e a convicção da falta de fundamentação

básica anterior ao ingresso na instituição para cursar algumas disciplinas. Nota-se que a ampliação do acesso ao Ensino Médio e Superior deve ser aliada a qualidade de ensino e políticas de permanência para não resultar em insatisfação e evasão dos discentes, devido a um sentimento de despreparação para os assuntos abordados na Universidade.

Barbosa *et al.* (2011) em uma pesquisa realizada no curso de Engenharia Elétrica na UFRGS também constataram as mesmas problemáticas e incluíram a falta de apoio por parte dos professores, sendo esta causa apontada como um dos principais fatores para a desistência dos discentes.

Krawczyk (2011) discute algumas falhas do sistema educacional que governa as Instituições de Ensino Médio no Brasil: a necessidade de professores cada vez mais bem formados, aliada à deterioração do trabalho docente e às políticas de formação por vezes não condizentes com os desafios contemporâneos, colaboram para a construção um cenário desfavorável para a concretização de uma aprendizagem adequada, com uma cultura escolar incipiente e desvinculada dos interesses dos adolescentes. Dessa forma, melhorar a qualidade do Ensino Médio é indispensável para que os alunos cheguem às próximas etapas de ensino preparados e motivados.

Para analisar a relação entre desistências e reprovações, é necessário considerar o contexto da Universidade em questão. Em 04 de maio de 2011, o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da UFRGS aprovou as Normas para o Acompanhamento Discente (Resolução 19, 2011). Esta resolução regulamenta os procedimentos de acompanhamento do desempenho acadêmico dos discentes de graduação.

O Art. 5º desta resolução circunscreve um número máximo de duas reprovações por semestre. Discentes que reprovarem em três ou mais disciplinas em um semestre terão, no próximo período letivo, um limite superior para o número total de créditos referentes às atividades de ensino a serem matriculadas (UFRGS, 2011).

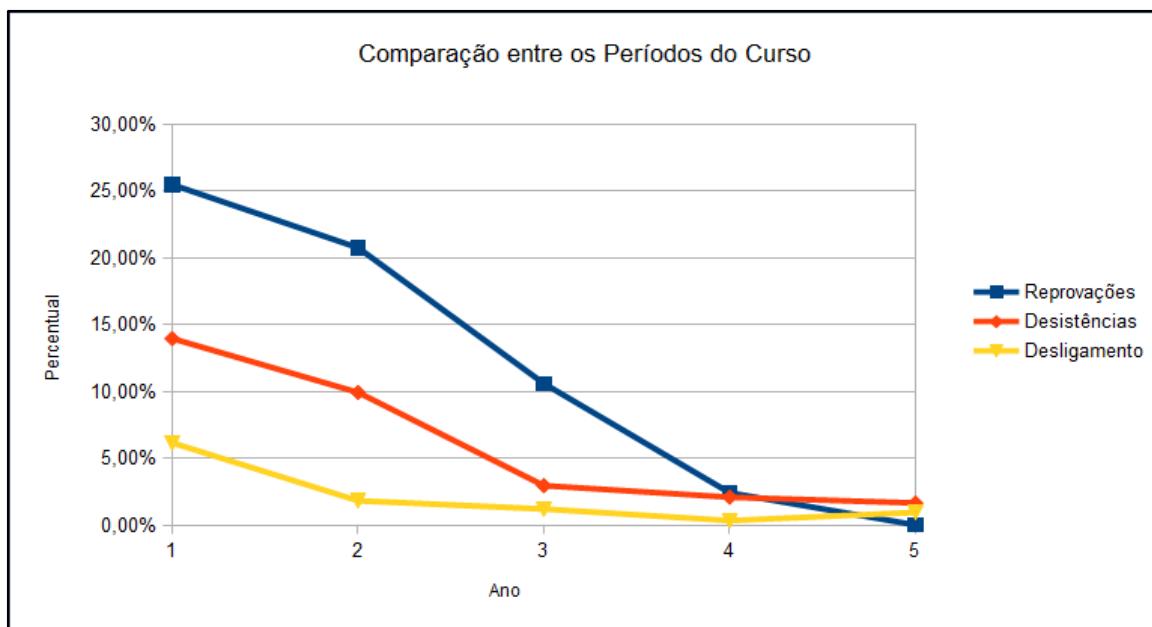
O conteúdo dessa resolução pode estar influenciando o número de desistências de disciplinas, que envolvem cancelamentos, desligamentos e afastamentos. Uma vez que é considerado somente o número de reprovações para que o aluno entre no regime de limite de créditos, estudantes na iminência da reprovação podem cancelar disciplinas para evitar tal controle de matrícula. Além de dificultar a análise dos possíveis motivos para desistências, esse dado evidencia como políticas que originalmente tem o objetivo de auxiliar o estudante, para uma melhor escolha na matrícula das disciplinas podem ser mitigadas e apresentar resultados inesperados se não forem seguidas de acompanhamento constante.

A partir da compilação das informações obtidas entre o período de 2011 a 2015 (Figura 2), foi constatado que há um grande índice de reprovações e desistências nas

disciplinas iniciais do curso. O primeiro ano pode ser apontado como um dos pontos críticos durante a graduação, visto que apresenta índices médios de reaprovação e desistência elevados e mostra que, das matrículas efetuadas nesse período, quase 40% dos discentes não obtêm aprovação. A redução dos índices a partir do terceiro ano de curso pode estar relacionada com a oferta de disciplinas que se aproximam da realidade de um Engenheiro de Alimentos. Observa-se também que a partir do quarto ano de curso reaprovações e desistências são muito menores e os índices não ultrapassam 5%.

Um dos fatores que colaboram para esse fenômeno é o fato de que os discentes retidos nas etapas iniciais do curso ainda não tiveram contato com as disciplinas do Núcleo Profissionalizante (por exemplo, Microbiologia, Operações Unitárias) e do Núcleo Profissionalizante Específico (conhecimentos científicos, tecnológicos e instrumentais necessários para a definição das modalidades de engenharia), que podem estimular o aprendizado com redução das reaprovações e desistências (Martins *et al.*, 2014).

Figura 2. Comparação entre os períodos do curso de Engenharia de Alimentos em relação a reaprovações, desistências e desligamentos.



Fonte: elaborada pelos autores.

Outro possível motivo para a evasão é a falta de informação e orientação para a escolha profissional e a subsequente falta de identificação com o curso por parte dos discentes (Santos *et al.*, 2015), realidade esta também encontrada no curso de Engenharia Elétrica da UFRGS (Barbosa *et al.*, 2011).

Como forma de alterar essa situação, Pereira *et al.* (2003) estudaram a implementação das disciplinas de Projeto Orientado 1, 2 e 3; no primeiro, segundo e terceiro semestres, respectivamente; com duas aulas práticas semanais. Segundo os

autores, nestas disciplinas, cada grupo de estudantes pode desenvolver projetos de engenharia orientados por professores do ciclo profissionalizante do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A inclusão dessas disciplinas gerou resultados satisfatórios, pois além da redução dos índices de evasão e reaprovação nos primeiros períodos, também houve melhoria da interação entre estudantes e professores do curso, uma vez que nos dois primeiros anos quase todas as disciplinas são ofertadas por outras Unidades Acadêmicas, como as Faculdades de Matemática, Física e Química.

A realidade do curso de Engenharia Elétrica da UFU é semelhante a encontrada no currículo da Engenharia de Alimentos da UFRGS, onde as disciplinas iniciais também são ministradas em outros institutos. Dessa forma, a solução apresentada pode ser uma alternativa para a melhoria e diminuição da evasão do curso.

A partir do cenário geral do desempenho dos alunos do curso, na etapa seguinte do trabalho foi investigada quais suas perspectivas em relação à atual situação da graduação, através da aplicação das entrevistas individuais. Entre os 158 alunos matriculados no curso, 94 participaram desta etapa, o equivalente a 59,49% do total dos discentes. Destes, 21 eram alunos ingressantes no curso (calouros), 13 eram formandos e 60 estavam em outras etapas.

Entre as disciplinas relatadas como as mais difíceis pelos alunos (Figura 3), destacam-se Transferência de Quantidade e Movimento (ENG07021) - 5º semestre, Matemática Aplicada II (MAT01168) - 4º semestre, Físico-química I-B (QUI03309) - 3º semestre, Física I-C (FIS01181) - 1º semestre, e Física Geral Eletromagnetismo (FIS01182) - 3º semestre.

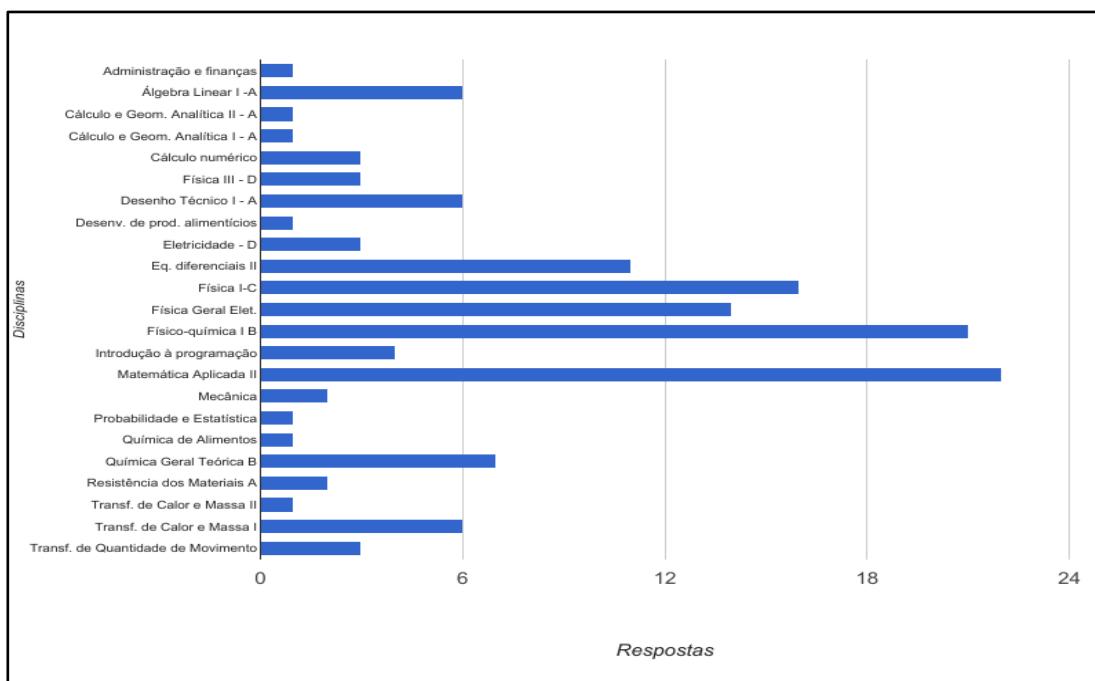
Segundo o Parecer de 2002 do Ministério da Educação, o núcleo de conteúdos básicos para um curso de Engenharia compreende entre seus tópicos os pontos: Matemática, Física e Fenômenos de Transporte, ou seja, as disciplinas citadas acima estão caracterizadas dentro do ciclo básico dos cursos de Engenharia. Esse resultado é compatível com o encontrado por Martins *et al.* (2014), onde os alunos da UTFPR também apontaram as disciplinas do núcleo básico como aquelas com maior grau de dificuldade. Desse modo, constata-se que as políticas de permanência estudantil para os cursos de Engenharia devem focar nas matérias básicas do currículo, para garantir o mínimo de retenção estudantil durante esse período crítico.

Em relação à conclusão do Ensino Médio verificou-se que entre os alunos ingressantes em 2016, 45,5% provêm de ensino público, correspondendo a uma parcela significativa dos graduandos. No entanto, entre os demais alunos matriculados, verificou-se que apenas 26,1% eram provenientes de ensino público, o que remonta à importância de aprimorar os meios de permanência na universidade, visto que essa classe de

ingressantes não vê as medidas de acessibilidade (Baggi; Lopes, 2011) refletidas na possibilidade de continuar avançando no curso.

Uma análise das entrevistas evidenciou que possíveis fatores que colaboram para essas altas taxas de desistência são: despreparação proveniente de um ensino médio insuficiente, alto número de disciplinas e horários que impossibilitam ao aluno conciliar trabalho e estudos, e falta de identificação com o curso e com a universidade.

Figura 3. Relação das disciplinas relatadas como mais difíceis pelos alunos do curso de Engenharia de Alimentos da UFRGS.



Fonte: elaborada pelos autores.

Além de buscar novos métodos para incentivar a permanência do aluno na Universidade, é imprescindível acompanhar e avaliar a efetividade dos mesmos. Isso foi verificado nos resultados da entrevista, onde nas perguntas “Você conhece os Programas de Apoio à Graduação (PAG) oferecidos gratuitamente pela universidade?” e “Você participa dos Programas de Apoio à Graduação (PAG) oferecidos pela UFRGS?”, onde as porcentagens de alunos que responderam “Sim” para essas questões foram, respectivamente, 38,6% e 8,8%, o que pode significar problemas da divulgação ou aplicação dos referidos programas.

Os meios utilizados pelos docentes para transmitir seu conhecimento para os discentes também são determinantes na construção do conhecimento e evolução dentro do curso. A partir da indagação sobre o formato de aula que mais interessava aos alunos,

obteve-se como resultado que 37,4% deles preferem aulas expositivas no quadro, 34,3% preferem aulas práticas, 15,2% aulas com discussões e 13,1% aulas expositivas em slides.

Estar ciente das demandas estudantis a fim de otimizar a graduação é papel tanto da Instituição, que deve estar aberta às demandas discentes, quanto dos alunos, que devem utilizar os espaços de representação para transmitir e sugerir novas propostas. Um exemplo de acompanhamento bem-sucedido pode ser visto, também na UFRGS (Marczak, 2003), onde as disciplinas Fenômenos de Transporte I, II e III foram substituídas por Transferência de Calor e Massa I e II e por Transferência de Quantidade de Movimento, a partir de uma constatação de que a estrutura didática não favorecia ao graduando, colaborando para um número muito alto de reprovações. Atitudes dessa forma, que beneficiem o aluno sem deixar de transmitir o conhecimento necessário à capacitação de um Engenheiro, são muito importantes para melhorar a qualidade do Ensino Superior em Engenharia.

4. Conclusões

Os cursos de Engenharia possuem, por natureza, uma carga curricular inicial com maior nível de dificuldade em relação aos outros cursos, dado o grande volume de disciplinas nas áreas de Cálculo e Física. Dessa forma, a fim de permitir um bom desempenho do aluno no início do curso, é imprescindível que a universidade invista em políticas de permanência e auxílio estudantil, com emprego de programas de apoio a graduação que sejam efetivos, dos quais os discentes realmente tenham conhecimento da sua existência e possam participar dos mesmos. Uma alternativa seria propiciar uma maior aproximação professor/aluno, por exemplo, instaurando a função de professor orientador dentro do âmbito universitário; uma vez que o acompanhamento direto do discente pode ajudar a prevenir possíveis reprovações e uma subsequente desmotivação em relação aos estudos. Contudo, é importante ressaltar que, para a efetivação de um trabalho de orientação contínua, faz-se necessária uma preparação docente, disponibilizando recursos e incentivos para a aplicação adequada dessa estratégia.

Aponta-se também como alternativa a aproximação do graduando de Engenharia de Alimentos da realidade dos profissionais da área, ou seja, maior contato com as indústrias do setor de alimentos, o qual pode ser alcançado a partir do diálogo nas disciplinas (principalmente dos primeiros semestres) que incluam problemas reais enfrentados pelo engenheiro formado, através de trabalhos práticos, objetivando sua resolução. Entretanto, uma das principais dificuldades enfrentadas pelos discentes é a falta de preparação prévia, advinda de um Ensino Médio incapaz de preparar adequadamente o futuro estudante de Engenharia. Desse modo, para melhorar a realidade dos primeiros

semestres dos cursos de Engenharia é indispensável que se repense a atual estrutura do Ensino Médio brasileiro.

É evidente a necessidade de haver maior diálogo entre órgãos da universidade, professores e alunos. Dessa forma, com programas de apoio bem divulgados, aulas que refletem a realidade da Engenharia de Alimentos e um ambiente universitário onde todas as partes envolvidas se sintam impelidas ao diálogo e à busca por uma otimização acadêmica, um novo cenário da educação brasileira pode começar a ser construído.

Referências

BAGGI, C. A. S.; LOPES, D. A. Evasão e Avaliação institucional no ensino superior: uma discussão bibliográfica. **Revista da Avaliação da Educação Superior** (Campinas), v.17, n.2, p.355-374, jul. 2011.

BARBOSA, P. V.; MEZZOMO, F.; LODER, L. L. (2011). Motivos de Evasão no curso de Engenharia Elétrica: Realidade e perspectivas. *In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 39. Anais... Artigos 2011.* Blumenau: Abenge, p. 187 - 190.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Superior. Dispõe sobre as Diretrizes gerais do programa de apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI. **Lex: coletânea de legislação.** Brasília, DF, 2007a.

BRASIL. Decreto nº 6096, de 24 de abril de 2007. Institui: O Programa de Apoio A Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - Reuni. **Lex: coletânea de legislação.** Brasília, DF, 2007b.

BRASIL. Decreto nº 7824, de 11 de outubro de 2012. Regulamenta A Lei no 12.711, de 29 de Agosto de 2012, Que Dispõe Sobre O Ingresso nas Universidades Federais e nas Instituições Federais de Ensino Técnico de Nível Médio. **Lex: coletânea de legislação.** Brasília , DF, 2012b.

BRASIL. Lei nº 11096, de 13 de janeiro de 2005. Institui O Programa Universidade Para Todos - Prouni, Regula A Atuação de Entidades Beneficentes de Assistência Social no Ensino Superior; Altera A Lei no 10.891, de 9 de Julho de 2004, e Dá Outras Providências. **Lex: coletânea de legislação.** Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Lei nº 12711, de 28 de agosto de 2012. Dispõe sobre O Ingresso nas Universidades Federais e nas Instituições Federais de Ensino Técnico de Nível Médio e Dá Outras Providências. **Lex: coletânea de legislação.** Brasília, DF, 2012a.

GOUVEIA, A. B. Avaliação da política educacional municipal: em busca de indicadores de efetividade nos âmbitos do acesso, gestão e financiamento. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**. v.17, n.64, p. 449-476, 2009.

GRAMANI, M. C. N.; DUARTE, A. L. C. M de. O impacto do desempenho das instituições de educação básica na qualidade do ensino superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. v.19, n.72, p.679-702, jul. 2011.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do ensino médio no Brasil hoje. **Caderno de Pesquisa**. v.41, n.114, p.752-769, dez. 2011.

MARCZAK, L. D. F. et al. (2003). Uma nova metodologia para ensino das disciplinas de fenômenos de transporte. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 31. **Anais 2003**. Rio de Janeiro: Abenge, 2003. p. 321 - 328.

MARTINS, T. A. et al. (2014). Avaliação das condicionantes de retenção dos alunos de engenharia da UTFPR: bases para proposta interventivas. In: Conferencia sobre el abandono en la educación superior, 4. Medellín. **Anais...** Medellín: Alfaguia, 2014. p. 1 - 7. Disponível em: <http://www.alfaguia.org/wwwalfa/images/PonenciasClubes/4/ponencia_115.pdf>. 19 dez. 2016.

OLIVEIRA, V. F. et al. Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 32, n. 3, 2013.

PEREIRA, R. A.; Moraes, A. J.; Silveira, J. C.P. (2003). A diminuição do índice de evasão e do índice de reprovação nas “disciplinas básicas” do curso de engenharia. In: Congresso Brasileiro de educação em engenharia, 31. **Anais...** Artigos 2003. Rio de Janeiro: Abenge, 2003. p. 165 - 198.

PICANÇO, F. Juventude e acesso ao ensino superior no Brasil: Onde está o alvo das políticas de ação afirmativa. **Latin American Research Review**, v. 51, n. 1, p.109-131, jan. 2016.

RAMOS, L. G. das. **Dois Ensaios sobre aspectos recentes do ensino superior brasileiro**. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013. 108 f. Dissertação Mestrado.

SANTOS, N. V. M. dos; LAGE Junior, M.; RIBEIRO, M. L. L. (2015). **Evasão no curso de engenharia de produção da Universidade Federal do Goiás - Regional Catalão**. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35. Anais eletrônicos da Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Fortaleza: Enegep, 2015. p. 345 - 354.

TRAINA-CHACON, J. M.; CALDERÓN, A. I. A expansão da educação superior privada no Brasil: do governo de FHC ao governo de Lula. **RIES: Revista Iberoamericana de Educación Superior**, v.6, n.17, p. 78-100, 2015.

UFRGS. **Resolução N° 19/2011**. PORTO ALEGRE, RS.

ZOGHBI, A. C. P. et al. Mensurando o desempenho e a eficiência dos gastos estaduais em educação fundamental e média. **Estudos Econômicos**, v.39, n. 4, p. 785-809, 2009.

Análise da qualificação da mão de obra do Polo de Confecção Pernambucano

Analysis of the qualification of the workforce of the Pernambuco Clothing Hub

Mayara Andresa Pires da Silva*¹, Julia Rocha Araujo ²

[*mayara.pires@ufpe.br](mailto:mayara.pires@ufpe.br)

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE

RESUMO

Esta pesquisa analisou o impacto das políticas públicas voltadas à qualificação da mão de obra no Polo de Confecções do Agreste Pernambucano, com foco na estrutura do nível de instrução da população ocupada. O estudo comparou o perfil dos trabalhadores em Toritama, Caruaru e Santa Cruz do Capibaribe, considerando os efeitos de investimentos direcionados ao desenvolvimento socioeconômico regional ao longo dos últimos anos. De natureza qualitativa e descritiva, a investigação baseou-se na integração de dados provenientes de diversas fontes, incluindo instituições de ensino, pesquisa e agências governamentais, que disponibilizam extensos acervos de bases de dados e publicações. Apesar de suas limitações, o estudo é relevante por fomentar uma discussão inicial sobre a efetividade das políticas públicas educacionais na promoção do crescimento regional.

Palavras-chaves: arranjo produtivo local; desenvolvimento regional; qualificação da força de trabalho.

ABSTRACT

This research analyzed the impact of public policies aimed at the qualification of the workforce in the Clothing Hub of Agreste Pernambucano, focusing on the structure of the educational level of the employed population. The study compared the profile of workers in Toritama, Caruaru and Santa Cruz do Capibaribe, considering the effects of investments aimed at regional socioeconomic development over recent years. Qualitative and descriptive in nature, the investigation was based on the integration of data from various sources, including educational institutions, research and government agencies, which provide extensive collections of databases and publications. Despite its limitations, the

study is relevant for fostering an initial discussion about the effectiveness of public educational policies in promoting regional growth.

Keywords: local productive arrangement; regional development; qualification of the workforce.

1. Introdução

As políticas de desenvolvimento regional vêm ganhando cada vez mais importância nas discussões sobre a promoção do crescimento das regiões economicamente estagnadas, mas que têm grande potencial devido aos efeitos de aglomerações de fatores econômicos (Dias, 2007). O principal propósito dessas políticas é de, por meio da melhoria da força competitiva de empresas especializadas setorialmente e próximas territorialmente, promover uma melhor distribuição regional e social de renda, contribuindo para a instalação de um processo de desenvolvimento local sustentado. Esse tipo de política é frequentemente interpretado como uma alternativa inovadora às políticas industriais e de desenvolvimento regional tradicionais, praticadas até a década de 1980, voltadas, fundamentalmente, para a instalação e o fomento de atividades manufatureiras, por intermédio dos mecanismos clássicos de concessão de subsídios e incentivos, para a acomodação de aglomeradas em polos industriais (Teixeira, 2008).

Como exemplo desse fenômeno de reunião de fatores econômicos, tem-se o agrupamento de micro e pequenas indústrias têxteis e de confecção do Agreste Pernambucano (Lira, 2009). Trata-se de um dos polos de desenvolvimento da economia do estado de Pernambuco estruturado como um Arranjo Produtivo Local (APL), que segundo a definição de Veiga (2005) é um conjunto de organizações que atua em torno de uma atividade produtiva preponderante, as quais são interdependentes, economicamente organizadas, e territorialmente agrupadas. Conforme Dultra, Cruz e Souza (2007) a capacidade de gerar economias de escala, de investir em inovação produtiva e gerencial, inserir firmas de pequeno porte no mercado externo e contribuir para o aumento do padrão de qualidade dos produtos são vantagens competitivas dessas composições.

O Polo de Confecções tem sido objeto de atenção e estudo nos últimos anos (tanto acadêmica, quanto governamental), tendo em vista a dimensão e o volume de negócios que essa região é capaz de realizar atualmente (Dias, 2007). O APL de Confecções do Agreste Pernambucano representava, em 2009, 5% do PIB de Pernambuco (SEBRAE, 2013). Além disso, em 2011, teve um faturamento total estimado de R\$ 1,1 bilhão.

Em relação à mão de obra, o arranjo concentrava no ano de 2012, mais de 107 mil cidadãos ocupados em atividades de fabrico de confecções, isso representa mais de 50%

do pessoal ocupado, formalmente, em toda a indústria pernambucana, a qual é composta por pouco mais de 200 mil pessoas (SEBRAE, 2013).

O referido arranjo é formado por mais de dez cidades geograficamente próximas e com foco na confecção de vestuários voltados para o mercado popular, das quais se sobressaem com maior intensidade: Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, conjunto este, responsável por 77% e 66% do PIB e dos habitantes, respectivamente, dos municípios que compõe o APL (SEBRAE, 2013). Enfatiza-se, ainda, que a maior parte dos estabelecimentos da indústria têxtil e de confecção do agreste pernambucano, aproximadamente 84%, está sediada apenas nestes três municípios (Rocha; Viana; Silva, 2010). Especificamente, na indústria da confecção, as três cidades abrigavam, em 2012, 77% do total de todas as unidades produtivas do polo, distribuídas da seguinte maneira: 38% do total concentradas em Santa Cruz do Capibaribe, seguida por 24% em Caruaru e 15% em Toritama (SEBRAE, 2013).

Toritama se apresenta como um dos maiores produtores de jeans do Brasil, enquanto Santa Cruz do Capibaribe se destaca pela fabricação e comercialização de malha para moda *surfwear*, *streetwear*, moda íntima e moda praia. Caruaru, por sua vez, tem como principal fonte de arrecadação, a indústria de confecção e o turismo, sendo um município muito diversificado na produção de confecção geral e arte figurativa (Barros, 2009).

Por todos os motivos citados, nas últimas décadas, a região tem sido alvo de investimentos significativos para o fortalecimento deste APL, dentre os quais pode-se destacar as políticas públicas que propendem ampliar o ensino no interior e promover a qualificação dos trabalhadores locais. Por exemplo, novas unidades foram instaladas, como o de universidades públicas de iniciativa Federal e Estadual: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE/CAA) e a Universidade de Pernambuco (UPE/FACITEC). Além da instalação e fortalecimento de outras instituições, como o Centro Tecnológico da Moda (CTM), o Sindicato das Indústrias do Vestuário do Estado de Pernambuco (SINDIVEST), o Instituto de tecnologia de Pernambuco (ITEP) e outras entidades que atuam no ensino técnico profissionalizante – o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), dentre outros.

Parte desse investimento deve-se à noção que se tem da baixa qualificação técnica dos trabalhadores – e, associada a isto, a baixa remuneração dos habitantes locais. Entretanto, a tendência de longo prazo é que o recolhimento de impostos, o atendimento às normas ambientais e o pagamento dos direitos trabalhistas sejam amplamente exigidos,

com os correspondentes aumentos nos custos de fabricação. Não obstante a essas exigências, os empresários precisarão, também, investir em máquinas mais modernas que descomprimirá e aperfeiçoará as produções têxteis e racionalizar a gestão, com o uso intensivo da informática; distribuir melhor suas compras, economizando capital de giro; e profissionalizar a criação de peças e coleções, como forma de se distinguir da concorrência (SEBRAE, 2013).

Nesse contexto, a demanda por trabalhadores mais preparados aparece naturalmente, ou seja, garantir que a oferta de mão de obra qualificada, realmente, se expanda – com o tempo – é uma necessidade vital, a longo prazo, do Polo de Confecções do Agreste. Provavelmente, trata-se de uma tarefa de que os empresários, sozinhos, não podem dar conta (SEBRAE, 2013). Daí a imensa importância do poder público e de suas iniciativas na área de educação, principalmente.

Este artigo busca analisar a estrutura da qualificação da mão de obra no mercado de trabalho do APL de confecções do Agreste Pernambucano, procurando comparar o perfil dos trabalhadores nas cidades de Toritama, Caruaru e Santa Cruz do Capibaribe após anos de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento socioeconômico da região. Assim, o foco norteador é analisar os indicadores da população ocupada e sua respectiva escolaridade nestas três cidades, e assinalar mudanças no decorrer das últimas décadas.

Os principais resultados encontrados demonstram as divergências existentes entre a escolaridade do público ocupado na região, daquela encontrada em Pernambuco e no Brasil, assim como, indícios que apontam uma melhora da qualificação dos trabalhadores da indústria têxtil e de confecção na região, ao longo das últimas décadas, especificamente quando se analisa o ensino médio.

O presente artigo está dividido em cinco seções, sendo, a primeira, a introdução aqui explanados, a segunda o referencial teórico que trata das características dos setores têxteis e de vestuário no mundo, no Brasil, no Nordeste, no Estado e especificamente no APL analisado. Na terceira seção encontram-se os métodos e materiais utilizados no trabalho, na quarta seção estão os resultados e discussões encontrados a partir da realização da pesquisa, buscando mostrar a escolaridade dos trabalhadores ocupados nas cidades estudadas, bem como as potencialidades e desafios da região, e, por fim, a quinta seção traz as principais conclusões sobre o artigo.

2. Arranjos Produtivos Locais e Desenvolvimento Regional

2.1. Aspectos históricos

Arranjo Produtivo Local é um sistema de produção integrado que foi inspirado nos distritos industriais italianos (Dultra; Cruz; Souza, 2007). A maior parte da crescente

importância da “questão local” se deve a bem-sucedida experiência de desenvolvimento econômico ocorrida na chamada Terceira Itália, que segundo Lastres *et al.* (1999, p. 55 *apud* Coronel, 2007) é um caso ilustrativo, pois esta região era caracterizada por muitos distritos industriais e pequenas e médias empresas (PMEs), organizadas em cooperativas promovidas por governos locais e apresentavam muita coordenação. Onde quase todas as oficinas e fábricas eram novas – “indústrias caseiras de alta tecnologia” – e usavam ferramentas numericamente controladas mais modernas. Estas lançavam produtos sofisticados e de *design* apurado, o que lhes permitia penetrar não só nos mercados nacionais, mas também nos internacionais (Kumar, 1997 *apud* Silva, 2011).

O intento de criar produtos e de explorar aberturas no mercado implicava na colaboração constante entre empresários, projetistas, engenheiros e operários. Essa situação era propícia a uma divisão flexível do trabalho e nivelava hierarquias dentro da firma. Um sistema sólido de subempreitadas constituía parte fundamental da economia local. As relações extraordinariamente cordiais e complexas entre clientes e subempreiteiros estimulavam a inovação e aumentavam a adaptabilidade (Kumar, 1997 *apud* Silva, 2011).

O conceito de APL – ao ter como paradigma central os distritos industriais italianos e ser associado a uma política que objetive, de alguma forma, adaptar essa experiência para outras localidades – tem tradicionalmente, como catalisador fundamental e principal característica, a presença de pequenos e médios estabelecimentos concentrados em alguns dos elos de uma cadeia produtiva, possuindo, esses, algum nível de cooperação, ainda que informal (BNDES, 2004).

2.2. Evolução

O modelo do APL aparece no discurso de vários autores (Cassiolato; Lastres; Szapiro, 2000; Silva; Cocco, 2006) como uma opção viável de desenvolvimento regional para a realidade brasileira, apontado como capaz de gerar emprego e renda, além de proporcionar crescimento econômico de um lugar (Costa, 2012). Isso porque, a união de pequenos empresários e a organização destas instituições em arranjos constituem-se como uma preciosa fonte geradora de vantagens competitivas, tais como: a capacidade de criar economias de escala, de investir em inovação produtiva e gerencial, inserir firmas de pequeno porte no mercado externo e contribuir para o aumento do padrão de qualidade dos produtos (Santos; Caldas; Cândido, 2011).

Segundo Garcez (2000) a questão local ganha grande importância com o APL, seja pelo papel desempenhado na comunicação entre agentes nos processos de aprendizado, seja pela criação de relações de confiança entre eles. A formação de redes de cooperação

entre firmas localizadas na mesma região tem forte influência na capacidade de aproveitamento de conhecimento tácito (BNDES, 2004).

O APL, ao atrair investimentos para dado local, cria ou reforça o agrupamento de organizações, as quais, à medida que exportam para outras regiões, reforçam o próprio polo: elevando a renda, atraindo trabalhadores, induzindo novos investimentos públicos. Em decorrência, atraem mais organizações para atender a crescente demanda produtiva, pessoal e pública dessa região e regiões circunvizinhas. Nesse quadro, aglomeração de empresas é um tema muito importante para o desenvolvimento regional (BNDES, 2004).

Não obstante, para propiciar o desenvolvimento regional, o Arranjo Produtivo Local necessita de um aparato de políticas públicas que o impulsionne. Segundo Buarque (1999, *apud* Brasil, 2011), as vantagens competitivas são criadas e construídas com aplicação de recursos e aproveitamento das potencialidades e peculiaridades de cada localidade, sendo os atores sociais também responsáveis pelo progresso local, e cabendo ao setor público, o papel de incentivador e viabilizador deste desenvolvimento.

Nessa conjuntura, é importante compreender também o conceito de políticas públicas, que podem ser entendidas como “um sistema de decisões públicas que visa a ações ou omissões, preventivas ou corretivas, destinadas a manter ou modificar a realidade de um ou de vários setores da vida social” (Saravia, 2006, p.29). Ainda segundo esse autor, estas são percebidas como intervenções planejadas do poder público, que tentam responder a demandas socialmente relevantes e possuem elementos que as caracterizam, como: são medidas concretas, com alocação de recursos; estão inseridas em um quadro geral de ações; possuem um público-alvo e apresentam definição compulsória de metas e objetivos a serem alcançados, que são definidos em função de normas e valores (Saravia, 2006).

O apoio aos Arranjos Produtivos Locais é, certamente, um dos instrumentos que vem ganhando maior destaque na busca da inclusão produtiva. As políticas para APLs iniciam-se no empenho para sua localização, mas, este vem adotando as mais diversas concepções e metodologias. Em que pese, ainda se encontra em aberto o entendimento da verdadeira natureza das políticas de estímulo aos APLs, entretanto, elas têm sido compreendidas como poderoso instrumento, capaz de viabilizar e dar início a um processo de progresso atrelado à inclusão social (Moutinho; Raposo; Campos, 2010).

A evolução conceitual no debate acerca dos arranjos produtivos locais revela um deslocamento gradual, ainda que lento, da ênfase em políticas clássicas de desenvolvimento local e regional para as denominadas de políticas para APL. O entendimento de que essas políticas devem ressaltar a capacidade inovativa dos sistemas produtivos (com o objetivo de fortalecimento dos negócios e das vantagens competitivas)

pode ser observado, nos discursos e conceitos de diversas instituições públicas e privadas (Moutinho; Raposo; Campos, 2010).

Dessa forma, é possível vislumbrar que essas formulações (APL's) têm influenciado as decisões públicas voltadas para o desenvolvimento local e regional no nosso continente. De fato, nos últimos anos, vários países da América Latina vêm adotando políticas de dinamização de *clusters* (sinônimo de APL), em regra de pequenos empreendimentos, como parte de políticas industriais ativas (Peres, 2005; Pietrobelli; Rabellotti, 2005 *apud* Teixeira, 2008). Em Pernambuco, atualmente existem 14 (quatorze) APLs que recebem algum tipo de ajuda institucional (investimentos e/ou políticas públicas para fortalecimento destes aglomerados). Dentre esses, 8 (oito) APLs fazem parte dos mapeamentos estaduais e recebem iniciativas específicas de APL (Moutinho; Raposo; Campos, 2010).

Dentre estes, inclui-se o Polo de Confecções do Agreste Pernambucano. A estrutura de ajuda aos APLs de Pernambuco tem, na sua base, diversos agentes que atuam com programas ou ações pontuais, são eles: os governos federal e estadual, prefeituras, entidades do sistema S, associações, cooperativas, sindicatos, federações, instituições de CandT (Ciência e Tecnologia), ONGs (organizações não governamentais) e empresas privadas (Moutinho; Raposo; Campos, 2010).

3. O Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano

A indústria têxtil e de confecções, ao se inter-relacionar com outras atividades em toda a sua cadeia produtiva representa um respeitável papel para a economia de um país (Rocha; Silva; Viana, 2010).

Este mercado é, mundialmente, um dos mais dinâmicos, realizando lançamentos no mínimo quatro vezes no ano (ABIT, 2013). Caracteriza-se pela heterogeneidade e diversidade de seus processos produtivos ditados pela sazonalidade de demanda (Abreu, 1986 *apud* Melo, 2011). Em 2010, o consumo *per capita*, no mundo todo, de fibras era de 11,6 kg/habitante. Neste mesmo ano, foram consumidas 80 milhões de toneladas de fibras, sendo 62% de fibras químicas e 38% de fibras naturais, como o algodão. Já a produção global de fios, tecidos, malhas e confeccionados foi de 76 milhões de toneladas (ABIT, 2013).

Tabela 1. Representatividade do Brasil frente o mercado têxtil e de vestuário (2010).

PRODUTORES DE TÊXTEIS			PRODUTORES DE VESTUÁRIO		
PAÍS	PRODUÇÃO (mil ton.)	% MUNDIAL	PAÍS	PRODUÇÃO (mil ton.)	% MUNDIAL
1. China	38.561	50,7	1. China	21.175	46,4
2. Índia	5.793	7,6	2. Índia	3.119	6,8
3. EUA	4.021	5,3	3. Paquistão	1.523	3,3

4. Paquistão	2.820	3,7	4. Brasil	1.271	2,8
5. Brasil	2.249	3	5. Turquia	1.145	2,5
6. Indonésia	1.899	2,5	6. Coreia do Sul	990	2,2
7. Taiwan	1.815	2,4	7. México	973	2,1
8. Turquia	1.447	1,9	8. Itália	935	2
9. Coreia do Sul	1.401	1,8	9. Malásia	692	1,5
10. Tailândia	902	1,2	10. Polônia	664	1,5

Fonte: Relatório Setorial da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira. (ABIT, 2013).

Os indicadores impressionam e fazem o setor têxtil e de confecção brasileiro ter destaque no cenário mundial, não apenas por seu profissionalismo, criatividade e tecnologia, como também pelas dimensões de seu parque têxtil (CNI; ABIT, 2012). Autossuficiente na fabricação de algodão, e com grandes investimentos no fabrico de fibras químicas, o Brasil produz 9,8 bilhões de peças confeccionadas ao ano (dessas, cerca de 6,5 bilhões são peças de vestuário), sendo referência global em *beachwear*, *jeanswear* e *homewear*. Outros segmentos também vêm ganhando espaço no mercado internacional, como a moda feminina, masculina e infantil, além do *fitness* e da moda íntima. Entre 2010 e 2011, foram investidos cerca de US\$ 5 bilhões pelas indústrias do setor (CNI; ABIT, 2012). Ainda no Brasil, segundo dados divulgados pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – ABIT (2013), o APL era responsável, no ano de 2010, por 3% de toda produção geral de produtos têxteis e por 2,8% da fabricação mundial de produtos de vestuário, conforme se pode verificar na tabela 1.

No Brasil, a indústria de transformação têxtil/confecção é um dos pilares da estrutura produtiva do país (Rocha; Silva; Viana, 2015). Ela reuniu, no ano de 2011, mais de 32 mil empreendimentos, dos quais mais de 80% são confecções de pequeno e médio porte, em todo o território nacional. Adicionalmente, emprega cerca de 1,7 milhão de brasileiros de forma direta e mais de 4 milhões quando somados os empregos diretos e indiretos, sendo que 75% são funcionários do segmento de confecção, mulheres em sua maior parte. Dessa forma, o setor têxtil e de confecção respondia, em 2011, pela quarta maior folha de pagamento da indústria de transformação, com R\$ 13,8 bilhões, representando, também, cerca de 6% do valor total da produtividade desta indústria (ABIT, 2013).

Somado a essas estatísticas, o setor investiu, em 2010, um total de US\$ 2 bilhões em aquisição de máquinas e desembolsos do BNDES. Em 2011, esse valor subiu para US\$ 2,4 bilhões e, em 2012, ficou em US\$ 2,2 bilhões mostrando a vontade do empresário em investir, apesar da perda de competitividade, originada pela forte penetração dos importados (oriundos, sobretudo, da China, Índia e Coreia do Sul), devido à falta de

isonomia nos fatores sistêmicos da concorrência. Corroborando com estes dados, sabe-se que em 2012, o setor têxtil e de confecção faturou US\$ 56,7 bilhões, contra US\$ 67 bilhões em 2011 (ABIT, 2013).

Todavia, embora possua um alto potencial de geração de emprego, a principal característica do setor de confecção, principalmente, é a alta informalidade e a baixa qualificação técnica de seu pessoal ocupado, visto que por ser um setor de grande relevância, acaba por gerar organizações informais e empregar uma grande quantidade de pessoas de maneira informal (Vilar; Santos; Albuquerque; Carmo; Silva, 2014). A utilização do trabalho precário é uma forte característica da cadeia têxtil-vestuário, em especial da confecção, apesar de movimentos de resistência nos âmbitos nacional e internacional. Mesmo com incansáveis campanhas em defesa dos direitos humanos e sociais dos trabalhadores contra práticas precárias de trabalho no Brasil e no mundo, esse quadro parece não ter se reduzido significativamente (Melo, 2011, p. 26). Na verdade, de acordo com o SEBRAE (2013), as unidades produtivas de confecções informais do Polo de Confecções do Agreste Pernambucano representavam, em 2012, mais de 80,5% do mercado.

As organizações localizadas no Polo, normalmente, são compostas por familiares e começam no quintal, na garagem ou num quarto no fundo das casas, com os próprios familiares trabalhando. Com a informalidade, não há respeito às normas ou direitos trabalhistas, seguindo pelo viés das irregularidades, com insegurança. No entanto, também no Nordeste, esse é um ponto marcante do setor (Vilar *et al.*, 2014).

Conforme Viana (2005 *apud* Vilar *et al.*, 2014) “a indústria do vestuário do Nordeste está espacialmente distribuída nos diversos estados da região, com focos de concentração em cinco deles: Ceará, **Pernambuco**, Bahia, Paraíba e Rio Grande do Norte”.

Segundo elementos trazidos pela tabela 2, é possível corroborar com essa afirmação, ao identificar a quantidade de vínculos formais de emprego. Somente na indústria têxtil nos estados do Nordeste, bem como a sua expressividade frente ao país:

Tabela 2. Número de vínculos empregatícios na fabricação de produtos têxteis 2002-2012.

Unidades Federativas	2002 Vínculos	2010 Vínculos	% a.a.	2012 Vínculos	% a.a.
Alagoas	1.047	642	-38,68	690	+7,47
Bahia	7.631	7.242	-5,09	7.764	+1,74
Ceará	14.837	17.791	+19,90	17.058	-4,12
Maranhão	434	283	-34,79	270	-4,59
Paraíba	7.989	9.068	+13,50	8.462	-6,68
Pernambuco	4.133	6.003	+45,24	6.224	+3,68
Piauí	150	182	+21,33	187	+2,75

Rio Grande do Norte	7.230	7.908	+9,34	6.562	-17,02
Sergipe	7.631	4.446	-41,74	4.163	-6,36
Nordeste	47.317	53.565	+13,20	51.380	-4,08
Brasil	279.826	312.690	+11,74	304.147	-2,73

Fonte: Estudo Econômico do Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano (SEBRAE, 2013).

Percebe-se que o grande crescimento na quantidade de vínculos na indústria pernambucana, entre 2002 e 2012, e sua expressiva representatividade nos números gerais desse setor, tanto no Nordeste, quanto no Brasil.

Em termos gerais, o Nordeste absorve 16,9% dos empregos gerados no Brasil, com destaque para o Ceará que possui 31,2% do total regional. Nota-se que Pernambuco se mostra como um dos estados mais notáveis no setor não possui um maior número que a Paraíba, Rio Grande do Norte e Bahia, fato, esse, que pode ser explicado pelos incentivos feitos nesses estados e a alta informalidade existente em Pernambuco (Vilar *et al.*, 2014).

Em 1990, a região Nordeste era responsável por 13,3% da fabricação nacional têxtil-vestuário, saltando para 20,6% em 2001, a região Sul aumentou em torno de dois pontos percentuais sua participação, enquanto a região Sudeste reduziu de 56,8% para 47,5%, entre 1990 e 2001. Quanto aos empregos, observa-se o mesmo movimento, comum elemento adicional, a região Sul ganha participação de maneira mais pronunciada. Do ponto de vista dos segmentos, o de confecção da região Sudeste foi o que mais encurtou, em termos relativos de 81,04%, em 1991, para 59,22% em 2001. Já o inverso aconteceu com as regiões Sul e Nordeste: a participação do Nordeste no emprego do segmento de confecção brasileiro aumentou em torno de 2,5 vezes, e a da região Sul, quase 2,0 vezes (Lupatini, 2004, p. 28 *apud* Melo, 2011, p. 26).

Em Pernambuco, destaca-se que a indústria de transformação têxtil e de confecções tem expressiva relevância, assim como em todo o Brasil, para o crescimento industrial estadual (Rocha; Silva; Viana, 2010). Buscando confirmar essa afirmativa, dados do SEBRAE trazem que o setor possui quase 19 mil unidades produtoras que empregam 130 mil pessoas em 10 cidades pernambucanas (Ebrahim, 2014).

Quanto às suas características, cabe ressaltar, observando a quantidade de estabelecimentos e de emprego formal gerado pelo setor, que essa atividade produtiva se encontra concentrada em dois principais Polos Têxtil/Confecção, os quais estão interligados: um está localizado na Região Metropolitana do Recife e o outro, no Agreste Pernambucano. O primeiro abrange, em especial, três municípios – Recife, Olinda e Paulista e o outro está situado no Agreste pernambucano, região essa que absorve a maior

parte do pessoal ocupado e dos estabelecimentos formais da indústria têxtil e de confecção do Estado de Pernambuco (Rocha; Silva; Viana, 2010).

Pode-se notar, no Agreste Pernambucano, que a concentração de produtores de roupas em cidades como Santa Cruz do Capibaribe, Toritama e Caruaru tem sido testemunhada desde, pelo menos, um quarto de século. No começo, chamava-se o produto genérico ali fabricado de “sulanca”. Por extensão, ainda existem as “feiras da sulanca” e já houve o “polo da sulanca”. Mas, já há muitos anos, a palavra caiu em desuso, sendo considerada, até mesmo, depreciativa (SEBRAE, 2013).

O polo mencionado foi objeto de estudo econômico do SEBRAE (2013), devido à sua significativa importância, sabe-se que entre 2000 a 2010, o número de moradores de Santa Cruz do Capibaribe teve um incremento de 48% e o de Toritama, de 63%, enquanto Pernambuco teve apenas 11%. De 2000 a 2009, o PIB dessa cidade mais do que dobrou, enquanto o de Santa Cruz do Capibaribe cresceu 64%. Neste mesmo período o PIB do Estado de Pernambuco cresceu apenas 44%. O resultado de Caruaru (49%) é um pouco menos expressivo, mas também supera amplamente os registrados pelo Estado, pela região Nordeste e pelo Brasil. Considerando que, em Santa Cruz e Toritama (mais do que em Caruaru), a economia é amplamente dominada pelo setor de confecções – que inclui o comércio e influencia diretamente atividades correlatas, como a assistência técnica, hospedagem, alimentação e outros serviços – pode-se atribuir o crescimento, tanto demográfico, quanto do PIB, dessas duas cidades à expansão do fabrico de peças de vestuário.

A tabela, a seguir, demonstra alguns dados significativos, que confirmam a expressividade dos municípios avaliados, comparativamente aos números apresentados pelo estado e no país:

Tabela 3. Indicadores socioeconômicos (Ano Base 2010).

INDICADOR	LOCAL				
	Caruaru	Santa Cruz do Capibaribe	Toritama	Pernambuco	Brasil
População	314.912	87.582	35.554	8.796.448	190.755.799
População Urbana	88,78%	97,73%	95,98%	80,20%	84,40%
IDHM	0,677	0,648	0,618	0,673	0,727
Renda domiciliar <i>per capita</i>	553,99	507,05	470,44	525,64	793,87
PIB Per capita	15.529	11.506	14.494	13.214	20.371
População pobre	,316,31%	,310,26%	,79,84%	,127,17%	,615,20%

População extremamente pobre	5,66%	3,13%	2,71%	12,32 %	6,62%
População Economicamente Ativa	68%	78,6%	76,3%	60,48 %	66,54 %
Índice de Gini	0,53	0,45	0,43	0,62	0,60
Taxa de desocupação	6,70%	2,09%	2,60%	10,95 %	7,42%
% dos ocupados no setor agropecuário - 18 anos ou +	5,86	4,83	5,03	18,86	13,55
% dos ocupados na indústria de transformação - 18 anos ou +	22,51	46,69	57,22	9,94	11,92
% dos ocupados no setor de construção - 18 anos ou +	5,98	4,83	2,48	6,76	7,40
% dos ocupados no setor comércio - 18 anos ou +	23,04	20,04	14,43	16,27	15,38
% dos ocupados no setor serviços - 18 anos ou +	35,74	18,73	18,90	41,71	44,29

Fonte: Elaborada pelas autoras com base nos dados do Atlas do Desenvolvimento Humano.
(PNUD,2013).

Segundo dados da tabela, percebe-se que apesar de Caruaru apresentar, entre as três cidades, o maior número de habitantes, exibe uma população urbana superior aos números registrados no Estado e no Brasil, mas relativamente, inferior às quantidades encontradas nas cidades de Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.

Sobre os aspectos socioeconômicos, nota-se que os três municípios apresentam taxa de pobreza e de extrema pobreza menor do que aquela observada para o restante do Estado e do País em 2010. Todavia, com exceção de Caruaru, nenhum município apresentou IDHM maior que o de Pernambuco, que por sua vez, é menor que o do Brasil. Padrão similar é verificado quando se examina a renda domiciliar *per capita*. Em relação ao produto interno *per capita*, apenas Santa Cruz do Capibaribe apresentou PIB *per capita* menor que o do Estado.

Interessante, é o fato de os municípios mencionados apresentarem taxas de pobreza tão inferiores às de Pernambuco e às do Brasil, e mesmo assim, possuírem IDHM e rendas *per capita* domiciliares menores. O fato é que, a desigualdade de renda desses municípios é menor que a do restante do Estado e do País. É o que aponta o Índice de Gini (quanto mais próximo de 0, menos desigual - quando todos possuem a mesma renda, por outro lado, quanto mais próximo de 1, mais próximo da desigualdade de renda, o que demonstra que a renda está concentrada na mão de apenas uma pessoa). Segundo esse índice, a desigualdade de renda desses municípios é muito menor aos encontrados em Pernambuco e no Brasil.

Já em relação ao mercado de trabalho, é conveniente destacar que os municípios avaliados nesse artigo apresentam taxa de desocupados, inferior ao que é testemunhado em Pernambuco e no Brasil. Nota-se também, a elevada percentagem de indivíduos com mais de 18 anos ocupados no setor de transformação, os indicadores são significativamente superiores aos encontrados em outros setores de ocupação, a indústria

de transformação é a que mais emprega na região, apresentando estatísticas maiores às registradas no Estado e no País, em geral.

4. Características da Escolaridade da Mão de Obra Local

Libâneo (2005 *apud* Almeida 2014) destaca que as transformações pelas quais tem passado a sociedade moderna, especialmente nas últimas décadas, demandam uma forte valorização da educação. O intenso processo de transformações contemporâneas técnico-científicas, econômicas, sociais, culturais e políticas favorece o surgimento de uma nova sociedade: a do conhecimento, ou seja, essa “nova” sociedade caracteriza-se por um novo paradigma de produtividade e desenvolvimento e tem como centralidade o conhecimento e a educação, que por sua vez, passam a ser do ponto de vista do capitalismo globalizado, força motriz e eixos da transformação produtiva e do progresso econômico. São, portanto, bens econômicos necessários à transformação da produção, à ampliação do potencial científico-tecnológico e ao aumento do lucro e do poder de competição em um mercado concorrencial que se pretende livre e globalizado.

Nesse cenário, é importante ressaltar outro aspecto, essencial, pois conforme a Constituição Federal de 1988, as políticas sociais devem prover aos cidadãos: educação, saúde, trabalho, lazer, segurança, previdência, proteção à maternidade e à infância e assistência ao desamparado. As políticas educacionais são, portanto, matéria de interesse das políticas sociais. No caso específico da educação como prática social, as palavras de Azevedo (2004) expressam bem os graves problemas que continuam acerca do sistema educacional brasileiro, ao afirmar que “ingressamos no terceiro milênio com novas demandas de formação e de conhecimento requeridos pelas mudanças sociais em curso, sem sequer termos assegurado o direito à escolarização fundamental de qualidade para a maioria dos cidadãos” (Azevedo, 2004, p. VII *apud* Almeida, 2014).

Fazendo um paralelo entre a importância da educação na sociedade do conhecimento e as ações realizadas para o seu fortalecimento: sabe-se que em Pernambuco, o governo executa e fomenta toda a política estadual de ciência e tecnologia do Estado e dispensa aos APLs estaduais um tratamento específico através do Programa de Apoio à Competitividade aos Arranjos Produtivos Locais (PROAPL). O PROAPL se constitui em um programa de apoio à competitividade dos APLs de Pernambuco, através do uso do conhecimento gerado por processos de inovação incremental e radical, e da internacionalização desses arranjos. Entre os APLs pernambucanos que atualmente recebem apoio do PROAPL está o de Confecções do Agreste Pernambucano. Dentre as ações mais relevantes do PROAPL destaca-se a sua interface com o “Programa dos Centros Tecnológicos de Educação Profissional”, iniciado em 1999, e que desde então já

promoveu a criação de cinco Centros Tecnológicos (CTs) no Estado. Articulados sob o conceito de rede, cada um desses Centros procura associar três pontos de atuação: educação profissional para os trabalhadores do arranjo local às demandas por inovação tecnológica, estimulando o empreendedorismo através da incubação de empresas inovadoras (BNDES, 2010).

A esta situação, adiciona-se também uma estrutura pública de ensino superior e de educação profissional. Como as Universidades e as Autarquias Municipais; Instituto Federal de Pernambuco (IFPE), Escolas Técnicas de Educação Profissional e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (destaque-se, ainda que o SEBRAE, juntamente com os governos Federal e Estadual, tem tido papel fundamental na política de promoção e apoio aos APLs de Pernambuco) (BNDES, 2010).

Focalizando as políticas públicas, no âmbito municipal relacionadas ao Agreste de Pernambuco, o conjunto de ações voltadas para emprego e renda, nessa região, ainda são incipientes, existindo algumas iniciativas nesse sentido (como o ainda muito tímido trabalho realizado pelo SINE) (Melo, 2011).

Com tamanha importância na economia da região, o APL propicia uma grande geração de receita, muito embora as relações de trabalho sejam dadas na sua grande maioria de maneira informal, o que sugere um desafio ao poder público local para a criação de políticas públicas que possam atender às demandas do povo, dentro dessas especificidades (Melo, 2011).

Os obstáculos são maiores quando algumas particularidades dessa indústria são levadas em conta. Apesar das inovações tecnológicas, a costura propriamente dita constitui-se, segundo Lima (2005 *apud* Melo 2011, p. 24), em um “gargalo” de produção, exigindo a utilização de grandes contingentes de força de trabalho em razão da multiplicidade de tarefas requisitadas conforme a peça realizada. Com isso, as grandes unidades fabris trabalham com produtos que exigem maior detalhamento com pequenas e médias unidades fabris, ou com uma infinidade de ateliês domiciliares, que possibilitam a flexibilidade produtiva exigida pelo mercado e pelas variações da moda.

A seguir serão discutidos os principais materiais e métodos empregados.

5. Metodologia

O presente artigo caracteriza-se por uma abordagem metodológica qualitativa, decompõe qualitativamente dados estatísticos, mas também os apresenta como forma de situar o leitor; do tipo descritiva. Os meios utilizados para a construção do marco teórico deste artigo foram: internet, elementos quantitativos divulgados, livros, artigos científicos, dissertações de mestrado e outros acessíveis.

Dentro da perspectiva apresentada, para a realização do artigo foram coletados dados para a construção de um *corpus* linguístico. Sinclair (1991) propõe que o *corpus* se apresente na forma de uma coletânea de textos naturais escolhidos para caracterizar um estado ou variedade de discursos.

Para tanto, utiliza-se de duas fontes de dados principais: o Atlas do Desenvolvimento Humano (2013) para analisar a evolução da escolaridade da população total e a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS 2016) para investigar, especificamente, a evolução da escolaridade dos empregados formais da indústria têxtil e confecções dos municípios considerados.

A seguir serão discutidos os principais resultados.

6. Resultados e Discussão

Uma forma investigar décadas de políticas públicas voltadas ao fortalecimento da educação de qualidade, na região considerada, é através das estatísticas disponíveis, buscar identificar se isso resultou num aumento da escolaridade dos residentes destas cidades.

A tabela 4 reporta a evolução da escolaridade da população dos municípios analisados no período 1991-2010.

Tabela 4. Evolução da escolaridade da população no período 1991-2010

ANO	Expectativa de anos de estudo			Taxa de analfabetismo - 15 anos ou mais (%)			% de 18 anos ou mais fundamental completo			% de 18 anos ou mais com Ensino Médio completo			% de 25 anos ou mais com Ensino Superior completo		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Caruaru	8,0	7,86	8,89	31,6	22,5	15,5	26,5	32,5	46,8	11,9	19,4	36,2	5,04	5,5	7,63
Santa Cruz	7,1	6,66	8,34	35,	25,5	16,0	14,	19,8	35,3	6,12	11,9	22,6	1,37	1,16	2,68
Toritama	7,8	6,44	7,91	39,	34,6	20,6	13,9	15,5	30,4	9,02	6,43	19,7	1,86	1,64	2,42
Pernambuco	7,67	7,7	9,13	34,3	24,5	18	25,0	32,5	47,0	15,3	20,4	32,1	4,79	5,5	8,01
Brasil	8,16	8,76	9,54	20,0	13,6	9,61	30,0	39,7	54,9	17,9	24,6	37,8	5,75	6,77	11,27

Fonte: Elaborada pelas autoras com base nos dados do Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD, 2013).

É possível inferir com base nos elementos que são apresentados, que apesar da expectativa de anos de estudo nas três cidades ter crescido consideravelmente entre os anos 2000 e 2010, ainda não alcançam os níveis estaduais e nacionais. Da mesma forma, visualiza-se uma melhora na escolaridade da população como um todo, mas os números oferecidos pelas cidades Toritama e Santa Cruz do Capibaribe são bem inferiores aos apresentados por Caruaru, no Estado e no País.

A partir dos dados acessados, pode-se, enfim, avançar até a caracterização da qualificação da mão de obra no mercado de trabalho do APL de confecções do Agreste pernambucano, considerando, especificamente, o perfil dos trabalhadores nas cidades de Toritama, Caruaru e Santa Cruz do Capibaribe.

A tabela 5 expõe a escolaridade dos indivíduos ocupados nas três cidades, no Estado e no País, bem como a evolução dos indicadores entre 2000 e 2010.

Tabela 5. Escolaridade da população ocupada no período 2000-2010.

ESCOLARIDADE	% dos ocupados com ensino fundamental completo		% dos ocupados com ensino médio		% dos ocupados com ensino superior completo	
	ANO	2000	2010	2000	2010	2000
L Caruaru		39,10	53,84	25,74	36,75	6,24
O Santa Cruz		23,13	39,22	11,78	21,07	1,12
C Toritama		18,12	34,28	9,80	19,13	1,69
A Pernambuco		39,14	54,54	26,95	39,72	6,89
L Brasil		46,47	62,29	30,84	44,91	7,97
I						10,11
D						
A						
D						
E						

Fonte: Elaborada pelas autoras com base nos dados do Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD, 2013).

Ao examinar a tabela, pode-se constatar que a imensa maioria da mão de obra ocupada, em geral, tem apenas o ensino fundamental completo. Apesar da evolução dos números através dos anos, é nítida a discrepância entre este percentual e o registrado para trabalhadores ocupados com maiores qualificações. Mais alarmante, ainda, é o baixíssimo número de pessoas ocupadas com ensino médio ou superior completos nas cidades: Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, quando comparado às estatísticas estaduais e nacionais. Vê-se, por exemplo, que apesar de Santa Cruz do Capibaribe aumentar o seu número de indivíduos ocupados com nível superior em mais de 93% em 10 anos, os números refletem um índice ainda muitíssimo inferior aos registrados em Caruaru, em Pernambuco e no Brasil.

Com base nos apontadores da RAIS - Relação Anual De Informações Sociais – disponibilizada pelo Ministério do Trabalho em 2016, pode-se observar dados importantes, nas três tabelas, sobre a formação da população ocupada especificamente nos setores têxtil e de confecções.

Tabela 6. Escolaridade dos empregados formais das indústrias têxtil e de confecções – Caruaru.

ANO	INDÚSTRIA	ESCOLARIDADE								
		Analfabeto	Até 5º Incompleto	5º Completo Fundamental	6º a 9º Fundamental	Fundamental Completo	Médio Incompleto	Médio Completo	Superior Incompleto	Superior Completo
2006	TÊXIL	1,09%	3,55%	4,64%	26,36%	24,14%	12,87%	26,29%	0,69%	0,36%
	CONFECÇÃO	1,05%	3,33%	4,46%	26,45%	25,36%	12,68%	25,63%	0,69%	0,34%
2007	TÊXIL	1,11%	3,41%	4,73%	24,41%	25,03%	12,56%	27,47%	0,89%	0,38%
	CONFECÇÃO	1,10%	3,26%	4,73%	24,57%	26,13%	12,44%	26,74%	0,74%	0,30%
2008	TÊXIL	0,83%	3,18%	4,57%	23,05%	22,15%	14,91%	29,70%	1,13%	0,47%
	CONFECÇÃO	0,90%	3,22%	4,79%	24,07%	23,66%	15,11%	27,21%	0,72%	0,31%
2009	TÊXIL	1,09%	2,68%	4,13%	20,32%	20,61%	12,54%	37,16%	0,92%	0,56%
	CONFECÇÃO	1,16%	2,48%	4,17%	21,03%	21,92%	12,64%	35,57%	0,60%	0,44%
2010	TÊXIL	0,62%	3,23%	4,51%	18,48%	18,31%	13,54%	39,68%	0,97%	0,65%
	CONFECÇÃO	0,64%	3,05%	4,69%	19,29%	19,40%	13,25%	38,47%	0,71%	0,51%
2011	TÊXIL	0,67%	3,02%	4,68%	16,16%	16,26%	13,40%	43,58%	1,15%	1,09%
	CONFECÇÃO	0,72%	3,08%	5,04%	17,05%	17,14%	13,76%	41,65%	0,82%	0,72%
2012	TÊXIL	0,70%	2,97%	4,83%	14,53%	14,32%	14,32%	46,54%	0,93%	0,84%
	CONFECÇÃO	0,71%	2,94%	5,21%	15,14%	14,90%	14,99%	44,66%	0,76%	0,67%
2013	TÊXIL	0,53%	2,69%	4,08%	11,85%	13,84%	13,86%	50,86%	1,08%	1,21%
	CONFECÇÃO	0,56%	2,68%	4,50%	12,50%	14,13%	14,12%	49,61%	0,96%	0,94%
2014	TÊXIL	0,58%	2,72%	3,62%	10,19%	12,72%	12,97%	54,58%	1,02%	1,59%
	CONFECÇÃO	0,63%	2,75%	3,98%	10,32%	13,38%	13,29%	53,50%	0,92%	1,23%

Fonte: Elaborada pelas autoras com base nos dados da Rais (MTE, 2016).

Tabela 7. Escolaridade dos empregados formais das indústrias têxtil e de confecções - Santa Cruz do Capibaribe.

ANO	INDÚSTRIA	ESCOLARIDADE								
		Analfabeto	Até 5º Incompleto	5º Completo Fundamental	6º a 9º Fundamental	Fundamental Completo	Médio Incompleto	Médio Completo	Superior Incompleto	Superior Completo
2006	TÊXIL	2,70%	12,09%	15,13%	35,11%	11,44%	8,79%	13,89%	0,69%	0,17%
	CONFECÇÃO	2,77%	12,40%	15,63%	34,85%	11,62%	8,71%	13,23%	0,69%	0,09%
2007	TÊXIL	2,46%	8,43%	10,59%	29,45%	24,24%	9,46%	14,08%	0,86%	0,43%
	CONFECÇÃO	2,54%	8,77%	10,58%	29,06%	24,93%	9,28%	13,59%	0,87%	0,36%
2008	TÊXIL	2,26%	8,29%	7,21%	32,94%	17,35%	10,97%	19,36%	1,21%	0,41%
	CONFECÇÃO	2,40%	8,88%	7,61%	33,77%	15,10%	11,32%	19,29%	1,24%	0,40%
2009	TÊXIL	1,74%	8,10%	7,44%	28,86%	16,35%	13,81%	21,94%	1,32%	0,44%
	CONFECÇÃO	1,88%	8,34%	7,97%	29,52%	14,14%	14,33%	22,04%	1,36%	0,43%
2010	TÊXIL	1,78%	8,67%	8,69%	24,33%	16,72%	10,96%	26,91%	1,24%	0,70%
	CONFECÇÃO	1,80%	8,95%	8,97%	24,01%	15,66%	11,00%	27,63%	1,23%	0,75%
2011	TÊXIL	1,70%	7,37%	7,91%	21,02%	17,52%	10,90%	31,40%	1,34%	0,84%
	CONFECÇÃO	1,68%	7,51%	8,31%	20,56%	17,40%	10,89%	31,45%	1,35%	0,83%
2012	TÊXIL	1,34%	6,42%	6,95%	19,84%	17,04%	12,06%	34,05%	1,27%	1,02%
	CONFECÇÃO	1,32%	6,51%	7,14%	19,70%	16,30%	12,45%	34,34%	1,27%	0,97%
2013	TÊXIL	1,05%	7,23%	6,31%	19,56%	15,16%	13,58%	34,53%	1,36%	1,22%
	CONFECÇÃO	1,00%	7,22%	6,51%	19,14%	15,00%	13,75%	34,86%	1,33%	1,20%
2014	TÊXIL	1,00%	7,29%	5,74%	17,55%	13,66%	13,81%	38,47%	1,39%	1,09%
	CONFECÇÃO	0,97%	7,40%	5,86%	17,25%	13,43%	13,65%	38,93%	1,43%	1,10%

Fonte: Elaborada pelas autoras com base nos dados da Rais (MTE, 2016).

Tabela 8. Escolaridade dos empregados formais das indústrias têxtil e de confecções – Toritama.

ANO	INDÚSTRIA	ESCOLARIDADE									
		Analfabeto	Até 5º Incompleto	5º Completo Fundamental	6º a 9º Fundamental	Fundamental Completo	Médio Incompleto	Médio Completo	Superior Incompleto	Superior Completo	
2006	TÊXTIL	2,23%	11,82%	10,61%	26,28%	27,84%	6,82%	13,99%	0,34%	0,07%	
	CONFECÇÃO	2,24%	12,13%	10,73%	26,93%	26,16%	7,01%	14,38%	0,35%	0,07%	
2007	TÊXTIL	1,85%	10,86%	10,26%	18,54%	32,12%	7,81%	17,62%	0,79%	0,13%	
	CONFECÇÃO	2,02%	10,53%	10,96%	18,89%	32,66%	8,07%	15,86%	0,87%	0,14%	
2008	TÊXTIL	1,34%	16,12%	10,10%	15,16%	29,49%	6,76%	19,54%	0,67%	0,82%	
	CONFECÇÃO	1,46%	14,94%	10,06%	15,75%	31,09%	6,74%	18,51%	0,65%	0,65%	
2009	TÊXTIL	1,83%	7,18%	5,42%	16,53%	26,65%	12,80%	28,35%	0,65%	0,59%	
	CONFECÇÃO	2,06%	7,13%	5,51%	16,99%	27,57%	10,81%	28,68%	0,66%	0,59%	
2010	TÊXTIL	1,29%	6,39%	4,24%	12,91%	26,37%	6,58%	41,18%	0,55%	0,49%	
	CONFECÇÃO	1,40%	6,08%	3,84%	13,41%	27,23%	5,45%	41,55%	0,49%	0,56%	
2011	TÊXTIL	1,06%	6,96%	6,60%	12,06%	23,23%	6,83%	41,58%	0,80%	0,89%	
	CONFECÇÃO	1,15%	6,32%	6,56%	12,35%	23,65%	6,32%	42,17%	0,67%	0,81%	
2012	TÊXTIL	0,92%	6,82%	6,13%	11,45%	22,63%	6,64%	43,84%	0,62%	0,95%	
	CONFECÇÃO	0,97%	6,59%	5,93%	11,66%	23,05%	6,16%	44,17%	0,62%	0,85%	
2013	TÊXTIL	0,84%	6,36%	4,24%	14,75%	17,71%	5,82%	48,57%	0,87%	0,84%	
	CONFECÇÃO	0,89%	4,92%	3,32%	13,77%	18,37%	5,53%	51,52%	0,93%	0,75%	
2014	TÊXTIL	0,78%	5,58%	3,48%	13,51%	22,40%	6,29%	46,29%	0,78%	0,89%	
	CONFECÇÃO	0,88%	3,94%	2,56%	12,99%	23,34%	5,07%	49,54%	0,80%	0,88%	

Fonte: Elaborada pelas autoras com base nos dados da Rais (MTE, 2016).

Observando a evolução no período entre 2006 a 2014 nesses municípios, é possível constatar um aumento geral na escolaridade, sobretudo no quantitativo de trabalhadores com ensino médio completo e ensino superior completo. Destaca-se que percentual de ocupados com ensino médio completo, em 2014, é três vezes maior do que aquele observado para o ano de 2006 nos municípios de Santa Cruz do Capibaribe e Toritama. De maneira mais tímida, percebe-se também o aumento do percentual de graduados. Logo, houve queda do percentual com ensino fundamental completo e incompleto (refletindo o aumento da formação média dos empregados), ao mesmo tempo o ensino médio incompleto variou pouco.

A respeito da taxa de graduados, percebe-se o expressivo aumento no percentual de concluintes do ensino superior no mercado de trabalho, em alguns casos, como em Santa Cruz do Capibaribe onde a taxa de pessoas com essa formação e empregadas na confecção foi multiplicado em mais de 12 vezes no período de 8 anos.

Todavia, tamanho crescimento visto, nota-se ainda que os números de indivíduos mais qualificados empregados nesses setores, ainda são muito baixos, não atingindo, sequer, 2% do total de indivíduos ocupados, em nenhum dos municípios. Mesmo somados, os resultados encontrados em ambas as indústrias, nas três cidades, em 2014, o percentual de trabalhadores com graduação não chega a 2,5% de toda a população nas ocupações pesquisadas.

Em resumo, a trajetória da escolaridade foi diferente entre os municípios, sendo que Caruaru apresenta os melhores indicadores. Entretanto, é preciso destacar que os

números dados pela RAIS abarcam somente os estabelecimentos formais, ou seja, tendo em vista o alto grau de informalidade na região, os números apresentados por este relatório não são capazes de refletir toda a realidade local.

7. Conclusões

Conforme apresentado, o modelo de Arranjo Produtivo Local (APL) configura-se como uma alternativa promissora para o desenvolvimento regional, favorecendo a geração de empregos, receitas e vantagens competitivas para as empresas. Para o fortalecimento do APL, é imprescindível a colaboração e a participação ativa de todos os agentes envolvidos, de forma a alcançar o pleno desenvolvimento financeiro, econômico e social da região.

O APL de Confecções do Agreste Pernambucano se destaca como um relevante polo de investimentos públicos e privados, dado seu protagonismo expressivo na economia local, estadual, regional e nacional. Nesse contexto, reconhece-se a educação como um elemento transformador essencial para o progresso social e econômico, justificando os investimentos realizados em políticas públicas educacionais nas últimas décadas.

A análise de dados demográficos e socioeconômicos dos municípios de Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe – os principais integrantes do APL – evidenciou importantes características relacionadas à escolaridade da mão de obra local. Identificaram-se discrepâncias significativas no tempo médio de permanência escolar da população ocupada em comparação com os índices gerais de Pernambuco e do Brasil. Ademais, foram observados indícios de avanços graduais na qualificação da força de trabalho do setor têxtil e de confecções ao longo dos anos.

Contudo, com base exclusivamente nos indicadores disponíveis, não é possível concluir se as ações, os investimentos e as políticas públicas implementados no APL de Confecções do Agreste Pernambucano, nas últimas décadas, foram efetivos em aumentar a qualificação da população ocupada e, consequentemente, impulsionar o desenvolvimento regional. Embora sejam inegavelmente relevantes, tais iniciativas demandam análises mais aprofundadas e abrangentes.

Ademais, é importante considerar que a existência de políticas públicas voltadas à educação, por si só, não garante a elevação da escolaridade em uma região. Observou-se que os dados de escolaridade da população ocupada, provenientes de fontes como o Atlas Brasil e o Censo Demográfico, refletem informações tanto de empresas formais quanto informais, mas não discriminam os setores econômicos específicos. No caso das indústrias têxteis e de confecções, os números extraídos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), disponibilizados pelo Ministério do Trabalho, restringem-se às empresas

formalizadas, que representam menos de 20% do mercado, segundo o SEBRAE, deixando de abranger a vasta informalidade presente na região.

Por fim, ressalta-se que, além das limitações dos dados, existem aspectos qualitativos e subjetivos que não se refletem nos números, mas que são igualmente determinantes para uma compreensão mais abrangente e para a formulação de estratégias eficazes no fortalecimento do APL e na qualificação da sua mão de obra.

Referências

ALMEIDA, Ianara Alves de. **Um desafio entre o ideal e o real**: a implementação das ações de inclusão educacional e o Centro Acadêmico no Agreste. Orientadora: Cáitia Wanderley Lubambo. 2014. 137 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste - MGP) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11781>. Acesso em: 03 nov. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **Relatório Setorial da Indústria Têxtil e de Confecção Brasileira**. Brasília: ABIT, 2013. 44p. Disponível em: <https://www.abit.org.br/cont/cartilha-industria-textil>. Acesso em: 03 nov. 2015.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em: 03 set. 2016.

BARROS, Izabelle. O Cenário do Polo de Confecções do Agreste de Pernambuco. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA FACULDADE SENAC PE, 3., 2009, Recife. **Anais** [...]. Recife, PE: SENAC, 2009. Disponível em: <http://www.pe.senac.br/ascom/faculdade/IIIEncontro/anais/comunicacaooral/15.doc>. Acesso em: 05 set. 2016.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO (BNDES). **Arranjos Produtivos Locais e Desenvolvimento**. Brasília, DF: BNDES, 2004. Disponível em: <https://www.bnDES.gov.br/wps/portal/site/home>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO (BNDES). **Análise do Mapeamento e das Políticas para Arranjos Produtivos Locais de Pernambuco**. Brasília, DF: BNDES, 2010. Disponível em: <https://www.bnDES.gov.br/wps/portal/site/home>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BRASIL, Cintia Fernanda. **Políticas públicas e desenvolvimento local**: estudo de caso do município de Juranda/PR. 2011. 101 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/21287?mode=full>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Relação Anual De Informações Sociais (RAIS)**. 2016. Disponível em: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_rais_vinculo_id/login.php. Acesso em: 05 de Jan. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Têxtil e Confecção**: Inovar, Desenvolver e Sustentar. Brasília: CNI/ABIT., 2012. Disponível em: <https://www.abit.org.br/adm/arquivo/servico/114256.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

CORONEL, D. A. O Modelo Italiano De Desenvolvimento Regional: Algumas Proposições Para A Metade Sul Do Rio Grande Do Sul. **Revista da FAE**, Curitiba, v.10, n.2, p.17-27, jul./dez. 2007. Disponível em: <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/336/232>. Acesso em: 10 jul. 2016.

COSTA, Fabiana Maria da. **Trabalho e qualificação profissional no arranjo produtivo local de confecções do Agreste de Pernambuco: a experiência de Toritama**. Recife, 2012. 228 f. Dissertação (mestrado) - UFPE, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-graduação em Serviço Social, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/10669>. Acesso em: 01 de Jun. 2016.

DIAS, Robson Francisco Combé. **Ações estratégicas e políticas públicas em arranjos produtivos locais**: o caso do polo de confecções do Agreste Pernambucano. 2007. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/5699>. Acesso em: 01 de Jun. 2016.

DULTRA, Marcelo Pereira Melo; CRUZ, U. A.; SOUZA, V. R. Arranjos produtivos locais como política de desenvolvimento econômico e social. **CienteFico (Faculdade Rui Barbosa)**, v. 1, p. 1-6, 2007. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?oi=bibs&hl=pt-BR&ctes=8473046542324929380>. Acesso em: 01 de Abr. 2016.

EBRAHIM, R. **Polo de Confecções do Agreste**: da Sulanca à industrialização. [s.l.]: JC Online, 2014. Disponível em: <https://jc.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2014/12/14/polo-de-confeccoes-do-agreste-da-sulanca-a-industrializacao-160371.php>. Acesso em: 05 de Jan. 2017.

GARCEZ, Cristiane Magdalena D'Avila. Sistemas locais de inovação na economia do aprendizado: uma abordagem conceitual. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. [351]-366, dez. 2000. Disponível em: <https://web.bnDES.gov.br/bib/jspui/handle/1408/13477>. Acesso em: 05 de Jan. 2017.

LIRA, S. M. de. Os aglomerados de micro e pequenas indústrias de confecções do agreste/PE: um espaço construído na luta pela sobrevivência. **Revista de Geografia**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 98-114, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistageografia/article/view/228657>. Acesso em: 05 de Jan. 2017.

MELO, Patrícia dos Santos. **As políticas públicas de emprego, trabalho e renda no pólo de confecções do agreste de Pernambuco**: suas incidências em alguns grupos de mulheres. 2011. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Centro de Humanidades, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2011. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/4159>. Acesso em: 05 de Jan. 2017.

MOUTINHO, L. M. G.; RAPOSO, I. P. de A.; CAMPOS, R. L. H. **Análise de políticas para APLs em Pernambuco**. In: APOLINÁRIO, V.; SILVA, M. L.. (Org.). Políticas para Arranjos Produtivos Locais: análise em estados do Nordeste e Amazônia Legal. Lagoa Nova: EDUFRNE, 2010. pp. 31-393.

ROCHA, R. de M.; SILVA JÚNIOR, L. H. da; VIANA, J. A. B. Inovação e competição: um estudo de caso do arranjo produtivo de confecção do agreste pernambucano. **Gestão e Desenvolvimento em Revista**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. p. 50–80, 2015. DOI: 10.48075/gdemrevista.v1i1.12230. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gestaoedesenvolvimento/article/view/12230>. Acesso em: 08 de Ago. 2016.

SANTOS, J. E. A. dos; CALDAS, P. T.; CÂNDIDO, G. A. Políticas Públicas de Desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais (Apl's): o caso específico de um Apl de caprinovinocultura no Cariri paraibano. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGET), 31, 2011, Belo Horizonte, MG, Brasil. **Anais** [...]. Belo Horizonte, 2011.

SARAVIA, E. **Introdução à Teoria da Política Pública**. In: SARAVIA, E; FERRAREZI, E.(Orgs.). Coletânea de Políticas Públicas. Brasília, DF,: ENAP, 2006. pp. 21-32. Disponível em: <http://tinyurl.com/ycn2mf5>. Acesso em: 08 de Ago. 2016.

PERNAMBUCO. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Pernambuco (SEBRAE). **Estudo Econômico do Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano**. Recife, PE,: SEBRAE, 2013. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Estudo%20Economico%20do%20APL%20de%20Confeccoes%20do%20Agreste%20-2007%20de%20MAIO%202013%20%20docx.pdf>. Acesso em: 08 de Ago. 2016.

SILVA, M. A. P. da.. **Práticas Discursivas no Contexto de Consumo de Moda no Agreste Pernambucano**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração com ênfase em Marketing de Moda) - Universidade de Pernambuco/FACITEC, Caruaru, PE, 2011.

SINCLAIR, J. **Corpus, concordance, collocation**. Oxford: Oxford University Press, Oxford, England, 1991.

TEIXEIRA, F. Políticas Públicas Para o Desenvolvimento Regional e Local: O Que Podemos Aprender com os Arranjos Produtivos Locais (Apls)? **Revista Organização e Sociedade**, Salvador-BA, v.15, n.46, abr./jun. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/i/osoc/a/z94xhkXGhYSHLPTdX7VvCVD/?lang=pt>. Acesso em: 08 de Ago. 2016.

VEIGA, José Eli da. **Do Global ao Local**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

VILAR, D. L. F.; SANTOS, L. C. dos; ALBUQUERQUE, B. K. A. G.; CARMO, K. R. C.; SILVA, D. M. O. B. **A Indústria Têxtil e de Confecções e Desenvolvimento Regional**. Campina Grande, PB: UFCG, 2014. Disponível em: <https://coreconpe.gov.br/eventos/iiienpecon/artigos/83enpecon2014.pdf>. Acesso em: 08 de Ago. 2016.

Dimensionamento de Sistema de Captação de Águas Pluviais no IFPE Campus Recife – Estudo de Caso para o Bloco F

Sizing of rainwater catchment system in IFPE fields Reef - case study for the block
F

Camila Guedes Alcoforado^{1*}, Vânia Soares de Carvalho¹

[*milaalcoforados@gmail.com](mailto:milaalcoforados@gmail.com)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

RESUMO

A crise de abastecimento de água potável e os consequentes problemas por ela gerados requerem que novas tecnologias sustentáveis sejam aplicadas na sociedade, principalmente em instituições de ensino, pois estas incentivam a pesquisa entre jovens e difundem sua utilização nas comunidades. Nesse sentido, a fim de agregar iniciativas à agenda ambiental do IFPE, foi introduzido o estudo para reuso de águas pluviais. Para avaliar tecnicamente a implantação do sistema, o estudo concentrou-se em um dos blocos da instituição. Como os altos custos estão associados, principalmente, ao reservatório, tornou-se necessário justificar a escolha do método de dimensionamento mais adequado. O trabalho foi desenvolvido utilizando o programa computacional Netuno. Para sua aplicação, foi necessário definir os dados de entrada com base em revisões bibliográficas, entrevistas com usuários, visitas ao local de aplicação e nas informações fornecidas pelo setor administrativo da Instituição. O volume obtido para o reservatório inferior foi de 9.500 L, o volume do reservatório superior foi de 2.000 L, resultando em uma economia de água potável de 26,63%. Portanto, este projeto mostra-se viável economicamente, com um período de retorno do investimento estimado em 14 meses.

Palavras-chaves: Água; Chuva; Reservatório; Reuso.

ABSTRACT

The crisis in water supply and the problems caused by it, the sustainable technology development should be applied to reduce the lack of water resources, especially in educational institutions to encourage research among young people and sharing it in society. Therefore, in order to add initiatives to the environmental agenda in the Federal Institute of Pernambuco, it was introduced the study of reuse rainwater. To technically evaluate the system implementation the study focused on one of the institution blocks. The

high cost for system implementation, comes from the reservoir, and it is necessary to justify the use of the most appropriate sizing method. The study was developed using the computer program Netuno. For implantation, it was necessary to define the input data based on literature reviews, interviews with users, visit in the local implementation and the information provided by the administrative sector of the *institution*. *The result achieved for the lower reservoir volume was 9.500 liters, the volume of the upper reservoir was 2.000 liters, with a savings of drinking water 26.63%. Therefore, this project proves economically viable and the financial return is 14 months.*

Keywords: Water; Rain; Reservoir; Reuse.

1. Introdução

A contaminação das reservas hídricas e a escassez de água de boa qualidade para o consumo humano estão se tornando grandes problemas da humanidade. Manchetes sobre tais temas têm se tornado mais frequentes e vêm assombrando as presentes e futuras gerações.

A Organização das Nações Unidas – ONU, em 2015, informou que 768 milhões de pessoas não têm acesso à água tratada e que 1,3 bilhão não têm acesso à energia. Estima-se que, em 2030, a população global necessitará de 35% a mais de alimentos, 40% a mais de água e 50% a mais de energia. A ONU também alerta que a água pode levar a conflitos entre comunidades e nações.

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC,2015), o mundo ainda não despertou, de fato, para a realidade do que enfrentará em termos de crises hídricas.

Essa realidade requer medidas urgentes de incentivo ao uso de tecnologias que amenizem os impactos da falta de recursos hídricos no mundo. Nesse contexto, a reutilização de águas pluviais é uma das medidas que devem ser estudadas e desenvolvidas, pois, além de preservar os recursos hídricos, minimiza as enchentes causadas pela impermeabilização do solo e pelos efeitos da urbanização.

A implantação da agenda ambiental no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) também motivou este estudo, em consonância com a preocupação ambiental atual e com a situação hídrica do país. Este projeto objetiva não apenas a economia de água, mas também a economia financeira de dinheiro público, bem como a disseminação da utilização dessa tecnologia para a comunidade.

A adoção de tecnologias voltadas à preservação do meio ambiente em instituições de ensino, como escolas e universidades, promove a disseminação dessas inovações, o interesse dos estudantes e, consequentemente, a participação da comunidade local. Esses

mecanismos também apresentam como vantagem no estudo apresentado, a estrutura física com grandes áreas de cobertas, as quais favorecem a captação de águas pluviais.

De acordo com Marinoski e Ghisi (2018), a água pluvial coletada pode ser utilizada em descargas de bacias sanitárias, torneiras de jardins, lavagem de roupas, calçadas e automóveis. Por meio de sistemas de captação da água pluvial, é possível reduzir o consumo de água potável e minimizar alagamentos e enchentes.

Contudo, para a instalação do projeto de reutilização de águas pluviais, faz-se necessário um estudo prévio, a fim de garantir a viabilidade técnica e a eficiência dos mecanismos adotados. Alguns fatores que podem inviabilizar o projeto são a área de captação, o regime pluviométrico, a demanda de uso e, principalmente, o dimensionamento do reservatório, por ser um dos itens mais caros para implantação. O dimensionamento do reservatório é importante para evitar gastos desnecessários em caso de superdimensionamento e baixa eficiência no caso de subdimensionamento.

Além dos métodos descritos na norma da ABNT NBR 15527:2019 – “Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis — Requisitos”, há programas computacionais que simulam a modelagem adequada do sistema, considerando uma combinação de variáveis que nem sempre são contempladas pelos métodos normativos.

Um desses programas é o Netuno, desenvolvido em 2004 no Laboratório de Eficiência Energética da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O software tem como objetivo determinar, através dos dados de entrada fornecidos pelos usuários, o potencial de economia de água potável em função da capacidade do reservatório, além de estimar os custos e as economias associadas ao sistema.

Diante do exposto, propõe-se este estudo de caso com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica e econômica da implantação de um sistema de aproveitamento de águas pluviais, para fins não potáveis, em uma das edificações do IFPE, Bloco F, Campus Recife.

2. Materiais e Métodos

A utilização do sistema limitou-se ao reuso pontual nos sanitários do Bloco F, uma vez que seria inviável isolar a demanda para outros fins, como jardinagem e limpeza.

O trabalho foi realizado de acordo com os procedimentos do manual do programa Netuno, desenvolvido por Ghisi, Cordova e Rocha (2013), do Laboratório de Eficiência Energética da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e com a norma da ABNT NBR 15527:2019.

Primeiramente, os registros pluviométricos da região foram coletados no Instituto Nacional de Meteorologia (IMNET). A área de captação do telhado foi obtida por meio do projeto de arquitetura, em conjunto com o setor administrativo da referida instituição. Também foi realizada uma visita à cobertura para determinar o coeficiente de escoamento superficial, que depende do material do telhado, além de analisar as condições das telhas, as possibilidades de captação e a viabilidade do sistema.

O levantamento da população que frequenta o Bloco F foi obtido junto às coordenações dos cursos que funcionam no prédio. Por sua vez, a determinação do consumo total de água para essa população foi feita com base na tabela de consumo predial médio diário indicada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), multiplicada pela quantidade de usuários.

Para a determinar a demanda total de água para fins não potáveis, foi realizada uma entrevista visando estimar a frequência do uso das bacias sanitárias e mictórios por dia, considerando os diferentes tipos de frequentadores (alunos, professores e funcionários), devido à variação de permanência de cada grupo na instituição. Para que a amostragem fosse representativa para o estudo, utilizou-se o método de Marinossi e Ghisi (2008).

O percentual da demanda total de águas para uso não potável foi calculado em relação ao consumo anual total de água. Levou-se em consideração, ainda, 23 dias úteis por mês e dois meses de recesso escolar ao longo do ano. Com relação à análise econômica, foi feito um orçamento do sistema e coletas de tarifas de água da região, de acordo com dados da Companhia de Saneamento de Pernambuco (COMPESA).

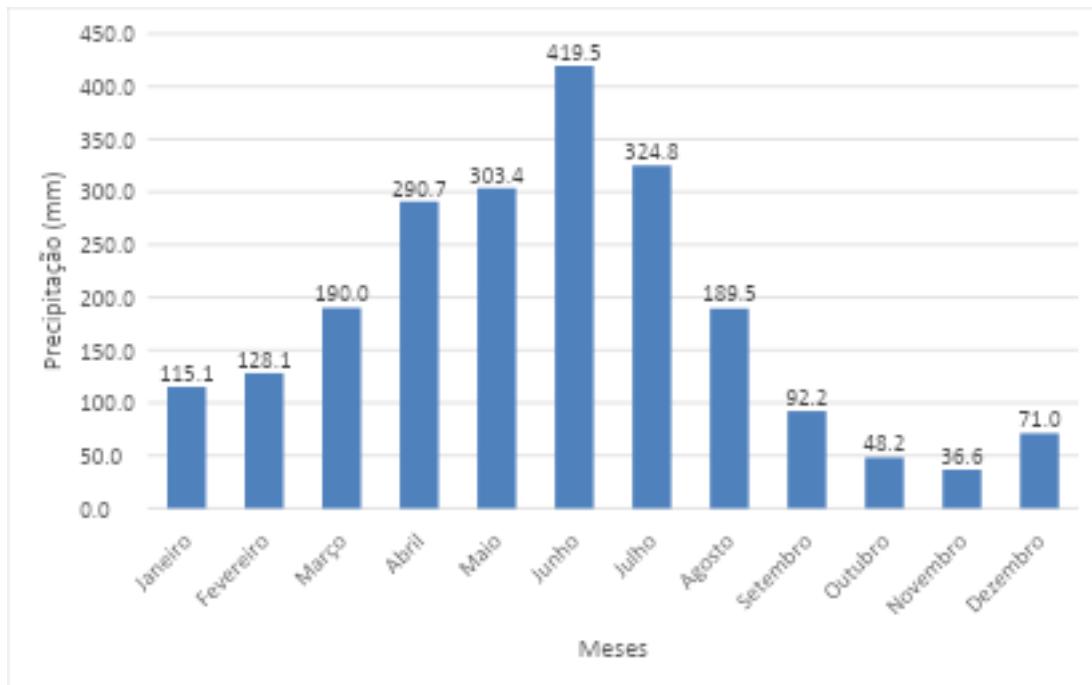
Todos esses dados de entrada foram introduzidos no programa Netuno, versão 4.0, com o objetivo de calcular o volume ideal do reservatório de acumulação de água pluvial, o tempo de retorno do investimento, o valor presente líquido e a taxa de retorno.

3. Resultados e Discussão

3.1. Dados de Entrada para Utilização dos Métodos.

3.1.1 Dados pluviométricos

A precipitação média anual da região é de 2.206 mm. Os registros pluviométricos foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (IMNET), com 20 anos de série histórica (2000 até 2020), e correspondem à estação localizada no Curado – PE. A média mensal é mostrada na Figura 1.

Figura 1. Precipitação média mensal no Recife

Fonte: Autores

3.1.2. Descarte inicial

Fontanella (2010) utiliza o descarte inicial de 1 mm, ou seja, $1\text{L} \cdot \text{m}^{-2}$, valor usualmente considerado suficiente para lavar toda a área de captação e evitar o carregamento de sujeiras acumuladas no telhado para o reservatório.

3.1.3. Área de captação

A área do Bloco F é composta por dois prédios, mas, em função da facilidade de implantação do sistema, optou-se pela utilização de apenas um deles, cuja área corresponde a $1.301,67\text{ m}^2$.

3.1.4. Levantamento da população

O levantamento da população que frequenta o bloco foi obtido junto às coordenações de ensino de cada curso em funcionamento no prédio e está disposto na Tabela 1.

Tabela 1. Levantamento da população.

População que frequenta o Bloco F	Funcionários	Professores	Alunos
DAIC	9	60	1500
Refrigeração	3	14	260
Sistemas de Informação	1	10	120
Turismo	3	9	180
Mestrado de Gestão Ambiental	2	15	33
Segurança	1	-	-
Limpeza	4	-	-
Total	23	108	2093
População total		2224	
População em período de férias		131	

Fonte: Autores.

3.1.5. Demanda de água não potável

A estimativa de consumo de água não potável, exclusivamente para aparelhos sanitários como descargas e mictórios, no Bloco F, foi feita a partir de entrevistas. Isso se deve ao fato de que, como há vários blocos, não é possível mensurar a quantidade de água utilizada para jardinagem e limpeza provenientes de cada um deles.

Com relação à entrevista, foi realizado o cálculo para uma amostragem significativa para o estudo. O método utilizado determina o número de entrevistados pelas equações (1) e (2):

$$N \geq \frac{n0 * N}{n0 + N} \quad (\text{Equação 1})$$

$$N0 \geq \frac{1}{\varepsilon 0^2} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

- ✓ N é o número total de pessoas;
- ✓ $\varepsilon 0$ é o erro amostral desejado;
- ✓ n é a amostra de pessoas entrevistadas.

Segundo o método, o erro adotado deveria estar entre 1% e 4%. No entanto, neste trabalho, utilizou-se o valor maior, em função da pouca variedade de respostas e da

quantidade de pessoas efetivamente ativas na Instituição ser inferior à registrada no controle da coordenação.

Marinoski e Ghisi (2008), em estudo para determinar a porcentagem de utilização para fins não potáveis, consideraram o erro amostral desejado entre 1% e 20%. Portanto, diante dessas considerações, neste trabalho foi utilizado o erro amostral de 17%, e a quantidade de entrevistados efetivamente está disposta na Tabela 2.

Tabela 2. Quantidade de entrevistados.

Cálculo do tamanho da amostra	Funcionários	Professores	Alunos
Tamanho da população (N)	23	108	2093
Erro amostral tolerável (E0) = 17%	0,17	0,17	0,17
Tamanho da amostra inicial(n0)	34,60	34,60	34,60
Tamanho da amostra corrigido (n)	13,82	26,21	34,03

Fonte: Autores.

3.2. Cálculo para Uso de Águas para Fins Não Potáveis

No cálculo, foi considerado que a vazão por acionamento do equipamento da bacia com caixa acoplada consome, em média, 10 L por acionamento, e do mictório, de 4 L por acionamento. Esses valores estão disponíveis no Manual de Gerenciamento para Controladores de Consumo de Água da Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo (SABESP,2009). O consumo médio por acionamento, multiplicado pela quantidade de utilizações diárias por usuário, resulta no consumo detalhado de litros de água por dia para cada usuário, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Consumo médio diário (L.d⁻¹) de água para bacias e mictórios por usuários.

Tipos de usuários	Aparelho	Média de uso	Litros por	Consumo de água para
		diário (entrevista)	acionamento do aparelho	cada aparelho por usuário
Alunos	Mictório	1,64	4,00	6,55
	Bacia	1,80	10,00	18,00
	Mictório	1,61	4,00	6,44
Professores	Bacia	2,30	10,00	23,00
Funcionários	Mictório	3,67	4,00	14,67
	Bacia	2,17	10,00	21,67

Fonte: Autores.

A quantidade aproximada de usuários por aparelho foi definida em média ponderada, com base nos resultados percentuais obtidos na entrevista realizada, como mostrado na Tabela 4.

Tabela 4. Quantidade aproximada de usuários por aparelho.

Tipos de usuário	Quantidade	Percentagem de utilização		Utilização da população	
		Mictório	Bacia	Mictório	Bacia
Aluno	2093	31%	69%	648,83	1444,17
Professores	108	67%	33%	72,36	35,64
Funcionários	23	64%	36%	14,72	8,28

Fonte: Autores.

Multiplicando a quantidade aproximada de usuários pelo consumo de água diário, obtém-se o consumo de água para cada aparelho. O consumo diário total, em meses de aula, corresponde ao somatório dos gastos de todos os usuários, enquanto, nos meses de recesso, considera-se apenas os gastos de professores e funcionários. Os consumos totais diários, em épocas de recesso e em meses letivos, estão esclarecidos na Tabela 5.

Tabela 5. Consumos total diário ($L.d^{-1}$) em meses de recesso e de aula

Tipos de usuário	Mictório	Bacia
Aluno	4246,89	25995,06
Professores	466,32	819,72
Funcionários	215,89	179,40
Consumo total de uso sanitário em meses de aula		31.923,28
Consumo total de uso sanitário em meses de recesso		1.681,33

Fonte: Autores.

3.3. O consumo de uso de mictório e bacia sanitária total será:

- ✓ Em um mês com aulas é calculado de acordo com a equação 3:

$$31.923,28L.d^{-1} \times 23d.mês^{-1} = 734.45L.mês^{-1} \quad (3)$$

- ✓ Em um mês de férias (janeiro e julho) é calculado de acordo com a equação 4:

$$1.681,33 \text{ L.dia}^{-1} \times 23 \text{ d.mês}^{-1} = 38.670,67 \text{ L.mês}^{-1} \quad (4)$$

- ✓ O consumo anual para fins não potáveis será calculado de acordo com a equação 5:

$$734.235,45 \text{ L.mês}^{-1} \times 10 \text{ meses} + 38.670,67 \text{ L.mês}^{-1} \times 2 \text{ meses} = 7.419.695,87 \text{ L.ano}^{-1} \quad (5)$$

3.4. Percentual de demanda total a ser suprida por água pluvial

A demanda total de água foi calculada através do consumo estimado diário indicado pela tabela da Norma Técnica N 181 da SABESP, a qual estabelece que escolas com até três períodos de funcionamento utilizam 50 L.d⁻¹ per capita.

De acordo com a população levantada, o consumo total será:

- ✓ Em um mês com aulas é calculado de acordo com a equação 6:

$$50 \text{ L.dia}^{-1} \times 2224 \text{ pessoas} \times 23 \text{ dias úteis} = 2.557.600 \text{ L} \quad (6)$$

- ✓ Em um mês de férias (janeiro e julho) é calculado de acordo com a equação 7:

$$50 \text{ L.dia}^{-1} \times 131 \text{ pessoas} \times 23 \text{ dias úteis} = 150.650 \text{ L} \quad (7)$$

- ✓ O consumo anual é calculado de acordo com a equação 8:

$$2.557.600,00 \text{ L.mês}^{-1} \times 10 + 150.650,00 \text{ L.mês}^{-1} \times 12 = 25.877.300,00 \text{ L.ano}^{-1} \quad (8)$$

Portanto, o percentual da demanda de água pluvial a ser suprida por água potável é calculado de acordo com a equação 9:

$$\% = \frac{7.419.695,87 \text{ L.ano}^{-1}}{25.877.300,00 \text{ L.ano}^{-1}} \times 100 = 28,67\% \quad (9)$$

3.5. Coeficiente de escoamento superficial (Runoff)

Em visita à cobertura do prédio, a fim de verificar as condições das instalações do telhado e do material utilizado, observou-se que a telha é de fibra amianto (Figura 2), a qual possui um coeficiente de escoamento entre 0,8 e 0,9. Como as telhas das são antigas, o escoamento da água é mais difícil. Portanto, o valor escolhido foi 0,8, ou seja, o volume total precipitado é maior do que o volume total escoado.

Figura 2. Cobertura do bloco F do IFPE.



Fonte: Autores.

3.6. Utilização do Programa Netuno

Após a coleta de todos os dados, utilizou-se o programa NETUNO para a simulação. Foi utilizada uma simulação com água a ser recalculada e, posteriormente, distribuída para os banheiros. Por isso, foi acrescentado um reservatório superior com 2.000 L, o que resultou em um reservatório inferior de 9.500 L e 26,67% de potencial de utilização de água pluvial.

3.7. Estimativas iniciais para consumo e economia mensais de água

Para obter a estimativa inicial de consumo e economia mensal de água, foi necessário utilizar as tarifas de água da região, os valores cobrados pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA, 2015), a taxa de inflação mensal, o período de análise e a taxa mínima de atratividade — que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar ao realizar um investimento. Os valores usados estão explícitos na Tabela 6. Com os dados preenchidos no programa, obteve-se uma economia anual aproximada de R\$ 11.400,00 por ano.

Tabela 6. Valores para estimativa do consumo de água.

Consumo até 10 m ³	R\$ 47,84 (fixo)
Consumo entre 10 m ³ e 999999 m ³	R\$ 7,26 (por m ³)
Consumo acima de 999999 m ³	R\$ 7,26 (por m ³)
Percentual da tarifa de esgoto	100% (da tarifa de água)
Taxa de reajuste ao mês	3,51%
Reajuste tarifário	12 meses
Taxa mínima de atratividade	2%
Mês de instalação do sistema	Janeiro

Fonte: Autores.

3.8. Custo de Implantação

O custo de implantação do sistema foi estimado com base no trabalho de Marinoski e Ghisi (2008), que definiram os itens enumerados na Tabela 7 como representativos desse tipo de sistema, os quais se mostraram adequados ao presente caso.

Tabela 7. Custos de implantação do sistema.

Itens	Unidade	Preço (R\$)	Valor (R\$)
Reservatório de 2.000 L	1	689,87	689,87
Reservatório de 10.000 L	1	3185,95	3.185,95
Moto-bomba 3/4 CV	2	694,04	1.388,08
Acessórios	-	4892,34	4.892,34
Mão-de-obra	20 dias	20,37.h ⁻¹	3.259,20
Energia elétrica (operação do sistema)	1,85 h.d ⁻¹	0,35	12,95
	15% do custo		
Conexões e tubulações	total	-	2.014,26
Custo total			15.442,65

Fonte: Autores.

Com a introdução dos custos de implantação na base de dados do programa NETUNO, obteve-se o tempo de retorno do investimento de 14 meses, ou seja, nesse período o custo de implantação seria recompensado pela economia de água potável. Foi obtido também o valor presente líquido de R\$ 2.119.186,62, com uma taxa de retorno de 18,87% ao mês. Os resultados demonstram, portanto, que o projeto é altamente viável, considerando que, mesmo com um investimento equivalente ao valor presente líquido, a

instalação do projeto ainda traria êxito. Vale ressaltar que esse valor representa apenas o consumo das bacias sanitárias e mictórios de um dos blocos. Considerando que existem seis blocos na Instituição, a economia estimada seria de aproximadamente R\$ 68.604,60 por ano.

Marinoski e Ghisi (2008), em estudo semelhante sobre o aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis em uma instituição de ensino localizada em Florianópolis, obtiveram o potencial de economia de água potável de 45,8%. Em outra pesquisa, Salla *et al.* (2013), ao estudarem edificações de salas de aula e anfiteatros na Universidade Federal de Uberlândia, identificaram volumes de reservatórios variando de 7,9 m³ a 18,2 m³, com um potencial de economia entre 18,2% e 53,2%.

A funcionalidade prática do sistema também pode ser verificada por meio do caso aplicado na Casa Eficiente localizada em Florianópolis (SC), resultado da parceria estabelecida entre ELETROSUL, ELETROBRAS/PROCEL Edifica e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio do Laboratório de Eficiência Energética em Edificações (LabEEE). Nessa aplicação, os autores detalham o projeto, os cuidados necessários, os materiais recomendados e apontam que, após a implantação do sistema, a economia nas contas de água e esgoto foi de 54,4%.

4. Conclusões

O método escolhido para dimensionar o reservatório do bloco F do IFPE, utilizando o programa computacional Netuno (versão 4.0) e considerando exclusivamente o uso de águas em bacias sanitárias e mictórios, resultou na definição de um reservatório inferior com capacidade de 9.500 L, utilizando um reservatório superior com 2.000 L. A economia de água potável estimada foi de 26,63%, com um volume consumido de água pluvial de 746,32 L.d⁻¹ e uma taxa de atendimento à demanda de 92,13%.

No que diz respeito aos aspectos econômicos, conclui-se que o projeto é bastante benéfico, com um tempo de apenas 14 meses e custo de implantação de R\$ 15.442,65. Comparando esse custo com o valor presente líquido de R\$ 2.119.186,62 e uma taxa de retorno de 18,87% ao mês, é possível afirmar que o sistema é viável.

Este estudo piloto, aplicado a um dos blocos da Instituição, comprova a viabilidade técnica da implantação do sistema de reuso de água pluvial em todo o IFPE.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 15527:2019.** Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis — Requisitos. 2019.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (SABESP). **Manual de gerenciamento para controladores de consumo de água. São Paulo.** 2009. 95p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE PERNAMBUCO (COMPESA). **Estrutura tarifária.** Mai, 2015 disponível em <<https://lojavirtual.compesa.com.br:8443/gsan/exibirConsultarEstruturaTarifariaPortalAction.do>> Acesso em: 22 ago 2015.

FONTANELA, L. **Avaliação de metodologias para dimensionamento de reservatórios para aproveitamento de água pluvial.** 2010. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade do Extremo Sul Catarinense. UNESC. Criciúma, SC.

GHISE, E.; CORDOVA,M.M.; ROCHA,V.L. **Software Netuno versão 3.0.1.** 2013. Disponível em: <http://www.labeee.ufsc.br/downloads/softwares/netuno>. Acessado em 19 fev, 2015.

MARINOSKI, A.K.; GHISE. Avaliação de viabilidade ambiental e econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial em habitação de baixo padrão: estudo de caso em Florianópolis, SC. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 423-443, jan./mar. 2018

MARINOSKI, A.K.; GHISE. Aproveitamento de água pluvial para usos não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis – SC. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 67-84, abr./jun. 2008.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). Disponível em: <<http://q1.globo.com/natureza/noticia/2015/02/mundo-esta-inerte-para-crise-da-agua-causada-pelo-clima-alerta-o-ipcc.html>>. Acesso em: 17 fev 2015.

SALLA, M.L. *et al.* Viabilidade técnica de implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em universidade. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 167-181, abr./jun. 2013.

Explorando Estratégias para Estimativa da Relevância de Opiniões no Domínio de Jogos Eletrônicos

Exploring Strategies for Estimating Opinion Relevance in the Electronic Games Domain

Ellaine Barros^{*1}, Allan Diego Silva Lima¹, Enok Tavares¹, Allyson Silva¹

[*ellaine.dayane@gmail.com](mailto:ellaine.dayane@gmail.com)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo sobre aspectos que tornam uma opinião sobre um jogo eletrônico relevante para usuários de redes sociais na internet. Para tal, seu conteúdo baseou-se no seguinte questionamento: dada a grande quantidade de opiniões presentes na internet, como encontrar aquelas que são mais relevantes para um determinado usuário? Tentando responder a esta pergunta, este artigo relata uma série de experimentos sobre o conceito de similaridade entre usuários de redes sociais e a polaridade dos textos das opiniões para a estimativa da relevância das mesmas. Neste contexto, foram exploradas diversas variações dos conceitos, a saber: Similaridade de Idade, a Similaridade de Interesses e Similaridade de Amigos, e, no âmbito da polaridade de opiniões foram estudadas a positividade e a negatividade das mesmas. A efetividade de cada uma das estratégias foi avaliada através de um corpus de opiniões sobre jogos eletrônicos. Durante os experimentos, no âmbito da similaridade, o modelo que se destacou foi o *SubjectSimilarity*, que trata opiniões de pessoas com interesses em comum dentro de uma rede social como mais relevantes. Já no âmbito da polaridade, o modelo o que atingiu melhor resultado foi o *SentiNetPositiveOrientation*, que trata opiniões positivas como as mais relevantes.

Palavras-Chaves: Mineração de Opiniões, Recuperação de Informação, Jogos Eletrônicos, Ranqueamento de Opiniões.

ABSTRACT

This paper presents a study about which aspects make an opinion about an electronic game relevant to social network users on the internet. Therefore, its content is based on the following research question: given the immense amount of opinions on the internet, how to find out those that are more relevant to a specific reader? To answer this question, this paper

describes a series of experiments about the concept of similarity between social network users and the polarity of the opinions' texts as heuristics to estimate the relevance of an opinion. In this context, distinct variations of the following concepts were explored: similarity of age; similarity of interests; similarity of friends; and, on the polarization domain, opinions' positivity and negativity. The effectiveness of each strategy was evaluated by using an opinion corpus about electronic games. During the experiments, when it comes to similarity, the best strategy proposed is called SubjectSimilarity and it prioritizes opinions from authors with more interests in common. Furthermore, when it comes to the polarity, the best proposed strategy is called SentiNetPositiveOrientation and it prioritizes positive opinions as the more relevant ones.

Keywords: Opinion Mining, Information Retrieval, Electronic Games, Opinion Ranking.

1. Introdução

Devido a crescente importância e presença das redes sociais digitais na sociedade contemporânea, buscas por informações presentes nestas têm sido cada vez mais populares. Neste contexto, um dos problemas presentes em um ramo da ciência da computação conhecido como Mineração de Opiniões (Liu, 2012; Lima; Sichman, 2015) trata de como identificar as opiniões presentes na internet que são mais relevantes para um determinado leitor.

Neste âmbito, o presente artigo traz propostas e testes de heurísticas capazes de estimar o quanto relevante uma opinião é, visando desta forma, visando contribuir para a construção de soluções para o problema descrito no parágrafo anterior.

Atualmente, o problema da relevância de opiniões torna-se importante a medida que sua solução possui várias aplicações diretas em serviço que hoje são oferecidos na internet. Possivelmente, a sua aplicação mais direta seria na construção de um engenho de busca de opiniões. Além disto, também seria possível aplicar o modelo em redes sociais tradicionais como o Twitter e o Facebook uma vez que parte dos conteúdos da mesma é formado por opiniões sobre os mais diversos assuntos.

Entretanto, antes que qualquer aplicação direta de heurísticas para estimar a relevância de opiniões é preciso definir-las formalmente e testá-las com conjuntos de opiniões advindas de redes sociais. Desta forma, os resultados aqui apresentados foram realizados fazendo o uso do *Social Opinion Relevance Model* (SORM) (Lima; Sichman, 2015) um projeto que propôs um conjunto de parâmetros (ou heurísticas) capazes de estimar a relevância de opiniões para um dado membro de uma rede social.

Assim, o presente artigo realiza uma extensa reavaliação de parte dos parâmetros originais do SORM procurando por formas alternativas e nunca antes testadas de computar aspectos da relevância de uma opinião que atualmente estão presentes no modelo, em busca de resultados superiores do que os obtidos originalmente no modelo para compor a sua segunda versão.

Dentre os parâmetros do SORM, aqueles relacionados ao conceito de similaridade, foram selecionados como ponto de partida para os estudos realizados, buscando assim explorar melhores formas de se estimar a Similaridade de Idade, a Similaridade de Interesses entre membros de redes sociais, além da proposição de um novo parâmetro ao SORM: a Similaridade de Amigos. Os resultados deste projeto foram obtidos através de experimentos utilizando opiniões sobre Jogos Eletrônicos, tais resultados têm agregado valor aos experimentos desenvolvidos primariamente com o SORM, e desta forma, ajudado a entender e explicar devidamente as lacunas que ele deixou em sua primeira etapa.

Ao longo desse artigo, serão abordados na próxima seção os trabalhos relacionados; em sua terceira seção, a metodologia do projeto; na seção quatro serão apresentados e discutidos os resultados e os experimentos; por fim, na seção cinco serão retratadas as conclusões e as possibilidades de trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

É possível observar que o conceito de relevância de opinião é comumente aplicado com o objetivo de estimar a relevância de documentos (Mishne, 2006; Zhang; Ye, 2008; Huang; Croft, 2009). Ou seja, projetos nesta área utilizam características de opiniões presentes em documentos para estimar a relevância dos mesmos. Assim, nestes projetos, opiniões são tratadas como membros de segunda classe, uma vez que não se tem como objetivos medir suas relevâncias, mas sim as dos documentos onde as mesmas foram escritas.

Mais recentemente, Projetos na área (Orimaye, et al., 2012; Xu, et al., 2012) chegam até a explorar aspectos linguísticos das opiniões, ou seja, passaram a avaliar o conteúdo dos seus textos. Porém, ainda visando estimar a relevância de documentos, sem, desta forma, possuir como objetivo principal a relevância de opiniões.

Neste contexto, foi desenvolvido o *Social Opinion Relevance Model* (SORM) (Lima; Sichman, 2013) como resultado de um projeto de doutorado na Universidade de São Paulo (USP). O principal objetivo do SORM é estudar como realizar a estimativa personalizada de quais são as opiniões mais relevantes para um determinado usuário de uma rede social.

O SORM é composto por um conjunto de parâmetros que são utilizados para estimar a relevância de uma opinião. Por exemplo, um dos parâmetros que compõe o SORM baseia-se na similaridade entre um consumidor (leitor) e o autor de uma opinião sendo representado por uma estimativa entre a quantidade de interesses em comum que ambos compartilham. Durante a concepção do SORM devido a restrições de tempo e recursos, não foi possível realizar uma detalhada e profunda análise sobre as melhores estratégias para se computar cada um dos parâmetros do modelo. E é com o objetivo de preencher justamente esta lacuna que o presente artigo foi escrito.

3. Materiais e Métodos

A metodologia do trabalho de pesquisa que foi aplicada no projeto está dividida em duas etapas, a saber: (1) desenvolvimento de novas fórmulas para os parâmetros do SORM; (2) avaliação das fórmulas geradas na etapa anterior através do uso de métricas de recuperação de informação.

O desenvolvimento de novas fórmulas para os parâmetros do SORM (Figura 1) surgiu através de duas atividades complementares. A primeira foi um processo de *Brainstorming* onde os pesquisadores foram incentivados a usar sua criatividade e conhecimento empírico para encontrar novas formas de computar os parâmetros do modelo. Durante este processo foi estudada a seguinte questão: “O que faz uma opinião relevante para uma determinada pessoa?”. Os resultados de ambas as atividades passaram por um processo de estudo e seleção chamado aqui de “Avaliação de Viabilidade”, onde foi verificado se as estratégias propostas eram passíveis de serem computadas através dos dados comumente presentes em redes sociais.

Figura 1. Gerando variações dos parâmetros presentes no SORM.

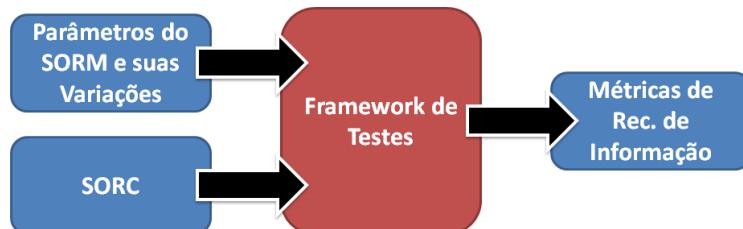


Fonte: Elaborada pelos autores.

A avaliação de fórmulas para relevância de opinião, Figura 2, baseia-se na utilização do *Framework de Testes* do SORM para avaliação dos parâmetros que estimam a relevância de uma opinião. Ele faz uso de métricas de tradicionais da área de

Recuperação de Informação (Manning et al., 2008) visando identificar qual dos parâmetros que capaz de estimar melhor a relevância de uma opinião.

Figura 2. Comparando os novos e os antigos parâmetros do modelo.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Já o corpus utilizado para testar os parâmetros foi o *Social Opinion Relevance Corpus* (SORC) Games-01 (Lima; Sichman, 2013), um corpus de opiniões sobre jogos eletrônicos. Este corpus é composto por um conjunto de 50 casos de teste, onde cada caso de testes é composto por: uma coleção de opiniões sobre um jogo específico; um usuário de uma rede social; e um subconjunto das opiniões sobre o jogo que foram julgadas pelo usuário.

Dentro do *framework* de testes cada parâmetro é testado em todos os 50 casos de teste. Para cada caso teste, o parâmetro é utilizado como função de ordenação das opiniões de acordo com sua relevância estimada, simulando assim como um engenho de busca tradicional funciona ao receber uma consulta (porém, neste caso, a consulta não visa encontrar documentos, mas sim opiniões).

Os parâmetros capazes colocar as opiniões avaliadas como relevantes pelo usuário nos primeiros lugares da ordenação são considerados os melhores. Desta forma, as métricas utilizadas na avaliação, de forma geral, exibem um melhor resultado quando o modelo é capaz de priorizar as opiniões marcadas como relevante pelo usuário associado ao caso de testes.

As diversas métricas utilizadas para avaliação dos parâmetros foram selecionadas através de uma intensiva revisão bibliográfica realizada ainda durante o desenvolvimento da primeira versão do SORM (Lima; Sichman, 2015). Dentre elas é possível destacar a *Average Precision* (AP) que computa a média da precisão do parâmetro em cada um dos casos de testes, além das métricas *QMeasure* (QMea.) e *Normalized Discounted Cumulative Gain* (NDCG) que seguem a mesma linha, porém não consideram a relevância

como um conceito binário (relevante, não relevante), mas sim um conceito com valores intermediários de relevância.

Como no SORC Games-01 as opiniões foram classificadas pelos usuários entre muito relevantes, relevantes, pouco relevantes e irrelevantes, a principal métrica de avaliação utilizada para definir qual o melhor parâmetro para estimar a relevância de opiniões é a média harmônica entre métricas *QMeasure* e *Normalized Discounted Cumulative Gain*. Assim, é possível identificar como o melhor parâmetro aquele capaz de prover bons resultados em ambas as métricas.

4. Resultados e Discussão

Durante a primeira etapa da pesquisa relatada neste artigo, diversas foram as discussões sobre como melhorar a primeira versão do SORM, dentre elas podemos destacar: (1) As diretrizes que nortearam a criação de novas fórmulas para os parâmetros do SORM; (2) A definição das novas fórmulas candidatas a comporem a próxima versão do SORM; (3) Execução de um conjunto de testes para verificar quais fórmulas se adequam melhor ao domínio de Jogos Eletrônicos.

O processo de pesquisa para melhoria dos parâmetros do SORM iniciou-se com a definição três características que seriam importantes para as fórmulas do modelo:

- 1. Quanto mais próximas forem as características, maior será o valor dado pela fórmula.** Por exemplo, no contexto da similaridade de idade de membros de redes sociais, suponha que o autor de uma opinião possua 25 anos de idade e que suas opiniões terão a relevância estimada para uma pessoa de X anos de idade, quanto mais próximo X for de 25, maior deverá ser o valor dado pelo parâmetro do modelo para relevância da opinião;
- 2. O resultado da relevância dado pelo parâmetro deve estar no intervalo numérico real inclusivo entre 0 e 1.0.** Isto se deve ao fato de que ao distribuirmos o valor entre este intervalo, caracterizamos o parâmetro como uma probabilidade, assim o seu resultado significa o quanto provável é uma opinião seja relevante para um determinado usuário;
- 3. A inversão dos papéis entre usuário e consumidor da opinião deve gerar o mesmo resultado (i.e. a mesma estimativa de relevância).** Como a maioria dos parâmetros do SORM não atende a esta propriedade, a inclusão de parâmetros que a respeita torna possível o estudo da hipótese de que a relevância de uma opinião não é associativa. Ou seja, a relevância de uma

opinião do autor A para o consumidor C não é a mesma de uma opinião que tenha C como autor e A como consumidor.

Visando testar as fórmulas que foram criadas com base nas diretrizes acima, utilizamos o SORC Games01 do *Social Opinion Relevance Corpus Project* (Lima; Sichman, 2013) um corpus com opiniões sobre Jogos Eletrônicos que foi criado na Universidade de São Paulo durante o projeto de pesquisa se gerou o SORM. O SORC Games01 está disponível na internet¹, de forma que qualquer pesquisador interessado possa baixá-lo e utilizá-lo gratuitamente.

Durante o projeto dos experimentos, foram definidos os resultados obtidos com as novas fórmulas para a estimativa da relevância de opinião seriam estudados e comparados com resultados de dois paradigmas distintos, a saber: (1) comparação com modelos relativamente simples, porém aplicados tradicionalmente em sistemas de recuperação de informação; (2) comparação de referência com fórmulas originalmente presentes no SORM.

Os dois modelos comumente presentes em sistemas de recuperação de informação selecionados para o experimento foram o *RareWordsFrequency* (RWF) e o *LinearLongevity* (LL). O modelo *RareWordsFrequency* baseia-se na raridade das palavras, assim quanto mais palavras raras uma opinião possui maior será a sua relevância, este modelo inspira-se em uma estratégia consolidada na recuperação de informação e aplicada na composição do *TF-IDF* (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*) (Manning et al., 2008). Já o modelo *LinearLongevity* prioriza as opiniões mais recentes, ou seja, quanto mais nova for a data da publicação da opinião, maior será a sua relevância.

Os modelos são comparados através de um experimento onde as opiniões presentes no SORC são utilizadas como entrada para que os modelos possam estimar suas relevâncias. Intuitivamente, quanto mais opiniões relevantes um modelo for capaz de identificar, melhor o seu desempenho. O desempenho dos modelos é medido através da média de 50 casos de testes prestes no SORC Games01. Cada caso de teste é composto por um conjunto de opiniões sobre um determinado jogo eletrônico, onde um subconjunto destas opiniões teve cada uma das suas opiniões classificada entre não relevante; pouco relevante; relevante; e muito relevante por um consumidor (usuário de uma rede social). Ao final do experimento são computadas métricas de avaliação de sistemas de recuperação de informação (Manning et al., 2008; Lima; Sichman, 2013).

¹ <https://allanlima.wordpress.com/category/sorc/>

4.1. Similaridade de Idade

A estimativa da similaridade de idade se baseia na diferença de idade entre um autor e um consumidor de uma opinião. Intuitivamente, quanto menor a diferença entre as idades, mais relevante é a opinião para o consumidor. Por exemplo, esperamos que as pessoas da mesma geração (em torno da mesma idade) pensem da mesma forma.

Dentro do conjunto de parâmetros do SORM, a estimativa da similaridade entre as idades de usuários em redes sociais, era a estratégia que se baseava em uma operação de subtração entre as idades, originalmente chamada de *AgeSimilarity*. Neste artigo propomos mais duas novas estratégias: a *AgeSimilarityByDivision* e a *AgeSimilarityBySwap*. Tanto a estratégia original, como as duas novas propostas serão descritos a seguir. Assim, dado o autor da opinião A e consumidor da opinião U ; e dadas as idades do autor da opinião ($AgeA$) e do consumidor da opinião ($AgeC$):

AgeSimilarity (AS): A fórmula proposta na primeira versão do SORM (1) que utiliza como parâmetros as idades e tem como seu resultado uma fórmula baseada na subtração das duas idades. Quanto mais próximas são as idades, a diferença entre elas será mais próxima de zero, portanto, o valor do resultado será maior, de acordo com a fórmula abaixo. A constante k não foi definida propositalmente visando permitir a regulação do crescimento do valor do parâmetro de acordo com as necessidades dos experimentos.

$$AgeSimilarity (A, U) = \max \left(0, 1 - \left(\frac{|AgeA - AgeC|}{k} \right) \right) \quad (1)$$

AgeSimilarityByDivision (ASBD): Fórmula que se baseia na divisão da soma das idades pelo módulo da diferença, assim como ilustrado na Equação 2. Note que quando as idades são idênticas, o resultado da função é 1.

$$AgeSimilarityByDivision (A, U) = \frac{1}{1 + |AgeA - AgeC|} \quad (2)$$

AgeSimilarityBySwap (ASBS): Baseia-se na divisão da menor idade pela maior idade (Equação 3) note a presença do $+1$ no denominador da divisão existe para prevenir uma divisão por 0, uma vez que em redes sociais nem sempre os usuários informam todos os dados em seus perfis.

$$AgeSimilarityBySwap (A, U) = \frac{\min(AgeA, AgeC)}{\max(AgeA, AgeC) + 1} \quad (3)$$

Inicialmente, ao estudarmos os resultados obtidos (Tabela 1), buscamos identificar qual dos modelos obteve os melhores resultados nas métricas *Q-Measure'* e no *NDCG'*, que são as principais métricas selecionadas para avaliação durante os experimentos do SORM (Lima; Sichman, 2014). Porém, como melhoria sobre o método de avaliação dos resultados utilizados no SORM, definimos a *F-Metric* (a média harmônica *Q-Measure'* e *NDCG'*) como nossa principal métrica de avaliação.

Tabela 1. Resultados dos experimentos sobre a Similaridade de Idade, quanto maior melhor o desempenho do modelo na métrica.

Modelo	NDCG	NDCG'	R-Prec.	R-Prec.'	Bpref	Bpref'	Q-Mea.	Q-Mea.'	AP	AP'	F-Metric
RWF	0.0297	0.2442	0.0409	0.2700	0.4191	0.2700	0.0093	0.0340	0.0101	0.2650	0.0597
LL	0.0397	0.2342	0.0490	0.2167	0.4269	0.2311	0.0205	0.0433	0.0214	0.2133	0.0731
AS	0.0397	0.2342	0.0490	0.2167	0.4269	0.2311	0.0205	0.0433	0.0214	0.2133	0.0731
ASBD	0.0281	0.2049	0.0536	0.2133	0.4239	0.2206	0.0197	0.0444	0.0203	0.2011	0.0730
ASBS	0.0276	0.2215	0.0508	0.2133	0.4224	0.2206	0.0185	0.0429	0.0190	0.2011	0.0719

Fonte: Elaborada pelos autores.

Sob tal ótica, *AgeSimilarityBySwap* e *AgeSimilarityByDivision* se destacaram nos resultados das métricas *Q-Measure'* e *NDCG'* respectivamente, o que representa evidências de que ambas podem ser alternativas superiores para estimar a relevância de opinião quando comparadas ao modelo de similaridade de idade originalmente presente no SORM (*AgeSimilarity*). Porém, ao analisarmos todas as métricas da tabela, é possível verificar que os modelos que demonstraram melhores valores no número de métricas são a *LinearLongevity* e a *AgeSimilarity*, sendo os melhores modelos em 5 das 11 métricas. Por conta desta dificuldade em superar os resultados de estratégias comumente aplicadas em sistemas de recuperação, os resultados, apesar de promissores, ainda não podem ser categorizados como conclusivos. Por tanto, no contexto da similaridade de idade, ainda há importantes estudos a serem desenvolvidos buscando evidências para uma resposta mais incisiva sobre qual a melhor fórmula para computar a relevância com base a similaridade de idade.

4.2. Similaridade de Interesses

No SORM, a Similaridade entre autor e consumidor é representada por uma estimativa entre a quantidade de interesses em comum que um consumidor compartilha com um autor de uma opinião. Quanto mais interesses eles têm em comum, mais relevantes às opiniões do autor são para um consumidor. Por exemplo, no domínio de livros, quando mais livros dois usuários de uma rede social leram em comum, maior seria a relevância da opinião de um para o outro.

Assim, dada da função $Subject(U)$, que retorna o conjunto de interesses de um usuário U de uma rede social e sejam C e A dois usuários de uma rede social, onde C exerce o papel de consumidor da opinião e A o papel do autor da opinião:

SubjectSimilarity (SB): calcula cardinalidade da interseção dos interesses desses dois tipos de usuários e divide essa quantidade pelos interesses dos consumidores, assim como ilustrado na equação 4.

$$SubjectSimilarity(C, A) = \frac{|Subjects(C) \cap Subjects(A)|}{|Subjects(C)|} \quad (4)$$

AssociativeSubjectSimilarity :(ASS) Fórmula que calcula a intersecção dos interesses de um consumidor com os interesses de um autor, divide pela cardinalidade do interesse de ambos, assim como ilustrado na equação 5. A soma na equação pretende fazer com que ela atenda a propriedade da associatividade.

$$AssociativeSubjectSimilarity(C, A) = \frac{|Subjects(C) \cap Subjects(A)|}{|Subjects(C)| \times |Subjects(A)|} \quad (5)$$

Novamente, ao analisarmos os resultados obtidos na (Tabela 2), os resultados indicam que $SubjectSimilarity$ e $SubjectAssociativeSimilarity$ obtiveram melhores resultados nas métricas $Q\text{-Measure'}$ e $NDCG'$ respectivamente. Entretanto, ao analisarmos todos os parâmetros da tabela, percebemos que o modelo que demonstrou melhor valor no número de métricas é a $Similarity$, sendo o melhor modelo em nove das onze métricas. Esta diferença é um importante indicativo de que, no contexto de jogos eletrônicos, a associatividade não é uma propriedade necessária na estimativa da relevância de opiniões com base em interesses em comum.

Tabela 2. Resultados dos experimentos sobre a Similaridade de Interesses, quanto maior melhor o desempenho do modelo na métrica.

Model	NDCG	NDCG'	R-Prec.	R-Prec.'	Bpref	Bpref'	Q-Mea.	Q-Mea.'	AP	AP'	F-Metric
RWF	0.029 7	0.244 2	0.040 9	0.270 0	0.419 1	0.270 0	0.0093	0.0340	0.010 1	0.265	0.059 7
LL	0.039 7	0.234 2	0.049	0.216 7	0.426 9	0.231 1	0.0205	0.0433	0.021 4	0.213 3	0.073 1
ASS	0.041 7	0.304 9	0.062 0	0.293 3	0.431 1	0.305 6	0.0223	0.0549	0.022 9	0.286 1	0.099 2
SS	0.047 2	0.301 8	0.068 0	0.300 0	0.436 0	0.316 7	0.0249	0.0593	0.025 3	0.289 4	0.093 0

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, dados os resultados, ainda não é possível afinar que há evidências fortes que validem ou não a hipótese de que associatividade não é importante no contexto da similaridade de interesses. Ficando esta análise como uma lacuna aberta na ciência para trabalhados futuros.

4.3. Similaridade de Amigos

A similaridade de amigos é baseada na intersecção entre os conjuntos de amigos de outros dois usuários de uma rede Social. Quanto mais amigos em comum, mais relevantes são as opiniões do autor para um dado consumidor.

Formalmente, seja *Friends* (*U*) é uma função que dado um usuário *U* de uma rede social, resulta no conjunto de amigos que o usuário possui na rede, sejam *C* e *A* dois usuários de uma rede social, onde *C* exerce o papel de consumidor da opinião e *A* o papel do autor da opinião:

FriendSimilarity (FS): Calcula a cardinalidade da intersecção entre os amigos do autor e do consumidor, este resultado é então dividido pelo tamanho do conjunto de amigos do consumidor, assim como ilustrado na equação 6.

$$\text{FriendSimilarity}(C, A) = \frac{|Friends(C) \cap Friends(A)|}{|Friends(C)|} \quad (6)$$

AssociativeFriendSimilarity (AFS): É um parâmetro que calcula a intersecção dos amigos de um consumidor com os amigos de um autor, divide pelos amigos do consumidor

e depois pelos amigos do autor, então soma esses resultados e faz uma média, assim como ilustrado na equação 7.

$$FriendAssociativeSimilarity(C, A) = \frac{|Friends(C) \cap Friends(A)|}{Friends(C) \times Friends(A)} \quad (7)$$

Os resultados encontrados (Tabela 3) mostram que *FriendSimilarity* e *FriendAssociativeSimilarity* obtiveram melhores resultados nas métricas *Q-Measure'* e *NDCG'* respectivamente. Entretanto, ao analisarmos todos os parâmetros da tabela, percebemos que o modelo que demonstrou melhor valor no número de métricas é a *FriendSimilarity*, sendo o melhor modelo em cinco das onze métricas. Além disso, *FriendSimilarity* demonstrou o melhor resultado na *F-Metric* o que, segundo os critérios definidos para os experimentos significa que foi possível encontrar evidências de que ela é melhor que as demais na estimativa da relevância de opiniões sobre jogos eletrônicos.

Tabela 3. Resultados dos experimentos sobre a Similaridade de Amigos, quanto maior melhor o desempenho do modelo na métrica.

Model	NDCG	NDCG'	R-Prec.	R-Prec. '	Bpref	Bpref'	Q-Mea.	Q-Mea.'	AP	AP'	F-Metric
RWF	0.0297	0.2442	0.0409	0.2700	0.4191	0.2700	0.0093	0.0340	0.0101	0.2650	0.059 7
LL	0.0397	0.2342	0.0490	0.2167	0.4269	0.2311	0.0205	0.0433	0.0214	0.2133	0.073 1
FS	0.0368	0.2432	0.0575	0.2533	0.4284	0.2606	0.0217	0.0497	0.0221	0.2461	0.082 6
FAS	0.0291	0.2451	0.0533	0.2600	0.4233	0.2667	0.0184	0.0448	0.0185	0.2444	0.075 7

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por fim, assim como na similaridade de interesses, dados os resultados, ainda não é possível afinar que há evidências fortes que validem ou não a hipótese de que associatividade não é importante no contexto da similaridade de amigos.

4.4. Polaridade de Opiniões

Os modelos de polaridade de opiniões tentam encontrara uma relação entre a polaridade de uma opinião (sua positividade ou negatividade) e a sua relevância. Assim, foram definidas estratégias distintas de forma a explorar diversas maneiras de se relacionar a positividade e/ou negatividade de uma opinião com a relevância da mesma para um usuário de uma rede social.

Durante a formalização das estratégias, vamos utilizar O como o conjunto das palavras de uma opinião; $Positivity(w)$ uma função que dada uma palavra w tem como resultado a positividade de w ; e $Negativity(w)$ uma função que dada uma palavra w tem como resultado a negatividade de w . Para os experimentos com estes modelos para a implementação das funções *Positivity* e *Negativity* foi utilizado o dicionário de polaridade de palavras *SentiWordNet* (Baccianella, et al., 2010).

SentNetPositiveOrientation (verifica a positividade das palavras) e *SentNetNegativeOrientation* (verifica a negatividade das palavras) foram utilizadas como referência para os resultados dos experimentos. Durante os experimentos as seguintes estratégias foram testadas:

SentiNetPositiveOrientation (SNPO): Prioriza opiniões positivas, ou seja, quando mais palavras com orientação positiva uma opinião possui, mais relevante ela é considerada.

$$SentNetPositiveOrientation(O) = \frac{\sum_{w \in O} Positivity(w)}{|O|} \quad (8)$$

SentiNetNegativeOrientation (SNNO): Prioriza opiniões negativas, ou seja, quando mais palavras com orientação negativa uma opinião possui, mais relevante ela é considerada.

$$SentNetNegativeOrientation(O) = \frac{\sum_{w \in O} Negativity(w)}{|O|} \quad (9)$$

SentiNetOrientation (SNO): Prioriza opiniões com maior diferença entre a positividades e a negatividade. Ou seja, esta estratégia prioriza opiniões que são majoritariamente positivas ou negativas.

$$SentNetOrientation(O) = \frac{\sum_{w \in O} |Positivity(w) - Negativity(w)|}{|O|} \quad (10)$$

SentNetPositiveOrientationByDivision (SNPOBD): Prioriza opiniões que contenham mais palavras com orientação positivas do que negativas.

$$= \frac{\frac{SentNetPositiveOrientationByDivision(O)}{SentNetPositiveOrientation(O)}}{SentNetPositiveOrientation(O) + SentNetNegativeOrientation(O) + 1} \quad (11)$$

SentNetNegativeOrientationByDivision (SNNOBD): Prioriza opiniões que contenham mais palavras com orientações negativas do que positivas.

$$= \frac{\frac{SentNetNegativeOrientationByDivision(O)}{Negativity}}{SentNetPositiveOrientation(O) + SentNetNegativeOrientation(O) + 1} \quad (11)$$

SentNetOrientationByDivision (SNOBD): prioriza opiniões que tenham um balanço sobre as polaridades, ou seja, opiniões que seriam consideradas como neutras.

$$= \frac{SentNetOrientationByDivision(O)}{1 / (|SentNetPositiveOrientation(O) - SentNetNegativeOrientation(O)| + 1)} \quad (12)$$

SentNetOrientationBySwap (SNOBS): dividi o menor valor entre a positividade e negatividade da opinião pelo maior valor, note que esta estratégia também prioriza opiniões que podem ser consideradas como neutras.

$$= \frac{SentNetOrientationBySwap(O)}{\min(SentNetPositiveOrientation(O), SentNetNegativeOrientation(O)) / \max(SentNetPositiveOrientation(O) + 1, SentNetNegativeOrientation(O) + 1)} \quad (13)$$

Inicialmente, ao analisarmos os resultados obtidos na (Tabela 4) procuramos identificar qual dos modelos obteve os melhores resultados nas métricas *Q-Measure'* e *NDCG'*, que são as principais métricas selecionadas para avaliação durante os experimentos do SORM (Lima; Sichman, 2013). No entanto, *SentiNetPositiveOrientation* e *SentNetNegativeOrientationByDivision* obtiveram melhores resultados nas métricas *Q-Measure'* e *NDCG'* respectivamente. Entretanto, ao analisarmos todos os parâmetros da tabela, percebemos que o modelo que demonstrou melhor valor no número de métricas é a

SentiNetPositiveOrientation, sendo o melhor modelo em sete das onze métricas além de se destacar na principal métrica de avaliação (*F-Metric*).

Tabela 4. Resultados dos experimentos sobre a Polaridade de opiniões, quanto maior melhor o desempenho do modelo na métrica.

Model	NDCG	NDCG'	R-Prec.	R-Prec.'	Bpref	Bpref'	Q-Mea.	Q-Mea'	AP	AP'	F-Metric
RWF	0.0297	0.2442	0.0409	0.2700	0.4191	0.2700	0.0093	0.0340	0.0101	0.2650	0.0597
LL	0.0397	0.2342	0.0490	0.2167	0.4269	0.2311	0.0205	0.0433	0.0214	0.2133	0.0731
SNO	0.0641	0.3155	0.0644	0.3700	0.4401	0.3750	0.0269	0.0558	0.0300	0.3700	0.0948
SNPO	0.0926	0.2777	0.0700	0.3000	0.4488	0.3000	0.0405	0.0607	0.0460	0.3000	0.0997
SNNO	0.0427	0.2961	0.0528	0.3400	0.4281	0.3463	0.0163	0.0439	0.0181	0.3350	0.0765
SNNOBD	0.0409	0.3170	0.0535	0.3533	0.4287	0.3628	0.0160	0.0448	0.0177	0.3483	0.0786
SNNOBD	0.0430	0.2528	0.0483	0.2933	0.4266	0.2956	0.0142	0.0397	0.0160	0.2911	0.0687
SNPOBD	0.0888	0.2772	0.0678	0.3000	0.4481	0.3000	0.0393	0.0586	0.0445	0.3000	0.0968
SNOBS	0.0441	0.2642	0.0447	0.2733	0.4276	0.2733	0.0158	0.0376	0.0171	0.2678	0.0659

Fonte: Elaborada pelos autores.

5. Conclusões

Durante este artigo foram apresentadas e avaliadas diversas estratégias para estimativa da relevância de opiniões que serão futuramente integradas ao SORM. Ao executarmos os experimentos com os novos parâmetros obtivermos indícios de que parte das novas fórmulas propostas para integrar o SORM 2.0 tem melhor desempenho nas métricas de avaliação em Recuperação de Informação utilizadas nos experimentos. Entretanto, mais experimentos ainda se fazem necessários.

Durante todo os experimentos realizados para este artigo foram avaliadas diversas métricas de recuperação de informação e criada a *F-Metric* como principal forma de definir qual o melhor modelo. Entretanto, os resultados dos experimentos apresentados neste artigo poderiam ser melhorados a através da aplicação de um teste de hipótese, uma vez que o valor de cada métrica é a média de 50 casos de teste. Desta forma, ainda é preciso definir que tipo de teste de hipótese deve ser aplicado especificamente para este tipo de teste.

Por fim, como trabalhos futuros, todos os resultados apresentados neste artigo serão integrados ao SORM. Assim, as melhores estratégias identificadas neste artigo irão substituir suas estratégias similares presentes no SORM. Além disto, as novas estratégias serão adicionadas ao SORM. Ao final deste processo será possível utilizar algoritmos de aprendizado de máquina combinar as melhores estratégias aqui descritas com as demais estratégias presentes no SORM gerando um modelo único.

Referências

- GILAD MISHNE. Multiple Ranking Strategies for Opinion Retrieval in Blogs - The University of Amsterdam at the 2006 TREC Blog Track. **Text REtrieval Conference**, 1 jan. 2006.
- HUANG, X.; CROFT, W. B. A Unified Relevance Model for Opinion Retrieval. **Proceeding of the 18th ACM Conference on Information and Knowledge Management - CIKM '09**, v. 1, p. 947–956, 2009.
- LIMA, A.; SICHMAN, J. **S.O.R.M.: Social Opinion Relevance Model**. Thesis—Universidade de São Paulo: [s.n.], 2015.
- LIMA, A.; SICHMAN, J. S. SORM: A Social Opinion Relevance Model. **2013 IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technologies (IAT)**, 1 ago. 2014.
- LIU, B. Sentiment Analysis and Opinion Mining. **Synthesis Lectures on Human Language Technologies**, v. 5, n. 1, p. 1–167, 23 maio 2012.
- MANNING, C.; PRABHAKAR, R.; SCHÜTZE, H. **Introduction to Information Retrieval**. 1. ed. [s.l.] Cambridge University Press, 2008. v. 1
- ORIMAYE, S. O.; ALHASHMI, S. M.; SIEW, E.-G. Can predicate-argument structures be used for contextual opinion retrieval from blogs? **World Wide Web**, v. 16, n. 5-6, p. 763–791, 31 maio 2012.
- STEFANO BACCIANELLA; ESULI, A.; SEBASTIANI, F. SentiWordNet 3.0: An Enhanced Lexical Resource for Sentiment Analysis and Opinion Mining. **Language Resources and Evaluation**, 1 maio 2010.
- XU, X.; TAN, S.; LIU, Y.; CHENG, X.; LIN, Z.; GUO, J. Find me Opinion Sources in Blogosphere: a Unified Framework for Opinionated Blog Feed Retrieval. **Proceedings of the Fifth ACM International Conference on Web Search and Data Mining**, pp. 583-592. ACM, 2012.
- Zhang, M.; & Ye, X.. A Generation Model to Unify Topic Relevance. **31st Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval**, pp. 411-418. Singapore: ACM, 2008.

O Paradigma Interdisciplinar no Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural durante o processo de construção e diálogo dos saberes

The interdisciplinary paradigm in the postgraduation course of Cultural and Environmental education during the process of knowledge construction and dialogue

Emely Albuquerque Souza¹, Jadson Rodrigo Barrêto Seelig de Souza¹, Ana Julia Lacerda Meira Menezes¹, Luis Antônio da Silva Soares¹

[*emelysouza@recife.ifpe.edu.br](mailto:emelysouza@recife.ifpe.edu.br)

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

RESUMO

Este artigo se propõe a apresentar o Paradigma Interdisciplinar, no processo de construção do conhecimento e diálogo de saberes, experienciada no Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)/Campus Recife no percurso formativo da primeira turma. As experiências interdisciplinares, relatadas aqui sob a forma de vivências, caracterizaram questões referentes aos saberes tradicionais, pós-coloniais e novo paradigma, cujos alicerces se constituíram em práticas significativas de saberes. Fizeram parte deste repertório o debate do Bem Viver, ou Casa Comum, em que o projeto pós-colonial se consolida como uma tarefa de existência e resistência. As reflexões e considerações expostas neste trabalho apresentaram a articulação e o diálogo entre áreas do conhecimento, disciplinas, docentes e discentes, tanto em sala de aula quanto ao que se entende como "territórios" sob o olhar científico da Teoria da Complexidade e panorama interdisciplinar. Nesse contexto, foi adotado como fundamentação teórica os estudos de Morin (2006; 2007), Santos (2009), Fazenda (1998; 1999), Boff (1999), Kambeba (2018), Leff (2006), et al, apresentando os cinco momentos vivenciados no Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural, sob a égide da perspectiva pós-colonial.

Palavras-chaves: Bem Viver, Ecologia de Saberes, Pós-colonialidade, vivências interdisciplinares.

ABSTRACT

This scientific paper aims to introduce the Interdisciplinary Paradigm, regarding the process of construction and dialogue of knowledge, experienced in the postgraduation course of Cultural and Environmental Education, offered by the Federal Institute of Education, Science and Technology (IFPE)/Recife Campus, during the first class's formative path. The interdisciplinary experiences, here reported under the perspective of one's own contact, characterizes questions concerning traditional and postcolonial knowledge, and the new paradigm, which its foundation was constituted by significant praxis of knowledge. Took part of this repertory the debate over the Good Living (or Common House), where the postcolonial project establishes itself as a task of existence and resistance. The thoughts and considerations exposed in this paper introduced the articulation and dialogue amongst knowledge fields, subjects, professors, and students, not only in the classroom, but also in what is understood as "territories" under the scientific eye of the Complexity Theory and interdisciplinary panorama. In this sense, as theoretical framework, we attained to the studies of Morin (2006; 2007), Santos (2006), Fazenda (1998; 1999), Boff (1999), Kambeba (2018), Leff (2006), et al, presenting the five moments experienced in the postgraduation course of Cultural and Environmental Education, under the postcolonial perspective.

Keywords: Good Living, Ecology of knowledge, Postcoloniality, Interdisciplinary Experiences.

1. Introdução

As questões científicas relativas ao conhecimento foram, durante séculos, guardadas sob o título de verdades inquestionáveis. De Isaac Newton (Princípio da Matemática), o qual disserta sobre o estabelecimento de uma lei física sólida para todo e qualquer universo possível sob o ponto de vista metodológico e científico (Lima *in* Castro 2006), até a visão de complexidade como possibilidade de nova ordem científica.

Com a chegada do final do século XX, aprofunda-se o debate, quase consensual, da necessidade de um olhar detalhado sobre a complexidade do conhecimento e da riqueza cultural, caracterizada por uma multidimensionalidade significativa. Nesse sentido, o rompimento com a ordem que primou pela unidade sujeito e objeto, há muito estabelecida, é o seio de nascimento da proposta interdisciplinar, ou seja, "o rompimento de uma educação por migalhas" (Fazenda, 1999, p. 18), em oposição ao conhecimento que privilegiava o capitalismo epistemológico, cuja proposta científica limitava-se à patologia do saber (Japiassu, 1976). Assim, a proposta da interdisciplinaridade se assenta

na articulação dos conhecimentos e superação de sua fragmentação. Dito isso, a interdisciplinaridade surge, então, como possibilidade de compreensão da pluridimensionalidade e de complexidade da realidade.

Em contraponto à verdade paradigmática da objetividade, a interdisciplinaridade, sob a égide da Teoria da complexidade, propõe trabalhar com o erro que constrói a provisoriação da verdade e da ciência, assim como a possibilidade de encontro entre ciência e existência. Conforme Morin (2007), os saberes só adquirem sentido na medida em que estiverem situados em um contexto, uma vez que não há conhecimento isolado/desconexo, mesmo aquele mais sofisticado.

Esse desafio de desenvolver tal complexidade tem gerado o reconhecimento do saber cultural em contraponto aos conhecimentos e saberes que estão sob os moldes científicos considerados inquestionáveis. Estes, são simplificadores da realidade e privilegiam a visão das partes dissociadas do todo. Sobre isso, Santos (2009, p. 29-30) elucida que o pensamento moderno ocidental é um pensamento abissal e reforça afirmando que “a violência é exercida através da proibição do uso das línguas próprias em espaços públicos, da adoção forçada de nomes cristãos, da conversão e destruição de símbolos e lugares de culto, e de todas as formas de discriminação cultural e racial”.

Essa proposta alicerçada do conhecimento promove o entendimento do processo de colonização em que o eurocentrismo é notório, sendo apenas prestigiado o saber produzido pelo homem branco, europeu, heterossexual e cristão. Nesses termos, Valença (2019, p. 28) chama a atenção

[...] que a colonialidade expressa a permanência do colonialismo nos dias presentes (tempo pós-colonial), produzindo uma relação entre sujeitos e contextos de hierarquização e subalternização social, política, econômica, geográfica, cultural, religiosa e epistemológica, dentre outras.

É sob essa configuração que se elabora a relação colonizadora/descolonizadora e pós-colonial do conhecimento. Neste cenário, e só no século XX, nasce a universidade brasileira, com um conteúdo desconectado da realidade social, política, ambiental e cultural do Brasil, em que sua entrada e permanência já estavam reservadas para uma elite branca. Desta universidade, aqui incluídos os Institutos Federais de Educação, de espaços formativos de graduação e pós-graduação, estão afastadas outras culturas, saberes e sujeitos, ou seja, os invisibilizados do “mapa epistemológico”, em função do saber predominante nesses espaços: o saber ocidental eurocêntrico. Esse conhecimento, amparado no eurocentrismo, é que definimos como conhecimento produzido sob a trajetória da colonização que promoveu sumariamente a inferiorização dos excluídos sociais e de seus saberes.

Com o objetivo de articular esses conhecimentos e saberes, bem como superar a fragmentação, surge a proposta da interdisciplinaridade. É fundamental esclarecer que esta proposta aqui não se apresenta no campo do conhecimento científico com suas definições já concluídas. A busca incessante pelo entendimento aprimorado do que vem a ser e de como aplicá-la está intimamente relacionada a palavra cultura. Sobre cultura, Morin (2007, p. 59) enfatiza a “[...] das humanidades, fundada sobre a história, a literatura, a filosofia, a poesia e as artes”.

As questões referentes aos saberes tradicionais, pós-coloniais, novo paradigma, estão alicerçadas em práticas significativas. A fragmentação e a desintegração no entendimento da realidade geralmente ocorrem por intermédio de saberes simplificadores da realidade, ou àqueles que privilegiam a visão das partes dissociadas da própria fonte, da humanidade e da natureza. Nesse sentido, Boff (1999, p. 28) apresenta a dimensão fontal que “[...] propiciará uma nova razão, instrumental, emocional e espiritual que transformará a ciência, a tecnologia e a crítica em medicinas para a Terra e para a humanidade”. Desta forma, chegamos ao debate do Bem Viver, ou Casa Comum, cujo projeto pós-colonial se consolida com uma tarefa de existência/resistência.

Sobre o Bem Viver, Kambeba (2018), liderança indígena da região amazônica, aponta para as diferenças entre a educação de sala de aula e a educação na aldeia. A aldeia é território sagrado e a floresta é a faculdade. Assim, para contribuir com este debate, Santos (2006) define Ecologia dos Saberes como um saber plural e propositivo que se assenta na independência complexa entre os diferentes saberes.

Considerando o reconhecimento de saberes e os mais variados espaços formativos, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) vem se destacando por sua relação institucionalizada com movimentos sociais do campo, universidades indígenas e quilombolas. Esse é o nascedouro, em 2019, do Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural. Aqui, a interdisciplinaridade apresenta-se no reconhecimento de um conhecimento sob a base epistemológica da complexidade que visa à emancipação humana, favorecendo o estabelecimento de relação entre os saberes institucionais (IFPE) e os saberes tradicionais, aqui pós-coloniais.

As reflexões até aqui expostas apresentaram uma proposta de olhar científico da Teoria da Complexidade sob o panorama interdisciplinar. Este trabalho apresenta cinco momentos vivenciados durante o ano de 2019 no Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural sob a égide da perspectiva pós-colonial.

2. Vivências

2.1. A Prática Educacional e a Reflexão da Ecologia de Saberes - Aula Inaugural

A aula inaugural do Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural do IFPE celebrou e institucionalizou todo um arcabouço didático-pedagógico contido no Projeto Pedagógico. A presença de artistas, músicos, cineastas, fotógrafos, agroecólogos, representantes dos povos originários e de instituições públicas, aliada à massiva presença de professores e alunos, fomentou o entendimento de que cultura não se dissocia do meio ambiente, mas que estes estão intrinsecamente ligados e religados pelo pensamento, como destaca Morin (2007).

Todavia, a partir deste olhar pós-colonial, desde a concepção do curso, a aula inaugural possibilitou, conforme postula Santos (2002), que as vozes e saberes históricos, socialmente invisibilizados de seres subalternos na sociedade hegemônica, fossem escutados, respeitados e valorizados num profundo diálogo intercultural, buscando produzir, assim, os princípios da ecologia de saberes.

A multiplicidade de experiências apresentadas, teórico-práticas e vivências, demonstrou que há uma diversidade de saberes e epistemologias para se compreender o fenômeno socioambiental e cultural. Assim sendo, os saberes da ciência poderão se articular com os saberes tradicionais, artísticos, filosóficos, religiosos, dentre outros, através da interdisciplinaridade, tendo como base a realidade objetiva na promoção da ecologia de saberes, da forma descrita por Santos (*ibidem*).

3. Sobre experiências curriculares

A proposta curricular do Curso de Especialização em Educação Ambiental e Cultural é centrada em uma concepção interdisciplinar, articulando o diálogo entre áreas do conhecimento, disciplinas, docentes e discentes. A interdisciplinaridade permeia não só o nome dos componentes curriculares, como também o próprio conteúdo, as metodologias adotadas e as atividades de avaliação. Desse modo, propomos apresentar um pouco das experiências do segundo semestre do ano de 2019.

A primeira experiência de disciplina foi com “Perspectiva Integral de Meio Ambiente e Cultura”, que já apresenta em seu título uma proposta interdisciplinar, uma vez que abarca uma noção de complementaridade entre concepções de cultura e meio ambiente, adotando uma visão não-dicotômica e integral no que concerne a relação entre ser humano e natureza.

Neste componente curricular, participaram de uma maneira dialógica e complementar docentes da área de Antropologia, Biologia e Educação. Um aspecto muito

presente quanto à interdisciplinaridade é a participação ativa do corpo discente do Curso de pós-graduação. Para tal, as propostas metodológicas foram encimadas por recursos de desenho, música, dinâmicas de grupo, atividades performáticas, rodas de diálogo e leituras.

Logo no início do semestre letivo, a turma realizou uma aula de campo para o Assentamento Normandia, localizado no município de Caruaru-PE. Esta vivência proporcionou uma reflexão mais aprofundada a respeito do meio ambiente e cultura, uma vez que, através da experiência do campo, os conhecimentos a respeito de um ou mais temas puderam fazer sentido de forma mais consolidada.

No curso de Especialização em Educação Ambiental e Cultural, as aulas de campo são uma tônica e fundamentais para o percurso formativo dos discentes. Isto porque em campo nos territórios, para além da sala de aula, é possível exercitar a atenção às percepções do meio que envolve o sujeito, em um espaço onde, de fato, não há a divisão entre natureza, cultura, conhecimento acadêmico e conhecimento popular.

Na experiência da aula de campo, recebe-se o convite à exposição do corpo aos acontecimentos dos lugares, o que muitas vezes possibilita emergir narrativas ricas que uma visita a um território proporciona, seja no âmbito de ser e estar em uma paisagem, seja na conversa com os sujeitos em campo, seja no compartilhamento de momentos de uma forma mais intensa, seja numa sutileza que se apresenta ao entrar em movimento no espaço.

Consideramos que as aulas de campo se mostram enquanto uma possibilidade de potencializar, no âmbito de uma reforma do pensamento (Morin, 2007), assuntos concernentes aos componentes curriculares, ao próprio curso em seu caráter formativo e na trajetória dos indivíduos envolvidos naquele contexto, sendo na condição de discente, docente ou outra.

No tocante à avaliação, a proposta foi uma atividade sem metodologia pré-definida, proporcionando um entrosamento maior da turma através do conhecimento de cada talento, contemplando as artes visuais, a música, a escrita criativa e a escrita acadêmica. Buscou-se não impor alguma hierarquia dentre as possibilidades de produto final para se fecharem as disciplinas. Entretanto, cabe salientar, conforme Lenoir (in Fazenda, 1998, p. 46): “A perspectiva interdisciplinar não é, portanto, contrária à perspectiva disciplinar; ao contrário, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela.”

Outrossim, enquanto primeira experiência do curso, a disciplina “Perspectiva Integral de Meio Ambiente e Cultura” proporcionou um convite à ruptura de um paradigma disciplinar, dicotômico e simplificador do conhecimento para uma proposta interdisciplinar,

holística, diversa e integral, tanto no aspecto do conteúdo como nas experiências na sala de aula e nos territórios.

Outra (inter)disciplina que chama a atenção pelo seu caráter integral é “Cultura, Ancestralidade e Áreas Protegidas”. Este componente contribuiu para a construção de uma concepção ainda mais integrada entre natureza e cultura, uma vez que trouxe debates visando uma reflexão acerca dos territórios protegidos no âmbito do meio ambiente com o patrimônio cultural, permitindo uma visão para além da concepção de distanciamento entre ser humano e natureza.

Ainda no que se refere às contribuições da disciplina, esta investiu na compreensão de que atividades que degradam o meio ambiente se relacionam muito mais com uma cultura em específico do que com uma ideia de humanidade em geral, perspectiva esta muito recorrente em alguns contextos que discutem meio ambiente, principalmente no que concerne debates sobre áreas de proteção ambiental.

A proposta de compreender a integração entre a noção de proteção ambiental com o patrimônio cultural é potente para uma formação interdisciplinar. De acordo com Leff (2006, p. 211) “O saber ambiental introduz um novo campo de nexos interdisciplinares entre as ciências e um diálogo de saberes; trata-se da hibridização entre uma ciência objetivadora e um saber que condensa os sentidos que têm se forjado no ser ao longo do tempo”.

Dentre as experiências que tivemos ao longo do segundo semestre de 2019, destacamos que as metodologias adotadas pelos/as docentes centraram-se na participação ativa dos/as discentes, impulsionando a criatividade e compromisso social com a decolonialidade.

Para além da relação interdisciplinar no decorrer de um componente curricular, há também uma relação de interdisciplinaridade entre os componentes curriculares. É possível listar uma série de experiências interdisciplinares no semestre 2019.2 em outras disciplinas, tais como: Espaço Geográfico e Políticas Públicas; Arte, Cultura e Comunicação Popular; Pesquisa, Projeto em Meio Ambiente e Cultura e Projeto Coletivo I.

4. Sítio Ágatha

Em 1997, a agricultora Luiza Cavalcante envolveu-se em um conflito fundiário junto a 300 famílias organizadas a partir da Comissão Pastoral da Terra (CPT). O latifúndio, que atendia por Engenho Prado, era localizado em Tracunhaém (PE) e já não cumpria sua

função social há quarenta anos, sendo desapropriado em 2005, transformando-se no Complexo de Assentamentos do Prado. Posteriormente, em 2006, fundou-se o Sítio Ágatha em uma das parcelas do Assentamento Chico Mendes.

Nessa trajetória, cujas lonas pretas se transformaram em casas de taipa e que, em seguida, se transformaram em parcelas da agricultura familiar, o Sítio Ágatha tem contribuídoativamente na construção da autonomia, sustentabilidade, resgate e valorização da ancestralidade nos Assentamentos Ismael Felipe, Nova Canaã e Chico Mendes I, território composto, atualmente, por mais de duzentas famílias.

Ainda no período das lonas, envolveu-se com o plantio em mutirões que, primeiramente, foi para a subsistência das famílias, mas, posteriormente, abasteceu as feiras da região, atribuindo, desde então, uma função social à terra ocupada. Em 2003, foram denunciadas as violentas represálias aos acampados, como as agressões físicas; a contaminação das águas e do solo; e a destruição do posto de saúde, das escolas e igrejas, cometidas pelo latifúndio e forças policiais ao mesmo tempo em que acolhia militantes e artistas tocados pela resistência e coragem daquele povo. Tais denúncias resultaram também na produção do filme “Engenho Prado - Guerra de Baixa Intensidade”, disponível no *Youtube*, como forma de visibilizar as denúncias das violações aos direitos humanos na Zona da Mata Norte de Pernambuco.

Atualmente, o Sítio Ágatha é uma associação de agroecologia, feminista e etnicorracial, liderada por três gerações de mulheres negras que lutam pela preservação da identidade afroindígena, pela realização de direitos e pelo acesso às oportunidades socioeconômicas para afrodescendentes na Região Metropolitana do Recife (RMR) por meio da prática ecológica.

A partir disso, a Especialização em Educação Ambiental e Cultural, no ano de 2019, realizou uma vivência nesse espaço, Sítio Ágatha, com o objetivo de possibilitar trocas de saberes entre educadores, educandos e agricultoras. Este momento foi conduzido de maneira dialógica e valorizando os saberes ancestrais do local. Através desse lugar epistêmico, que sofre com o racismo estrutural e feminicídio, buscamos compreender o papel da educação no desenvolvimento da consciência política autônoma.

Sabendo que a oposição ao que está posto não se esgota na obtenção de pequenas reivindicações, podemos pontuar que é necessário desconstruir todos os elementos do sistema racista vigente, inclusive a sua *intelligentsia*, responsável pela capa ideológica da opressão através da teorização científica. Para isso, importa codificar “nossa experiência por nós mesmos, sistematizá-la, interpretá-la e tirar desse ato todas as lições teóricas e práticas conforme a cosmovisão do povo negro” (Nascimento, 1978, p. 19).

Assim, buscamos visibilizar narrativas comuns, histórias que são subjugadas pela pobreza e racismo, mostrando um conjunto de conhecimentos insurgentes e antirracistas. Percebemos que divertidas e criativas ferramentas pedagógicas facilitam a (re)construção de uma história coletiva sobre um território. Dito isso, esse tipo de abordagem socializada num espaço horizontal de encontros tem o objetivo de elaborar o conhecimento sobre o território de uma maneira interseccional e mais acessível. Promovendo, assim, espaços democráticos de construção coletiva e participação aberta que permitam a produção de um conhecimento crítico sobre realidades diversas a partir de uma memória local/tradicional e de conhecimentos não especializados.

Dessa forma, o método não pode garantir a separação entre razão e paixão, ou seja, a ciência se vê afetada pelo contexto e práxis intelectual e política daqueles que produzem o conhecimento (Casado et al., 2000). Por outro lado, Lima et al. (2006), retoma a Teoria da Complexidade do pensador Edgar Morin para afirmar que o ato do conhecimento é complexo, abarcando, ao mesmo tempo, os campos biológico, espiritual, linguístico, cultural e histórico.

Para tal, é fundamental que o projeto não interfira no espaço local das comunidades onde o educador realiza o seu trabalho, pois é preciso compreender que se estão ali, é porque reconhecem que todos nós aprendemos em conjunto e que queremos ressignificar nossas vidas com empatia, afeto e cuidado mútuo (Freire, 1977). Assim, buscamos florescer em nossas ações, (re)existir e nos (re)inventar porque acreditamos ser possível um novo modelo que não mercantilize nossas vidas, saberes e elementos naturais. “A experiência, o vivido, é o que possibilita a construção do conhecimento, no diálogo que parte das condições histórico-culturais de educadores e educandos, e retorna a elas na forma de ação crítica/problematizadora” (Freire, 1980, p. 26).

5. Comunidade Quilombola – A Ilha de Mercês

A Comunidade Quilombola Ilha de Mercês, localizada em Ipojuca (município Pernambucano com maior número de escravos, segundo estudos realizados pela Fundação Joaquim Nabuco), tinha como atividade econômica o plantio e trato da cana-de-açúcar, e, ao receber as terras como pagamento, os agricultores iniciaram o processo de diversificação produtiva, onde, dentre as atividades, podemos destacar o plantio de beneficiamento da mandioca, pesca artesanal e extrativismo de crustáceos em geral.

É considerada uma população tradicional, pois seus habitantes ainda resistem e reproduzem seus hábitos tradicionais de pesca e colheita de frutas sazonais. No entanto, por estar localizada em meio a grandes empreendimentos, há uma descaracterização

contínua do território através das mudanças promovidas pela Refinaria Abreu e Lima e outros grandes empreendimentos. As famílias da presente comunidade estão no plano de realocação pela administração de SUAPE, que vem ocorrendo aos poucos, na medida em que são instalados novos empreendimentos (Silveira, 2010).

Com o advento do desenvolvimento oriundo da expansão do Porto de SUAPE, a comunidade lutou, resistiu e buscou o reconhecimento como Comunidade Remanescente de Quilombo, sendo prontamente reconhecida pela Fundação Palmares.

O Complexo Industrial Portuário de SUAPE, ou simplesmente SUAPE, tem sido alvo de importantes investimentos tanto da iniciativa privada, quanto do setor público, tendo como premissa o desenvolvimento do Estado de Pernambuco. Contudo, este empreendimento tem originado inúmeros impactos ao ambiente e à saúde das populações tradicionais sobrepostas por esse megaprojeto, dentre elas a da Comunidade Quilombola da Ilha de Mercês.

SUAPE tem uma importância econômica fundamental para o Estado de Pernambuco e a região Nordeste como um todo. Porém, esse “desenvolvimento” não traz benefícios para todas as camadas sociais, visto que as populações mais vulneráveis que estão “inseridas” neste complexo sofrem com o ônus do progresso, configurando situações de injustiças e conflitos socioambientais. Leff (2006) diz que a crise ambiental não se constitui, necessariamente, em uma catástrofe ecológica, mas nas mudanças do pensamento com o qual temos construído e destruído o mundo globalizado e nossos próprios modos de vida. Para o referido autor, a crise ambiental:

[...] se expressa como um questionamento da ontologia e da epistemologia com as quais a civilização ocidental comprehende o ser e as coisas; da ciência e da razão tecnológica com que dominou a natureza e economicizou o mundo moderno (Leff, 2006, p. 288).

Visando uma mudança neste cenário, é fundamental compreender que a promoção do desenvolvimento, essencialmente, depende tão somente da qualidade do ambiente e dos modelos de produção em que estes indivíduos se encontram. Desta forma, pensar em qualidade de vida implica em defender modalidades de desenvolvimento sustentável que promovam mudanças qualitativas significativas e que enfrentem as crises do crescimento econômico, possibilitando um desenvolvimento que se refletia em melhorias nas condições socioambientais das diversas camadas da sociedade.

No componente “Projeto Coletivo I” pudemos realizar um planejamento interdisciplinar, que culminou no escopo de uma campanha para reabertura do Rio Tatuoca, caracterizado sumariamente como apenas um dos conflitos vivenciados por aquela comunidade. Esta vivência nos fez perpassar por todo e qualquer conteúdo

programático ministrado pelas disciplinas do Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental e Cultural. O saber técnico aliado ao saber tradicional da comunidade em questão tem fortalecido o vínculo, na busca de um caminho que vise a sustentabilidade.

6. Seminário Coletivo de Educação Ambiental e Cultural do IFPE

Devido à pandemia, o planejamento e metodologia do Curso de Pós-graduação aqui em destaque, necessitou também de adequações, porém sem perder a essência decolonial proposta desde a sua concepção.

Durante as atividades da Disciplina de Projetos Coletivos II foi lançado o desafio de organizar o I SEMINÁRIO COLETIVO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CULTURAL DO IFPE. Sabemos que existe uma pluralidade de saberes e epistemologias para se compreender o binômio socioambiental e cultural. O evento pretendeu provocar reflexões sobre contextos nos quais o subalterno pode estar inserido e desenvolver conteúdos emancipatórios dentro de um novo paradigma de educação, favorecendo a troca de saberes e a indissociabilidade entre a academia, o alunado e os saberes populares.

Assim sendo, os saberes da ciência se articularam com os saberes tradicionais, artísticos, filosóficos, religiosos, dentre outros, e esta articulação, como proposta na atividade de Projeto Coletivo, possibilitou, através da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, partir de uma realidade objetiva para promover a ecologia de saberes conforme nos mostra Boaventura de Souza Santos (2002).

O evento fomentou quatro mesas de debate. A primeira intitulada “Uma outra história: vivências decoloniais de mulheres e da ancestralidade” nos remeteu aos fatos históricos que demonstram a incessante resistência de mulheres negras que, mesmo sem saber, descolonizaram o modo de viver e ver o mundo. Com sua espiritualidade, ancestralidade e conhecimento que brota da relação com a terra, apontam sobre a produção de alimento e o vencer de verdadeiras lutas, e tudo isso regado com muita poesia, pois contamos com Kilinho, personagem de um educando de nossa turma, que mediou a mesa. Em seguida, tivemos um diálogo onde “O Som e a preservação do Patrimônio Ambiental e Cultural” discutiu a percepção e importância do som como elemento facilitador da preservação ambiental e cultural. A mesa “Crise pandêmica e solidariedade dos Povos” dialogou sobre a Pandemia, seu reflexo e as ações de solidariedade nas comunidades em alto risco de vulnerabilidade, mostrou a potência da organização dos movimentos no enfrentamento ao caos. Por fim, para encerrar este maravilhoso evento, culminou-se em “Filmes documentais como expressão das

territorialidades, deslocamentos e movimentos coletivos”, apresentando um pouco do uso das tecnologias audiovisuais como forma de dar visibilidade às comunidades e territórios subalternos.

Em cada mesa, os convidados alternavam sua origem: professores acadêmicos, técnicos e representantes das populações tradicionais. Houve, em suma, a prática da Ecologia dos Saberes, onde discentes do curso puderam preparar uma formação pedagógica tanto para os outros educandos quanto para os professores ali presentes. A troca de saberes enriqueceu o evento e denotou a preparação que este curso está fazendo com os educandos.

7. Considerações Finais

A proposta interdisciplinar considera que a realidade é dinâmica e disseminada pela compreensão de que o conhecimento se elabora como uma “teia” de eventos que provocam consequências encadeadas e recíprocas, cuja verdade é relativa e seu significado é atribuído pelo humano.

Nesse caso, a interdisciplinaridade surge, então, como compreensão pós-colonial dos conhecimentos e saberes. É nesta proposta que reside o coletivo mais promissor no âmbito da ciência ou segundo Morin (2005), e é no desafio da complexidade que se situa o debate acerca dos percalços da ciência.

As experiências apresentadas aqui, pontuadas como vivências durante o Curso de Pós-graduação em Educação Ambiental, apresentam concretamente o paradigma interdisciplinar no processo de construção e diálogo de saberes. Nesse caso, a interdisciplinaridade surge a partir da pluridimensionalidade e complexidade da realidade, onde é fundamental o reconhecimento de cultura, poeticidade, politicidade, natureza, individualidade e coletividade.

Referências

- BOFF, L. **Saber cuidar: ética do humano – compaixão pela terra.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
- CASADO, G. G.; SEVILLA-GUZMÁN, E. e MOLINA, M. G. **Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible.** Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 2000. P. 155.
- CASTRO, G. de et al. (Orgs.) **Ensaios de Complexidade.** 4^a Ed. Porto Alegre: Sulina, 2006.

- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa.** 4^a Ed. Campinas: 1999.
- FAZENDA, I. C. A. **Didática e interdisciplinaridade.** Campinas, SP: Papirus, 1998.
- FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KAMBEBA, M. W. **O lugar do saber.** São Leopoldo: Casa Leiria, 2018.
- LEFF, E. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- LIMA, J. R. T. (Org.). **Agroecologia, conceitos e experiências.** Recife – PE. Ed. Bagaço, 2006.
- MORIN, E. **Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- MORIN, E. **Ciência com Consciência.** Tradução: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 8^a Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- NASCIMENTO, A. do. **O genocídio do negro brasileiro.** Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1978.
- SANTOS, B. de S. **Epistemologias do Sul.** Coimbra: Almedina, 2009.
- SANTOS, B. de S. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 63, out. de 2002: p. 237-280.
- SILVEIRA, K. A. **Conflitos socioambientais e participação social no Complexo Industrial Portuário de Suape,** Pernambuco. 2010.

Tecendo Reflexões sobre a Educação Especial e Inclusão Escolar

Weaving Reflections on Special Education and School Inclusion

Miriam Ferrazza Heck *1

[*miriamfzh@gmail.com](mailto:miriamfzh@gmail.com)

¹ Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

RESUMO

Neste artigo, apresentam-se algumas reflexões sobre a Educação Especial e a Inclusão Escolar, ressaltando a sua relevância nos diversos contextos políticos, econômicos e sociais brasileiros. O texto possui a característica de uma pesquisa qualitativa, sendo que, teve como objetivo ampliar e promover algumas reflexões pertinentes sobre a temática. Neste sentido, os aportes teóricos fundamentaram-se nas concepções de Batista (2006), Beyer (2005), Brasil (1996/ 2001), Carvalho e Monte (1995), Frias e Menezes (2015), Granemann (2016), Machado (2000), Mantoan (2003), Sassaki (1997), Mittler (2003), Sanchez (2005), Schaffner e Buswell (1999), Mazzotta (2005), Meireles, Izquierdo e Santos (2007) e Stainback (1999). Os resultados das análises indicaram a necessidade de reavaliar e reformular o Projeto Político Pedagógico das instituições de ensino, de modo que este se norteie pelos princípios filosóficos, democráticos e igualitários. Neste sentido, considera-se que as redes de apoio são importantes ferramentas para promover debates educativos, a troca de experiências, métodos e técnicas que possam auxiliar professores e alunos a se adaptarem e contribuírem com os processos de inclusão no ambiente escolar. Por fim, acredita-se que os processos inclusivos podem contribuir com a formação de cidadãos mais conscientes e participativos no desenvolvimento de uma sociedade mais democrática.

Palavras-chaves: Democracia; Educação Especial; Inclusão Escolar.

ABSTRACT

This article presents some reflections on Special Education and School Inclusion, highlighting its relevance in the different Brazilian political, economic and social contexts. The text has the characteristics of qualitative research, and its objective was to expand and

promote some pertinent reflections on the topic. In this sense, the theoretical contributions were based on the concepts of Batista (2006), Beyer (2005), Brasil (1996/ 2001), Carvalho and Monte (1995), Frias and Menezes (2015), Granemann (2016), Machado (2000), Mantoan (2003), Sassaki (1997), Mittler (2003), Sanchez (2005), Schaffner and Buswell (1999), Mazzotta (2005), Meireles, Izquierdo and Santos (2007) and Stainback (1999). The results of the analyzes highlighted the need to take a look at the re-elaboration of the Political Pedagogical Project of educational institutions, which must begin to be guided by philosophical, democratic and egalitarian principles. In this sense, it is considered that support networks are important tools for promoting educational debates, the exchange of experiences, methods and techniques that can help teachers and students to adapt and contribute to the processes of inclusion in the school environment. Finally, it is believed that inclusive processes can contribute to the formation of more conscious and participatory citizens in the development of a more democratic society.

Keywords: Democracy; Special Education; School Inclusion.

1. Introdução

A Educação Inclusiva é fruto das mudanças históricas que foram constituídas socialmente ao longo do tempo. Neste sentido, torna-se importante que os educadores compreendam o processo educacional dos primórdios até os dias atuais, ou seja, a evolução do ensino, a fim de ampliar seus conhecimentos e se adaptarem à realidade social. Em relação aos aspectos da inclusão no espaço escolar, destaca-se o princípio norteador da Declaração de Salamanca, que enfatiza a importância de que todas as escolas deveriam:

acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem incluir crianças deficientes ou superdotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos em desvantagem ou marginalizadas (BRASIL, 1999, np).

Neste sentido, evidencia-se que todas as crianças precisam ser vistas como seres humanos de forma igualitária, sem preconceitos sociais. A escola pode ser considerada como um ambiente propício para desenvolver e proporcionar processos de inclusão de estudantes com necessidades especiais, levando em considerações suas necessidades físicas, psíquicas e motoras. Assim, salienta-se que os processos de inclusão devem estar presentes em todas as instituições de ensino, nas escolas públicas e privadas, em todas as modalidades educativas.

2. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, utilizou-se a metodologia qualitativa. Por meio de pesquisa bibliográfica, os materiais empíricos foram selecionados pela relevância temática, ou seja, buscou-se materiais que tivessem como objetivo promover reflexões sobre Educação Especial e Inclusão Escolar, destacando-se as concepções de Batista (2006), Beyer (2005), Brasil (1996/ 2001), Carvalho e Monte (1995), Frias e Menezes (2015), Granemann (2016), Machado (2000), Mantoan (2003), Sasaki (1997), Mittler (2003), Sanchez (2005), Schaffner e Buswell (1999), Mazzotta (2005), Meireles, Izquierdo e Santos (2007) e Stainback (1999).

A pesquisa aqui apresentada caracteriza-se de forma qualitativa. Minayo (1994, p. 21) enfatiza que este tipo de pesquisa:

[...] responde a questões muito particulares. Ela se preocupa nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Creswell (2014) corrobora ao afirmar que a pesquisa qualitativa começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/ teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, direcionando para uma descrição complexa e uma interpretação do problema, contribuindo para a literatura ou um chamado à mudança.

3. Aspectos Metodológicos

Atualmente, objetiva-se que as escolas de Educação Especial desenvolvam seus trabalhos em conjunto com as escolas de ensino regular, de forma cooperativa, sendo capazes de auxiliar no processo de inclusão de todos os alunos no ambiente escolar. Neste sentido, estas escolas devem complementar o ensino regular e não substituí-lo, ou seja, devem oferecer suporte aos alunos que possuem algum tipo de deficiência cognitiva, motora, etc., a fim de promover subsídios essenciais para auxiliar a aprendizagem e socialização em escolas de regime regular.

Sasaki (1997) enfatiza que a Educação Especial pode ser dividida em quatro partes: exclusão, segregação/separação, integração e inclusão. Cabe ressaltar que, por muito tempo, o modelo de exclusão foi o mais predominante, as pessoas com algum tipo de deficiência eram excluídas de todos os tipos de educação.

Nesta perspectiva, Mazzotta (2005) destaca a existência de três atitudes sociais que marcaram o desenvolvimento da Educação Especial no tratamento dado às pessoas

com necessidades especiais, principalmente no que diz respeito às pessoas com deficiência: marginalização, assistencialismo e educação/reabilitação, possuindo as seguintes características: *A Marginalização* – caracterizada pelas atitudes de total descrença na capacidade de pessoas com deficiência, o que gera uma completa omissão da sociedade na organização de serviços para esse grupo da população; *Assistencialismo* – são as atitudes marcadas por um sentido filantrópico, paternalista e humanitário, que buscavam apenas dar proteção às pessoas com deficiência, permanecendo a descrença no potencial destes indivíduos; *Educação/reabilitação* – são as atitudes de crença nas possibilidades de mudança e desenvolvimento das pessoas com deficiência e, em decorrência disso, a preocupação com a organização de serviços educacionais.

Neste contexto, Meireles, Izquierdo e Santos (2007) ainda mencionam que as três formas principais de integração são: *situacionais*, em que unidades ou turmas especiais se encontram ligadas a escolas de ensino regular; *sociais*, nas quais os alunos da unidade convivem fora da sala de aula; e *funcionais*, nas quais aqueles que têm necessidades educacionais assistem às aulas da escolaridade regular em regime de tempo integral ou parcial.

Na fase de segregação/separação, as pessoas com necessidades especiais estão inseridas em escolas especiais e as pessoas ditas como normais, no ensino regular, por vezes, as pessoas especiais ficavam separadas do convívio social. Na fase de integração, as pessoas com necessidades especiais estão na mesma instituição de ensino que as pessoas ditas como normais, em grupos separados. A última (atual fase) é a de inclusão, na qual as pessoas com necessidades especiais estão inseridas na mesma escola e no mesmo grupo de pessoas ditas como normais. Esse modelo requer mais da escola, pois prevê um ensino que abranja todos em uma classe dentro de uma mesma escola.

Neste sentido, Sassaki (1997), ao explicar sobre o processo de inclusão/integração educacional, situa quatro fases que ocorreram ao longo do desenvolvimento da história da inclusão: *Fase de Exclusão*: período em que não havia nenhuma preocupação ou atenção especial com as pessoas deficientes ou com necessidades especiais. Eram rejeitadas e ignoradas pela sociedade; *Fase da Segregação Institucional*: neste período, as pessoas com necessidades especiais eram afastadas de suas famílias e recebiam atendimentos em instituições religiosas ou filantrópicas. Foi nessa fase que surgiram as primeiras escolas especiais e centros de reabilitação; *Fase da Integração*: algumas pessoas com necessidades especiais eram encaminhadas às escolas regulares, classes especiais e salas de recursos, após passarem por testes de inteligência. Os alunos eram preparados para adaptar-se à sociedade; *Fase de Inclusão*: todas as pessoas com necessidades especiais devem ser inseridas em classes comuns, sendo que os ambientes físicos e os

procedimentos educativos é que devem ser adaptados aos alunos, conforme suas necessidades e especificidades.

Desta forma, salienta-se ainda que foi somente a partir dos anos 70 que ocorreu a transferência das pessoas com deficiência das instituições especiais para as escolas regulares. Analisando aspectos da legislação educacional brasileira, constatou-se que as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (BRASIL, 2001), na Resolução CNE/CBE nº 2/2001, determinam, no art. 2º, que os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizarem-se para o atendimento aos educandos com necessidades educativas especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos.

Assim, acredita-se que o processo de inclusão visa que a escola se molde para atender às necessidades de cada aluno, sendo que este princípio de prática inclusiva deve ser aplicado a todos os alunos sem exceção. Neste processo, os professores precisam se tornar capazes de desenvolver uma metodologia de ensino e aprendizagem mais inclusiva no ambiente escolar.

Segundo Batista (2006, p.17), o suporte existe “[...] para que os alunos possam aprender o que é diferente do currículo do ensino comum e que é necessário para que possam ultrapassar as barreiras impostas pela deficiência”. Por exemplo, quando um aluno com deficiência visual é incluído na escola regular, o atendimento especializado da escola especial pode, entre outras atividades, ensinar o Braille.

Ainda, Mantoan (2003) menciona que a inclusão pode ser compreendida como uma forma de desenvolver a nossa capacidade de entender e reconhecer o outro e, assim, ter o privilégio de conviver e compartilhar com pessoas diferentes de nós. A Educação Inclusiva acolhe todas as pessoas, sem exceção, adequando-se à necessidade pessoal de cada estudante, os que possuem deficiência física, os que têm comprometimento mental, os superdotados, etc.

Diferentemente do que muitos possam pensar, inclusão é mais do que ter rampas e banheiros adaptados, a equipe da escola inclusiva deve discutir os problemas escolares, como o motivo de tanta repetência e indisciplina, e, ao mesmo tempo, precisa apoiar os professores no desenvolvimento de suas atividades pedagógicas, buscando a participação da família nos processos educativos, de forma a contribuir com a formação dos estudantes.

Atualmente, muitas escolas diversificam o programa, mas esperam que no fim das contas todos tenham os mesmos resultados. Neste sentido, os alunos precisam de liberdade para aprender do seu modo, de acordo com as suas condições e seu ritmo. As práticas pedagógicas precisam ser adequadas e adaptadas a todos os estudantes, considerando a demanda social e a igualdade de direitos educativos.

Apesar de existirem leis constitucionais que garantem o direito dos alunos especiais em escolas regulares de ensino, ainda existe um movimento de resistência que tenta impedir a inclusão de caminhar: a força corporativa de instituições especializadas, principalmente em deficiência mental. Por sua vez, acredita-se que toda a escola inclusiva precisa ter bem articulado seu projeto pedagógico, a fim de orientar todos os envolvidos com o contexto escolar.

Neste sentido, as escolas precisam se adaptar para a Inclusão. Além de fazer adaptações físicas, necessitam oferecer atendimento educacional especializado paralelamente às aulas regulares, preferencialmente no mesmo ambiente educativo. No caso de uma criança cega, por exemplo, ela acompanha as aulas com os colegas que enxergam e, no contraturno, treina mobilidade, locomoção, uso da linguagem Braille e de instrumentos, como o Soroban, para realizar cálculos, entre outras atividades.

O atendimento especializado deve ser garantido, mesmo no caso das escolas públicas que não recebem apoio pedagógico ou verba. Neste caso, existe a opção de fazer parcerias com entidades de educação especial, por exemplo, as Associações de País e Amigos dos Excepcionais (APAEs), disponíveis em diversos municípios. No caso dos Institutos Federais, pode-se observar amplamente que, em seus diversos campos de atuação, existe o cumprimento da legislação educacional, ou seja, o acesso e permanência é democrático, ao mesmo tempo que existe o processo de Inclusão no ambiente escolar e, ainda, contam com apoio educacional adequado.

Enquanto isso, os gestores das instituições de ensino precisam continuar exigindo dos governantes o apoio previsto em lei. No caso, das escolas de ensino privadas, o serviço especializado também pode vir por meio de parcerias e deve ser oferecido sem encargos financeiros adicionais para os pais.

Em relação à avaliação dos alunos especiais, não precisa necessariamente ser diferenciada, ou seja, é possível planejar uma boa avaliação escolar, mesmo em uma classe que possui alunos em processos inclusivos, pois o professor deve buscar ampliar e desenvolver a autonomia de seus estudantes independente de suas condições físicas, cognitivas ou motoras. Para tanto, os métodos avaliativos devem ser entendidos como um processo de crescimento e evolução, sendo que o mérito vem do esforço pessoal para vencer as suas limitações, e não da comparação com os demais alunos da turma.

No contexto educativo, o processo de inclusão traz contribuições positivas para aos alunos. De acordo com Mittler (2003, p.53), destacam-se:

Benefícios para alunos **sem deficiência** ou síndrome: têm acesso a uma gama bem mais ampla de papéis sociais; perdem o medo e o preconceito em relação ao diferente; desenvolvem a cooperação e a paciência;

adquirem grande senso de responsabilidade; melhoram o rendimento escolar; são mais bem preparados para a vida adulta, porque, desde cedo, assimilam que as pessoas, as famílias e os espaços sociais não são homogêneos e que as diferenças são enriquecedoras para o ser humano. -Benefícios para alunos **com deficiência** ou síndrome: aprendem a gostar da diversidade; adquirem experiência direta com a variedade das capacidades humanas; demonstram crescente responsabilidade e melhor aprendizagem por meio do trabalho em grupo, com outros deficientes ou não; ficam mais bem preparados para a vida adulta em sociedade diversificada; entendem que são diferentes, mas não inferiores.

Os programas de capacitação e acompanhamento colaboram e subsidiam o trabalho docente, visando à diminuição gradativa da exclusão escolar, o que virá a beneficiar não apenas os alunos com necessidades especiais, mas também, de uma forma geral, a educação escolar como um todo. Sasaki (1997) acredita que, para tornar eficaz a inclusão do aluno com deficiência nas escolas regulares, as ações são de vários tipos e devem ser, em sua maioria, implementadas simultaneamente. Para tanto, faz-se necessária uma ampla e contínua campanha de esclarecimento do público, visando disseminar este tipo de informação e consciência de toda a população, pois só por intermédio destes conhecimentos podemos contribuir com a formação integral dos estudantes.

Cabe ressaltar a Declaração de Salamanca, a qual aborda os preceitos constitucionais brasileiros pertinentes ao direito à educação no ensino regular, os princípios da inclusão escolar, os procedimentos em sala de aula e as atividades extracurriculares que constituem as melhores práticas de ensino e aprendizagem já comprovadas por escolas inclusivas bem-sucedidas.

De acordo com Granemann (2016, p.1)

O processo de inclusão envolverá, portanto, a reestruturação das culturas, das políticas e das práticas de nossas escolas que, como sistemas abertos, precisam rever suas ações, até então predominantemente excludentes. No entanto, tal processo vem ocorrendo gradativamente e exigindo novas discussões, estruturações e adequações. É algo possível, viável, mas que exige pensar, querer e encarar o árduo caminho para mudar.

Sanchez (2005) corrobora ao mencionar que a Educação Inclusiva visa apoiar as qualidades e necessidades de cada um e de todos os alunos da escola. Neste sentido, propiciar a inclusão é participar de um processo de mudança, fazendo parte da reorganização da escola, onde estar incluído significa ter o direito de aprender junto, independente das condições físicas, linguísticas, intelectuais, sociais e emocionais.

Por sua vez, Beyer (2005) explica sua opinião sobre a inclusão e defende a ideia da escola inclusiva, afirmando que “[...] se eu ponho uma criança com deficiência na escola, eu acelero o processo de mudança [...]. Nesta perspectiva, a escola inclusiva nada mais

é do que uma escola de qualidade para todos. O autor ainda afirma que a inclusão propõe uma ruptura dos paradigmas existentes, propicia a construção de um novo trabalho, um novo lazer, uma nova escola. Este tipo de proposta visa melhorar a vida de todos os cidadãos, promover a socialização e a igualdade de direitos educativos.

Frias e Menezes (2015, p.14) afirmam que dentre as formas de adaptações que fazem parte do currículo, para garantir a inclusão e a permanência do aluno com necessidades educacionais especiais no ensino regular, estão:

- A criação de condições físicas, materiais e ambientais na sala de aula;
- Favorecer o melhor nível possível de comunicação e interação do aluno com toda a comunidade escolar;
- Permitir e favorecer a participação do aluno em toda e qualquer atividade escolar;
- Lutar pela aquisição de equipamentos e materiais específicos necessários;
- Realizar adaptações em materiais de uso comum em sala de aula;
- Permitir sistemas alternativos de comunicação, tanto no decorrer das aulas como nas avaliações, para alunos que não utilizam a comunicação oral;
- Colaborar na eliminação de sentimentos de baixa autoestima, inferioridade, menos valia ou fracasso.

Por sua vez, Schaffner e Buswell (1999) mencionam que os primeiros passos para a criação de uma escola inclusiva e de qualidade são estabelecer uma filosofia da escola baseada nos princípios democráticos e igualitários da inclusão. Assim, no que se refere aos princípios inclusivos, Stainback (1999, p. 12), afirma que as escolas inclusivas “[...] partem de uma filosofia segundo a qual todas as crianças podem aprender e fazer parte da vida escolar e comunitária”.

De acordo com Carvalho e Monte (1995), a presença do aluno com deficiência faz com que exista uma maior colaboração na sala de aula, pois promove a inclusão e colabora com o desenvolvimento de uma sociedade menos excludente, que aceita as diferenças. Assim, espera-se que o docente promova sua ação educativa num ambiente de ensino em que as diversidades de seus estudantes sejam respeitadas. Essa prática pedagógica, conforme Zoía (2006, p.23), deve se pautar no respeito e no convívio com as diferenças, preparando os educandos para uma sociedade mais justa e solidária, contrária a todos os tipos de discriminação.

Ainda em relação ao ambiente educacional, Crochík (2011, p.30) enfatiza que:

Na atual educação formal, é nítido o incentivo para o desenvolvimento das competências, das habilidades, do ‘aprender a aprender’ o que é julgado importante. Essa tendência que parentemente é democrática, por defender alunos autônomos, que possam buscar sozinhos o conhecimento nos diversos recursos existentes, entre eles e na internet, por preparar indivíduos que possam atuar de forma competente em suas vidas profissionais, auxilia na produção de sujeitos sem subjetividade. As competências e as habilidades não são neutras, dependem do que a

sociedade necessita e, assim, dever-se-ia pensar a quem beneficiam em seu desenvolvimento.

Desta forma, acredita-se que os processos de inclusão no ambiente educacional devem ser ampliados e qualificados, buscando desenvolver competências e habilidades dos estudantes nas diferentes modalidades de ensino.

4. Considerações Finais

A Inclusão é o processo social que envolve a interação com o outro, concebida como uma proposta criada para abranger todos os alunos, visto que preconiza o direito de estar na escola, independentemente de sua condição física, linguística, emocional e social.

Aos professores, pode-se considerar que o maior ganho está em garantir a todos o direito à Educação, de forma a promover a convivência social e aprendizagem. Neste sentido, torna-se importante que os educadores desenvolvam a capacidade de acreditar em seus alunos sem exceção, e que busquem alternativas para vencer os obstáculos escolares, idealizando e contribuindo com o desenvolvimento de uma educação de qualidade e igualitária.

Por fim, acredita-se que a Educação Inclusiva deve constituir uma proposta educacional a qual socializa o direito de todos os alunos no ambiente escolar, sem discriminação de qualquer natureza. Para tanto, faz-se necessário que as instituições de ensino desenvolvam uma reelaboração dos Projetos Políticos Pedagógicos, baseando-se nos princípios democráticos e igualitários, de forma a promover uma formação de qualidade e inclusiva aos seus estudantes.

Referências

- BATISTA, C. A. M. **Educação inclusiva:** atendimento educacional especializado para a deficiência mental. 2. ed. Brasília: MEC – SEESP, 2006.
- BEYER, H. O. **Inclusão e avaliação na escola:** de alunos com necessidades educacionais especiais. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- BRASIL. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre necessidades Educativas Especiais.** Brasília: CORDE, 1996.
- BRASIL. **Ensaios Pedagógicos.** Brasília: MEC/SEESP, 2001.
- CARVALHO, E. N. S.; MONTE, F. R. F. **A educação inclusiva de portadores de deficiência em escolas públicas do DF.** Temas em Educação Especial III, São Paulo, ed. Universidade São Carlos, 1995.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens.** Tradução de Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CROCHÍK, J. L. **Teoria Crítica da Sociedade e Psicologia:** alguns ensaios. Araraquara, SP: Junqueira & Marin; Brasília: CNPq, 2011.

FRIAS, E. M. A.; MENEZES, M. C. B. **Inclusão Escolar do Aluno com Necessidades Educacionais Especiais:** contribuições ao professor do Ensino Regular 2015. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1462-8.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2017.

GRANEMANN, J. L. **Inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na escola:** uma proposta necessária e em ascensão. 2016. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt15-3634-int.pdf>>. Acesso em 16 set. 2017.

MACHADO, N. J. **Educação:** projetos e valores. São Paulo: Escrituras Editora, 2000.

MANTOAN, M. T. É. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil:** História e políticas públicas. 5^a ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

MEIRELES, C. C.; IZQUIERDO, T.; SANTOS, C. **Educação para todos e sucesso de cada um: do Relatório Warnock à Declaração de Salamanca.** J. M. Sousa (Org.). Actas do IX Congresso da SPCE: Educação para o sucesso: políticas e actores. Vol. 2. Universidade da Madeira, 26 a 28 de abril de 2007. Disponível em: <<https://ria.ua.pt/bitstream/10773/6950/1/2007%20Educacao%20para%20todos%20e%20sucesso%20de%20cada%20um.pdf>>. Acesso em: 16/09/17.

MINAYO, C.S. **Pesquisa Social Teoria, Método e Criatividade.** Petrópolis, RJ: ed. Vozes, 1994.

MITTLER, P. **Educação inclusiva:** contextos sociais. Trad. Windyz Brazão Ferreira. Porto Alegre: Artmed, 2003.

SASSAKI, R. K. **Inclusão:** construindo uma sociedade para todos. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SANCHEZ, P. A. **A educação inclusiva:** um meio de construir escolas para todos no século XXI. Revista Inclusão. Brasília, v.1, n.1, out./2005, p. 718.

SCHAFFNER, C. B.; BUSWELL, B. E. **Dez elementos críticos para a criação de comunidades de ensino inclusivo e eficaz.** In: STAINBACK, S.; STAINBACK, W. Inclusão: um guia para educadores. Trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999. p. 69-87.

STAINBACK, S. W.; **Inclusão:** um guia para educadores. Porto Alegre: Artmed, 1999.

ZÓIA, A. **Todos iguais, todos desiguais.** In: ALMEIDA, D. B. de (Org). Educação: diversidade e inclusão em debate. Goiânia: Descubra, 2006. p. 13-25.

Estágio supervisionado: uma contribuição à prática docente em geografia e biologia na educação básica

Supervised Internship: A contribution to the teaching practice in geography and biology in basic education

Izaldo Pedro Silva *¹ **Raylane Josélia da Paz**²

[*izaldo.silva@reitoria.ifpe.edu.br](mailto:izaldo.silva@reitoria.ifpe.edu.br)

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.

²Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O presente artigo objetiva-se relatar experiência exitosa no ensino de geografia durante atividades do estágio supervisionado no período de 2015.2. A atividade consistiu na elaboração de um simulador de erosão portátil para fins de educação ambiental baseado no modelo da EMBRAPA SOLOS (2009). O trabalho foi realizado na Escola Estadual Major Lélio, situada no município de Camaragibe, Pernambuco. Pode-se perceber que a geografia, em seu processo de institucionalização como área do conhecimento, veio consolidando sua posição como uma ciência que busca conhecer e explicar as múltiplas interações entre as ciências. Isto, coloca-se a necessidade de compreender essa realidade espacial, natural e social, não de uma forma fragmentada, mas como uma totalidade dinâmica. O estágio contribuiu para interação no ambiente escolar, para promover reflexão sobre experiências, planejamento e prática pedagógica, bem como proporcionar pesquisa no âmbito da gestão da educação e do ensino possibilitando adquirir saberes sobre a vivência docente. As atividades aqui descritas foram realizadas com os alunos do 6º ano do ensino fundamental da educação básica. Nessa concepção, o simulador de erosão portátil para fins de educação ambiental corroborou para o aprendizado dos estudantes, de forma didática e lúdica contribuiu para que os conteúdos relacionados fossem compreendidos pelos educandos

Palavras-Chaves: prática docente, educação ambiental, ensino, geografia.

ABSTRACT

This article aims to report successful experience in teaching geography during supervised internship activities in the period of 2015.2. The activity consisted in the elaboration of a portable erosion simulator for environmental education purposes based on the EMBRAPA SOLOS model (2009). The work was carried out in the State School Major Lélio, located in the municipality of Camaragibe, Pernambuco. It can be seen that geography, in its process of institutionalization as an area of knowledge, has consolidated its position as a science that seeks to know and explain the multiple interactions between sciences. This raises the need to understand this spatial, natural and social reality, not in a fragmented form, but as a dynamic totality. The internship has contributed to interaction in the school environment, to promote reflection on experiences, planning and pedagogical practice, as well as to provide research in the scope of education and teaching management, making it possible to acquire knowledge about the teaching experience. The activities described here were carried out with the students of the 6th year of primary education in basic education. In this conception, the portable erosion simulator for environmental education purposes corroborated the students' learning, in a didactic and playful way, contributing to the related contents being understood by the students.

Keywords: Teaching practice, environmental education, education, geography.

1. Introdução

O estágio supervisionado é de fundamental importância no processo da formação profissional, momento este, repleto de experiências e de vivência prática das questões pedagógicas e curriculares previamente analisadas na academia, configurando-se em uma atividade que possibilita ao licenciandos a oportunidade de refletir sobre o que estudou durante sua formação. Deverá servir como visão da realidade profissional, aproximando os conhecimentos acadêmicos das atividades a serem desenvolvidas pelo docente no processo ensino-aprendizagem. Segundo Pimenta e Lima (2012) o estágio é importante na formação de professores, pois é através do estágio que o profissional conhece seu ambiente de trabalho para constituir sua identidade e seus saberes docentes do dia a dia.

O presente trabalho foi fruto das atividades relacionadas ao estágio supervisionado em Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco-IFPE, *Campus Recife*, com a apresentação das propostas e regulamentação das atividades a serem realizadas. Na academia, pode-se perceber que o estágio supervisionado assume o papel reflexivo no que tange a realidade da educação básica brasileira.

Com base nessa premissa, o exercício profissional e a experiência são importantes para o desenvolvimento e a excelência para qualquer profissão. É em sala de aula que os

licenciados descobrem que, na realidade, não existem fórmulas prontas, ficando assim ganhos de experiências como educadores, desenvolvendo a capacidade de lidar com situações difíceis e de buscar a superação das eventuais dificuldades que possam surgir no decorrer do processo de estágio. Segundo Pimenta e Lima (2006, p.7,8) “o exercício de qualquer profissão é prático, no sentido de que se trata de aprender a fazer ‘algo’ ou ‘ação’. A profissão de professor também é prática”.

O exercício da atividade docente enquanto atuação como estágio curricular atende a Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002, que institui a regulamentação da duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena e de formação de professores da Educação Básica em nível superior. A carga horária destinada ao Estágio Curricular Supervisionado deve contemplar, no mínimo, quatrocentas horas. O curso de Licenciatura em Geografia do IFPE, *Campus Recife*, no cumprimento dessa Resolução, contempla quatrocentos e cinco horas de estágio supervisionado, divididas em quatro períodos letivos de estágio a contar a partir do 5º período, entendendo que a formação do professor deve ocorrer contemplando os pilares do ensino, da pesquisa e da extensão como norteia as recomendações do ensino universitário brasileiro.

Nesse contexto, segundo as Diretrizes que regulamentam o Estágio Supervisionado no Curso de Licenciatura em Geografia do IFPE, é importante destacar que o papel do supervisor de estágio é de suma importância no desenvolvimento das atividades de estágio, articulação no planejamento e execução das atividades, pois ele acompanha as atividades de estágio na escola e avalia as atividades do estagiário. A figura do supervisor contribui para que o ambiente de estágio seja consolidado, criando uma ponte entre teoria e prática. Outro integrante importante para o decorrer das atividades é o professor orientador que proporciona momentos de reflexão sobre as atividades de estágio, acompanha e orienta todo processo de estágio por meio de reuniões regulares de discussão das vivências do campo de estágio.

Neste sentido, o estágio em Geografia foi concebido de forma integrada, calcado nos princípios da flexibilidade, da adequação e do respeito à autonomia dos profissionais e estudantes de Geografia e no compromisso com a sociedade e com a ciência geográfica.

O princípio básico da proposta de estágio é o da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, visando esclarecer para o licenciando a realidade da docência na educação básica. De acordo com esta concepção, também se consideram inseparáveis as etapas que compõem o processo formativo da educação superior. Ao final das atividades de estágio supervisionado, o licenciando deverá estar ciente da realidade da sala de aula, favorecendo o desenvolvimento de suas atividades.

Nessa perspectiva, o estágio como campo de pesquisa possibilitou o planejamento e a execução de uma aula expositiva e dialogada, onde possibilitou pesquisa participativa no componente cuticular geografia, com temática relevante sobre os tipos de processos erosivos em áreas de solos protegidos e não protegidos com duas turmas do 6º ano dos anos finais do ensino fundamental de forma lúdica e prática, seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA SOLOS (2009). Esse princípio está em consonância com o Artigo nº 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, o qual dispõe que: “A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996).

Nesse entendimento, outro ponto relevante do estágio supervisionado que são grande importância para os estudantes de licenciatura, visto que é na escola que se tem contato com seu futuro local de trabalho. Nesta perspectiva, também entendo ser de grande importância as atividades que são desenvolvidas na sala de aula, pois levam os professores em formação a terem vivências com muitos assuntos que são de suma importância para a profissão docente. Exemplos disso são as análises dos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), o Projeto Político Pedagógico (PPP), e o Conteúdo Básico Comum (CBC), que dão aos estudantes da educação superior maior entendimento teórico sobre o que deverão ensinar seguindo as orientações curriculares, visto que estes documentos orientarão sua atividade cotidiana enquanto docente.

Fica claro que em qualquer profissão, a prática e a experiência são importantes para desenvolver seu papel, ou atribuição com excelência. É em sala de aula que os futuros educadores descobrimos que na prática não existe uma única forma de se ensinar, ficando assim ganhos de experiências como educadores, demonstrando a capacidade de lidar com situações difíceis e de buscar a superação dos eventuais obstáculos que possam surgir no decorrer do processo de estágio.

2. O ensino de geografia na educação básica

O ensino de geografia no Brasil na atualidade vem passando por fortes reformulações, que envolvem desde as reflexões acadêmicas sobre mudanças na educação e nos modelos do fazer educação, o papel da função social da escola até as grandes transformações socioespaciais que vem ocorrendo no cenário nacional, seja na escala local, regional ou global. Diante disso Vesentini (2007, p. 7-8) destaca,

[...] aliás, o sistema escolar em geral está sendo repensado e reconstruído. Um dos grandes desafios nesse novo século diz respeito ao papel da

escola na sociedade: as suas relações com a cidadania – que também se redefine com a globalização e como a criação/expansão de novos direitos: das mulheres, das crianças e dos idosos, de minorias étnicas ou de orientação sexual, e um ambiente sadio etc.

A partir das mudanças ocorridas no contexto da geografia ao longo de sua história como ciência e como disciplina institucionalizada nas escolas, ela passa a assumir um papel diferenciado. Para Cavalcanti (2005, p.16) “A geografia defronta-se, assim, com a tarefa de entender o espaço geográfico num contexto bastante complexo”. Diante disso, o ensino de geografia escolar na educação básica vem passando por diversos desafios, que nem mesmo na academia são discutidos, levando em consideração as questões como o conhecimento geográfico, partindo de uma escala regional para uma escala global, aos avanços dos direitos humanos, análise da relação homem e natureza, compreensão de espaço e tempo, entre outros fatores que contribuem para este aprendizado.

Diante da problemática, o estágio supervisionado em geografia tem como um de seus objetivos dialogar com questões vivenciadas em sala de aula para serem debatidas dentro dos centros universitários, acompanhando as novas tendências e dinâmicas postas ao ensino de geografia passando por reformulações, adaptando-se às mudanças no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, cabe ao estagiário refletir sobre as questões do cotidiano que possam auxiliá-lo na sua prática docente em sala de aula.

Diante disso, o desafio a que se propõem estes professores é pensar a sua própria prática e exercitar a sua função docente para além do compromisso funcional a que se habilitam com a titulação de licenciados em geografia. E nos mostram que é possível fazer diferente da monotonia que se implantou nas escolas de um modo geral e da geografia particularmente (Castrogiovanni, 2007).

Torna-se importante cada vez mais necessária uma renovação das práticas e das abordagens pedagógicas utilizadas no ensino de Geografia, de modo que este seja mais atrativo e voltado para a realidade dos discentes nas diferentes séries do ensino básico. Dessa forma, é desejável que o profissional da área da Geografia tenha habilidades, atualização e aperfeiçoamento constantes sobre sua atuação docente, pois com a velocidade e a complexidade das transformações que ocorrem no mundo, objeto da Geografia, o espaço geográfico também se modifica de forma mais intensa, daí a importância do aperfeiçoamento contínuo do profissional.

Fazendo uma análise sobre o ensino de geografia é possível recordar-se de um ensino essencialmente descritivo, de análises metodológicas antigas, desvinculadas da realidade e, portanto, desinteressante para parte dos estudantes que não compreendem e, na maioria das vezes, não conseguem identificar o real motivo de se estudar geografia

na formação geral, caracterizados por alguns autores como a geografia clássica ou decoreba. Neste sentido, Kaercher (2003) defende que devemos, enquanto seres atuantes na área de educação, sair do discurso comum e conformista ao alegar que “o governo não apoia a educação, que, embora correto, muitas vezes nos isenta de tentarmos romper com a mediocridade de repetir aulas à exaustão”.

Nesse contexto, isso pode nos revelar o quanto a geografia tradicional, por muito tempo, se fez presente no processo educacional da formação geral do Brasil, entretanto, essa realidade ainda se encontra em muitas escolas, em que alguns docentes trabalham os conteúdos de geografia de forma descriptiva e sem contextualizar os assuntos com a realidade vivida e contemporâneas dos estudantes, dificultando assim, o processo de aprendizagem. É importante salientar que não discutiremos essa temática, pois o referido panorama requer um estudo mais aprofundado acerca do assunto.

Neste contexto, percebe-se que as problemáticas do ensino da geografia na educação básica não estão vinculadas aos conteúdos propostos em alguns componentes curriculares dos cursos universitários, mas, na forma como estes conteúdos são ministrados pelos docentes e na maneira pela qual a maioria dos livros didáticos vem trabalhando as temáticas, pois há necessidade de que essas reflexões sejam mais aprofundadas para sanar a problemática existente e não criar soluções a curto prazo. Sobre esse assunto, Freire (1996, p.56) traz sua contribuição, afirmado que “a reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teórico-prática sem a qual a teoria pode ir virando blá blá blá e a prática, ativismo”. Neste sentido, o autor justifica a necessidade da integração teoria-prática na construção do conhecimento.

Neste entendimento, a pesquisa no estágio é uma estratégia, um método, uma possibilidade de formação do estagiário como futuro professor. Para Pimenta e Lima (2012) o movimento de valorização e estruturação da pesquisa no campo do estágio no Brasil tem suas origens no início dos anos 1990, a partir do questionamento que então se fazia no campo da didática e da formação de professores, sobre a indissociabilidade entre teoria e prática. Nessa nova concepção o estágio abrange o ensino, a pesquisa e a extensão. Neste sentido o estudante estagiário aprende os saberes docentes, aprimora suas prática e reflexões através da pesquisa e expõe ações. Portanto, a indissociabilidade do estágio em relação ao ensino-pesquisa-extensão remete-nos ao modelo de universidade e objetivos do ensino superior que foi defendido por Severino (2002, p. 11) ao afirmar que,

[...] numa sociedade organizada, espera-se que a educação, como prática institucionalizada, contribua para a integração dos homens no tríplice universo das práticas que tecem sua existência histórica concreta: no universo do trabalho, âmbito da produção material e das relações econômicas; no universo da sociabilidade, âmbito das relações políticas,

e no universo da cultura simbólica, âmbito da consciência pessoal, da subjetividade e das relações intencionais.

A formação de professores é influenciada por inúmeros fatores, que devem ser estudados adequadamente para que, assim, se possa intervir de maneira construtiva na formação dos licenciandos que futuramente estarão regendo atividades didáticas em sala de aula na educação básica. Essa formação, “deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto formação participada”. (Nóvoa, 1997, p.25, *apud* Cabral e Angelo).

A prática profissional consiste na solução instrumental de problemas mediante a aplicação do conhecimento teórico e técnico, previamente disponível. Neste sentido o estágio possibilita desenvolver e aprimorar as habilidades profissionais com excelência, sempre atendendo as necessidades e os desafios do profissional docente. Uma alternativa para buscar apreender a complexidade existente no trabalho docente, se refere à proposta de autores, como Alvarado Prada e Longarezi (2008) que nos remete a reconhecer técnicas e as ferramentas facilitadoras deste processo, ao afirmar que

a formação inicial dos professores na perspectiva da realidade técnica está centrada no acesso a métodos de ensino, domínios de procedimentos de gestão, funcionamento da sala de aula, materiais curriculares e técnicas de avaliação (Alvarado Prada e Longarezi, 2008).

Neste sentido, a formação está para instrumentalizar o professor com técnicas necessárias à sua prática, permitindo-lhe exercer suas atividades de modo a criar estratégias para minimizar problemas. Essas estratégias perpassam as diversas dimensões no ambiente escolar: desde a sala de aula, criando métodos, técnicas, novas formas de intervenções conjuntas com a comunidade escolar. Contudo, as novas concepções de estágio nos cursos de licenciatura remetem a uma nova perspectiva de procedimentos didático-pedagógicos, como a reflexão da própria prática, bem como uma maior aproximação da educação básica com a acadêmica.

3. Experiências exitosas no estágio supervisionado

A seguir apresentamos uma experiência exitosa do estágio na educação básica como elemento de fundamental relevância no processo de formação profissional. Partindo das perspectivas pedagógicas apresentadas nas discussões sobre o estágio como objeto de pesquisa lançamos o desafio de planejar e ministrar uma aula de geografia sobre os tipos de processos erosivos em áreas de solos protegidos e não protegidos na turma do 6º ano do ensino fundamental de forma lúdica e didática. Nesse contexto, para efetivação das experiências exitosas propostas neste trabalho foram necessárias cinco aulas de

geografia, sendo elas: duas para exposição da temática e dos materiais necessários para elaboração do simulador portátil de erosão do solo para os educandos; duas para culminância da aula lúdica e expositiva, bem como uma para concretização da metodologia proposta pela EMBRAPA SOLOS (2009) através da aula de campo.

A metodologia adotada para contemplar os objetivos dessa intervenção na sala de aula foi um simulador de erosão portátil para fins de educação ambiental baseado no modelo da EMBRAPA SOLOS (2009), para que os estudantes vivenciassem as dinâmicas dos processos erosivos e suas peculiaridades socializando os saberes e favorecendo o processo de aprendizagem de forma integrada entre os sujeitos envolvidos. Neste entendimento, foram distribuídos os estudantes em equipes, onde cada equipe ficou responsável pela elaboração das etapas de confecção do simulador de erosão portátil da EMBRAPA SOLOS (2009).

Quanto ao passo a passo, as discussões teórico-metodológicas foram tratadas com o público-alvo estudantes 6º ano do ensino fundamental. Foram utilizados também de forma expositiva e dialogada, recurso didático tais com: o livro, textos e o quadro branco para explicar a metodologia e os objetivos a serem alcançados. Posteriormente, os grupos de educandos foram responsáveis em providenciar os materiais necessários para confecção do simulador portátil de erosão. Desta forma, no dia da culminância os estudantes receberam orientações para elaboração da primeira etapa da atividade sendo responsável pelos materiais a serem utilizados, como solos, cascalhos, seixos, cacos de telhas, grama, garrafas pet, tesouras, papéis e lápis e em seguida o professor/estagiário em conjunto com os grupos de estudantes organizaram todo o material. Depois de juntada dos materiais como mostra na figura 1 foi possível elaborar o referido experimento.

Figura 1. Simulador portátil de erosão do solo elaborado pelos estudantes proposto pela Embrapa solos (2009).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi possível apreender que o simulador de erosão do solo funciona demonstrando como os processos erosivos ocorrem em solo que apresenta cobertura vegetal e em solo desprotegido por cobertura vegetal. Na bandeja com cobertura do solo os resultados são completamente diferentes. Ao “chover” sobre a bandeja, a vegetação na superfície amortece o impacto das gotas da “chuva”. Com isso, o solo não é compactado ou lixiviado, não ocorre salpicamento de lama, os poros superficiais do solo não são obstruídos e, por consequência, a infiltração é favorecida. Prevalece, portanto, a entrada da água no solo e seu armazenamento como se observa na mangueira de infiltração, que possui vazão maior e por mais tempo.

Diante disso, no dia da aula os estudantes foram organizados na sala habitual, num grande círculo, e o simulador de erosão ficou localizado no centro da mesma com duas bandejas apropriadas para que os estudantes fizessem a inserção dos materiais em camadas sucessivas para concretização da prática.

A última etapa foi a culminância da atividade com o diálogo sobre os agentes erosivos, a importância da preservação e conservação ambiental, resolução de atividade proposta e outros. Foi possível verificar o aprendizado obtido pelos educandos que todos conseguiram identificar que em áreas protegidas o grau de lixiviação e erosão é menor em relação as áreas onde não há presença de cobertura vegetal.

Para finalizar a aula expositiva e dialogada com os educandos, os mesmos foram convidados a conhecer uma voçoroca localizada nas proximidades da escola como mostra na figura 2, onde vivenciou tudo aquilo que foram analisados através do simulador portátil e nos materiais teóricos. Nesta premissa, foi possível efetivar seus conhecimentos através de uma explanação *in loco*, também contemplada como experiência exitosa.

Figura 2. Imagem da aula de campo proposta pelo professor/estagiário, localizado no bairro de Aldeia no município de Camaragibe- PE.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados esperados foram alcançados, pois percebeu-se melhor desempenho no processo de ensino-aprendizagem, no olhar coletivo das ações pedagógicas e na relação professor-aluno, como também, uma mudança de percepção sobre os processos erosivos em diferentes paisagens na superfície terrestre. Nesse sentido, ficou claro para os estudantes que em regiões que sofrem com o desmatamento (ausência da cobertura vegetal) ou com manejo do solo sem práticas conservacionistas, a erosão reduz a vazão dos rios. Sem a infiltração e o armazenamento da água no solo, os aquíferos, que mantém as nascentes ativas, são afetados pela redução da quantidade de água. Em consequência, muitos córregos e rios acabam morrendo, afetando a vegetação, os animais e os seres humanos.

A utilização de atividades complementares, tais como participação na aula dialogada, participação na aula prática e a verificação da aprendizagem em Geografia, são importantes para o processo de avaliação e para diagnosticar a problemática de cada estudante. Com relação a avaliação, Luckesi (1986, p.196) destaca que “a avaliação é uma apreciação qualitativa sobre dados relevantes do processo de ensino e aprendizagem que auxilia o professor a tomar decisões sobre o seu trabalho”.

4. Considerações Finais

Foi possível identificar que as observações são imprescindíveis para o docente em processo de formação, pois o professor supervisor acompanhou, orientou, auxiliou, contribuiu diretamente na prática profissional do estagiário. O estágio supervisionado foi um momento de observação e intervenção, é um momento da realização de diagnóstico local verificando como ocorrem a prática e a rotina escolar, em resumo é o espaço de vivenciar o dia a dia da realidade docente.

Diante disso, é importante destacar que o uso de recurso didático na prática de ensino de geografia na educação básica, nesse caso, o simulador de erosão portátil para fins de educação ambiental foi muito importante e contribuiu significativamente no processo de ensino-aprendizagem dos discentes do 6º ano do ensino fundamental. Nessa perspectiva, o simulador foi uma ferramenta didática que auxiliou a tornar a aula realmente significativa e prática, em que os estudantes participaram de cada etapa de construção do simulador. Outra experiência exitosa foi a consolidação dos conteúdos e da prática através da visita *in loco* de uma voçoroca, que corroborou para a efetivação da experiência exitosa no campo do estágio supervisionado.

Essa experiência, apesar de pontual, indicou que o trabalho pedagógico que dialoga entre o conhecimento de forma teórico-prática pode variar constantemente entre

sobriedade e variabilidade. Cabe aos docentes fazerem a mediação, indicando a função e a importância dos instrumentos pedagógicos, neste caso, do simulador portátil de erosão. Foi possível constatar que o uso do simulador portátil de erosão constitui uma prática de assimilação e consolidação dos conteúdos, bem como corrobora para um aprendizado mais significativo e agradável.

Diante disso, o estágio supervisionado proporcionou momentos de reflexões sobre a prática pedagógica na educação básica, sendo muito proveitoso para a formação profissional e acadêmica. O Estágio Supervisionado é um momento de consolidação sobre reflexões acerca da educação e suas problemáticas. Na prática, identifica-se que o estágio supervisionado é uma atividade indispensável na construção da identidade profissional uma vez que o professor, enquanto sujeito da própria formação, constrói seus saberes ancorados na superação da fragmentação do conhecimento, favorecendo a visão e o trabalho compartilhado no contexto educacional.

Fazer o Estágio Supervisionado em Geografia possibilita entender quão importante é saber trabalhar com as diferenças, buscando sempre um atendimento humanizado a todos os membros da comunidade escolar, sejam eles alunos, professores, demais funcionários e, até mesmo do público externo.

A experiência vivida no estágio supervisionado permitiu perceber a importância de se formar um profissional qualificado, com domínio de conteúdo e capaz de trabalhar com as diferenças existentes no meio de trabalho, seja este uma sala de aula, uma escola como um todo, ou mesmo a sociedade.

Referências

ALVARADO PRADA, L. E; LONGAREZI, M. A. Aprendizagem docente na formação continuada de professores em serviço. In: Educação: **Tendências e desafios de um campo em movimento**. 9º Encontro de Pesquisas em Educação da Região Centro-Oeste / ANPED. Brasília, 2008.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Lei no 9.394/96 de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 10 Set. 2014.

BRASIL. **Utilização de um simulador de erosão como ferramenta de educação ambiental**. Gabriel Avelar Miranda ... [et al.]. -- Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

CABRAL, Vilmara Luiza Almeida, ANGELO, Cristiane Borges, **Reflexões sobre a importância do estágio supervisionado na Prática docente** -VI EPBEM-Monteiro, PB - 09, 10 e 11 de novembro de 2010.

CASTROGIOVANNI, Antônio Carlo. Et al. **Ensino da geografia: caminhos e encantos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, escola e construção do conhecimento.** 7 Ed, Campinas. São Paulo. Papirus, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 35 Ed. Paz e Terra, São Paulo, 1996.

KAERCHER, André Nestor. **Desafios e utopias no ensino de geografia.** 3^a Ed. EDUNISC, Santa Cruz do Sul. 1998, 2003.

LUCKESI, Cipriano C. Avaliação educacional escolar: para além do autoritarismo. **Revista da Ande**, (10): 47-49, São Paulo, 1986.

PIMENTA, Selma Garrido. LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poésis** -Volume 3, Números 3 e 4, p.5-24, 2005/2006.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência.** 7 Ed. São Paulo: Cortez, 2012.

SEVERINO, A.J. **Competência técnica e sensibilidade ético-política:** o desafio da formação de professores. Cadernos FEDEP. Fórum Estadual de Defesa da Escola Pública. São Paulo, n. 1, fev.2002.

VESENTINI, José William. (org). **O ensino de geografia no século XXI.** Campinas. São Paulo, 2007.