

Pesquisa, Extensão, Cidadania e Desenvolvimentos Social e Acadêmico-Científico na UFRPE - Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho - UACSA

Volume 01

Organizadores

José Temístocles Ferreira Júnior

Renata Barbosa Vicente

Suzana Ferreira Paulino Domingos

Cecília Maria Mota Silva Lins

Raphael Leite de Andrade Reis

Tereza Raquel Brito de Melo Conde



No mundo acadêmico, o conhecimento deve ser construído a partir das demandas da sociedade, com vistas a conhecer a realidade da comunidade do entorno da instituição de Ensino Superior, neste caso a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA), aceitando a hipótese de que é na relação entre esses atores que o aprendizado ganha significado e relevância social. Seguindo os trilhos das transformações culturais, sociais, políticas e econômicas em que o Brasil se encontra e que reverberam na necessidade de se desenvolverem, cada dia mais, pesquisas e tecnologias atualizadas, este livro traz um conjunto de capítulos elaborados a partir de atividades frutos de pesquisa e extensões, realizadas por docentes e discentes da referida IES, e em colaboração com outras instituições e pesquisadores, abrangendo a formação integral dos indivíduos que cursam as graduações nas Engenharias Civil, Mecânica, Elétrica, Eletrônica e de Materiais. O desafio era montar um livro adequado às exigências de estudo e pesquisa do século XXI, sem perder de vista a essência metodológica que as experiências e competências dos autores poderiam ter construído. Esperamos que esta obra desperte nos leitores, aprendizes e estudiosos das referidas áreas e áreas afins, o interesse pelo desenvolvimento de pesquisa e extensão em suas trajetórias sociais, acadêmicas e profissionais.

*Profa. Dra. Suzana Ferreira
Paulino Domingos
Universidade Federal Rural
de Pernambuco (UFRPE)*

Pesquisa, Extensão, Cidadania e Desenvolvimentos Social e Acadêmico-Científico na UFRPE - Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho - UACSA

Organizadores

José Temístocles Ferreira Júnior
Renata Barbosa Vicente
Suzana Ferreira Paulino Domingos
Cecília Maria Mota Silva Lins
Raphael Leite de Andrade Reis
Tereza Raquel Brito de Melo Conde

1ª Edição
Volume 1



Recife
UFRPE
2019



Prof^a. Maria José de Sena — Reitora

Prof. Marcelo Brito Carneiro Leão — Vice-Reitor

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

P474 Pesquisa, extensão, cidadania e desenvolvimentos social e acadêmico-científico na UFRPE - Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) / José Temístocles Ferreira Júnior ... [et al.]. - 1. ed. - Recife: EDUFRPE, 2019.
v. 1 (247 p.) : il.

E-book: PDF
Inclui bibliografia.
ISBN: 978-85-79463-48-8

1. Tecnologia 2. Inovações educacionais 3. Aprendizagem
4. Sociologia do conhecimento 5. Abordagem interdisciplinar do conhecimento I. Ferreira Júnior, José Temístocles

CDD 378

PALAVRAS INICIAIS

É com grande satisfação que apresentamos estes dois volumes destinados à publicação de trabalhos desenvolvidos e/ou em andamento na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. Embora nova, do ponto de vista cronológico, esta Unidade Acadêmica tem se destacado pela qualidade e pela quantidade de trabalhos inseridos nos eixos da pesquisa, do ensino e da extensão, muitos com caráter aplicado e interdisciplinar, desenvolvidos desde sua criação, no segundo semestre de 2014. Por isso, é oportuno publicizar esses trabalhos. Hoje mais do que nunca, a socialização do conhecimento e de experiências bem-sucedidas no âmbito acadêmico, sobretudo em áreas ligadas às Engenharias, tornou-se uma exigência ética e um compromisso social. A partilha deve ser a mola mestra que alavanca novos saberes e práticas.

Os trabalhos reunidos nestes dois volumes provocam reflexões de diferentes naturezas sobre o processo de construção do conhecimento e, ao mesmo tempo, dão abertura à realização de novos projetos no ensino superior e/ou em áreas que dialogam com as Engenharias. A leitura é instigante! Convidamos o leitor a passar às próximas páginas e ter contato com teorizações, análises, experiências, projetos e práticas do nosso “*Campus das Engenharias*”. Esperamos que as contribuições aqui apresentadas fomentem reflexões sobre os temas explorados e que extrapolem os muros acadêmicos! Parabéns a todos nós que fazemos parte da UACSA! Parabéns aos Leitores que impulsionaram os trabalhos aqui apresentados!

Prof.^a Dr.^a Maria José de Sena
(Reitora da UFRPE)

Prof. Dr. José Temístocles F. Júnior
(Coordenador geral dos cursos de graduação da UACSA/UFRPE)

PREFÁCIO

Aceitei o desafio de ser uma das organizadoras desta coletânea e escrever o seu prefácio de forma impetuosa, mas assumindo a grande responsabilidade do gesto. Dessa forma, resolvi escrever breves impressões sobre aquilo que se destaca na obra. Estou aqui como educadora e pesquisadora, entusiasmada e agradecida, fazendo o prefácio do livro intitulado “Extensão, Cidadania e Desenvolvimentos Social e Acadêmico-Científico na UFRPE/UACSA” para contar aos leitores, docentes, discentes, público acadêmico-científico, e interessados em geral, sobre a obra que aborda os temas pelo prisma da relação da ciência com a inclusão social. Destaquei aspectos epistemológicos e reflexivos relevantes sobre a obra em questão, tanto para a academia quanto à sociedade, contribuindo para com a produção e divulgação científicas brasileiras, especificamente na UFRPE-UACSA, na contemporaneidade, e suas interlocuções, com vistas ao desenvolvimento crítico e scioeconômico da sociedade. O objetivo da obra não é solucionar as questões postas em relevo, mas apresentar, discutir e repensar práticas socialmente ignoradas quanto à relação teoria-prática na academia, revelando conhecimentos e ações que impedem o verdadeiro crescimento e transformação ética, política e sócio-cultural dos indivíduos.

Os pesquisadores desta obra se transmutaram em observadores e analistas, parte constituinte dos processos e experiências cotidianos do grupo e nos levaram em uma viagem reflexiva e impactante, tanto quanto ao conhecimento de algumas realidades como à consciência de que os problemas ainda não têm uma resposta ou estão longe de se findarem, com perspectivas cada vez mais agravantes das problemáticas expostas. As experiências

aqui relatadas nos oferecem um vislumbre do grau de dificuldade enfrentado pelos autores, como reflexo da sociedade, que persegue a superação dos estreitos limites do desenvolvimento científico, o cotidiano e a constituição cidadã. Cidadania esta que deve garantir o exercício de seus direitos e o cumprimento de seus deveres, conforme lhes seja concebido e desejado como o acesso a saúde, educação, cultura, bem como ter acesso ao consumo de bens culturais e econômicos, interagindo, a partir de práticas sócio-comunicativas do grupo, superando as opressões de ordem cultural, social e as descontextualizações numéricas, classificatórias e conceituais obtidas em perfis sócio-culturais.

Quão interessantes e enriquecedores são as abordagens teórico-metodológicas utilizadas por pesquisadores com formações técnicas especializadas, em diversas áreas, mas que são capazes de superá-las, ainda que sem negá-las, produzindo uma riqueza interdisciplinar. Estamos tratando dos desafios que se colocam para compreender, o que fazer e o como abordar da academia, em um mundo contemporâneo no qual a maior parte das culturas já está estabelecida, com dimensões de necessidades específicas e urgentes, tais como a educação, saúde e economia. Esses não são os únicos aspectos instigantes desta obra, uma vez que a mesma contextualiza, aprofunda e analisa dados que geram conhecimentos e aspectos das relações sócio-culturais e históricas na contemporaneidade, representada pelas temáticas apresentadas que geram inclusão social. O texto converge ao pensamento crítico pela variedade e complexidade de facetas que envolvem os desafios da academia, da comunidade e da ciência, mas também pelas implicações das informações ali contidas, na organização das práticas dos grupos. Ao apresentar a visão acadêmica

em uma perspectiva inclusiva, sócio-cultural e humanizada, paradigma a configurar as práticas sociais, os autores nos mostram quão relevantes podem ser as pesquisas no processo de comunicação, uso de território no ensino-aprendizado das práticas educativas.

As pesquisas presentes nesse livro nos colocam diante de uma grande lente de aumento, examinando as minúcias do conhecimento científico contido nas mais bem estruturadas e capacitadas instituições de ensino superior. Elas lançam luz sobre o grande fosso a ser transposto por todos aqueles que pretendem se aproximar das práticas culturais em território, tecnologia e comunicação. Outras questões nos permeiam como as mudanças das condições de vida ligadas à interação com a economia de mercado, obrigando-nos a pensar que implicações sociais, políticas e culturais podemos esperar da sociedade globalizada no território brasileiro, Pernambucano, Recifense e sua Região Metropolitana. As inquietações dos autores, diante de complexos problemas e de um grande número de pessoas e grupos socialmente excluídos e invisibilizados pela própria sociedade e pelo mercado globalizado nos põem face a face com a realidade. As análises demonstram os lugares de fala dos indivíduos e as relações de conhecimento e poder delas decorrentes. Ressaltam-se as reflexões teóricas e as práticas que são desencadeadas pela leitura deste livro. Discutem-se as transformações como elemento central de conhecimentos. Sendo assim, trata-se dos impactos na sociedade quando um elemento central da estrutura social é abandonado pelo grupo, como se rearranja a ordem social ante essa nova condição sócio-cultural imposta.

Profa. Dra. Suzana Ferreira Paulino
Letras/Linguística UFPE e University of Birmingham-UK
Universidade Federal Rural de Pernambuco

APRESENTAÇÃO

Este livro, na forma de coletânea, se inclui em um processo mais amplo de reflexão sobre a extensão na educação superior brasileira contemporânea que vem sendo desenvolvida na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, ao longo da sua existência. O seu principal objetivo é apresentar a qualidade das pesquisas e atividades extensionistas desenvolvidas pelos docentes e discentes, na referida Unidade Acadêmica de ensino superior, demonstrando a presença ativa deles nas comunidades do referido município, constituindo-se em um importante ponto de inflexão nesse processo de sistematização e produção de conhecimentos, sendo uma expressão organizada da comunidade acadêmica para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, através da qual aqueles, com a sua ação, contribuem, de forma financiada e/ou voluntária, para a melhoria da qualidade de vida das populações e desenvolvimento da cidadania.

A escolha dos capítulos revela-se um trabalho exaustivo, que percorre as necessidades históricas dos excluídos do direito à cidadania, com recurso a vários pressupostos teóricos e metodológicos e depoimentos de vidas e grupos que se confundem com histórias das coletividades, no ato de explorar outros significados para a prática pedagógica auxilia na construção coletiva de olhares diferenciados e múltiplos para os processos de ensino e aprendizagem.

Diante de tal preocupação, a organização reúne colaborações científicas e práticas de pesquisadores e pesquisadoras atuantes na docência em vários níveis e modalidades de ensino. Evidencia-se que as colaborações somam pensamentos oriundos de pesquisas e práticas

pedagógicas já delineadas, além de aplicadas em diversos contextos e perspectivas metodológicas de instituições diversas, oportunizando que sua abrangência ultrapasse o obstáculo da teoria e seja cultivada no significado e diálogo para a constituição de aprendentes mais ativos, críticos e emancipados.

Apresenta, em seguida, um painel das contribuições dos diferentes autores que situam seus trabalhos de Extensão, refletindo sobre as possibilidades de transformação na sociedade em que vivemos, nos brinda com reflexões iluminadoras para a produção de conhecimentos, a definição e a implementação de políticas e o planejamento e execução das atividades na área educacional na UFRPE-UACSA. Os organizadores nortearam-se por vieses específicos e característicos das necessidades do Cabo de Santo Agostinho, de Recife e sua Região Metropolitana, bem como da UACSA. Dessa forma, considerou-se que as sociedades contemporâneas vêm sofrendo profundas transformações em todas as dimensões da produção da existência humana, materializadas, especificamente, na sociedade pernambucana, devido às relações econômicas, políticas e socio-culturais que se engendram, também, historicamente, em âmbito local, redefinindo necessidades, ideais e práticas sociais repercutem intensamente nos processos de educação política e de educação formal, levando à redefinição do conteúdo e da forma de estruturação dos sistemas educacionais e de formações social e técnico-profissionais, já que, nas sociedades contemporâneas, a educação vem respondendo, de modo ‘específico’, às necessidades de valorização do capital, da conformação ético-política à sociabilidade burguesa e, também, à demanda popular efetiva de acesso ao saber socialmente produzido. As ideias apresentadas por

docentes, pesquisadores, educadores de expressões local, regional, nacional e internacional, cumprem a função de subsidiar as discussões que vêm sendo travadas na contemporaneidade da sua prática de ensino, pesquisa e extensão, historicamente comprometida com a formação dos trabalhadores brasileiros.

No capítulo 1, intitulado “Avaliação do Comportamento Hidro-Mecânico de Rochas Carbonáticas Sintéticas Submetidas à Injeção de um Fluido Reativo”, os autores Katia Botelho Torres Galindo; Cecília Maria Mota Silva Lins; Analice Lima Amorim & Leonardo José do Nascimento Guimarães estudam, experimentalmente, as alterações nas tensões e deformações de uma rocha carbonática sintética a partir do ensaio edométrico submetido a um fluxo ácido para representar e entender o seu comportamento geomecânico e geoquímico.

O capítulo 2 “Avaliação do Comportamento e Melhoramento de Solos Compactados e com Adição de Cal para Aplicação em Obras de Engenharia Civil”, dos autores Luiz Fernando Anchar Lopes; Yago Ryan Pinheiro dos Santos; Cecília Maria Mota Silva Lins & Analice Lima Amorim avaliam a aplicação da cal ao solo, com a finalidade de observar as melhorias nas características geotécnicas, como a resistência, através de diferentes metodologias de ensaios.

Já no capítulo 3, sob o título “Políticas de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição Adotadas por Empresas de Construção Civil em Recife”, dos autores Vitor Carneiro Santana; Simone Perruci Galvão; Lucas Costa do Nascimento & Laelson Amorim, o objetivo geral foi analisar as políticas de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição adotadas por empresas de construção civil que estão atuando na cidade do Recife, analisando se essas medidas estão em

conformidade com a resolução CONAMA nº 307 (2002).

O capítulo 4 “Classificação e Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e suas Potencialidades de Reciclagem ou Reutilização em Obras de Edificação na Cidade de Recife” de Laelson de Andrade Amorim Júnior; Simone Perruci Galvão; Lucas Costa do Nascimento & Vitor Carneiro Santana objetiva a catalogação dos diferentes tipos de resíduos de construção e demolição, bem como as diferentes formas de reutilização e/ou reciclagem e suas quantificações em canteiro de obra.

Por sua vez, o capítulo 5 “Classificação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Potencialidades de Reciclagem ou Reutilização em Obras de Edificação na Região de Muro Alto”, de autoria de Lucas Costa do Nascimento, *Simone Perruci Galvão, Vitor Carneiro Santana & Laelson Amorim* indica que os resíduos gerados em maiores proporções nas obras são do tipo A, no qual se destacam entre estes: os pedaços de telhas e tijolos, argamassas, concreto, entre outros. Esses materiais possuem um potencial muito grande de reuso e reciclagem, podendo ser convertidos em bens de consumo para o próprio empreendimento, reduzindo-se os custos de materiais como: areia, brita, entre outros. A adequação à PNRS é cada vez mais indispensável ao país, estado e município, além das grandes construtoras.

O capítulo 6, “Contaminação de poços artesianos na comunidade de Itapuama/Cabo de Santo Agostinho: avaliação dos riscos à saúde e orientação à população”, dos autores Robson José Silva; Grazianny Andrade Leite; Gisele Adelita Matias; Wiliane Roberta da Silva Duarte; Mariana Santana da Silva & Danrley Kennedy Bazilio da Silva, revela que diagnóstico dos riscos de contaminação da água dos poços artesianos no bairro de Itapuama, numa

parceria entre a Prefeitura do Cabo de Santo Agostinho, COMPESA e UFRPE, neste projeto, fornecerá à população o conhecimento dos riscos à saúde a que boa parte está exposta. Além disso, colocará os alunos dentro do contexto da correlação 'teoria *versus* prática', desafiando-os a pensar nas soluções adequadas para solução de problemas ligados à saúde da população.

“Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental na Comunidade de Itapuama, Cabo de Santo Agostinho/PE” é o sétimo capítulo e foi desenvolvido por Gisele Adelita Matias; Grazianny Andrade Leite; Robson José Silva; Danrley Kennedy Bazilio da Silva; Mariana Santana da Silva & Wiliane Roberta da Silva Duarte, afirma que a criação e o incentivo de cooperativas populares de reciclagem estreitam a tendência de gerar a inclusão social através da reciclagem de resíduos sólidos e também a melhoria das condições de trabalhos, sendo a educação formal essencial para preparar o educando a aprender a respeitar o próximo, bem como a natureza. Assim, a educação ambiental desenvolve o papel de trabalhar conceitos, valores, atitudes, posturas, éticas e, principalmente, a mudança de comportamento em relação ao meio ambiente, despertando um compromisso com a preservação ambiental. Para que essa educação se desenvolva de forma plena, surge a necessidade de ser trabalhada, principalmente, nas escolas.

Na perspectiva ambiental, o oitavo capítulo, de Grazianny Andrade Leite versa sobre “Responsabilidade Socioambiental, Hortas Verticais e Conforto Térmico em Espaços Urbanos”, objetiva propor o acesso à alimentação saudável e economicamente viável, a partir do incentivo ao consumo de alimentos orgânicos produzidos nas residências de um grupo de moradores da comunidade de Charneca, Cabo de Santo Agostinho/PE, por meio da

utilização de materiais recicláveis, sem comprometer a renda das famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade.

Adotando uma visão inclusiva, o capítulo 9 “Construção de uma cadeira de rodas a partir de materiais de descarte”, de José Fernando Dagnone Figueiredo & Elisson Vinicius L. da Silva, discute as experiências vivenciadas pelos estudantes durante o desenvolvimento do projeto na disciplina de Tópicos de Engenharia de Materiais 1A, no curso de Engenharia de Materiais, na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, visando a atender às necessidades de pessoas com deficiência motora, construindo uma cadeira de rodas funcional, planejada e construída com materiais provenientes de descarte como alternativa para pessoas com alguma dificuldade motora.

O capítulo 10 “Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) uma Experiência na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA - UFRPE) no Curso de Engenharia de Materiais” aborda a utilização de uma metodologia ativa no ensino superior de Engenharias da UACSA. Nele, os autores Rogéria Maria Rodrigues da Silva & José Fernando Dagnone Figueiredo apresentam dados de acompanhamento pedagógico da segunda turma ingressante no curso de Engenharia de Materiais da UACSA e trazem algumas etapas da execução do projeto ABP, incluindo uma breve abordagem sobre a metodologia ABP, os componentes curriculares envolvidos na execução do projeto, a avaliação da aprendizagem e as competências curriculares e transversais a serem adquiridas pelos discentes.

No capítulo 11, intitulado “Desafios de Ensino para Professores Bilíngues de Estudantes Surdos” as

autoras Suzana Ferreira Paulino Domingos & Roberta Patrícia demonstram uma Tradução/Interpretação na área de Educação, observam a prática pedagógica dos professores bilíngues e Surdos, capazes de despertar interesses do educando Surdo pela Libras, leitura e escrita da Língua Portuguesa; mostrar a influência das duas línguas na educação do Surdo, reconhecendo o papel do Tradutor/Intérprete na educação da pessoa Surda.

O penúltimo capítulo, “Projeto Danças Populares e os Benefícios para o Desenvolvimento de Crianças e Adolescentes na Comunidade “Entra Apulso” Em Recife-PE”, as autoras Suzana Ferreira Paulino Domingos & Sandra Maria Nicolau realizaram um estudo sóciodescritivo de projetos desenvolvidos educativo-culturais em parceria da pesquisadora da UFRPE com o Instituto Shopping Recife, relacionando as propostas oferecidas através de projetos de arte com o que pensam, sentem e sonham os estudantes que vivenciam as atividades do projeto e seus familiares,, trabalhando com os alunos os preconceitos e os estigmas que perpassam a pobreza e estereótipo da comunidade Entra Apulso, em relação aos aspectos das origens sociais, culturais e religiosas de algumas danças de origem africana, oferecendo oportunidades aos participantes de terem acesso ao conhecimento cultural, além do conteúdo teórico e nas apresentações realizadas o fortalecimento da estima e de suas aprendizagens.

Por fim, o capítulo 13 “Extensão, Pesquisa e Extensão em Ação: XVIII Jornada De Ensino, Pesquisa e Extensão (Jepex) da Universidade Federal Rural De Pernambuco (UFRPE) – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA)” Suzana Ferreira Paulino Domingos versa sobre o evento de culminância dos projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão, JEPEX,

descrevendo e caracterizando as pesquisas desenvolvidas no âmbito da relação entre a academia e a comunidade.

A sociedade em que vivemos reflete a dimensão política e a ideologia da caracterização da sociedade atual com a ideia de progresso histórico, que naturaliza as relações sociais. Diante de qualquer tentativa de transformações mais profundas nas sociedades, a luta ideológica – assume importância decisiva – não prescinde do acesso mais geral possível ao conhecimento crítico, à sua análise e discussão para superar o ‘consenso’ consentimento construído ideologicamente pelo poder e que atua como filtro do conhecimento e mesmo das informações e da percepção da realidade.

Dra. Suzana Ferreira Paulino Domingos
Universidade Federal Rural de Pernambuco

SUMÁRIO

I - Avaliação do Comportamento Hidro-Mecânico de Rochas Carbonáticas Sintéticas Submetidas à Injeção de um Fluido Reativo (Katia Botelho Torres Galindo; Cecília Maria Mota Silva Lins; Analice Lima Amorim & Leonardo José do Nascimento Guimarães).....	18
II - Avaliação do Comportamento e Melhoramento de Solos Compactados e com Adição de Cal para Aplicação em Obras de Engenharia Civil (Luiz Fernando Anchar Lopes; Yago Ryan Pinheiro dos Santos; Cecília Maria Mota Silva Lins & Analice Lima Amorim).....	34
III - Políticas de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição Adotadas por Empresas de Construção Civil em Recife (Vitor Carneiro Santana; Simone Perruci Galvão; Lucas Costa do Nascimento & Laelson Amorim).....	52
IV - Classificação e Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e suas Potencialidades de Reciclagem ou Reutilização em Obras de Edificação na Cidade de Recife (Laelson de Andrade Amorim Júnior; Simone Perruci Galvão; Lucas Costa do Nascimento & Vitor Carneiro Santana).....	71
V - Classificação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Potencialidades de Reciclagem ou Reutilização em Obras de Edificação na Região de Muro Alto (Lucas Costa do Nascimento, Simone Perruci Galvão, Vitor Carneiro Santana & Laelson Amorim).....	90

VI - Contaminação de poços artesanais na comunidade de Itapuama/Cabo de Santo Agostinho: avaliação dos riscos à saúde e orientação à população (Robson José Silva; Grazianny Andrade Leite; Gisele Adelita Matias; Wiliane Roberta da Silva Duarte; Mariana Santana da Silva & Danrley Kennedy Bazilio da Silva).....	108
VII - Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental na Comunidade de Itapuama, Cabo de Santo Agostinho/PE (Gisele Adelita Matias; Grazianny Andrade Leite; Robson José Silva; Danrley Kennedy Bazilio da Silva; Mariana Santana da Silva & Wiliane Roberta da Silva Duarte).....	118
VIII - Responsabilidade Socioambiental, Hortas Verticais e Conforto Térmico em Espaços Urbanos (Grazianny Andrade Leite).....	127
IX - Construção de uma cadeira de rodas a partir de materiais de descarte (José Fernando Dagnone Figueiredo & Elisson Vinicius L. da Silva).....	139
X - Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) uma Experiência na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA - UFRPE) no Curso de Engenharia de Materiais (Rogéria Maria Rodrigues da Silva & José Fernando Dagnone Figueiredo).....	151
XI - Desafios de Ensino para Professores Bilíngues de Estudantes Surdos (Suzana Ferreira Paulino Domingos & Roberta Patrícia de Albuquerque Gonçalves).....	175
XII - Danças Populares e os Benefícios para o Desenvolvimento de Crianças e Adolescentes na	

Comunidade “Entra Apulso” Em Recife-PE (Suzana Ferreira Paulino Domingos & Sandra Maria Nicolau)...211

XIII - Ensino, Pesquisa e Extensão em Ação: XVIII Jornada De Ensino, Pesquisa e Extensão (Jepex) da Universidade Federal Rural De Pernambuco (UFRPE) – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) (Suzana Ferreira Paulino Domingos).....231

Avaliação do Comportamento Hidro- Mecânico de Rochas Carbonáticas Sintéticas Submetidas à Injeção de um Fluido Reativo

Katia Botelho Torres Galindo
UFPE, Recife, Brasil,
katiabotelho4@gmail.com

Cecília Maria Mota Silva Lins
UFRPE, Recife, Brasil,
cecilia.lins@ufrpe.com

Analice Lima Amorim
UFPE, Recife, Brasil,
analicelima@hotmail.com

Leonardo José do Nascimento Guimarães
UFPE, Recife, Brasil,
leonardo@lmcg.ufpe.br

1 INTRODUÇÃO

Nos estudos de um reservatório de petróleo, é fundamental o conhecimento das propriedades físicas e da estrutura geológica da rocha que o forma, tendo em vista que são essas características que determinam o regime do fluxo de fluido existente no meio poroso e o entendimento do seu comportamento mecânico (LEVORSEN, 1967). Dentre estas propriedades destacam-se a porosidade, permeabilidade e a compressibilidade.

A rocha carbonática é um exemplo importante de

rocha reservatório, pois cerca de 50% das reservas de petróleo do mundo estão contidos em reservatórios carbonáticos (Cf. SPADINI e MARÇAL, 2005), e, ainda, por serem rochas porosas e permeáveis que contêm hidrocarbonetos. Estes reservatórios apresentam características petrofísicas e geológicas complexas e heterogêneas, geralmente são múltiplos sistemas de porosidade que, caracteristicamente, concedem heterogeneidade petrofísica aos reservatórios, devido a processos de dissolução, dolomitização e fraturamento (AHR, 2008), sendo importante para a área de engenharia de reservatório o entendimento dos processos geomecânicos e geoquímicos provocados pela injeção de fluidos nestas rochas carbonatoicas. Problemas de fluxo multifásico podem levar a interferências na dinâmica do fluxo de fluidos, assim como a subsidência, devido à extração do petróleo e gás, dissolução, degradação, injeção e armazenamento de CO₂ (GENS, 2010).

Os processos de injeção e a extração de fluidos em reservatórios podem causar dissolução do mineral, alterações de pressão, temperatura e saturação que afetam o estado de tensão, resultando em deformações na rocha reservatório, bem como alterações da permeabilidade e porosidade do meio poroso, que ocorrem devido à interação de um fluxo de fluido reativo com o meio, provocando alterações das suas propriedades como porosidade e influenciando diretamente na sua fluidez e transporte (GUIMARÃES *et al.*, 2006). Além disso, as rochas estão sujeitas a mudanças contínuas induzidas por processos de intemperismo, seja de origem natural e/ou antrópico. Tais mudanças afetam suas propriedades mecânicas, como de resistência, deformabilidade, grau de fragilidade e permeabilidade (FERNANDEZ-MERODO, *et al.*, 2007).

A dissolução química vem sendo estudada para explicar os processos de intemperismo químico de rochas (natural ou artificial) como resultado de processos geológicos ou de engenharia, tais como a estimulação de reservatórios de petróleo, degradação do mineral, sequestro geológico de dióxido de carbono, diagênese e dissolução/formação de hidratos (CHEN *et al.*, 2009). Nesse contexto, estes processos, acima citados, podem gerar o efeito *water-weakening*, fenômeno que está associado ao enfraquecimento da rocha, devido à interação físico-química entre a rocha e o fluido, podendo resultar em deformações adicionais, causando, como consequência, por exemplo, a compactação e subsidência do reservatório.

No entanto, torna-se importante para a área de engenharia de reservatório o entendimento dos processos geomecânicos e geoquímicos provocados pela interação da rocha com um fluido reativo. Dessa forma, trabalhos como de Castellanza (2004), Merodo *et al.* (2007) e Lins (2014) contribuem para o estudo do comportamento complexo de solos cimentados e rochas, verificados a partir de células edométricas modificadas para avaliar as mudanças da tensão horizontal e deformação volumétrica causada pela dissolução dos minerais da amostra de rocha. Explicam, ainda, que essa dissolução degrada as ligações cimentantes e faz com que o material ao ser solicitado com aplicação de tensões de compressão, tração e cisalhamento deforme irreversivelmente.

Assim, esta pesquisa tem por objetivo principal estudar, experimentalmente, as alterações nas tensões e deformações de uma rocha carbonática sintética a partir do ensaio edométrico submetido a um fluxo ácido para representar e entender o seu comportamento geomecânico e geoquímico.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento dos ensaios de laboratório teve a finalidade de representar e entender o comportamento geomecânico e geoquímico da rocha carbonática sintética durante o processo de dissolução química, sendo executado em duas etapas: (1) coleta, produção e caracterização das amostras sintéticas e (2) ensaios de dissolução na célula edométrica, projetada, especialmente, para medir tensões horizontais.

2.1 Coleta e preparação das amostras sintéticas

2.1.1 Coleta

A rocha carbonática sintética utilizada nesta pesquisa foi preparada de acordo com Melo (2012), sendo composta de areia quartzosa e fragmentos de algas (Halimeda) (Figura 1), provenientes das praias de Itamaracá e a praia de Tamandaré, respectivamente, localizadas no estado de Pernambuco.

A Halimeda corresponde a pedaços e fragmentos calcários de algas marinhas, representando assim um importante contribuinte de calcita (CaCO_3) para a produção de rochas carbonáticas, pois as rochas carbonáticas são compostas na sua maior parte por cristais de carbonato de cálcio na forma de calcita (CaCO_3) (MELO, 2012).

Figura 1 - Coleta da Halimeda

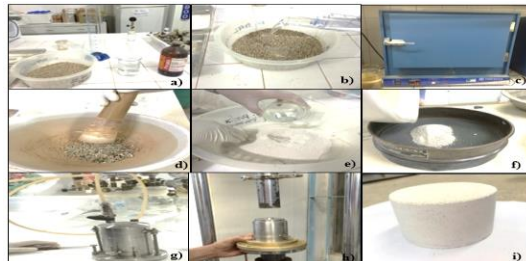


Fonte: Autores da pesquisa (2018)

2.1.2 Preparação das amostras de rochas sintéticas

As amostras sintéticas utilizadas nos ensaios consistiram de uma mistura de 50% de areia quartzosa, 25% de Hidróxido de Cálcio e 25% de Halimeda. Esta mistura foi compactada a 20kN e, posteriormente, submetida à carbonatação direta com dióxido de carbono. Em seguida, a amostra foi colocada na estufa a 100°C por 24h. Por fim, com o auxílio da prensa hidráulica, a amostra sintética foi extraída do molde, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Etapas da produção da rocha sintética, a) preparação do material, b) lavagem do material com ácido clorídrico, c) secagem do material na estufa, d) a halimeda foi destorroada, e) peneiramento do material, f) mistura do material, g) compactação da mistura, h) carbonatação direta da mistura compactada e i) amostra pronta.



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

2.1.3 Caracterização das amostras de rochas sintéticas

A caracterização física da rocha carbonática sintética compreendeu o estudo geológico da amostra quanto à porosidade, índice de vazios, massa específica dos grãos e determinação da resistência à compressão simples. A determinação da porosidade foi realizada a partir da equação do índice de vazios, como mostra a Equação 1

$$n = \frac{e}{1+e} \quad (1) \quad n = \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}$$

$$n = \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon} n = \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon} n = \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon} n = \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon} n = \frac{\varepsilon}{1+\varepsilon}$$

onde, (n) é a porosidade e (e) é o índice de vazios.

O índice de vazios foi definido pela razão entre o volume de vazios e o volume da fase sólida da amostra. Porém, em laboratório, geralmente, a determinação é em função da massa específica das partículas (ρ_g) e a massa específica do solo seco (ρ_s), como mostra a Equação 2:

$$e = \frac{\rho_g}{\rho_s} - 1 \quad (2)$$

A massa específica das partículas foi determinada através do procedimento do picnômetro, de acordo com a norma NBR 6508. A análise da resistência mecânica da rocha sintética foi realizada através do ensaio de compressão simples de acordo com a norma NBR 12025/2012, no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Pernambuco. A amostra foi colocada na prensa de compressão e foram feitas leituras com velocidade constante de 0,441/mm, até a ruptura da amostra.

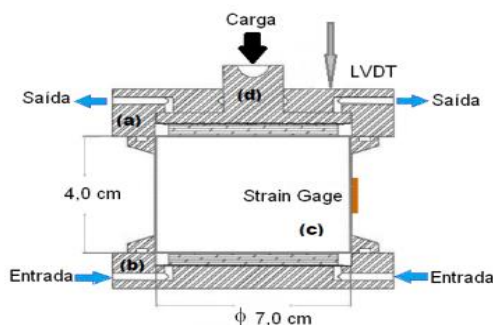
Após ruptura, os resultados foram analisados e, assim, determinadas a resistência à compressão simples da amostra. Os ensaios com as amostras sintéticas foram executados antes e após a percolação do fluido reativo, sendo utilizadas três amostras antes do contato com o fluido reativo e três após os ensaios de dissolução química.

2.2 Ensaio de dissolução química

Os ensaios de dissolução com a rocha carbonática sintética foram realizados a partir de ensaios edométricos com medida de tensão horizontal e percolação de um fluido ácido, de acordo com a metodologia experimental empregada por Lins (2014) e por Castellanza e Nova (2004), com o intuito de avaliar o comportamento do estado de tensões e deformações de uma rocha carbonática sintética.

A célula edométrica utilizada foi desenvolvida na Universidade Federal de Pernambuco, sendo construída por uma liga de bronze-alumínio, constituída de um anel de confinamento com seção transversal cilíndrica com medidas de 7,0 cm de diâmetro, 4,0 cm de altura e 0,8 mm de espessura, projetado especialmente para medir pequenas deformações radiais e tensões circunferenciais, e válvulas de entrada e saída para percolação do fluido, como representado na Figura 3. As deformações horizontais serão medidas por extensômetros (*strain gages*) e as verticais pelo *LVDT*.

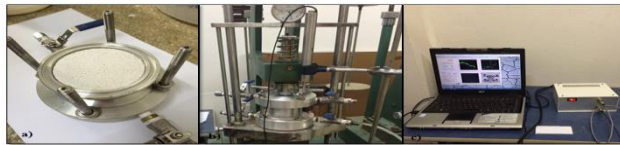
Figura -: Ilustração da célula edométrica que é composta pela (a) parte superior e (b) inferior, (c) cilindro de confinamento da amostra, e (d) pistão para aplicação da carga;



Fonte: Lins (2014).

Os ensaios de dissolução química foram realizados com o objetivo de se estudar e entender os fenômenos mecânicos e químicos durante a dissolução na amostra sintética, podendo, assim, compreender os processos envolvendo as rochas reservatório. Nesta etapa dos ensaios, a amostra de rocha foi inserida na célula e colocada na prensa de adensamento, ajustando o LVDT (medições de deslocamentos verticais), e juntamente com o *strain gauges* foram conectados ao computador para leitura no programa de aquisição de dados, como mostra a Figura 4 (a-c).

Figura 4 - a) Montagem da amostra na célula edométrica; b) Célula edométrica na prensa de andesamento e; c) O strain gauges e LVDT conectados ao programa de aquisição de dados.



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Posteriormente, a amostra foi submetida a uma tensão vertical de 150 kPa e 400 kPa e, após carregamento, foi injetado um fluxo reativo de pH 3 com duração de 30 min, dissolução parcial, e 6h, dissolução total, respectivamente. Durante o ensaio, foi possível medir além das tensões e deformações, a condutividade, permeabilidade e pH.

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização da amostra

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados da

porosidade (n), índice de vazios (e) e densidade das partículas (γ_s) antes e após a dissolução dos minerais.

Tabela 1 - Avaliação da porosidade antes e após ensaio edométrico

Amostra	m (g)	$\gamma_s = m/v$ (g/cm ³)	e	n(%)
Pré-ensaio	256,13	1,653	0,577	35,78
Pós-ensaio dissolução Parcial	242,57	1,622	1,100	52,40
Pós-ensaio dissolução Total	239,07	1,599	1,168	53,87

Fonte: Autores da pesquisa (2018)

onde m é a massa, γ_s é a massa específica seca da amostra e n é a porosidade da amostra sintética.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, a porosidade das amostras após os processos da dissolução parcial e dissolução total foi de 52,40% e 53,87%, o que representa um aumento de 46,6% e 50,5%, respectivamente, quando comparada com a porosidade inicial. Este resultado é esperado, por consequência da dissolução dos minerais carbonáticos do material, acarretando o aumento dos espaços vazios da amostra.

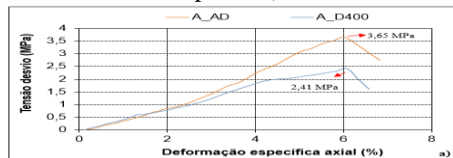
3.2 Características Geomecânicas da amostra: Compressão Simples

Os gráficos 1 (a-b) estão representando as curvas de tensão e deformação para o ensaio de resistência à compressão simples da amostra de rocha sintética, antes e

após dissolução, para os ensaios com duração de 6h e 30 min., respectivamente. É possível observar que o pico da resistência à compressão simples diminui quando comparado antes e após ensaio pelo fato de o ácido enfraquecer as ligações que existem entre os grãos, devido ao processo do efeito de dissolução da calcita que é o componente que une os grãos. Assim, no ensaio edométrico com dissolução total dos minerais da amostra de rocha sintética, tem-se a perda da sua resistência à compressão simples, passando de 3,65 MPa para 2,41 MPa, ou seja, cerca de 34% na redução da resistência (Gráfico 1a). Já na dissolução parcial a perda da resistência foi de cerca de 12%, decorrente do menor tempo de dissolução (Gráfico 1b).

A resistência mecânica da rocha é um fator importante de se avaliar, pois nesta pesquisa, as condições a que a rocha está sendo submetida podem ser comparadas com problemáticas que acontecem quando rochas entram em contato com fluidos reativos, seja pela acidificação do reservatório por armazenamento geológico de CO₂, recuperação avançada de petróleo ou gás, entre outros, acarretando consequências negativas no material. Dessa forma, os resultados apresentam uma diminuição na resistência da rocha por consequência dos efeitos de perda de massa de carbonato de cálcio que afetam na resistência do material, porém não com uma perda significativa.

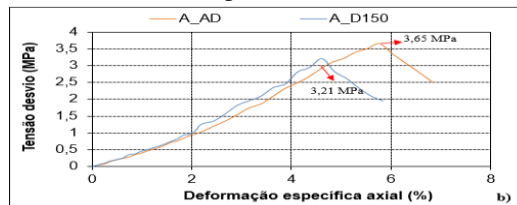
Gráfico 1a - Tensão e deformação antes e após dissolução total. Onde A_AD (antes da dissolução) e A_D (depois da dissolução, e a carga aplicada).



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

As setas indicam o valor da resistência da amostra antes do ensaio e o valor após o ensaio com maior carga aplicada.

Gráfico 1b - Tensão e deformação antes e após dissolução parcial. Onde A_AD (antes da dissolução) e A_D (depois da dissolução e a carga vertical aplicada). As setas indicam o valor da resistência da amostra antes do ensaio e o valor após o ensaio com maior carga aplicada.



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

3.3 Ensaio Edométrico – dissolução

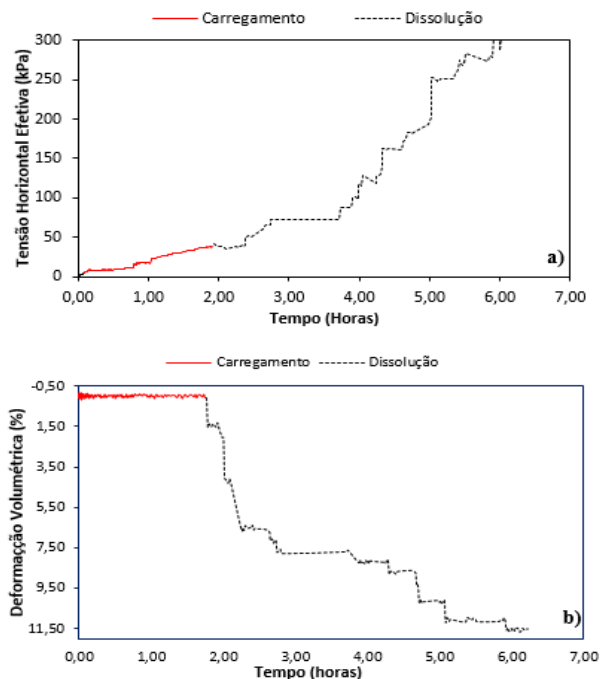
Nas Figuras 6 e 7, observa-se o comportamento das amostras, referente à tensão horizontal efetiva e à evolução da deformação volumétrica, ao longo do tempo, para as cargas verticais de 400 kPa e 150kPa. De acordo com os resultados obtidos, é possível observar que a tensão horizontal efetiva na fase de carregamento não apresenta alterações expressivas. Porém, na fase da dissolução, a tensão horizontal efetiva aumenta, e, após um tempo, fica constante durante o ensaio, sendo mais evidentes para a carga axial de valor maior e com mais tempo de exposição ao ácido (400 kPa).

Apesar de ser um ensaio de duração curta, o seu comportamento tende aos obtidos nos estudos da dissolução de rochas calcárias brandas de Castellaza e Nova (2004), nos quais foram verificados que, à medida que a rocha é dissolvida, a tensão horizontal efetiva aumenta.

Quanto à deformação volumétrica, também se observa que na fase de carregamento não há modificações significativas. Porém, quando se iniciou a fase de dissolução dos minerais, houve uma deformação da amostra de, aproximadamente, 11,51% e 3,90% para as cargas verticais aplicadas de 400 kPa e 150 kPa, respectivamente.

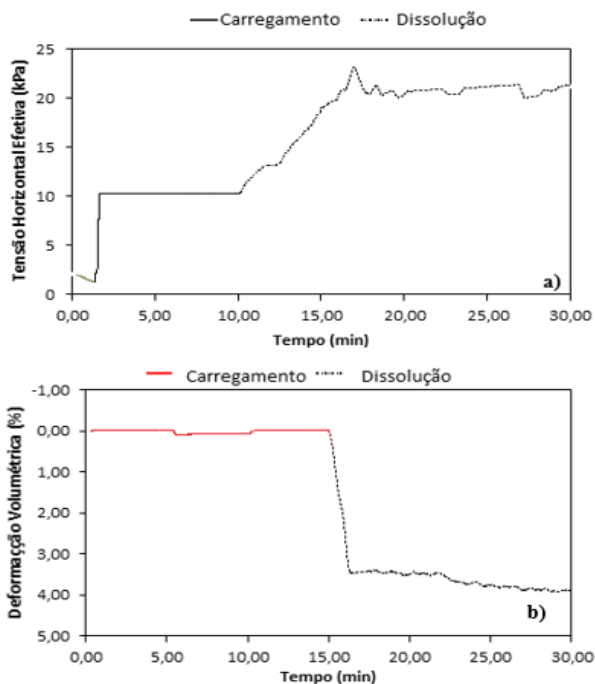
Constatando-se, assim, que durante a dissolução tem-se a perda de massa da amostra, devido à dissolução dos minerais de calcita existentes na amostra de rocha sintética.

Figuras 6 (a) e (b) - Ensaio de dissolução carga de 400 kPa com 6h de duração: (a) Evolução da tensão horizontal efetiva com o tempo, (b) Deformação volumétrica com o tempo.



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Figuras 7 (a) e (b) - Ensaio de dissolução carga de 150 kPa com 30min de duração: (a) Evolução da tensão horizontal efetiva com o tempo, (b) Deformação volumétrica com o tempo.



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

É observado que, durante a fase de carregamento, a tensão horizontal efetiva aumentou, devido à compressão que a carga vertical exerce na amostra de rocha sintética. Durante a dissolução dos minerais, a tensão horizontal efetiva aumenta, quase progressivamente, por consequência da perda de massa.

De acordo com Lins (2014), esse aumento da tensão pode ser explicado pelo desenvolvimento da deformação elástica horizontal de compressão, sendo melhor apresentado no ensaio de 400 kPa, devido à maior carga vertical aplicada e maior tempo de exposição ao

fluido reativo, estando, também, diretamente relacionado com o desenvolvimento da deformação plástica horizontal de expansão quando a amostra é submetida a condições edométricas.

A dissolução do carbonato é refletida pela mudança no pH, sendo verificado um valor inicial de 2,8 e de saída 3,7. A permeabilidade da amostra, em média, foi de $2,6 \times 10^{-05}$ cm/s. Comportamentos semelhantes são encontrados no trabalho de Castellanza e Nova (2004) que têm investigado a degradação química quanto à interação rocha-fluido em geomateriais cimentados.

4 CONCLUSÕES

A dissolução das amostras de rocha carbonática sintética com uma solução de ácido acético acarretou modificações nas propriedades físicas e geomecânicas do meio. Nos experimentos, tanto nos ensaios de dissolução parcial quanto no de dissolução total, durante a dissolução dos minerais, os valores da tensão horizontal e deformação volumétrica aumentaram em consequência da dissolução das ligações entre os grãos de calcita, bem como a diminuição desses grãos. Esse processo pode ocasionar o fenômeno de compactação induzida, intemperismo pelo ataque químico e a redistribuição da tensão.

Durante a interação da rocha com o fluido reativo, observou-se que ao fim do ensaio as tensões horizontais tenderam para uma linha horizontal, ou seja, perto de uma condição de seu potencial elástico obter taxas de deformação laterais zero, até que a rocha esteja totalmente se transformado em solo, sendo esse comportamento melhor representado nos ensaios de dissolução total.

O aumento da tensão horizontal e deformação volumétrica são refletidos nas medições durante os ensaios

das variações dos valores de entrada de 2,8 e saída 3,7 dos pH, pois, durante a dissolução do mineral carbonato, o pH foi se tornando menos ácido.

A partir da comparação dos resultados antes e após os ensaios da dissolução química dos minerais, ocorreu uma perda da sua resistência mecânica em cerca de 33%, com a dissolução total, e 12% com a dissolução parcial, demonstrada no ensaio de compressão simples.

De acordo com as pesquisas que deram base a este estudo, Lins (2014) e Castellanza (2004), Merodo et al. (2007) e Ciantia et al. (2014), os resultados obtidos foram bastante satisfatórios, em termos de representatividade do comportamento geoquímico das amostras de rochas carbonáticas sintéticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro fornecido pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e pela Fundação CMG (Chair on Reservoir Simulation at UFPE).

REFERÊNCIAS

- AHR, W. M. (2008) *Summary: Geology of Carbonate Reservoirs, in Geology of Carbonate Reservoirs: The Identification, Description, and Characterization of Hydrocarbon Reservoirs in Carbonate Rocks*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA. doi: 10.1002/9780470370650.ch8
- CASTELANZA, R., GEROLYMATOU, E., e NOVA, R. (2009). *Experimental Observations and Modeling of Compaction Bands in Oedometric Tests on High Porosity Rocks*. Strain, 10,1111/j.1475-1305.2008.00578.x, 410-423.
- _____, Nova R (2004) *Oedometric tests on artificially weathered carbonatic soft rocks*. J Geotech Geoenviron Eng ASCE 130(7):728–739

- CHEN, J.S., LIU, C.W., Lai, G.X., NI, C.F. (2009). *Effects of mechanical dispersion on the morphological evolution of a chemical dissolution front in a fluid-saturated porous medium*. J. of Hydrology. 373: 96-102.
- CIANTIA, M., DI PRISCO, C. e CASTELANZA, R., (2013). *Chemo-mechanical weathening of calcarenites*. Coupled Phenomena in Environmental Geotechnics 541-548.
- FERNANDEZ-MERODO, J., R. CASTELANZA, M. MABSSOUT, M. PASTOR, R. NOVA, & M. PARMA (2007). Coupling transport of chemical species and damage of bonded geomaterials. *Comp. & Geotechnics* 34(4). 200-215.
- GENS, A. (2010). Soil–environment interactions in geotechnical engineering. *Geotechnique* 60, No. 1, p. 3–74.
- GUIMARÃES L.J.N., GENS A, SANCHEZ M, OLIVELLA S. (2006). THM and reactive transport analysis of expansive clay barrier in radioactive waste isolation. *Communications in Numerical Methods in Engineering*; 22(8):849–859. DOI: 10.1002/cnm.852.
- LEVORSEN, A. I., *Geology of Petroleum*, 2. Ed. W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1967.
- LINS, C.M.M.S, (2014) *Desenvolvimento de uma célula edométrica para estudo da evolução da tensão horizontal durante a dissolução química*. Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, Brasil.
- NBR –ABNT-6508/84. *Grãos de Solos que Passam na Peneira de 4,8mm – Determinação da Massa Específica*.
- NBR- ANBT- 12025/12. *Ensaio de compressão simples de corpos de prova cilíndricos- Método de ensaio*.
- SPADINI, A. R.; MARÇAL, R. A.; *Porosidade em reservatórios carbonáticos: algumas considerações*. Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 129-138, nov. 2004/maio 2005.

Avaliação do Comportamento e Melhoramento de Solos Compactados e com Adição de Cal para Aplicação em Obras de Engenharia Civil

Luiz Fernando Anchar Lopes
UNICAP, Recife, Brasil,
luiz.anchar@hotmail.com

Yago Ryan Pinheiro dos Santos
UFPE, Recife, Brasil,
yago_ryan@hotmail.com

Cecília Maria Mota Silva Lins
UFRPE, Recife, Brasil,
cecilia.lins@ufrpe.com

Analice Lima Amorim
UFPE, Recife, Brasil,
analicelima@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O solo é um dos elementos mais importantes no setor da construção civil, quer no seu estado natural, quer quando utilizado como material de construção. No entanto, é frequente encontrar solos naturais sem os requisitos necessários para cumprir, adequadamente, a função a que estão destinados (CRUZ & JALALI, 2010).

Com o objetivo de solucionar esse problema, podem ser aplicadas técnicas de melhoramento do solo. O conhecimento da estrutura a ser implantada e o estudo do solo disponível são importantes para determinar o

processo de melhoramento a ser empregado, assim como a umidade em que o solo se encontra e o grau de compactação a ser atingido, tendo como objetivos a redução de futuros recalques, aumento da rigidez e da resistência do solo (INGLES & METCALF, 1972). As técnicas de melhoramento são de crucial importância para a resolução de problemas relacionados às suas características geotécnicas (LIMA, 2002). Quanto às técnicas de melhoramento, os seguintes grupos podem ser distinguidos: técnicas de melhoramento temporárias, melhoramento permanente e melhoramento permanente com adição de materiais ao solo natural.

De modo geral, para estabilizar um solo, podem ser realizados processos de natureza física (estabilização granulométrica), físico-química (uso de materiais compósitos, por exemplo; solo-cimento-fibra), química (adição de cal, cimento, betume, etc.) ou mecânica (compactação), de forma a tornar esse solo estável para os limites de sua utilização e, ainda, fazer com que esta estabilidade permaneça sob a ação das cargas exteriores e ações climáticas variáveis (GUEDES, COUTINHO & FONSECA, 2014).

De fato, a estabilização de solos com base nas reações químicas entre as partículas de solo, a água e os materiais adicionados constitui uma alteração permanente do solo natural, na medida em que este tipo de tratamento origina um novo material com características diferentes. A técnica de melhoramento com a adição de materiais cimentantes ao maciço é bem empregada em solos expansivos e em solos de base e sub-base de pavimentos rodoviários. O melhoramento com a adição de cal e cimento proporciona uma melhoria na resistência do solo, mas também ajuda a controlar a expansibilidade nos que apresentam essa característica.

A estabilização de solos com cal produz melhorias significativas na sua textura e estrutura, reduzindo a plasticidade e originando aumentos na resistência mecânica, principalmente em longo prazo. Por outro lado, o aumento de resistência desenvolvido na mistura solo-cal está diretamente associado à redução substancial do seu potencial de deformação (CRISTELO, 2001).

De acordo com Silva (2010), a estabilização de solos com cal, permite obter melhorias ao nível da resistência mecânica, da deformabilidade e da permeabilidade, possibilitando a sua utilização, por exemplo, como camadas de base e sub-base de pavimentos rodoviários. Segundo Locat, Berube & Coquette (1990), a estabilização com cal hidratada aumenta, significativamente, a coesão dos solos com o tempo de cura, o que reflete no incremento de resistência à compressão simples. Nesse sentido, esta linha de pesquisa tem como objetivo avaliar a aplicação da cal ao solo, com a finalidade de observar as melhorias nas características geotécnicas, como a resistência, através de diferentes metodologias de ensaios.

2 METODOLOGIA

A metodologia aplicada para se atingir os objetivos mencionados constou das seguintes etapas.

2.1 Coleta de Amostra

A encosta selecionada para estudo está localizada próxima a uma das principais avenidas do município de Camaragibe-PE. Camaragibe é um dos 15 municípios que constitui a Mesorregião Metropolitana do Recife do estado de Pernambuco.

2.2 Procedimento Experimental

A caracterização física e os ensaios para avaliação da resistência do solo seguiram as normas específicas e foram realizadas no Laboratório de Geotecnia (LABGEO) do Centro de Ciência e Tecnologia da UNICAP/PE, no Laboratório de Geotecnia do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) da UFPE e no Laboratório de Solos e Instrumentação do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) na UFPE. O procedimento experimental foi realizado em quatro etapas, que estão descritas a seguir.

2.2.1 Caracterização do solo

A caracterização física do solo foi realizada para o solo natural e para o solo após o processo de melhoramento para, assim, avaliar a eficiência da técnica de melhoramento do solo com cal. Foram determinados, por meio de ensaios de laboratório, os índices do teor de umidade (NBR 6457/86), massa específica dos grãos (NBR 6508/1984), granulometria (NBR 7181/1984) e limites de liquidez (NBR 6459/1984) e de plasticidade (NBR 7180/1984).

Também foi realizado o ensaio de compactação do solo, seguindo o método do Proctor Normal, de acordo com a NBR 7182 (1986). O ensaio de compactação foi realizado com a finalidade de se determinar a massa específica aparente seca máxima e a umidade ótima, tanto do solo natural quanto do solo melhorado com 10% de cal. A partir desses dados, foram preparados os corpos de prova para avaliação dos ensaios de resistência à compressão simples e ao cisalhamento direto.

O ensaio de compactação do solo natural foi realizado com amostras deformadas, estando ela seca ao ar

e destorroada. Em seguida, adicionou-se água, homogeneizou-se e compactou-se a amostra no molde cilíndrico, em três camadas iguais, aplicando-se 26 golpes por camada, com o soquete cilíndrico de 2,5kg a uma altura de queda de 30,5cm. Posteriormente, pesou-se o conjunto solo úmido compactado e cilindro, assim como foi retirada uma amostra para determinação da umidade do solo compactado. Esse processo foi repetido, variando a quantidade de água misturada ao solo, com a finalidade de se obter cinco pontos para a construção da curva de compactação, conforme NBR 7182 (1986).

O ensaio de compactação do solo melhorado foi realizado a partir da mistura do solo já destorroado com 10%, em peso, de cal hidratada. Segundo Guérios (2013), adicionados 10% de cal à massa de solo é verificada uma melhoria de suas características em torno de 100% quando comparado aos resultados do solo natural. Devido a isso, foi escolhido esse percentual para realizar os ensaios neste trabalho. A amostra de solo-cal foi deixada em repouso por uma hora. Após esse período, foi executado o ensaio de compactação do Proctor Normal, seguindo os mesmos procedimentos do solo natural.

2.2.2 Preparação dos corpos de prova

Os corpos de prova para os ensaios de compressão simples foram moldados, de acordo com o método utilizado por Barbosa (2013). O solo natural e a mistura solo-cal foram moldados em um molde cilíndrico de 5x10cm, compactados a uma pressão de 15kPa que proporcionou a energia necessária para o total preenchimento do cilindro em 3 camadas iguais, sendo escarificadas as superfícies a cada camada para garantir a aderência entre as interfaces das mesmas.

Os corpos de prova foram moldados na umidade ótima e peso específico máximo obtido em ensaio prévio de compactação do Proctor Normal do solo natural e do solo melhorado. Em seguida, os corpos de prova formados pela mistura de solo-cal foram envoltos em papel alumínio e mantidos em estufa na temperatura de 55°C por diferentes períodos. Os períodos adotados foram de 48 horas, 7 dias, 14 dias e 18 dias, de forma a acelerar as reações entre o solo e a cal.

2.2.3 Resistência ao cisalhamento direto

Os ensaios de cisalhamento direto foram realizados em prensas de cisalhamento de fabricação nacional, seguindo as recomendações previstas pela norma ASTM D3080 (2011), com amostras indeformadas de solo natural e de solo com adição de 10% de cal de dimensões 50,8mm X 50,8mm x 40 mm, extraídos de amostras do ensaio de proctor normal, que foram moldados com suas respectivas umidades ótima, com o objetivo de determinar os parâmetros de resistência do solo, ângulo de atrito (ϕ) e coesão (c) no gráfico tensão x resistência.

Foram ensaiadas séries de 3 corpos de prova nas tensões verticais de 50 kPa, 100 kPa e 200 kPa com velocidade constante de 0,483 mm/min. Após essa etapa, iniciou-se o cisalhamento, e foram realizadas leituras, nos deflectômetros, das deformações verticais e do anel, em deformações pré-definidas do deflectômetro horizontal, finalizando o ensaio a 15% das deformações horizontais.

2.2.4 Rompimento à compressão simples

Após a moldagem dos corpos de prova e passado seu período de cura pré-estabelecido, foi realizada a

avaliação de sua resistência através dos ensaios de compressão simples, seguindo as recomendações da NBR 6953 (1994).

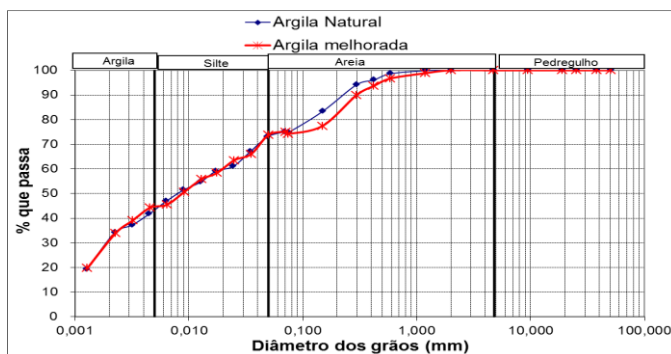
O ensaio de compressão simples foi realizado em uma célula de triaxial sem confinamento com anel dinamométrico de capacidade de 50kN. Para realização dos ensaios, foi aplicada uma velocidade de carregamento de 0,48mm/s e anotadas as medidas de deslocamento de acordo com a variação do manômetro num intervalo pré-estabelecido.

3 RESULTADOS

3.1 Caracterização do solo

Foram realizados ensaios de caracterização física para o solo argiloso antes e após o melhoramento. A Figura 1 apresenta as curvas granulométricas obtidas pelos ensaios de granulometria por peneiramento e sedimentação, com o solo natural e melhorado.

Figura 1 - Curvas granulométricas do solo natural e da mistura solo-cal



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

A partir desse ensaio, foi possível verificar que o solo, após o melhoramento, apresentou um pequeno aumento do percentual retido nas frações mais grossas. Esse aumento também foi observado por Bandeira (2003), que verificou que ELE se dá, devido às reações de trocas catiônicas imediatas que ocorrem após a mistura e que leva o material a sofrer o efeito da floculação.

Segundo Silva (2010), esses grãos formados possuem uma resistência menos elevada que os grãos naturais do solo e isso provoca uma fácil desagregação dos mesmos. Por esse fato, alguns autores indicam que essa alteração na granulometria não é bem observada no ensaio comum de peneiramento, pois a premissa do ensaio é a de desagregação do material previamente. No trabalho de Barbosa (2013), foram realizados ensaios de difração a laser monomodal, que possibilitou observar esse aumento e quantificá-lo.

De acordo com o Sistema Unificado de Classificação dos Solos (SUCS), antes do melhoramento, o solo foi classificado como Argila Inorgânica de plasticidade média. Após o melhoramento, passou a apresentar características de Silte Inorgânico. Essa mudança está condicionada pela alteração no limite de liquidez e índice de plasticidade do solo após o melhoramento.

A Tabela 1 mostra os resultados de umidade, massa específica dos grãos e limites de Atterberg. Com base nos resultados abaixo, é possível constatar que não houve considerável mudança na massa específica dos grãos e na umidade no estado natural para o estado melhorado.

Tabela 1 - Resultados dos ensaios de caracterização física

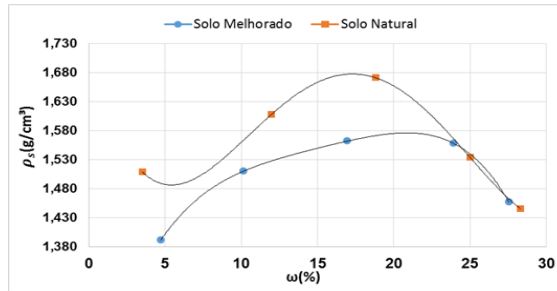
Amostra	Natural	10%
Umidade	3,01%	3,62%
Massa Específica dos Grãos	2,437 g/m ³	2,343 g/m ³
Limite de Liquidez	34,40%	37,90%
Limite de Plasticidade	19,84%	24,78%
Índice de Plasticidade	14,56%	13,12%

Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Quanto aos limites de Atterberg, verifica-se que houve um maior aumento do limite de plasticidade em comparação ao limite de liquidez, provocando, assim, uma redução do índice de plasticidade. Segundo Van Impe (*apud* SILVA, 2010), em solos argilosos com predominância de argilas cauliníticas, observa-se um aumento do limite de liquidez e um aumento do limite de plasticidade, menor que o observado em argilas montmoriloníticas, devido às diferentes capacidades de trocas catiônicas nos tipos de argilas.

O solo estudado não apresenta características expansivas de acordo com a avaliação do percentual argiloso e o índice de plasticidade, reforçando a presença predominante de argila caulinítica. Na Figura 2, estão apresentados os resultados dos ensaios de compactação para o solo natural e melhorado.

Figura 2 - Curvas de compactação das amostras



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Na Tabela 2, estão especificadas a massa específica máxima e a umidade ótima encontradas para cada amostra de solo.

Tabela 2 -. Resultados do ensaio de compactação

Amostras	Umidade Ótima	Massa específica máxima
Solo Natural	17,50%	1,68 g/cm ³
Solo Melhorado	22,50%	1,575 g/cm ³

Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Com base nesses ensaios, foram verificados uma redução da massa específica máxima e um aumento da umidade ótima para o solo melhorado em comparação ao solo natural. Esse comportamento seguiu o padrão já observado nos estudos anteriores de Silva (2010), Guérrios (2013) e Barbosa (2013).

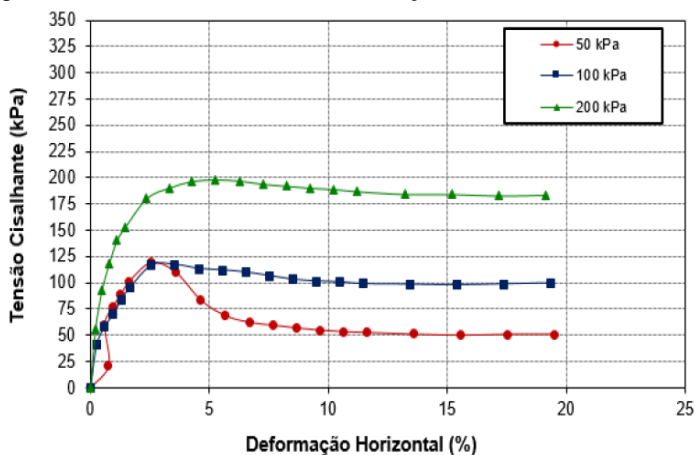
3.3 Resistência ao cisalhamento direto

As Figuras 3 e 4 mostram a evolução da tensão cisalhante vs deformação horizontal, para as amostras de

solo natural e solo melhorado, respectivamente. É possível observar que elas apresentaram aumento da sua resistência ao cisalhamento com o aumento da tensão normal aplicada durante o ensaio. Além disso, para a maioria das tensões normais aplicadas, as amostras apresentaram características pré-consolidadas, pois mostram comportamento de pico, ou seja, a máxima tensão cisalhante ocorre para menores deslocamentos em que se identifica a tensão de ruptura.

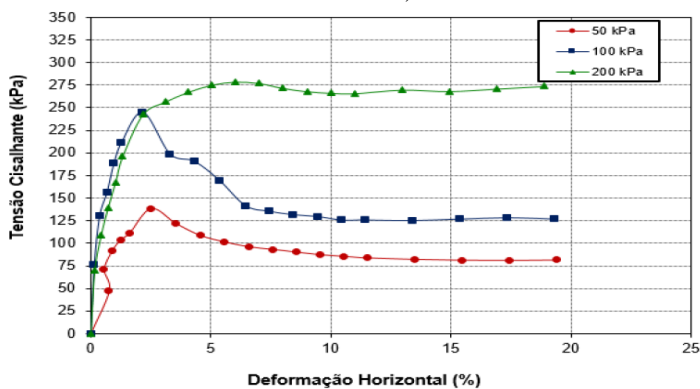
Contudo, para as tensões normais de 100 e 200 kPa da Figura 3 e para a tensão normal de 200kPa da Figura 4, o comportamento é normalmente consolidado, pois a tensão cisalhante cresce lentamente com o deslocamento horizontal, ou seja, a máxima tensão cisalhante só ocorrerá para deslocamentos na ordem de 15 % a 20 % (PINTO, 2000).

Figura 3 - Tensão Cisalhante x Deformação Horizontal (solo natural)



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

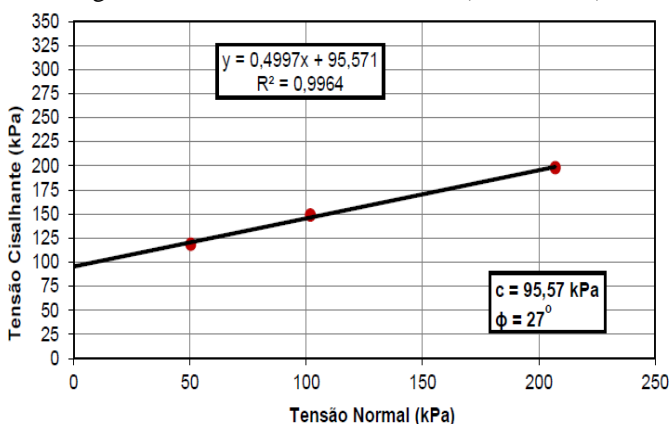
Figura 4 - Tensão Cisalhante x Deformação Horizontal (solo melhorado)



Fonte: Autores da pesquisa (2018).

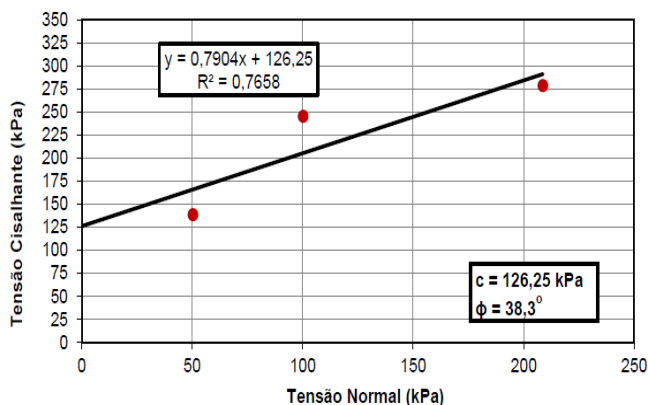
Assim, foram obtidas as envoltórias de resistência de Mohr-Coulomb com os parâmetros de coesão (c) e de ângulo de atrito (ϕ), das amostras de solo natural e solo melhorado, como mostram as Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Envoltória de Resistência (solo natural)



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Figura 6 - Envoltória de Resistência (solo melhorado)



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

A tabela 3 mostra os valores dos parâmetros de resistência obtidos através do ensaio para as amostras de solo natural e solo melhorado.

Tabela 3 - Parâmetros de Resistência das Amostras

Amostras	Coesão (kPa)	Ângulo de atrito (°)
Solo Natural	95,57	27
Solo Melhorado	126,25	38,3

Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Analisando os parâmetros de resistência obtidos, nota-se que houve um aumento no valor de coesão na amostra contendo cal, em relação ao solo natural. O aumento da coesão indica que houve um ganho de resistência do solo com a adição do material, devido a este proporcionar uma maior interação entre as partículas do sistema. A presença da

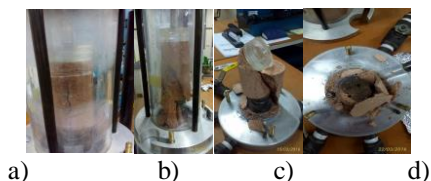
cal também aumentou o atrito entre as partículas do sistema, que pode ser analisado através do aumento do valor do ângulo de atrito da amostra de solo melhorado em relação ao solo natural.

3.4 Rompimento à compressão Simples

Na Figura 7, estão apresentadas as amostras de solos após os ensaios de compressão simples para determinação da máxima tensão de compressão, tanto para o solo natural quanto para o solo melhorado. Os corpos de prova no estado natural apresentaram ruptura dúctil, permitindo a coleta de todos os resultados após o início da ruptura até a estabilização (Figura 7). Os corpos de prova com 48 horas apresentaram resistência bem superior aos no estado natural e apresentaram ruptura frágil, porém foi possível coletar dados até a estabilização (Figura 7b).

Os corpos de prova no estado melhorado após 7 dias apresentaram ruptura brusca, impossibilitando a coleta de resultados após o rompimento (Figura 7c). Já os corpos de prova com 14 e 18 dias apresentaram resistência 114% superior ao de 7 dias, e 665% maior que no estado natural, também apresentando ruptura brusca, impossibilitando a coleta de dados após o início da ruptura (Figura 7d).

Figura 7 - Corpos de prova após o ensaio. a) solo natural b) corpos de prova com 48 horas c) solo com 7 dias d) solo com 14 e 18 dias.

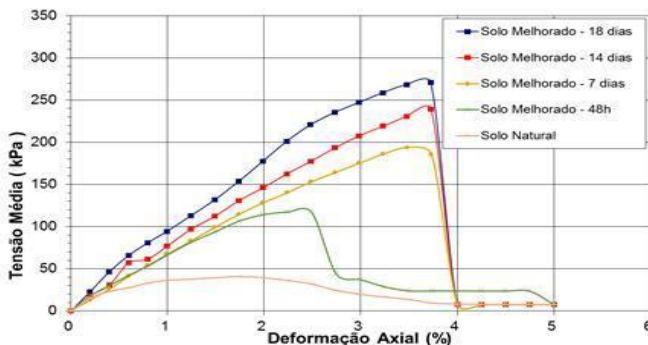


Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Na Figura 8, estão apresentados os resultados da evolução da tensão obtidos com o ensaio de compressão simples das amostras de solo natural e melhorado, para avaliação resistência. Na Tabela 5, estão descritas as tensões máximas obtidas no ensaio de compressão simples.

Conforme observado nas Figuras 8 e na Tabela 5, houve um aumento expressivo na resistência à compressão com a idade do corpo de prova. Isso se dá devido às ligações instantâneas e às tardias. As instantâneas ocorrem devido às trocas catiônicas, já as tardias ocorrem devido às reações pozolânicas.

Figura 8 - Evolução das tensões no ensaio de compressão simples



Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Segundo Silva (2010), a resistência diminui conforme a densidade diminui, porém, quando é adicionada cal à mistura, as reações químicas que ocorrem compensam com excelência essa perda e proporcionam um aumento expressivo com a idade.

Tabela 4 - Tensões Máximas obtidas no ensaio de compressão simples

Amostras	Tensão Máxima
Solo Natural	40,68 kPa
Solo 10% - 48 horas	117,17 kPa
Solo 10% - 7 dias	210,15 kPa
Solo 10% - 14 dias	239,37 kPa
Solo 10% - 18 dias	270,75 kPa

Fonte: Autores da pesquisa (2018)

Em relação ao solo natural, houve um aumento de 665% da resistência aos 18 dias, 588% aos 14 dias, 517% aos 7 dias e 288% aos 2 dias. Observou-se um aumento maior nas primeiras idades devido às reações químicas que ocorrem, porém, com o passar das idades, o aumento continua, devido às reações pozolânicas que ocorrem pela sílica e a cal presentes na mistura que provocam a formação de CSH (silicato de cálcio hidratado), subproduto igual ao formado em reações de cimento portland.

4 CONCLUSÃO

A partir dos ensaios de caracterização física e ensaios mecânicos, foi possível avaliar o comportamento do solo natural e do solo melhorado com 10% de cal, verificando a eficiência do processo de melhoramento, principalmente quanto ao aumento da resistência do solo.

Com relação à granulometria, observou-se um pequeno aumento na fração mais grossa, assim como observado na revisão dos trabalhos anteriores. A umidade variou devido à umidade da cal adicionada à mistura e o peso específico dos grãos sofreu uma variação pequena. O solo estudado apresentou um aumento no limite de

liquidez e no limite de plasticidade e uma diminuição no índice de plasticidade. Os resultados do ensaio de compactação ficaram de acordo com o que foi observado nos trabalhos de Silva (2010), Guérrios (2013) e Barbosa (2013), apresentando menor peso específico para o solo melhorado e maior umidade ótima. A presença de cal ao solo estudado proporcionou um aumento de coesão entre suas partículas e, conseqüentemente, um aumento em sua resistência.

Os resultados de resistência à compressão que foram obtidos ficaram de acordo com o observado por Johann et al. (2014), Guérrios (2013), Silva (2010) e Neves (2009). O aumento da resistência observado melhora a capacidade mecânica do solo e faz com que o mesmo apresente melhor resposta quando submetido a esforços solicitantes.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Católica de Pernambuco e à Universidade Federal de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN Society for Testing and Materials. ASTM D3080 (2011) - Direct Shear Test of Soils Under Consolidated Drained Conditions.
- ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas. *Normas para os ensaios de caracterização do solo*. NBR 6508 (1984) – Determinação da Massa Específica. NBR 6457 (1986) – Amostra de Solo – Preparação para Ensaio de Compactação e Ensaio de Caracterização. NBR 6459 (1984) – Solo – Determinação do Limite de Liquidez. NBR 7180 (1984) – Solo – Determinação do Limite de Plasticidade. NBR 7181 (1984) – Análise Granulométrica. NBR 7182 (1986) – Solo – Ensaio de Compactação. NBR 6953 (1994) – Ensaio de compressão uniaxial.
- BANDEIRA, A. P. N. (2003). *Mapa de risco de erosão e escorregamento das encostas com ocupações desordenadas no*

município de Camaragibe-PE. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil da UFPE.

BARBOSA, V. (2013). *Estudo do Comportamento Geotécnico de um solo argiloso de Cabrobó, potencialmente expansivo estabilizado com cal.* Dissertação de Mestrado. Depto de Engenharia Civil da UFPE.

CRISTELO, N. (2001). *Estabilização de solos residuais graníticos através da adição de cal.* Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho. Portugal. (<http://repositorium.sdum.uminho.pt>).

CRUZ, M., Jalali, S. (2010). *Melhoramento do desempenho de misturas solo-cimento.* 12º Cong. Nacional de Geotecnia, Guimarães.

GUEDES, S. B.; Coutinho, R. Q.; Fonseca, A. J. P. V. (2014). *Comportamento de Um Solo Melhorado por Processos Mecânico (Compactação), Químico (Cimento), Físico (Fibras) e Químico-Físico (Cimento-Fibra) para Aplicação como Material Contra Erosão para as Estradas de Terra Existentes no PMAHC/Cabo de Santo Agostinho.* XVII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. Goiana/GO.

GUÉRRIOS, E. M. (2013). *Estudo do melhoramento de solo com adição de cal hidratada para uso em pavimento urbano.* Trabalho de conclusão de curso. Univ. Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba.

INGLES, O. G.; Metcalf, J. B. *Soil stabilization: principles and practices.* Sydney: Butterworths, 1972.

JOHANN, A. D. R.; Consoli, N. C.; da Fonseca, A. J. P. V. (2014). *Análise da influência de parâmetros-chave sobre a resistência e a rigidez da mistura solo-cal.* XVII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica. Goiana/GO.

LIMA; A. F. (2002). *Comportamento geomecânico e análise de estabilidade de uma encosta da formação barreiras na área urbana da cidade do Recife.* Dissertação de Mestrado. Depto Eng Civil UFPE.

LOCAT, J.; Berube, M. A.; Coquette, M. (1990). *Laboratory investigations on the lime stabilization of sensitive clays: shear strength development.* Em: 40th Canadian Geotechnical Conference, Regina, Saskatchewan, Canada.

NEVES, E. N. de A. C. (2009). *Estudo laboratorial de solos tratados com cal, modelos de comportamento.* Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto. Portugal.

PINTO, C. de S. (2000). *Curso básico de mecânica dos solos em 16 aulas.* 2a ed. São Paulo. Oficina de Textos.

SILVA, M. F. (2010). *Estudo comparativo de dois solos estabilizados com cal.* Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa. Portugal.

Políticas de Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição Adotadas por Empresas de Construção Civil em Recife

Vitor Carneiro Santana
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
vitorc_santana@hotmail.com

Simone Perruci Galvão
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
simone.galvao@ufrpe.br

Lucas Costa do Nascimento
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
lucas_cn2010@hotmail.com

Laelson Amorim
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
laelson.amorim@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é um dos setores mais relevantes na economia brasileira devido à sua produção de bens e serviços. Segundo o banco de dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2016), a construção civil teve participação de 5,6% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional de 2016.

De acordo com a Resolução CONAMA n 307 (2002), a atuação expressiva desse setor traz consigo consequências que causam impactos em diversas esferas, entre estas, a esfera ambiental, pois “os resíduos da construção civil (RCC) representam um significativo

percentual dos resíduos sólidos produzidos nas áreas urbanas” (CONAMA, 2002, p. 95).

Nesse âmbito, existe uma preocupação nacional a respeito do tratamento dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que a disposição inadequada gera prejuízos ambientais e econômicos. A política nacional dos resíduos sólidos (PNRS), instituída a partir da Lei 12305 (2010), vem exigir ao Estado e a todos os municípios, a priorização da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Essa exigência vem, também, para as grandes construtoras, geradoras de grande parte de resíduos da construção e demolição (RCD).

Constatou-se, no trabalho de Amorim (2016), que os principais tipos de resíduos gerados, nas obras por ele analisadas no período entre 2015-2016, tratavam-se de resíduos de classe A, com potencial de ser reutilizado e reciclável. Logo, um gerenciamento dos resíduos de construção e demolição torna-se cada vez mais necessário, tanto do ponto de vista ambiental quanto no que diz respeito a aspectos econômicos, sendo essas práticas cada vez mais obrigatórias, uma vez que o Estado passa a exigir medidas que priorizem o tratamento e a destinação dos resíduos por parte do gerador.

O objetivo geral deste trabalho foi analisar as políticas de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição adotadas por empresas de construção civil que estão atuando na cidade do Recife, analisando se essas medidas estão em conformidade com a resolução CONAMA nº 307 (2002).

Os objetivos específicos desta pesquisa foram:

- Escolher edificações verticais erguidas na cidade

de Recife, em diferentes bairros e com diferentes portes da empresa e obra;

- Pesquisar as ações do órgão responsável pelo Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil adotado nos municípios;
- Identificar os principais sistemas de gerenciamento dos RCD adotados por empresas de diferentes portes, na cidade do Recife.

1.2 Panorama dos resíduos de construção civil no Brasil

De acordo com dados da Abrelpe (2015), em 2015, os municípios do Brasil coletaram cerca de 45 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição (RCD). Na região Nordeste, a quantidade de RCD coletada foi de 24.310 t/dia. Em vista disso, percebe-se que os números relacionados ao quantitativo de resíduos de construção civil no Brasil são bastante expressivos. O problema é que grande parte desses resíduos são destinados a unidades inapropriadas como aterros controlados, lixões e terrenos baldios, pois, ainda de acordo com essa pesquisa, 41,3% dos resíduos sólidos urbanos são destinados a locais dessa natureza.

Para amenizar o transtorno da geração e destinação inapropriada dos RCC no Brasil, no ano de 2002, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) instituiu a resolução de nº 307, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão e destinação final dos resíduos da construção civil.

1.2.1 Resolução CONAMA nº 307 (2002)

Instituída pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), essa resolução determina que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Conforme o que foi estabelecido nessa resolução, o setor da construção civil deve implementar o controle e ter responsabilidade pela destinação dos resíduos sólidos.

O CONAMA, por meio dessa resolução, também atribui aos pequenos e grandes geradores de resíduos, procedimentos que devem ser empregados na destinação final dos rejeitos. Segundo o artigo 5º dessa resolução, o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, é um instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil. O Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil deve conter diversas diretrizes, tais como:

- Os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores de acordo com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local;
- As diretrizes técnicas para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) a serem elaborados pelos grandes geradores;
- Cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes.
- Estabelecer processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reserva de resíduos e de disposição final de rejeitos;

Logo, tanto as empresas de construção civil (grandes e pequenos geradores) quanto os órgãos públicos municipais têm obrigações a serem cumpridas referentes à destinação final dos RCC gerados pelos serviços da construção civil. A seguir, no Quadro 1, os dados constantes na resolução CONAMA (2002), já ajustada à alteração do resíduo gesso, pela resolução 431 (2011), sobre as classificação dos RCC, foram agrupados.

Quadro 01 – Classificação dos RCC de acordo com a Resolução CONAMA nº 307 (2002).

Classe A	a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações. Ex.: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso (Alteração Resolução Conama 431, 2011).
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
Classe D	São resíduos perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos do processo de construção ou demolição. Ex.: tintas, solventes, óleos, resíduos de reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, objetos com amianto.

Fonte: CONAMA (2002)

Esse estudo apresenta as políticas de gerenciamento de resíduos de construção e demolição adotadas no município do Recife. Para isso, verificou-se previamente a resolução CONAMA 307(2002) que versa sobre o tema

e as medidas utilizadas, tanto pelos órgãos públicos do município, quanto pelas empresas de edificação e sua conformidade com as legislações vigentes. Para chegar ao objetivo geral da pesquisa, foi realizada uma coleta de dados em campo (visitas às obras), através da aplicação de questionário, e na EMLURB (2017).

2 METODOLOGIA

O estudo desenvolvido foi de caráter exploratório e descritivo, por isso a pesquisa em campo. A pesquisa foi realizada em campo, entre os anos de 2015-2016, e foram selecionadas algumas obras de diferentes portes que estivessem em execução no município do Recife. Foram visitadas um total de 5 obras (Empreendimentos: A, B1, B2, C e D), de 4 empresas (A, B, C e D) e o órgão público municipal que é responsável pela fiscalização dessas empresas (Emlurb).

De acordo com o portal virtual do SEBRAE (2017), o critério de classificação do porte das empresas está diretamente relacionado à quantidade de funcionários presente na companhia (Quadro 02).

Quadro 02 - Classificação do porte de uma indústria

Indústria	
Porte	Número de funcionários
Micro	Com até 19 empregados
Pequena	De 20 a 99 empregados
Média	De 100 a 499 empregados
Grande	Mais de 500 empregados

Fonte: SEBRAE (2017).

Semelhantemente, segundo o Instituto Ambiental do Paraná – IAP (2010), a classificação do porte de um determinado empreendimento pode ser realizada de acordo com três parâmetros: área total construída, investimento total ou número de empregados, de acordo com o Quadro 03, a seguir.

Quadro 03 – Classificação do porte do empreendimento

Porte do empreendimento	Parâmetros		
	Área total construída (m ²)	Investimento total (UPF/PR)	Número de empregados
Pequeno	Até 2.000	2.000 a 8.000	Até 50
Médio	2.000 a 10.000	8.000 a 80.000	50 a 100
Grande	10.000 a 40.000	80.000 a 800.000	100 a 1.000
Excepcional	Acima de 40.000	Acima de 800.000	Acima de 1.000

Fonte: Instituto Ambiental do Paraná – IAP (2010)

Os dados qualitativos foram levantados a partir de um questionário padronizado para poder identificar as principais políticas de gerenciamento de RCD adotadas pelas empresas (Quadro 04). A entrevista foi realizada com o Engenheiro responsável pela obra ou o responsável pela elaboração do PGRCC da empresa.

Quadro 04 – Modelo de questionário utilizado para entrevistar as empresas de construção civil

Questionário
1. Tipo de edificação? <i>a) Resort b)Conjunto habitacional c)Hotel d)Edifício e) Outro. Qual?</i>
2. Qual o sistema estrutural da obra? <i>a)Concreto Armado b)Construção Seca c)Estrutura metálica d)Alvenaria Estrutural e)Outro. Qual?</i>
3. Qual a fase da obra?
4. Quais tipos de resíduos são gerados? <i>a)Classe A b)Classe B c)Classe C d)Classe D</i>
5. A empresa possui alguma certificação ISO, 9001 ou 14001? <i>a)Sim b)Não c)Outro. Qual?</i>
6. Os resíduos gerados são reutilizados ou reciclados na obra?
7. Alguma empresa que é responsável por coleta de resíduos é contratada? <i>a)Sim. Qual (Quais)? Qual a destinação final que essa(s) empresa(s) dá a esses resíduos? b)Não. Caso não, qual a destinação que vocês dão?</i>
8. Há algum órgão público que fiscaliza o gerenciamento de resíduos sólidos?

Fonte: Elaborada pela equipe do PIC, do projeto de pesquisa (GALVÃO, 2015).

* Conforme a necessidade de mais informações outras perguntas foram adicionadas.

Os resultados obtidos após elaboração do questionário foram comparados entre si, levando-se em consideração a separação prévia do porte da empresa e o

porte da edificação. Após a obtenção dos dados relevantes para o objetivo geral do trabalho, analisaram-se as políticas adotadas de gerenciamento dos RCD adotados pelo município do Recife, verificando a postura e as ações da prefeitura e dos órgãos públicos referentes à resolução CONAMA nº 307 (2002) e as empresas de construção civil (verificando a postura e as ações das construtoras em seus empreendimentos).

3 RESULTADOS

3.1 Políticas de gerenciamento de RCD adotadas pela cidade do Recife

O órgão público responsável pela orientação e fiscalização das empresas de construção civil no que diz respeito ao controle, armazenamento e destinação final de resíduos no município do Recife é a Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana – EMLURB. De acordo com esse órgão, todos os empreendimentos da área de construção civil em operação ou a serem implantados, que se enquadram na condição de grande gerador de resíduos, devem submeter o seu Plano Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) à análise.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) é um documento que deve ser elaborado pelo grande gerador de resíduos sólidos de construção, em que devem constar o manejo, o transporte e a destinação final adequada dos resíduos gerados nas fases de escavação, demolição e construção.

A EMLURB estabeleceu algumas diretrizes técnicas para a elaboração do PGRCC, que deve conter os seguintes dados (Quadro 5).

Quadro 05 – Diretrizes técnicas para elaboração do PGRCC

1	Identificação do empreendedor
2	Identificação da Atividade (ou atividades) Geradora de Resíduo e sua classificação segundo o CONAMA 307, 2002
3	Identificação e Caracterização do Empreendimento
4	Identificação da Responsabilidade Técnica do PGRCC;
5	Quantificação de resíduos gerado/dia
6	Transporte dos resíduos (Identificação do transportador);
7	Destinação Final
8	Informações adicionais

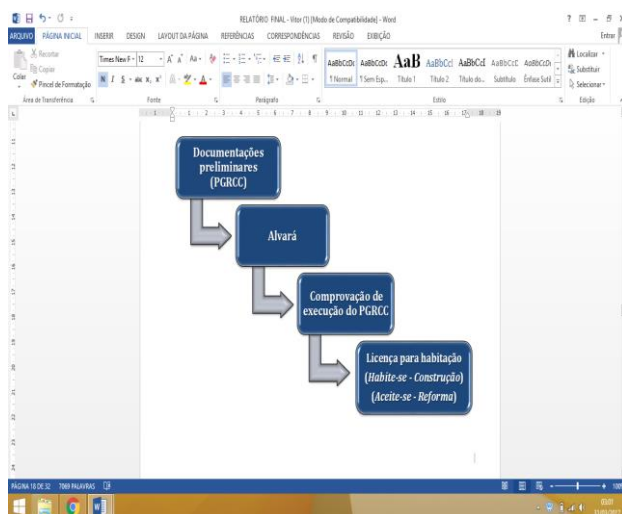
Fonte: EMLURB, Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/DIRETRIZES-PGRCC.pdf>> (2017).

A elaboração de um PGRCC tem uma grande relevância, visto que o mesmo é uma das obrigações legais preliminares para que, posteriormente, se obtenha o alvará que concede autorização para o início da construção do empreendimento. Quando o PGRCC é aprovado e o alvará (licença de construção) é obtido, é necessário que a empresa comprove as informações contidas no documento. Essa comprovação pode ser realizada através do envio de relatórios parciais (normalmente são anuais) ou relatórios finais (com informações sobre todo resíduo gerado ao longo de toda obra), na qual, será examinado se todo o volume estimado, armazenamento e a destinação final dos resíduos estão de acordo com o que foi informado no PGRCC.

Além do envio desses relatórios, a qualquer momento, algum órgão público pode fiscalizar, presencialmente, a obra que estiver em andamento. Com a aprovação dos relatórios supracitados pela EMLURB (2017), será expedida uma certidão que comporá o acervo

de documentos para solicitação do alvará do “Habite-se” (documento que assegura que o imóvel foi **construído** dentro das normas estabelecidas pela prefeitura) ou “Aceite-se” (documento que assegura que o empreendimento foi **reformado** dentro das normas estabelecidas pela prefeitura). Todo esse processo está esquematizado na figura 01 e a seguir.

Figura 01. Documentações exigidas em uma construção ou reforma.



Fonte: Autores da pesquisa (2017).

Ademais, outras responsabilidades que foram constatadas que competem à EMLURB são:

- Cadastro de empresas coletoras de resíduos;
- Cadastro de locais para destinação final dos RCD (como aterros de resíduos de construção civil);
- A execução do serviço de destinação final dos RCD oriundos de pequenos geradores, isto é,

atividades que gerem volumes de resíduos de até 1,0 m³/dia.

Os pequenos geradores têm a opção de encaminhar, gratuitamente, o seu resíduo a unidades de recebimento de resíduos denominadas “EcoEstações” – que são unidades disponibilizadas pela Prefeitura do Recife.

3.2 Políticas de gerenciamento de RCD adotadas pelas construtoras do Recife

O conjunto de diretrizes estabelecidas pela resolução CONAMA 307 (2002), junto com as legislações municipais da cidade do Recife, obrigam as empresas de construção civil a adotarem medidas apropriadas de destinação final para seus resíduos gerados. Ao se pesquisar em campo uma determinada população estatística de construtoras com obras em diferentes etapas, foram obtidos os seguintes dados (Quadro 06 e 07):

Quadro 06 – Relação entre o porte da empresa e a sua influência sobre a política de gerenciamento de resíduo adotado pela empresa

	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Porte	Grande	Médio	Grande	Pequeno
Principais políticas adotadas	Coletados por empresas privadas, reaproveitamento	*Coletados por empresas privadas, reciclagem, reutilização reaproveitamento.	Coletados por empresas privadas	Coletados por empresas privadas

Fonte: (CONAMA, 2002)

*Informações que foram dadas pelos responsáveis das obras e não foram disponibilizados os PGRCCs

Quadro 07 – Relação entre o porte do empreendimento (gerador de diferentes volumes de entulho) e a sua influência sobre a política de gerenciamento de resíduo adotado pela empresa

Políticas Adotadas	Porte da Obra	Políticas de gerenciamento de resíduos			
		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Empreendimento A	Grande	Coletados por empresa privadas	Coletados por empresas privadas ou reaproveitados	Coletados por empresas privadas	Coletados por empresa privadas
Empreendimento B 1	Médio	Reciclagem ou Coletados por empresas privadas	Doados ou reaproveitados	Não foi informado	Não foi informado
Empreendimento B 2	Pequeno	Reciclagem ou Coletados por empresa privadas	Doados ou reaproveitados	Não foi informado	Não foi informado
Empreendimento C	Médio	Coletados por empresa privadas	Coletados por empresas privadas ou reaproveitados	Coletados por empresas privadas	Coletados por empresa privadas
Empreendimento D	Médio	Coletados por empresas privadas	Coletados por empresas privadas ou doados	Coletados por empresas privadas	Coletados por empresas privadas

Fonte: Autores da pesquisa (2017)

3.2.1 Empresa A

Essa empresa esteve responsável por um edifício vertical (Empreendimento A), em concreto armado e tecnologia construtiva convencional. Está localizada na

cidade de Recife, no bairro de Boa Viagem. A obra encontra-se em fase de acabamento. Analisou-se que a edificação possuía o seu PGRCC aprovado pela EMLURB, e, conseqüentemente, possuía o alvará de construção. A empresa possui certificação ISO de meio ambiente (ISO 14001). Nessa empresa, foi detectado que existe um controle no armazenamento e na destinação final dos resíduos. Os rejeitos gerados no canteiro de obras são separados, de acordo com a classificação A, B, C e D da resolução CONAMA nº 307 (2002), de forma que eles são armazenados em baias ou em caçambas estacionárias, dispostos organizadamente no canteiro de obras.

Em relação à destinação final, quando necessário, alguns resíduos de classe A ou B (como madeiras) podem ser reaproveitados ou reutilizados na própria obra. Verificou-se que sobras de madeira são utilizadas para confecção de artefatos, por exemplo, suporte de EPIs. A sobra do concreto usinado também é utilizada para confecção de vergas, a serem utilizadas no próprio canteiro. Os resíduos que não são reaproveitados e nem reutilizados são coletados e destinados para um local apropriado, por meio de empresas privadas credenciadas pela EMLURB.

3.2.2 Empresa B

A empresa B é uma construtora de médio porte. O sistema construtivo é o tradicional. A empresa não possui certificação ISO 14001 (gestão ambiental). Ao se analisarem as políticas de gerenciamento de resíduos adotadas pela empresa B, em suas obras, constatou-se um certo controle, desde o armazenamento até a destinação final desses rejeitos. Apesar de não possuir certificação ambiental ISO 14001, a empresa aplica um sistema de reciclagem de resíduos do tipo classe A, através da

moagem feita por um triturador de resíduos que pertence à própria empresa.

A reciclagem e reutilização desses materiais são feitas na própria obra para o fabrico de concreto magro e argamassa de revestimento. O resíduo de gesso (Classe B) é armazenado em container e destinado para um aterro particular. A Figura 02 mostra o armazenamento dos resíduos tipo A, para posterior moagem. Foram verificados dois empreendimentos que estavam em execução pela empresa: B1 e B2. As obras visitadas nessa empresa situam-se no bairro do Prado e Madalena, Recife-PE.

Figura 02 - Resíduos classe A reciclados em um dos empreendimentos da empresa B.



Fonte: Autores da pesquisa (2017)

3.2.3 Empresa C

A empresa C é uma construtora de grande porte, uma das principais construtoras da região e a obra analisada situa-se no bairro da Torre, Recife-PE. A empresa possui duas certificações ISO: 9001 e 14001, e é uma instituição bem organizada que preza pela sua qualidade e selo ambiental. O sistema construtivo utilizado nessa obra é o tradicional. Em relação às políticas de gerenciamento de resíduos adotadas pela empresa, foi informado que a mesma adota uma padronização em todas as suas obras, em que os RCD são separados de acordo com sua classificação, armazenados em caçambas ou baias. Caso

não fossem reutilizados, esses rejeitos eram destinados por empresas privadas credenciadas pela EMLURB para locais adequados (aterros particulares). Essa empresa esteve responsável pelo empreendimento C. A madeira (classe B), quando necessário, era reutilizada ou reaproveitada como artefatos na própria obra.

4.2.4 Empresa D

A empresa D é uma construtora de pequeno porte e, há 16 anos, atua tanto no mercado imobiliário, quanto como prestadora de serviços a indústrias e comércio. A empresa não possui certificação ISO 14001. A obra analisada situa-se na Cidade Universitária (Recife-PE). Nessa obra, também foi adotado o sistema construtivo tradicional. Em relação às políticas de gerenciamento de resíduos adotadas pela empresa D em suas obras, analisou-se que os RCC, normalmente, são armazenados em caçambas estacionárias (alugadas) ou em baias, para que, posteriormente, sejam destinados por empresas privadas credenciadas pela EMLURB à unidade de destino. A empresa esteve responsável pelo empreendimento D. Os volumes de resíduos tipo A são controlados por meio de *tickets* emitidos pelas empresas transportadora.

O empreendimento D é um edifício habitacional de médio porte. Foi informado que os principais resíduos gerados na obra foram os de classe A, com um quantitativo de 121,54 t (AMORIM, 2016). Já os resíduos de classe B, C e D são gerados em quantidades inferiores aos de classe A – resíduos de madeira, por exemplo, em cerca de 6,77 t (AMORIM, 2016).

Observou-se um canteiro de obras com área pequena, logo, alguns espaços para o armazenamento de resíduos eram limitados - com ausência de baias de armazenamento e algumas caçambas estacionárias, e

outros locais eram pouco adequados – com separação indevida dos resíduos segundo suas classificações (Figura 03).

Figura 03 - Armazenamento inadequado de resíduos no empreendimento D



Fonte: Autores da pesquisa (2017)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi exposto, pode-se afirmar que as orientações adotadas pelo município do Recife, através da prefeitura, EMLURB e outros órgãos responsáveis, estão estruturadas, apesar de não apresentar a estatística das visitas de fiscalização para atestar o PGRCC, e em conformidade com a resolução CONAMA nº 307 (2002), pois atribuem exigências às construtoras para a destinação final dos resíduos gerados em seus serviços de construção, demolição e escavação no que diz respeito aos RCD, especialmente aos resíduos de classe A, gerados em maiores quantidades. Além de estabelecer essas exigências, a EMLURB é responsável pelo cadastro das empresas coletoras de resíduos, dos aterros de resíduos inertes e áreas de transbordo e triagem que servem para destinação final dos rejeitos.

Os principais resíduos alvo de controle intenso são os de classe A, pois são gerados em quantidades bem superiores em relação a outros resíduos. Porém, a

EMLURB, através do PGRCC das empresas, orienta a especificação e indica que todos os resíduos gerados devem ser informados e que as medidas de acondicionamento e destino devem ser informadas.

No caso das empresas de construção civil, analisou-se que a política de gerenciamento mais utilizada é a de coleta, acondicionamento dos resíduos por classe e em baias devidamente identificadas e destinação final para aterros inertes ou áreas de transbordo e triagem. Uma das razões desse resultado é a praticidade na forma de gerenciar os resíduos, porém essa prática pode não ser a economicamente mais viável e sustentável.

Entretanto, foi verificada, em algumas empresas, a adoção do serviço de reciclagem, o que traz maiores benefícios tanto ao meio ambiente quanto à economia da empresa e a reutilização dos resíduos de classe A e B para confecção de objetos úteis à obra.

Apesar de o município possuir um plano de gestão de RCD coeso, algumas melhorias como incentivo às práticas de reciclagem, reaproveitamento e reutilização por parte das construtoras são úteis para o maior progresso da gestão ambiental da cidade. Para isso, é necessária a realização de mais estudos relacionados à possibilidade da aplicação de resíduos de construção civil no processo construtivo de uma edificação.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. (2014) *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. 2014. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>>. Acesso: 20/03/2014.

AMORIM, Laelson de Andrade. *Classificação dos resíduos de construção e demolição (RCD) e potencialidades de reciclagem ou reutilização em obras de edificação na região metropolitana de*

Recife. PIBIC/UFRPE. Cabo de Santo Agostinho - PE, 2016.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. CBIC. (2013) *Participação (%) da Indústria da Construção na população ocupada*. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso: 03/01/2016.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). *Resolução n ° 307, de 05 de julho de 2002*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). *Resolução n ° 431, de 25 de maio de 2011*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 de maio de 2011.

EMLURB - Empresa de Manutenção e Limpeza Urbana. *Diretrizes para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)*. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/DIRETRIZES-PGRCC.pdf>>. Acesso: 31/03/2017

GALVÃO, SIMONE PERRUCCI. *Avaliação dos tipos de resíduos de construção e demolição (RCD), Política de gerenciamento e seu reaproveitamento, em obras de edificação em Recife e Ipojuca: Muro Alto e Cupe*. Projeto de Pesquisa apresentado a UFRPE: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica. 2015.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. (2010) *Taxas para licenciamentos ambientais*. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/formularios/TAXAS_AMBIE NTAIS_01_2010.pdf>. Acesso: 02/03/2016.

SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS.. (2006) *Crítérios de classificação de empresas: MEI - ME – EPP*.. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcduto=4154>>. Acesso: 02/03/2016.

Classificação e Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e suas Potencialidades de Reciclagem ou Reutilização em Obras de Edificação na Cidade de Recife

Laelson de Andrade Amorim Júnior
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
laelson.amorim@hotmail.com

Simone Perruci Galvão
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
simone.galvao@ufrpe.br

Lucas Costa do Nascimento
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
lucas_cn2010@hotmail.com

Vitor Carneiro Santana
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
vitorc_santana@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

É notório o desenvolvimento da cidade do Recife, região com várias paisagens naturais e atrativos para turismo, negócios e lazer. Na maioria dos bairros, verifica-se a presença de grandes construções sendo erguidas, o que leva a comunidade acadêmica e o Estado a se preocuparem com o tipo de política adotada para a disposição, reuso e reciclagem dos resíduos sólidos

gerados na construção, de forma a evitar o impacto ambiental.

O consumo dos materiais naturais extraídos do meio ambiente na indústria da construção civil e os resíduos gerados por ela são grandes, propiciando grandes alterações e interferências no que se refere ao equilíbrio do ecossistema. Estudos realizados por Angulo, Zordan e Jonh (2001) já apontavam para a reciclagem de RCD como uma solução sustentável para a grande quantidade de entulhos gerados por esta indústria. É notório o crescimento da indústria da construção civil, assim como o volume de resíduos de construção e demolição gerados pela mesma. Logo, existe a necessidade do município e empresas adotarem políticas de controle de destinação adequada destes resíduos, prevenindo os impactos ambientais e reduzindo os custos de alguns insumos.

Diante da importância desses fatos, estudos vêm sendo realizados ao longo dos anos, visando a mitigar os impactos econômico, social e ambiental. Resíduos, como restos de argamassas, concretos e elementos cerâmicos, estão sendo estudados para utilização na produção de concretos e argamassas, após triturados, como agregados reciclados (LEITE, 2001; MIRANDA, ANGULO, CARELI, 2009.; ISAIA, 2011, apud GALVÃO, 2015), assim como para a pavimentação de baixo volume de tráfego (MOTTA, 2005 apud GALVÃO, 2015) e para pavimentação (HORTEGAL et al., 2009 apud GALVÃO, 2015), entre outros fins.

Em cidades brasileiras, como Belo Horizonte (SOUZA, 2012) e Fortaleza (SAMPAIO, 2013), já vêm sendo realizadas pesquisas acerca da tipologia, origem e predominância dos resíduos de construção. Além de levantamentos estarem sendo realizados no que se refere aos produtos gerados em obra, a partir da tipificação do

seu padrão construtivo e tipo de edificação. Além disso, a composição gravimétrica, os parâmetros químicos e classificação dos Resíduos de Construção Civil (RCC), de acordo com a Resolução CONAMA nº 307 (2002) e com a NBR 10004 (2004), estão sendo divulgados.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através da Resolução Nº 307, em 2002, definiu as responsabilidades dos geradores e dos transportadores. Na cidade do Recife, de acordo com dados do trabalho de Santana (2016), grande parte das construtoras analisadas e a Emlurb já adotam medidas, evitando a disposição indiscriminada dos resíduos, especialmente, de classe A, em vias públicas ou outras vias, evitando-se, contudo, a proliferação de vetores e questões graves de saúde pública.

A catalogação dos diferentes tipos de resíduos de construção e demolição, bem como as diferentes formas de reutilização e/ou reciclagem e suas quantificações em canteiro de obra são o objetivo deste trabalho.

2 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO Nº 307 DO CONAMA (2002)

A referida Resolução define que os resíduos da construção civil como aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, bem como daqueles resultantes do preparo e da escavação de terrenos. São exemplos de resíduos: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc. Classificados de acordo com as classes de A – D, descritas a seguir:

Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc) argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc..) produzidos nos canteiros de obras.

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso (nova classificação) e outros;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

3 CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS PELA NBR 10004 (2004)

Considerando a crescente preocupação da sociedade com relação às questões ambientais e ao desenvolvimento sustentável, a ABNT criou a CEET-00.01.34 - Comissão de Estudo Especial Temporária de Resíduos Sólidos - para revisar a ABNT NBR 10004:1987 - Resíduos sólidos – Classificação; visando a aperfeiçoá-la e, dessa forma, fornecer subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos.

A classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação desses constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Dessa forma, para os efeitos dessa norma, os resíduos são classificados em:

- a) resíduos classe I - Perigosos;
- b) resíduos classe II – Não perigosos;
 - Resíduos classe II A – Não inertes.
 - Resíduos classe II B – Inertes

3.1 Aplicações usuais de resíduos da construção civil no Brasil

Os RCD são produzidos pelas atividades da construção civil, por meio de diversos agentes: empresas construtoras, incorporadores imobiliários, empresas de pequeno e médio porte, prestadoras de serviços de engenharia, órgãos públicos e empreiteiros de obra. De acordo com Moreira Dias (2007), os RCD são extremamente heterogêneos e basicamente compostos por: Concretos, argamassas e rochas que, a princípio, apresentam alto potencial de reciclagem como, por exemplo: ser britado para uso em pavimentação, aplicação como agregados em concretos e argamassas; Materiais cerâmicos, como: blocos, tijolos e lajotas, que também apresentam alto potencial reciclável sem necessidade de técnicas sofisticadas de beneficiamento com aplicações idênticas a resíduos de argamassas e concretos; Solos, argilas, areia, materiais facilmente separados dos outros por meio de peneiramento; Asfalto, material com alto potencial de reciclagem em obras

viárias; Metais ferrosos: utilizados pela indústria metalúrgica; Madeiras: material parcialmente reciclável com o agravante de que se impermeabilizadas ou pintadas devem ser consideradas como material poluente e tratadas como resíduos industriais perigosos, em decorrência do risco de contaminação, mas que também podem ser reutilizados na própria obra como material para escoramentos e formas. Outros materiais, como: papel, papelão, plásticos, borracha etc. são passíveis de reciclagem, porém apresentam desvantagens diante dos avanços tecnológicos. Nesse caso, devem ser adequadamente tratados e dispostos.

A destinação ambientalmente e economicamente mais adequada seria reduzir os resíduos descartados ao meio ambiente. Um bom exemplo dessa economia foi observado no trabalho de Coelho (2015) sobre a análise socioambiental e econômica do reaproveitamento dos resíduos da construção e demolição do empreendimento na Reserva Camará. Por esse estudo, observou-se uma economia em torno de R\$ 1.181.117,56, após sete meses de implantação de um equipamento reciclador-triturador de resíduos, ao reutilizar o resíduo triturado de classe A, resultante da demolição de uns galpões existentes na área do empreendimento.

4 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é uma pesquisa exploratória, descritiva e quantitativa, na qual foram coletados em campo dados que identificaram os principais tipos de resíduos gerados em empresas de diferentes portes. Para a determinação do porte da empresa, foram seguidas as diretrizes do SEBRAE – SC (2013), como demonstra o Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação das empresas quanto ao porte e ao número de funcionários.

PARA INDÚSTRIA	
Porte	Nº de funcionários
Micro	Até 19 empregados
Pequena	De 20 a 99 empregados
Média	100 a 499 empregados
Grande	Mais de 500 empregados

Fonte: SEBRAE (2013).

Também foi levado em consideração o porte da obra, classificação de acordo com o Instituto Ambiental do Paraná – IAP (2014) (Quadro 2).

Quadro 2 – Porte da obra

Porte da obra	Parâmetros		
	Área total construída (m²)	Investimento total	Número de empregados
Pequeno	Até 2.000	2.000 a 8.000	Até 50
Médio	2.000 a 10.000	8.000 a 80.000	50 a 100
Grande	10.000 a 40.000	80.000 a 800.000	100 a 1.000
Excepcional	Acima de 40.000	Acima de 800.000	Acima de 1.000

Fonte: Instituto Ambiental do Paraná – IAP, (2014).

4.1 Local, amostras, operacionalização da coleta de dados

O estudo foi realizado em campo com a aplicação de um questionário eletrônico, após a seleção de obras de edificação mais relevantes para o objetivo deste estudo. Foram visitadas, ao todo, cinco obras, sendo três referentes a empresas de médio porte, uma referente a uma empresa de grande porte e uma referente a uma empresa de pequeno porte.

Para a coleta de dados, foi elaborado o questionário a seguir (Quadro 3), este foi inserido no *google forms*, disponível pela *google*, que permitiu o armazenamento dos dados (via *internet*) no momento da coleta das informações em obra ou escritório. Os dados, após finalizados, ficam armazenados no programa e podem ser salvos como tabela em excel.

Quadro 3 – Questionário reduzido produzido para análise da empresa, resíduos produzidos por fases da obra e sua destinação.

QUESTIONÁRIO	
1.	Qual o porte da empresa? a. Pequeno b. Médio c. Grande
2.	Qual o sistema estrutural da obra? a. Concreto armado b. Construção seca c. Estrutura metálica d. Alvenaria estrutural e. Outro
3.	Quais são os resíduos gerados? a. Classe A b. Classe B c. Classe C d. Classe D
4.	Quantidade média de resíduos gerados por semana?

Fonte: Autores da pesquisa (2017)

Com este estudo, espera-se fazer uma triagem dos principais tipos de resíduos da construção civil e estudar as potencialidades para reuso e reciclagem.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a determinação dos órgãos competentes sobre a necessidade de elaboração do PGRCC (Programa de gerenciamento dos resíduos da construção civil) e fiscalização sobre a destinação dos resíduos gerados, especialmente os de classe A, pelo mesmo, propiciou a necessidade das construtoras se adequarem à Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e, com isso, ter como meta a não geração, redução e reciclagem dos resíduos gerados em obra.

A seguir, serão relatados os dados coletados em quatro empresas (A, B, C, D) e cinco obras, com pequeno, médio e grande portes, em diferentes bairros da cidade do Recife. Esses se referem aos principais tipos de resíduos gerados em obra, com base nos dados contidos no PGRCC de algumas empresas (Tabela 1). Na empresa B, foram visitadas duas obras. Para todas as empresas, o sistema construtivo adotado foi o tradicional.

Observou-se que as empresas destinam seus resíduos em conformidade com leis ambientais e existe uma separação prévia dos resíduos gerados, de acordo com a classificação da resolução CONAMA nº 307 (2002).

Tabela 1 - Dados obtidos com as empresas

Empresa	Fase	Porte da empresa	Porte da Edificação	Resíduo	RCD (t)
A	Acabamento	Grande	Grande	Lixo comum	5,11
				Entulho	368,51
				Madeira	26,04
				Metal	3,31
				TOTAL	402,97
B	B1 - Acabamento	Médio	Pequena	Lixo comum	*
				Entulho	*
				Madeira	*
				Metal	*
				TOTAL	*
	B2 - Acabamento		Média	Lixo comum	*
				Entulho	*
				Madeira	*
				Metal	*
				TOTAL	*
C	Super - Estrutura	Grande	Médio	Lixo comum	0
				Entulho	183,10
				Madeira	4,37
				Metal	1,46
				TOTAL	186,93
D	Acabamento	Pequena	Médio	Lixo comum	7,11
				Entulho	121,54
				Madeira	6,77
				Metal	0
				TOTAL	135,42

Fonte: Autores da pesquisa (2017)

EMPRESA A – Bairro de Boa Viagem.

A empresa A é um empresarial e, na época da análise, estava na fase final da estrutura e acabamento, apresentando um sistema construtivo tradicional de concreto armado com elementos de vedação interna e externa pelo sistema construtivo seco. Apresentou, no período de análise, 402,97 toneladas de resíduos, classificados pela empresa como: lixo comum, entulho, madeira e metal. Exceto o lixo comum, os outros volumes são referentes a resíduos de classe A (entulho) e classe B (Madeira e metal) de acordo com a Resolução CONAMA nº 307 (2002).

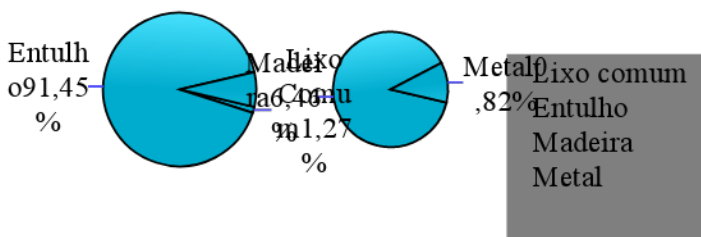
Os materiais metálicos (Classe B) representam uma pequena quantidade de resíduos, 0,82% do total de resíduos gerados. É um material altamente reciclável, podendo ser vendido para siderúrgicas. Além de, a depender de suas dimensões, ter várias aplicações e possibilidades de reuso na própria construção, como por exemplo: produção de amarrações, barras para produção de vergas, etc.

Outro material residual é a madeira (Classe B), 6,46% do total de resíduos gerados. Utilizada como fôrmas e escoramento de vigas e lajes, podem ser reutilizadas várias vezes e, ainda, serem enviadas para empresa específica para serem trituradas e utilizadas para fazer painéis de madeira aglomerada, entre outras.

A partir da análise dessa obra, verificou-se que o principal resíduo gerado foi o entulho de obra, representando cerca de 91,45% do total de resíduos gerados, como mostra a Figura 1. Esse material é composto por restos de argamassas, blocos cerâmicos, restos de concreto, corpos de prova utilizados em obras para checagem da resistência à compressão.

Gráfico 1 - Resíduos gerados pela empresa A

Empresa A - RCD (%)



Fonte: Autores da pesquisa (2017).

EMPRESA B – Obra B1, Bairro da Madalena e Obra B2, bairro Prado

A empresa B não apresentou, até a finalização deste trabalho, os quantitativos gerados em obra. Como a obra ainda não havia sido finalizada no momento da pesquisa, não foi possível a obtenção de tais dados com a EMLURB. É provável que a empresa não possua PGRCC. As duas obras analisadas dessa empresa estavam na fase final do acabamento, o sistema construtivo adotado é o tradicional.

Nessas duas obras verificou-se que o principal resíduo gerado foi o entulho (Classe A). Contudo, em ambas as obras existe um equipamento triturador dos resíduos. A empresa tritura, especialmente, restos de tijolos e os emprega como agregado miúdo para confecção de argamassa de revestimento externo e interno e para confecção de concreto magro. As imagens abaixo mostram o equipamento utilizado para a moagem dos agregados

(Figura 2) e o armazenamento dos resíduos antes e depois da britagem (Figuras 3 e 4).

Figura 2 – Britador utilizado na empresa B.



Figura 3 – Resíduos de concreto, argamassas e blocos cerâmicos prontos para serem britados



Figura 4 – Agregado miúdo proveniente da britagem dos resíduos



Fonte: Autores da pesquisa (2017)

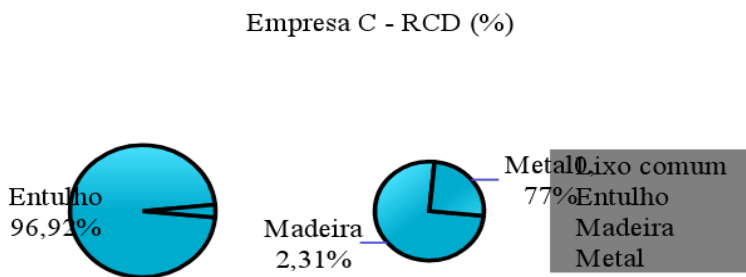
EMPRESA C – No bairro da Torre

Nessa obra, também é evidente que o quantitativo de entulho gerado em um canteiro de obra é imenso. No momento da visita, a obra estava na fase da superestrutura, tinham sido erguidos nove pavimentos, do total de 25, e, até aquele momento, já havia sido gerado 183,1 toneladas de entulho (Classe A), cerca de 96,92% do total de resíduos. O sistema construtivo adotado nesta obra também foi o tradicional.

Com base nos dados coletados com a empresa C, foi possível observar que 2,31% dos seus resíduos gerados (4,37 toneladas) eram compostos por madeira, material classificado como sendo de classe B pela CONAMA nº 307 (2002), percentual baixo em relação aos resíduos de Classe A. Comparando esses dados com os dados das empresas A e D, já em fase de acabamento e com valores de resíduos acumulados durante todo o período da obra, percebe-se que é uma porcentagem considerável. Esse volume evidente nessa fase foi devido à etapa em que a obra se encontrava, levantamento da superestrutura, em que a utilização da madeira como forma e escoramento de pilares, vigas e lajes é elevada.

Nessa obra, há a presença de resíduos metálicos (classe B), pois a empresa optou pelo corte e dobra de algumas armaduras específicas no canteiro de obra. Até a fase em que estavam, já haviam sido gerados 1,46 toneladas deste resíduo, representando uma menor porcentagem do total de resíduos gerados, cerca de 0,77% (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Resíduos gerados pela empresa C.



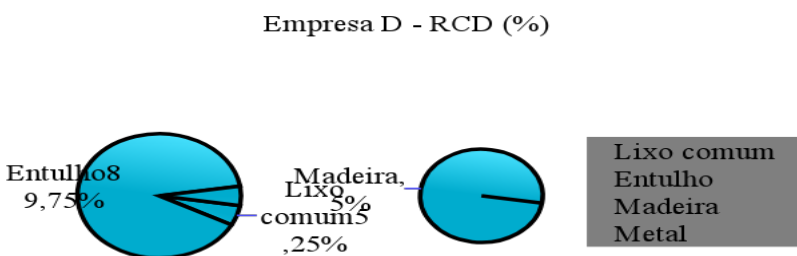
Fonte: Autores da pesquisa (2017)

EMPRESA D – Bairro da Várzea.

Nessa obra, também foi adotado o sistema estrutural tradicional de concreto armado com vedações internas e externas em alvenaria. No momento da visita, a obra estava na fase de acabamento. Com base nos dados dos resíduos de construção resultantes nessa obra (Figura 6), podemos perceber que, mais uma vez, os resíduos de Classe A representam a maior parte dos resíduos totais gerados em obra. Esse canteiro se valeu de 89,75% dos resíduos totais, num total de 121,54 toneladas, seguido de lixo comum com 5,25%, representando 7,11 toneladas, e a madeira (Classe B) com 5% do total (6,77 toneladas).

Segundo o responsável pela obra, a empresa não gerou resíduos metálicos, algo esperado já que se optou pela aquisição de armação já cortada e dobrada.

Gráfico 3 - Resíduos gerados pela empresa D.



Fonte: Autores da pesquisa (2017)

Nessa obra, os resíduos de madeira representaram 5% do total de resíduos. No entanto, grande parte deste resíduo foi reutilizada para a produção de acessórios da obra, como apresentado na Figura 5.

Figura 5 – Painel para suporte de EPI's fabricado com madeira reaproveitada da obra.



Fonte: Autores da pesquisa (2017)

Percebe-se, claramente, que para o sistema construtivo tradicional de concreto armado, independente do porte da empresa ou da obra, o entulho, resíduo de classe A, representou o maior quantitativo de resíduos gerados nas obras de construção civil visitadas, resíduos estes com grande probabilidade de reciclagem. Esses materiais podem ser reprocessados, transformados em agregados e aplicados para produção de pisos intertravados, argamassas de revestimento ou concreto magro. No entanto, há necessidade de estudos das características físicas e químicas dos agregados, resultantes desta operação e das características mecânicas e de durabilidade do material final.

Além do entulho, também é possível perceber, mesmo que em menor percentual, uma geração de resíduos de classe B (madeira e aço). A madeira é um material altamente reciclável e reutilizável e pode ser reaproveitada para ser utilizada como formas, cunhas, gravatas de formas, escoramento de pilares, vigas e lajes, podendo ainda ser reutilizada várias vezes em obra e reprocessada como ingredientes para produção de painéis de madeira. Já o aço, pode ser reutilizado na produção de amarrações, treliças para produção de vergas e/ou para confecção de espaçadores de armação, as famosas “cocadas”.

6 CONCLUSÕES

Em todas as empresas analisadas, o sistema construtivo adotado foi o tradicional. No caso da empresa A, adotou-se o sistema misto: estrutura em concreto armado com vedações no sistema construtivo seco. Observou-se que, ao se utilizar o sistema construtivo tradicional, os principais resíduos gerados são os de classe A. Esses podem ser reaproveitados como agregados para produção de concreto magro e argamassas, desde que testados previamente, além de servirem de camada para pavimentação.

Observou-se que as empresas fazem reutilização dos materiais no próprio canteiro de diferentes formas, como: uso de caibros como base para escoramento, uso de latas de tintas, com concreto em seu interior, artefato que serviu de prumo das fachadas. Em outros casos, realizam reutilização por meio da trituração da metralha para reincorporação em argamassas de revestimento e concreto magro. Todas as empresas consultadas destinam os resíduos de suas obras para empresas certificadas pela prefeitura.

Algo interessante observado é que a empresa B, de médio porte, embora não tenha certificação ambiental (ISO 14001), tem consciência ambiental e econômica do retorno que a prática do reuso oferece, pois tem como prática o reemprego dos seus resíduos para a produção de argamassas e concreto magro no seu próprio canteiro. Já a empresa C, de grande porte e com certificação ISO 14001, destina todos os seus resíduos a aterros específicos e não os reutiliza em obra.

Outro fato importante é a própria organização do canteiro de obra, principalmente no que tange aos resíduos. Todos os canteiros visitados têm local adequado para

disposição dos resíduos, com baias para metralha, madeira, ferragem, papelão e resíduos orgânicos, embora uma maior organização tenha sido observada nas empresas de grande porte e com certificação ISO 14001 e 9001.

As empresas fazem ideia da economia financeira que poderiam ter feito se reutilizassem esses resíduos em seus canteiros, mas a viabilidade de se empregar estas práticas em obra é, muitas vezes, dificultada pelo espaço (no caso específico de se ter um triturador em obra).

REFERÊNCIAS

ABNT - NBR 10004:2004 – *Resíduos sólidos*: Classificação. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acessado em: 20 de Março de 2016.

ANGULO, S.C.; JORDAN, S.E.; JONH. W. *Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção Civil*. 2001. Disponível em: <<http://www.pedrasul.com.br/artigos/sustentabilidade.pdf>> Acessado em: 20 Março de 2015.

COELHO, Felipe de Oliveira Cardoso. *Análise socioambiental e econômica do processo de reaproveitamento dos resíduos da construção e demolição*. 2015. Tese de mestrado. Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP).

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). *Resolução n ° 307, de 05 de julho de 2002*. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acessado em: 20 de março de 2015.

GALVÃO, SIMONE PERRUCI. *Avaliação dos tipos de resíduos de construção e demolição (RCD), Política de gerenciamento e seu reaproveitamento, em obras de edificação em Recife e Ipojuca*: Muro Alto e Cupe. Projeto de Pesquisa apresentado a UFRPE: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica. 2015.

Instituto Ambiental do Paraná – (IAP). Disponível em <<http://www.iap.pr.gov.br/>>. Acessado em: 25 de outubro de 2015.

LEITE, M.B. *Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição*. Tese doutorado: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

MOREIRA DIAS, Ellen Cristina. *Gerenciamento de resíduos na construção civil*. 2007. Tese de conclusão de curso. Universidade Anhembí Morumbi. São Paulo.

SOUZA CARMO, Daniel de. *Avaliação da tipologia dos resíduos de construção civil entregues nas usinas de beneficiamento de Belo Horizonte*. 2012. Artigo técnico - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Minas Gerais.

SAMPAIO LIMA, Adriana. *Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE)*. 2013. Artigo técnico. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Fortaleza.

SANTANA, VITOR CARNEIRO DE. Relatório final PIC - *políticas de gerenciamento dos resíduos de construção e demolição adotadas por empresas de construção civil em Recife*. Recife/PE. 2016.

SEBRAE – SC. *Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas* - Santa Catarina. Disponível em <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/sc?codUf=25>>. Acessado em: 13 de Outubro de 2015.

Classificação dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Potencialidades de Reciclagem ou Reutilização em Obras de Edificação na Região de Muro Alto

Lucas Costa do Nascimento
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
lucas_cn2010@hotmail.com

Simone Perruci Galvão
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
simone.galvao@ufrpe.br

Vitor Carneiro Santana
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
vitorc_santana@hotmail.com

Laelson Amorim
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
laelson.amorim@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Os municípios do Brasil coletaram cerca de 123.721 toneladas/dia de resíduos de construção e demolição (RCD), constatando que a construção civil é um dos setores que mais geram resíduos no país (ABRELPE, 2015). No Brasil, os RCD constituem-se em elevadas proporções da massa dos resíduos sólidos urbanos variando, cerca de 51 a 70% do total. Essa grande massa, quando mal gerenciada, degrada a qualidade da vida urbana, sobrecarrega os serviços municipais de

limpeza pública e reforça no país a desigualdade social. A grande geração de resíduo, aliada à sua disposição inadequada, acarreta maiores gastos na coleta, transporte e disposição final destes resíduos. Em uma construção, para cada classe de resíduo gerado, diferentes podem ser as formas de destinação (MACAÉ, 2014). Esses fatores levaram os órgãos ambientais a se preocuparem com o gerenciamento de resíduos (entulhos e metralhas) gerados no cotidiano das obras de construção civil e destacou-se a necessidade de as construtoras se adequarem à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída a partir da Lei 12305 (2010), que prioriza a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final, ambientalmente adequada dos rejeitos, não comprometendo, assim, o meio ambiente.

Os resíduos gerados em maiores proporções nas obras são do tipo A, no qual se destacam entre estes: os pedaços de telhas e tijolos, argamassas, concreto, entre outros. Esses materiais possuem um potencial muito grande de reuso e reciclagem, podendo ser convertidos em bens de consumo para o próprio empreendimento, reduzindo-se os custos de materiais como: areia, brita, entre outros. A adequação à PNRS é cada vez mais indispensável ao país, estado e município, além das grandes construtoras.

1.1 Resíduos de construção e demolição

A partir da resolução CONAMA 307 (2002), o setor da construção civil começa a integrar e implementar as discussões a respeito do controle e da responsabilidade pela destinação dos resíduos sólidos. E o meio científico começa a propor soluções para o resíduo gerado nesta importante indústria. Os resíduos de construção e demolição são classificados, em obra, de acordo com

critérios estabelecidos pela resolução CONAMA 307 (2002), em seu artigo 3, conforme classificação abaixo:

CLASSE A - São aqueles reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicas (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc) argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidos nos canteiros de obras.

CLASSE B - São os resíduos recicláveis para outras destinações, Exemplo: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

CLASSE C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

CLASSE D- Referem-se aos resíduos perigosos resultantes do processo de construção, exemplos: tintas, solventes, óleos e outros, ou oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

O consumo dos materiais naturais extraídos do meio ambiente na indústria da construção civil e os resíduos gerados por ela são grandes. De acordo com a Sinduscon-MG (2014), o setor de construção civil cresceu, na última década, cerca de 52,10%, propiciando grandes alterações e interferências no que se refere ao equilíbrio do ecossistema. Esses materiais, adequadamente separados e tratados, apresentam potencialidades para reuso e reciclagem, agregando valor financeiro e menos impacto ambiental.

1.2 Aplicação dos resíduos da construção civil

Estudos realizados por Angulo, Zordan e Jonh (2001) apontam para a reciclagem de RCD como uma solução sustentável para a grande quantidade de entulhos gerados por esta indústria. Hoje, a aplicação desses materiais como produtos de reciclagem começa a se estruturar.

Estudos estão sendo realizados ao longo dos anos, a partir de alguns resíduos, como: restos de argamassas, concretos e elementos cerâmicos, materiais estes que após triturados podem ser utilizados como agregados reciclados (LEITE, 2001; MIRANDA, ANGULO, CARELI, 2009.; ISAIA, 2011 apud GALVÃO, 2015), além da pavimentação de baixo volume de tráfego (MOTTA, 2005 apud GALVÃO, 2015) e para pavimentação (HORTEGAL, 2009 apud GALVÃO, 2015), entre outros fins.

Outras medidas podem ser realizadas como forma de reduzir e combater a geração de resíduos, de acordo com John e Agopyan (2003), destacam-se: mudança de tecnologia para combater perdas, aperfeiçoamento e flexibilidade de projeto, melhoria da qualidade de construção, seleção adequada de materiais, capacitação de recursos humanos, utilização de ferramentas adequadas, entre outras.

Para outros materiais gerados em grande quantidade na indústria da construção, como: madeira e gesso, outros fins são observados. De acordo com Lopes, Pereira e Hamaya (2013), cerca de 31% de resíduo de madeira é gerado em um edifício residencial de médio porte. Nesse caso, algumas medidas são adotadas para evitar o descarte no meio ambiente, entre estas, a doação para empreendimentos que necessitem do resíduo como

matéria-prima ou fonte de energia, por exemplo: olarias, restaurantes e fábricas alimentícias. Outra opção é reutilizar o resíduo para confecção de peças com várias utilidades no canteiro de obras, por exemplo: suporte de capacetes, placas indicativas, entre outros.

Em relação ao gesso, de acordo com a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CHAPAS DRYWALL (2009), alguns métodos de reciclagem já avançaram de forma significativa, em pelo menos três frentes de reaproveitamento desse material: indústria cimentícia, no setor agrícola e na indústria de transformação de gesso.

No caso das tintas, já há soluções ambientalmente corretas de descarte, principalmente no caso das tintas que apresentarem substâncias tóxicas. A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, no ano de 2006, elaborou um guia técnico, tratando acerca das tintas, desde a composição até o descarte.

As lâmpadas utilizadas em diversos locais da obra também precisam ter os devidos cuidados de descarte. Em Recife, a empresa CTR Candeias recebe esse material e dá a ele fins específicos, a partir de um processamento prévio, não comprometendo o ambiente. A reciclagem desse material, de acordo Machado (2013), pode acontecer a partir do processo de separação centrífuga, entre outros, nos quais as diversas frações (vidro, metal ou plástico e o mercúrio) são extraídas, voltando para o ciclo de produção.

Com o objetivo de quantificar e caracterizar os tipos de resíduos de construção e demolição, oriundos de edificações (construções verticais) na cidade de Ipojuca (Muro Alto) e, posteriormente, estabelecer um uso específico para reaproveitamento desses resíduos, foi realizada uma pesquisa em campo, a partir de questionários e da consulta aos PGRCC de 4 (quatro)

empresas, entre estas 1 (uma) de médio porte e 3 (três) de grande porte, situadas nesta localidade.

2 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida se classifica como exploratória, descritiva e quantitativa, realizada em campo, entre os anos de 2015-2016. Foi feito um questionário, formatado na ferramenta Google Forms (Quadro 1) que foi respondido pelo responsável da obra analisada. Os dados alimentados na planilha foram extraídos a partir do programa (planilha Excel), identificando os principais tipos de resíduos gerados em empresas de diferentes portes e em diferentes fases da obra.

Quadro 1 – Estrutura do Questionário utilizado no levantamento de dados (formato reduzido)

1. Qual o nome da empresa?	c. Estrutura metálica
2. Qual o porte da empresa?	d. Alvenaria Estrutural e. Outro
a. Pequeno	6. Qual a fase da Obra?
b. Médio	7. Quais são os resíduos gerados?
c. Grande	a. Classe A b. Classe B c. Classe C
3. Qual o tipo de edificação?	d. Classe D
a. Resort	8. Quantidade média de resíduos
b. Conjunto habitacional	(semanal)?
c. Hotel	12. Alguma empresa faz a coleta
d. Edifício e. Outro	desses resíduos?
5. Qual o sistema estrutural da obra?	16. A empresa reutiliza algum
a. Concreto Armado	resíduo gerado?
b. Construção Seca	

Fonte: Autores da pesquisa (2017)

Foram utilizados como parâmetros da identificação do porte de empresas a classificação do Sebrae, de acordo com o Quadro 2. Para a classificação do porte da obra,

foram utilizados os parâmetros do Instituto Ambiental do Paraná, Quadro 3.

Quadro 2 – Classificação do porte da empresa de acordo com o número de pessoas ocupadas.

Porte da empresa	Serviços e Comércio	Indústria
Micro	ATÉ 09 PESSOAS	ATÉ 19 PESSOAS
Pequena	DE 10 ATÉ 49 PESSOAS	DE 20 ATÉ 99 PESSOAS
Média	DE 50 ATÉ 99 PESSOAS	DE 100 ATÉ 499 PESSOAS
Grande	acima de 100 pessoas	Acima de 500 pessoas

Fonte: SEBRAE (2006)

Quadro 3 – Classificação do porte do empreendimento de acordo com a área total construída, investimento total e número de empregados.

Porte do empreendimento	Parâmetros		
	Área total construída (m ²)	Investimento total (UPF/PR)	Número de empregados
Pequeno	Até 2.000	2.000 a 8.000	Até 50
Médio	2.000 a 10.000	8.000 a 80.000	50 a 100
Grande	10.000 a 40.000	80.000 a 800.000	100 a 1.000
Excepcional	Acima de 40.000	Acima de 800.000	Acima de 1.000

Fonte: Instituto Ambiental do Paraná – IAP (2010)

O estudo foi realizado em campo, em obras de edificações localizadas em Muro Alto. Foram visitadas 4 (quatro) obras, de 4(quatro) empresas diferentes, sendo uma pertencente a uma empresa de médio porte e três de grande porte. A seleção das obras foi feita via análise em campo e posterior contato com a empresa.

Os resultados obtidos após a elaboração de questionários e da pesquisa em campo foram comparados entre si, levando-se em consideração a separação prévia do porte da empresa, porte da edificação e fases da obra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura de Ipojuca, a exigência do Programa de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) às construtoras, antes da construção, ainda é muito recente. Apenas em 2013, a Secretaria de Meio Ambiente de Ipojuca passou a controlar e solicitar o PGRCC, documento elaborado a fim de garantir todo o controle, tipificação e destinação dos resíduos gerados em obra. As medidas de controle ambiental referentes às obras da construção civil são realizadas por órgãos como CPRH e IBAMA.

Visando a atender aos objetivos desse trabalho, seguem as informações coletadas através desta pesquisa.

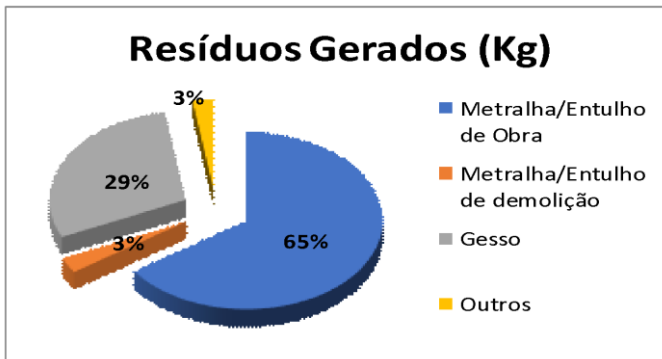
3.1. Empresa A - Empresa de grande porte

A obra visitada na época da pesquisa corresponde a um *resort* de grande porte, na fase de elevação da estrutura: bangalôs de luxo e o acabamento dos bangalôs

já prontos, além da piscina. O sistema construtivo adotado é o tradicional. Todos os resíduos gerados, o planejamento de seu acondicionamento em obra e futura destinação e disposição final foram previamente descritas no PGRCC. A empresa apresentou um controle de resíduos satisfatório, com a devida separação e identificação em baias (a depender da classe, como determina a resolução CONAMA 302) e análise para potencialidade de reuso de alguns deles.

Os principais resíduos gerados nessa obra e nessa fase foram os de classe A (restos de concreto, telhas quebradas, etc) e classe B (gesso, madeira, etc). Os quantitativos de cada material, de acordo com a classificação da resolução CONAMA 307(2002), são referentes àqueles coletados no ano de 2015, de acordo com análise mensal e são demonstrados no gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1-Resíduos gerados em obra (Fase estrutura, acabamento).



Fonte: Autores da pesquisa (2017)

As metralhas e entulhos são resíduos de classe A, gerados a partir de restos de argamassas, tijolos, etc., e representam 65% de todo o resíduo gerado nessa obra no período de análise. O gesso, resíduo de classe B, está na

segunda posição, correspondendo a 29% do total de resíduo gerado (devido à fase de acabamento, que estava sendo realizada na época da pesquisa). Outros tipos de resíduos gerados na obra, em menor quantidade, são: os sacos plásticos, papel, madeira, resíduos metálicos e outros não recicláveis, correspondendo a 3% do total de resíduos gerados. Esses são destinados para própria fornecedora de argamassa, que tem por obrigação recolhê-los.

As medidas adotadas pela empresa em relação ao acondicionamento em obra, coleta e a destinação final são: para o gesso e o concreto, a empresa acondiciona o material em contêineres alugados, um para cada tipo de resíduo A e B, contrata serviços de coletas e destina o material para aterros particulares. As madeiras da obra, resíduos de classe B, após seu uso são geralmente destinadas para outras obras (com uma análise prévia de condições de uso), sendo assim reaproveitada e destinada de forma sustentável. Outro uso constatado para os resíduos de madeira são as escoras reutilizadas na fabricação dos bancos e divisas do refeitório etc.. As acomodações dos resíduos são feitas em contêineres, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Estoque do entulho de concreto e areia após a demolição.



Fonte: Autores da pesquisa (2017)

Nessa obra, todo o solo (resíduo tipo A), material resultante das escavações da piscina, foi reutilizado como elemento de terraplanagem (medida que reduz gastos referentes a transporte e destinação). Logo, não foi contabilizado no total de resíduos gerados.

As metralhas também são doadas para pavimentação das ruas que dão acesso à obra, visto que não são pavimentadas e possivelmente em tempos de chuvas dificulta o acesso. Essa doação precisa ser comprovada para controle dos RCD, evitando serem destinadas de qualquer forma no meio ambiente, ocasionando a proliferação de vetores, como: ratos, baratas, etc.

3.2. Empresa B - Empresa de médio porte.

Trata-se da construção de um resort particular, com sistema construtivo tradicional. Essa obra não possui PGRCC e o destino dos resíduos gerados, nem sempre são controlados. Os dados citados nesta pesquisa referem-se aos informados pelo engenheiro responsável pela obra.

Os principais resíduos gerados nessa obra, na fase da construção, foram: o gesso (resíduo classe B), terra misturadas com resíduos de demolição (principalmente o concreto) e argamassa de revestimento, resíduos classe A, e sacos vazios de cimento e madeira, resíduos classe B.

De acordo com o responsável pela obra, parte dos resíduos (classe A) gerados é doada a moradores para aplicação em pavimentação e melhoria das ruas circunvizinhas. Apesar da boa iniciativa, não há nenhum tipo de documentação que comprove o quantitativo de terra doada e o seu destino. No caso da madeira, segue-se a mesma lógica. O resíduo é doado para pizzarias e restaurantes locais, mas sem um controle quantitativo e documental do material doado. O gesso é armazenado em

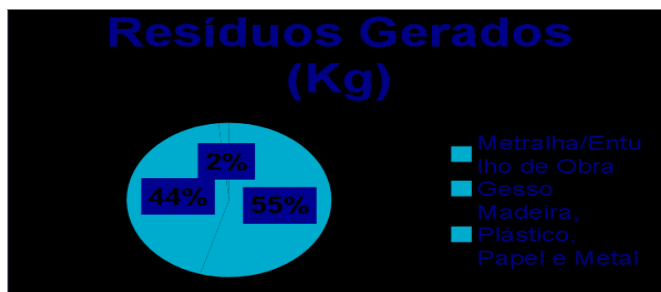
container e, posteriormente, destinado a um aterro particular.

Como a empresa não possui PGRCC, não se tem nenhum controle de quantitativo de resíduos que são gerados em obras e o seu destino, como na Empresa A. A partir da análise prévia das empresas, via questionário, nota-se que a Empresa A tem um maior controle dos resíduos em relação à Empresa B.

3.3. Empresa C - Empresa de grande porte.

Trata-se da construção de um *resort*, com o sistema construtivo de concreto armado. Os principais resíduos gerados na obra, situação finalizada, foram os de classe A (metralha, entulho) e os de classe B (gesso, madeira e metal), conforme percentuais demonstrados na Figura 3. O cálculo dos resíduos de metralhas é feito mediante a pesagem realizada pelas empresas de coleta. Os resíduos de metralha/entulho da obra, contabilizados no período da análise, corresponderam a 54% do total de resíduos, seguido do gesso (44%), e, por fim, em percentuais inferiores a 2%, temos os demais resíduos.

Figura 2 - Disposição percentuais dos diferentes tipos de resíduos gerados pela empresa C, acumulados de julho a dezembro de 2015.



Fonte: Autores da pesquisa (2016)

Com relação ao acondicionamento dos resíduos em obra. Observou-se que os mesmos eram destinados para baias, em dois grupos: os resíduos recicláveis-classe B (plásticos, papéis e metal) e os resíduos de construção – classe A (entulhos e metralhas).

No caso da madeira, a construtora contratou uma empresa de coleta específica do material, quando este não pudesse ser mais reutilizado dentro da obra. O reuso da madeira pode ser feito de diversos modos dentro da obra, tais como: construção de divisórias e de placas de avisos, bancos para área de convivência dos trabalhadores etc. Foi constatado através desta pesquisa que não se tinha um controle total sobre todos os resíduos da obra.

Os resíduos gerados em obra, especialmente os de classe A, poderiam ter sido reprocessados: moídos e empregados como agregados miúdos para produção de argamassas, agregado graúdo para produção de concreto magro, camada sub-base para pavimentação, etc., iniciativa que já ocorre em alguns canteiros de obras. As diversas aplicabilidades de reutilização dos resíduos variam de acordo com sua composição. A utilização de agregados pode ser uma escolha viável, mediante uma análise prévia do custo x benefício e uma análise das propriedades do material final. A resistência à compressão de concretos elaborados com a substituição de agregados miúdos por agregados recicláveis, já aponta melhoria, de acordo com alguns trabalhos desenvolvidos no meio científico, entre estes os estudos realizados por Cabral et al. (2009).

3.4 Empresa D - Empresa de grande porte

O empreendimento consiste na construção de um condomínio habitacional, com sistema construtivo tradicional. De acordo com o engenheiro responsável pela

obra, a mesma possui o PGRCC, mas o documento não foi apresentado. O engenheiro da obra destacou que os principais resíduos gerados até o momento da construção foram os de classe A (sendo a maioria metralha), classe B (Plásticos - oriundos de sacos de argamassa e cortes de tubos de PVC, madeiras e isopor). Algumas latas de tintas (classe D). Essas últimas, descartadas em baias de resíduos metálicos e ainda em fase de implementação.

O sistema de gerenciamento dos resíduos pela construtora é feito através da elaboração de planilhas que controlam o quantitativo de resíduos gerados mensalmente. Os resíduos de metralha (classe A) produzidos na obra foram todos reutilizados em camada de base (britada). O resíduo foi triturado em obra, através de um reciclador de entulho. Os resíduos de metralha que não foram processados também não foram alocados em baias, propiciando um amontoado de entulhos com restos de madeiras e sacos plásticos. É importante frisar que, em casos desse tipo, existe uma probabilidade de geração de vetores nesse local, desorganização do canteiro de obras e um custo adicional cobrado para a destinação dos resíduos misturados. Para os resíduos de isopor, a construtora possui um sistema de troca de peças antigas por novas, feito com a fornecedora. As latas de tintas estão alocadas em área específica, porém não estão nas baias de resíduos perigosos, pelo fato desta está em fase de construção.

A partir das análises nas empresas pesquisadas, percebe-se que as mesmas empregam o sistema construtivo tradicional em que os principais tipos de resíduos gerados são os de classe A e B e, em menores percentuais, os resíduos do tipo C e D. A maioria das obras analisadas possuem o PGRCC, embora nem todas tenham apresentado o documento. Verificou-se também que é uma prática constante se destinar os resíduos de

classe A e o gesso (Classe B) para aterros particulares, ao invés de reutilizá-los em obra e com isso se obter um certo lucro.

Algumas construtoras já constataram que o reuso dos materiais classe A após moagem e para empregos diversos é uma alternativa dentro do canteiro de obras, em alguns casos gerando lucros. Como exemplo de uma prática bem sucedida, destaca-se o empreendimento Reserva Camará. Através da análise socioambiental e econômica dos RCD gerados em obra e provenientes da demolição da estrutura existente, Coelho (2016) constatou que esses materiais após reprocessados pelo processo de britagem e reutilizados, entre outros fins, para material para base de pavimentação, propiciou a redução de fluxo de caminhões, conseqüentemente economia de litros de combustível diesel e emissão de CO₂, além de uma economia direta na empresa de R\$ 1.181.117, 56.

Observou-se, a partir dos dados da literatura, que: resíduos de tijolos, concretos, argamassa após moídos, podem servir de matéria-prima para confecção de: argamassas, concreto, pavimentações, desde que suas propriedades físicas e químicas sejam devidamente analisadas (LEITE,2001;MIRANDA, ANGULO, CARELI, 2009.; ISAIA, 2011), trazendo retornos financeiros para empresa.

De acordo com Machado (2013), o gesso pode ser reutilizado desde que haja um avançado sistema de coleta, triagem e reciclagem. Nesse caso, os resíduos são transportados até um local apropriado dentro dos polos condutores, onde acontece uma nova triagem. Depois de separados, seguem para a usina de reciclagem. O gesso reciclado é introduzido então ao gesso natural em uma mistura de pelo menos 30%, praticamente não alterando em nada suas propriedades.

No caso das peças metálicas, podem ser reutilizadas na produção de peças de suporte de materiais, confecção de treliça para vergas, etc. e ainda revendidas para algumas empresas específicas. No caso de elementos químicos, lâmpadas e baterias, os custos para reciclar esses materiais são altos e inviáveis para ser aplicados em obras na construção civil. Logo, devem ser destinados corretamente.

Nas empresas analisadas, foi verificado que a certificação ISSO 14001 influenciou positivamente nas práticas referentes ao controle, acondicionamento e destino dos RCD gerados em obra. Das empresas analisadas, a única que não possuía a ISO 14001 foi a que não tinha nenhum controle sobre os resíduos gerados.

4 CONCLUSÃO

Através desses resultados, percebe-se que o RCD ainda é um tema bastante preocupante em alguns municípios. Em Ipojuca, os órgãos fiscalizadores municipais começaram a intensificar a fiscalização e controle dos resíduos gerados em obra da construção civil, desde 2013, de acordo com entrevista realizada na secretaria de meio ambiente da cidade.

A partir desta pesquisa, constatou-se que das 4 obras analisadas, nem todas as construtoras controlam e destinam adequadamente o que é gerado em obra. Algumas empresas já empregam procedimentos adequados ao tratamento dos resíduos, dentro do canteiro, e suas destinações, permitindo um monitoramento total de toda a cadeia dos resíduos, desde a produção à destinação correta, como é o caso da empresa D, que possui um triturador em obra que reprocessa os resíduos de classe A, transformando-os em agregado, a ser utilizado como

camada de base do pavimento da obra. Ao contrário, a empresa de porte médio (Empresa B), ainda não possui intensificada essa consciência ambiental e também econômica resultante de práticas de reuso e reciclagem dos materiais gerados no próprio canteiro.

Quanto à política de reuso e reciclagem, observam-se algumas práticas dentro do canteiro, tais como: a separação de alguns resíduos por baias e identificação das mesmas, como determina o Plano Nacional de Resíduos sólidos e a resolução CONAMA 307 (2002), reutilização, enfim. Porém, é necessária uma visão mais ampla sobre esta cultura, uma vez que os retornos financeiros também são visíveis, principalmente porque sabe-se que os principais resíduos gerados em obra são do tipo A, passíveis de serem reutilizados e reciclados.

REFERÊNCIAS

ANGULO,S.C.; JORDAN,S.E.; JONH. W. *Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção Civil*. 2001. Disponível em:www.pedrasul.com.br/artigos/sustentabilidade.pdf. Acesso em: 20/03/2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>. Acesso em: 16/08/2017.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente (MMA). *Plano de gestão de SEBRAE. PARTICIPAÇÃO DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS NA ECONOMIA BRASILEIRA*. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>. Acesso em: 26/10/15.

RESÍDUOS *sólidos*: Manual de orientação. Apoiando a implementação da política nacional de resíduos sólidos: do nacional ao local. Brasília - DF, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em: 10/09/2012.

CABRAL, A. E.B., *Desempenho de concretos com agregados reciclados*

de cerâmica vermelha, Fortaleza- CE, 2009. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/24635>

COELHO, F.O.C, *Análise dos Impactos Econômicos e Ambientais Gerados pela Reciclagem dos Resíduos da Demolição da Antiga Fábrica Vivabrás e Reutilizados na Construção da Reserva Camará - Complexo Multiuso*, Camaragibe/PE, 2015.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). *Resolução n ° 307, de 05 de julho de 2002*: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307. Acesso: 20/03/2015.

GALVAO, SIMONE PERRUCCI. *Avaliação dos tipos de resíduos de construção e demolição (RCD), política de gerenciamento e seu reaproveitamento, em obras de edificação em: Recife e Muro Alto e Cuoe*. Projeto de Pesquisa apresentado a UFRPE: Programa Institucional de Bo;sas de Iniciação Científica. 2015.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP. *Taxas para licenciamentos ambientais*. 2010. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/formularios/TAXAS_AMBIENTAIS_01_2010.pdf. Acesso: 29/03/16

MACHADO, G. B. *Reciclagem de Gesso*. Portal de resíduos sólidos. 2013. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/reciclagem-de-gesso/>. Acesso: 15/01/2016.

MACHADO, G. B. *Reciclagem de Lâmpadas*. Portal de resíduos sólidos. 2013. Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/reciclagem-de-lampadas/>

MINISTÉRIO DAS CIDADES. *Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental*. Disponível em: http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsudoutrina_24.pdf. Acesso: 21/03/2015.

SANTANA, V.C. *Políticas de Gerenciamento dos resíduos de construção e demolição adotadas por empresas de construção civil em Recife*. Projeto PIC, UFRPE/UACSA. 2016.

LOPES, F.P. PEREIRA, P.M. E HAMAYA, R.M. Resíduos de madeira na construção: oportunidade ou perigo?. *Revista Techne*. 2013. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/196/residuos-de-madeirana-construcao-opportunidade-ou-perigo-294029-1.aspx>. Acessado em: 14/02/16

Contaminação de poços artesianos na comunidade de Itapuama/Cabo de Santo Agostinho: avaliação dos riscos à saúde e orientação à população

Robson José Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
robson.josesilva@ufrpe.br

Grazianny Andrade Leite
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
grazianny.andrade@ufrpe.br

Gisele Adelita Matias
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
gisele.matias@ufrpe.br

Wiliane Roberta da Silva Duarte
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
wiliane.duarte@ufrpe.br

Mariana Santana da Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
mariana.santana@ufrpe.br

Danrley Kennedy Bazilio da Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
danrley.bazilio@ufrpe.br

1 INTRODUÇÃO

Pela Constituição Brasileira (1988), a água é um

bem de domínio público, um recurso natural que pertence a todos, mas por ser um recurso natural limitado, vulnerável e esgotável, deve-se atribuir valor econômico (ANA, 2011). Para se fornecer água potável à população, o responsável abastecedor deve seguir os preceitos estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que regem os padrões mínimos da qualidade da água e todo o seu controle para resguardar tal padrão.

O Governo Federal estabelece diretrizes gerais, formula e apoia programas de saneamento em âmbito nacional; o Estado opera e mantém sistemas de saneamento, além de estabelecer as regras tarifárias e de subsídios nos sistemas operados pelo Estado. Já as prefeituras prestam, diretamente ou via concessão a empresas privadas, os serviços de saneamento básico, coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários. As prefeituras são responsáveis também por elaborar os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), que são os estudos financeiros para prestação do serviço, definição das tarifas e outros detalhes. O município que não preparar o plano fica impedido de contar com recursos federais disponíveis para os projetos de água e esgoto.

Com base nisso, os Sistemas de Abastecimento de Água podem ser de fornecimento público, privado ou misto. Sistemáticamente, no público, cabe ao município, através da própria Prefeitura Municipal, por uma Permissionária ou por uma Concessionária (Lei nº 8.987 de 13/02/95), realizar a captação, o tratamento e a distribuição. No privado, todo esse processo deve ser realizado pelo responsável legal, cuja responsabilidade vai desde a captação de água nos poços até o tratamento e distribuição. No sistema misto, ocorrem os dois casos anteriores, porém é muito comum a água particular (poço) ser misturada à água tratada do sistema público sem

nenhuma averiguação bacteriológica. Normalmente, o responsável particular supõe que o cloro residual da água tratada seja suficiente para tratar a água do poço, o que é um equívoco.

Nos últimos 25 anos, foram perfurados mais de 12 milhões de poços no mundo (FAGUNDES & ANDRADE, 2015). No Brasil, observou-se, nas últimas décadas, um aumento considerável da utilização de água subterrânea para o abastecimento público. Convém destacar que grande parte das cidades brasileiras com população inferior a 5.000 habitantes, com exceção do semi-árido nordestino e das regiões formadas por rochas cristalinas, possui condições de recepção de água proveniente de reservas subterrâneas. O grande problema é que a captação acaba sendo feita de forma desordenada pela população, sem o conhecimento das prerrogativas técnicas de implantação, monitoramento e economia.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura (UNESCO, 1989) definiu os objetivos da educação para o ambiente que são:

Formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os problemas com ele relacionados, uma população que tenha conhecimento, competências, estado de espírito, motivações e empenho que lhe permitam trabalhar individualmente e coletivamente para resolver os problemas atuais, impedindo que eles se repitam.

O diagnóstico dos riscos de contaminação da água dos poços artesianos no bairro de Itapuama, numa parceria entre a Prefeitura do Cabo de Santo Agostinho, COMPESA e UFRPE, sobretudo, mediante este projeto, fornecerá à população o conhecimento dos riscos à saúde a

que boa parte está exposta. Além disso, colocará os alunos dentro do contexto da correlação 'teoria *versus* prática', desafiando-os a pensar nas soluções tecnicamente adequadas para solução de problemas diretamente ligados à saúde da população.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O consumo de água proveniente de poços artesianos de particulares, em substituição ao abastecimento público, em especial por residências, condomínios, hotéis, restaurantes e até hospitais, é uma prática comum no Estado de Pernambuco e pode trazer riscos à saúde pública, pois, normalmente, a água proveniente de poços particulares não recebe o tratamento adequado (TUNDISI et al., 1999). Dessa forma, a população fica exposta a doenças graves, como hepatite, diarreia, disenteria, cólera, febre tifóide, entre outras. Nos casos em que ocorre a contaminação pela bactéria *Escherichia Coli*, são observadas infecção urinária, cistite, peritonite e até meningites.

Outro problema comum é a falta de técnica adequada já na perfuração desses poços. São incontáveis as perfurações diárias e ilegais sem que haja fiscalização efetiva ou controle dos impactos. As construções não levam em consideração as técnicas adequadas da Geologia e Engenharia estabelecidas pela ABNT (MONTEIRO, 2011).

Ainda, existem os poços susceptíveis à contaminação por intrusão salina, aqueles localizados nas proximidades do mar. Um bom indicativo dessa salinidade é a relação iônica entre o cloreto e o bicarbonato, quando a mesma é superior a 20. Segundo Costa Filho (1997), dentre os aquíferos pernambucanos Beberibe, Boa Viagem

e Cabo, esses dois últimos apresentam focos com alta concentração salina, com valores superiores a 20. Nian-Feng Lin, Jie Tang & Jian-Min Bian (2004) citam várias ocorrências de doenças neurológicas na China e mencionam o estreito relacionamento entre o teor de sais dissolvidos e a proporção de óbitos em casos de acidentes cardiovasculares, detectado em estudos nos Estados Unidos e na Europa.

Outra forma de contaminação da água de poço é através do ferro e manganês. Águas com excesso desses metais, normalmente, amarelam (BAIRD, 2002). A presença é muito comum em águas subterrâneas pelo ambiente redutor do subsolo. O excesso de manganês, por exemplo, acumulado no fígado provoca sintomas do tipo “*Parkinson*” (doença degenerativa). Pesquisas revelaram que pessoas que consomem água com níveis de manganês acima da média apresentam sintomas como rigidez muscular, tremores das mãos e fraqueza (STEPEHN, 1988).

Conforme Richter e Neto (1991), no Brasil são comuns águas com altos teores de ferro, particularmente aquelas captadas em terrenos antigos e aluviões. Teores elevados desse elemento são encontrados, com maior frequência, nos seguintes casos: (1) águas superficiais com matéria orgânica, nas quais o ferro se apresenta ligado ou combinado com a matéria orgânica e, frequentemente, em estado coloidal; (2) águas subterrâneas (poços, fontes e galerias de infiltração), agressivas (pH baixo, ricas em gás carbônico e sem oxigênio dissolvido, sob a forma de bicarbonato ferroso dissolvido) e (3) águas poluídas por certos resíduos industriais ou algumas atividades de mineração.

Segundo a Companhia de pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 1997), no corpo humano, o ferro atua na

formação da hemoglobina (pigmento do glóbulo vermelho que transporta oxigênio dos pulmões para os tecidos). A sua carência pode causar anemia e seu excesso pode aumentar a incidência de problemas cardíacos e diabetes. A avaliação do ferro nas águas subterrâneas para o consumo humano se dá em função de suas propriedades organolépticas. Delvin et al. (1998) afirmam que o acúmulo de ferro no fígado, no pâncreas e no coração pode levar à cirrose e a tumores hepáticos, diabetes mellitus e insuficiência cardíaca, respectivamente. Ainda Mahan (2000) afirma que o ferro em excesso pode ajudar a gerar quantidades excessivas de radicais livres que atacam as moléculas celulares, dessa forma, aumentando o número de moléculas, potencialmente carcinogênicas, dentro deles.

O bairro de Itapuama, por estar localizado em uma região litorânea (aquífero Cabo) e possuir esgotamento sanitário deficiente (preveniente de fossa séptica), apresenta indícios de água contaminada por intrusão salina, além de concentrações elevadas de ferro, manganês e coliformes fecais, segundo a Secretaria de Meio Ambiente do município em averiguações junto à COMPESA. Daí a importância deste projeto.

3 METODOLOGIA

O projeto será realizado no bairro de Itapuama, Cabo de Santo Agostinho, com o apoio da Secretaria Executiva do Meio Ambiente e da Companhia Pernambucana de Saneamento, seguindo as seguintes metas:

a. Avaliação dos resultados da qualidade físico-química e microbiológica da água de poço obtidos por meio da COMPESA;

- b. Investigação das instalações dos poços artesianos *in loco*, tendo em vista o risco de contaminação por infiltração de fossas sépticas;
- c. Orientação da população quanto aos riscos de contaminação, doenças via hídrica e importância do consumo de água potável. Para isso, foi criada uma apostila detalhando a importância do Sistema de Saneamento Básico e da Potabilidade da água para consumo humano;
- d. Para investigação dos casos de incidência de doenças, será distribuído na parcela da população, um questionário padrão formulado pelas Secretarias de Meio Ambiente e Saúde do Cabo em conjunto com a equipe deste projeto (UFRPE), com as doenças por ingestão de água contaminada: hepatite, diarreia, cólera, febre tifóide, cistite, peritonite, doenças do coração, doenças no fígado, Parkinson, câncer, etc, associadas diretamente aos contaminantes na água;
- e. O diagnóstico final será entregue à Secretaria Executiva do Meio Ambiente, durante a realização da Semana de Meio Ambiente do Município do Cabo de Santo Agostinho e destinado a empresas públicas e privadas, consultores, estudantes e demais profissionais atuantes no setor de saneamento ambiental.

O número estimado de público atendido será em torno de 600 pessoas entre Instituição, Organização e, sobretudo, Comunidade. O projeto terá validade de um ano, com início em junho de 2017 e término em maio de 2018.

As atividades a serem realizadas para obtenção das metas apresentadas serão:

- Elaboração de questionário sobre doenças por ingestão de água de qualidade inferior;

- Levantamento de dados sócio-ambientais junto à Prefeitura Municipal;
- Obtenção dos dados de qualidade da água dos poços por meio da COMPESA;
- Observação/avaliação da potabilidade da água dos poços junto à COMPESA;
- Palestra na Escola Municipal Madalena Tabosa e Associação de moradores para divulgação e início dos trabalhos;
- Inspeção dos poços *in loco* para avaliação das instalações (NBR 12212 e NBR 12244); e avaliação dos riscos de contaminação por esgoto de fossas sépticas;
- Pesquisa junto à comunidade para investigação de doenças;
- Análise e interpretação dos dados do questionário sobre doenças;
- Correlação dos resultados do questionário com as informações da Secretaria de Saúde;
- Elaboração de Relatório Técnico a ser apresentado aos órgãos envolvidos;
- Relatório Final.

4 RESULTADOS ESPERADOS

A extensão universitária é uma atividade extremamente relevante para integrar docentes, alunos e comunidade, principalmente quando todos se agregam ao meio ambiente e à saúde pública como principal finalidade. Nesse sentido, o presente projeto tem por finalidade estabelecer uma conexão entre a universidade e a comunidade, com aspectos que propiciem a sustentabilidade ambiental e a troca de conhecimentos.

A perspectiva é de que a participação do

cidadão/usuário amplie o desempenho do projeto, no sentido de garantir que a pesquisa discuta aspectos técnicos para resolução de questões sanitárias e ambientais na dimensão social. Nesse sentido, o projeto tem um caráter de integração social entre o cidadão e a universidade, vertentes fundamentais defendidas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco que, há algum tempo, vem desenvolvendo diversas iniciativas em conformidade com a nova concepção de extensão universitária, segundo o Plano de Desenvolvimento Institucional UFRPE 2013-2020. Dessa forma, o projeto busca superar as fronteiras históricas entre teoria e prática, ensino, pesquisa e extensão, uma vez que os problemas trabalhados são reais dentro da comunidade. O conhecimento repassado adequadamente possibilitará a formação de uma sociedade mais consciente e disposta a usar os recursos de forma sustentável, preservando a saúde e o desenvolvimento humano como prioridades.

AGRADECIMENTOS

Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA;
Escola Municipal Madalena Tabosa;
Secretaria Executiva de Meio Ambiente do Cabo de Santo Agostinho;
Secretaria de Saúde do Cabo de Santo Agostinho;
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Cabo de Santo Agostinho (UFRPE/UACSA).

REFERÊNCIAS

ANA-CETESB (2011) *Guia nacional de coleta e preservação de amostras - Água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos*. Agência Nacional das Águas/Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Brasília: ANA, 325p.

- BAIRD, C. (2002) *Química Ambiental*; trad. Maria Angeles Lobo Recio e Luiz Carlos Marques Carrera. 2 ed. Porto Alegre: Bookman.
- COSTA FILHO, W.D. (1997) - *Estudo Hidroquímico nos Aquíferos da Planície do Recife*. Dissertação de Mestrado. Recife, UFPE. 225p.
- CPRM (1997) Companhia de pesquisa de Recursos Minerais, *Hidrogeologia: Conceitos e aplicações*/Coordenadores: Feitosa F. A. C. & Filho, J. M. Fortaleza: CPRM, LABHID- UFPE.
- DELVIN T. M. et al, (1998) Manual de Bioquímica com correlações clínicas. Editora Edgard Blucher Ltda.
- FAGUNDES, J. P. R; Andrade, A. L. A. (2015) *Poços artesianos: uma reflexão na perspectiva da sustentabilidade*. Revista Unipacto, n. 2 (18).
- MAHAN, B. M. (2000). *Química: um curso universitário*. 4. Ed, São Paulo: Ed. Blücher.
- MONTEIRO, I. (2011) Construção de Poços e Qualidade das Águas. *Revista Água e Meio Ambiente Subterrâneo*, Ano 3, n. 22, Jun/Jul.
- Nian-feng Lin; Jie Tang; Jian-min Bian. (2004) Geochemical environment and health problems in China. Environmental geochemistry and health. Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- RICHTER, C. A; Neto, J. M. A. (1991) *Tratamento de Água*, tecnologia atualizada. Ed. Edgard Blucher.
- STEPEHN, S.D. F. Hirata R. C.; Rocha G. A. (1998) *Riscos de poluição de águas subterrâneas; uma proposta de avaliação regional*. São Paulo: ABAS.
- TUNDISI, J. G.; Tundisi, T. M.; Rocha, O. (1999) Limnologia de águas interiores In: *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. Org e Coordenação Científica Aldo da Cunha Rebouças, Benedito Braga, José Galizia Tundisi. São Paulo.

Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental na Comunidade de Itapuama, Cabo de Santo Agostinho/PE

Gisele Adelita Matias
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
gisele.matias@ufrpe.br

Grazianny Andrade Leite
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
grazianny.andrade@ufrpe.br

Robson José Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
robson.josesilva@ufrpe.br

Danrley Kennedy Bazilio da Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
danrley.bazilio@ufrpe.br

Mariana Santana da Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
mariana.santana@ufrpe.br

Wiliane Roberta da Silva Duarte
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
wiliane.duarte@ufrpe.br

1 INTRODUÇÃO

As diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos visam a cumprir os objetivos do conceito de prevenção da

poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo, busca-se priorizar: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final. No entanto, cabe mencionar que a hierarquização dessas estratégias é função das condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas existentes no município, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo (CASTILHOS JR *et al.*, 2003; LIMA *et al.*, 2013).

É interessante que esse gerenciamento se dê de forma integrada, ou seja, que possa englobar etapas articuladas entre si, desde a geração (ou não geração) até a disposição final desse resíduo, incluindo as atividades compatíveis com os sistemas de saneamento ambiental. Além disso, é essencial a participação de todos os envolvidos no processo, como geradores e/ou gestores (sociedade, indústrias e governo).

No aspecto legal, Jardim *et al.* (2000) afirmam que o Brasil já dispõe de uma legislação ampla (leis, decretos, portarias), mas não tem equacionado o problema do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos. O motivo, segundo os autores, reside na falta de sincronia entre políticas estaduais e municipais ou entre municípios da mesma região, isto é, as ações não são organizadas para que os interessados caminhem para uma única direção ou objetivo.

A prioridade dada à redução de resíduos ou à determinada tecnologia de destinação final é uma tomada de decisão em nível estratégico e de acordo com Meirelles (1996), a ação do município no Setor da Saúde Pública deve entrosar, sempre que possível, com a da União e do Estado membro, não só pelo interesse comum das três entidades estatais como pelo alto custo dos processos preventivos e curativos a empregar.

Apesar da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos através da Lei 12.305 de 2010 e de vários Municípios terem formulado, posteriormente, seus próprios planos, é notório que ainda há muitas deficiências da gestão de resíduos sólidos. Isso se deve, em muitos casos, aos gestores terem, simplesmente, adaptado planos de outras cidades sem a devida preocupação com a contextualização do problema ou ainda por não terem uma visão integrada e de maior dimensão do problema. Dessa maneira, criaram-se políticas que não condizem com a realidade do problema na região em destaque.

As políticas públicas, de modo geral, requerem tomadas de decisões contextualizadas e, por serem públicas, envolvem sociedade e governo. Assim, são elaboradas por um grupo de pessoas que tentam incorporar valores e interesses dos entes envolvidos no processo e que serão beneficiados com a implantação da política pública, sempre numa visão integrada e contextualizada.

Para propor um modelo de gestão e de gerenciamento de resíduos sólidos, exige-se o conhecimento das distintas formas de tratamento e disposição final de resíduos. O tratamento envolve atividades e processos que promovem a reciclagem de alguns componentes dos resíduos e/ou também a transformação da matéria orgânica em composto para ser utilizado na fertilização do solo (SCHALCH *et al.*, 2002; SANCHES *et al.*, 2006; POLI *et al.*, 2014).

Com a chegada do crescimento industrial no Município do Cabo de Santo Agostinho, as famílias que tinham como principal forma de suprir suas necessidades a agricultura, deparam-se com uma nova realidade. A indústria se concretiza, trazendo consigo novas formas de produção e uma lógica diferenciada de desenvolvimento. Essa mudança no município se reflete diretamente na vida

das comunidades locais, principalmente, em suas rendas e seus hábitos de consumo, o que implica também mudanças no cenário relacionado a resíduos sólidos.

Apesar do crescimento econômico visível, é notória a existência de problemas sociais em algumas comunidades do Cabo de Santo Agostinho. Nesse contexto, a criação de empreendimentos econômicos e solidários, a exemplo de programas como o de Coleta Seletiva que tem como princípio a coleta, o processamento e a reinserção de produtos reciclados no mercado, é uma excelente ação para soluções nas esferas sociais e ambientais.

Além disso, a proposta vai ao encontro de alternativas para gerar trabalho e renda para um grande número de pessoas que sobrevivem abaixo da linha da pobreza e também possibilita a redução dos gastos públicos como uma solução real na diminuição da quantidade de resíduos sólidos enviados para os aterros sanitários, além de introduzir outra lógica na gestão dos resíduos: não aterrar matéria-prima, ou seja, evitar o desperdício do ponto de vista econômico e ambiental.

É importante salientar que muitas vezes o trabalho de grupos que sobrevivem da catação de resíduos sólidos se dá de forma precária, pois se utiliza de carroças ou carrinhos na coleta e consiste em revolver o lixo nas calçadas para recolher só o material de melhor valor, sendo o restante deixado na própria calçada. Esse processo ocasiona o aumento significativo na propensão a doenças, já que esses catadores estão em contato direto com o lixo contaminado.

Portanto, a criação e o incentivo de cooperativas populares de reciclagem só vêm estreitar a tendência de gerar a inclusão social através da reciclagem de resíduos sólidos e também a melhoria das condições de trabalhos.

Além disso, a educação formal exerce o papel de preparar o educando a aprender a respeitar o próximo, bem como a natureza. Dessa forma, a educação ambiental desenvolve o papel de trabalhar conceitos, valores, atitudes, posturas, éticas e, principalmente, a mudança de comportamento em relação ao meio ambiente, despertando um compromisso com a preservação ambiental. Para que essa educação se desenvolva de forma plena, surge a necessidade de ser trabalhada, principalmente, nas escolas (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada foi estruturada em três dimensões, que se articulam entre si, e oferece sustentação às ações complementares necessárias ao desenvolvimento de todo o trabalho. São elas: o conhecimento da realidade, a entrevista qualitativa e o levantamento das entidades sócio-organizativas. Tal conduta objetiva ordenar os procedimentos adotados para a coleta de dados, tornando mais claro o planejamento das atividades desenvolvidas na área de estudo.

O conhecimento da realidade teve início com as ações preliminares compreendendo uma fase de estudo e levantamento de dados em fontes secundárias cuja finalidade foi de conhecer a estrutura político-administrativa e a forma de organização comunitária existente na área em estudo. Para tanto, foram efetuados contatos com representantes de instituições governamentais, não governamentais e comunitárias.

Um segundo momento, de caráter físico territorial, envolveu visita para reconhecimento da configuração espacial, social e ambiental da localidade trabalhada em Itapuama. A primeira abordagem na comunidade foi na

Escola Maria Madalena Tabosa Lopes, onde foram realizados palestras e trabalhos educativos com as crianças (Figura 1).

A partir daí, em contato com as gestoras da escola, está sendo realizada uma entrevista qualitativa através da aplicação de um questionário com os pais/familiares das crianças e moradores da redondeza no intuito de obter maiores informações a respeito de aspectos ambientais e sociais na comunidade. Além disso, também foram estabelecidos os primeiros contatos com a liderança comunitária, representado pelo Sr. Estevão.

Figura 1 – Palestra na Escola Maria Madalena Tabosa Lopes localizada em Itapuama, Cabo de Santo Agostinho.



Fonte: Autores da pesquisa (2016).

Em etapa posterior, a mobilização, juntamente com a liderança, terá como objetivo principal assegurar o

envolvimento dos representantes locais no conjunto das ações a serem desenvolvidas para as atividades de campo.

A partir do diagnóstico socioeconômico ambiental, será possível traçar ações junto com lideranças locais e com instituições governamentais para orientar a população local sobre a importância do correto manejo dos resíduos sólidos para o bem estar social, principalmente no que tange às questões relacionadas à saúde pública, uma vez que essas estão diretamente ligadas. Além disso, poder-se-á buscar, junto a instituições governamentais e não governamentais, meios para fortalecer as organizações sociais, a exemplo de cooperativas, para exercerem a cidadania e buscar soluções para os problemas da região em relação a gestão de resíduos sólidos.

Destaca-se que, além do caráter extensionista, o projeto poderá contribuir fortemente para subsidiar Políticas Públicas em relação à Gestão de Resíduos Sólidos, estreitando a relação entre a comunidade e o poder público através de um diálogo mediado pela UFRPE, visando às melhores soluções para todas as partes envolvidas e atendendo à Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

3 RESULTADOS

Com esse projeto, que ainda está em desenvolvimento, espera-se gerar um diagnóstico da comunidade de Itapuama, identificando os problemas socioambientais nos quais a comunidade está inserida e destacar as demandas da sociedade, capazes de fomentar políticas públicas nas áreas de educação sanitária e educação ambiental, visando à sensibilização da comunidade de maneira que possam contribuir para uma

relação mais harmônica entre o homem, enquanto ator social, a sociedade e o meio ambiente.

Para isso, pretende-se analisar o ambiente, buscando a especificidade da região e sugerir ações de mitigação. Obter dados com base em estudos e pesquisas nos aspectos: econômicos, sociais e ambientais da região, para possível construção de projetos e atividades. Fortalecer as organizações sociais para exercerem a cidadania e buscar soluções para os problemas da região em relação à gestão de resíduos sólidos (Centros de coleta seletiva, Centros de Triagem etc). Certos de que a escola é o caminho mais certo a se percorrer na questão educação, pretende-se promover palestras e oficinas nas escolas públicas e redondezas, no sentido de conscientizar as pessoas para terem um conhecimento maior e com comprometimento ambiental. Além disso, busca-se estabelecer parceria com o poder público municipal para apoiar e difundir o projeto não só na comunidade de Itapuama, como também em outras localidades do Município do Cabo de Santo Agostinho.

4 CONCLUSÕES

Ao final do projeto, espera-se que o mesmo contribua, significativamente, para a resolução de problemas socioambientais dentro da comunidade. Especificamente, espera-se que haja fortalecimento e incentivo à criação e manutenção de novas cooperativas de recicláveis, centros de coleta e triagem através das ações desenvolvidas em parceria com a Prefeitura e Associação de Moradores, gerando a possibilidade criação ou aumento na renda das famílias.

AGRADECIMENTOS

À UFRPE pelo apoio financeiro e bolsa concedida e à Prefeitura do Município do Cabo de Santo Agostinho pela interação e apoio logístico em todo o processo.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 12305. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília, 2010.
- CASTINHOS JR A. B.; ZANTA, V. M.; LANGE, L. C.; GOMES L. P.; PESSIN, N. *Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. ABES, RiMa. Projeto PROSAB. 294 p. Rio de Janeiro, 2003.
- JARDIM, et. al. *Gerenciamento Integrado do Lixo Municipal*. In: D'ALMEIDA; M. L. O; VILHENA, A. (Org.). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. 2. Ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. p. 3-25.
- LIMA, A. M., MOREIRA, F. E. S. S., JUSTEN, G. S., LUPPI, L. *Gestão de resíduos urbanos: um estudo da percepção dos municípios acerca da implantação da coleta seletiva em Aripuanã – MT*. IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2013.
- MEIRELLES, H. L. *Direito municipal brasileiro*. 8. Ed. São Paulo: Malheiros, 1996.
- OLIVEIRA, M. S.; OLIVEIRA, B. S.; VILELA, M. C. S.; CASTRO, T. A. A. A importância da educação ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. *Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVALE*. Ano V, nº 07, Nov, 2012.
- POLI, V.; OLIVEIRA, J. C.; BECEGATO, V. A.; BECEGATO, V. R. Gestão de resíduos sólidos do aterro sanitário no município de Lages – SC. *Revista Geográfica Acadêmica*. Vol. 8, nº 01, p. 107-119, 2014.
- SANCHES, S. M.; SILVA, C. H. T. P.; VESPA, I. C. G.; VIEIRA, E. M. *A Importância da Compostagem para a Educação Ambiental nas Escolas*. Química Nova na Escola – Sociedade Brasileira de Química. São Paulo, 2006.
- SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; FERNANDES JR, J. L.; CASTRO, M. C. A. *Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2002.

Responsabilidade Socioambiental, Hortas Verticais e Conforto Térmico em Espaços Urbanos

Grazianny Andrade Leite
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
grazianny.andrade@ufrpe.br

1 INTRODUÇÃO

A responsabilidade socioambiental refere-se ao cumprimento das obrigações dos indivíduos e das organizações para com a sociedade, o meio ambiente e gerações futuras. Corroborando tal ponto de vista, Maulin (2009) afirma que a educação ambiental apresenta-se como mais um fator de inclusão de saberes e disseminação de novos valores a serem aprendidos na consolidação de uma nova racionalidade. E, para concretização disso, deve ser gerada uma ação transmutativa no cotidiano dos envolvidos, e os melhores locais para abordar essa questão, de forma direta e acessível, são as comunidades de bairro. Sabe-se que a ‘educação ambiental’ por si só não resolverá os problemas planetários tão complexos, mas pode ser instrumento decisivo para isso, quando através de seus princípios e de seus objetivos, impulsiona ações cidadãs sobre direitos e obrigações com o meio ambiente (SANTOS; JAPIASSÚ, 2009).

A consciência ambiental é um processo de formação dinâmica, contínua e participativa, que possibilita às pessoas envolvidas serem os agentes transformadores, mudando formas de consumo e relações com o uso dos recursos naturais, de modo a estabelecer uma relação

sustentável entre sociedade e meio ambiente. Esse processo só é possível através da educação.

Dessa forma, como defende Reigota (1995), infere-se que o trabalho da consciência ambiental, contribui para a formação de uma sociedade mais participativa nessas questões, formando cidadãos com uma visão mais crítica diante da sua realidade socioambiental e, assim, proporcionando um maior desenvolvimento socioambiental. A relação entre meio ambiente e educação para a cidadania assume um papel cada vez mais desafiador, demandando a emergência de novos saberes para apreender processos sociais que se complexam e riscos ambientais que se intensificam (PÁDUA e TABANEZ, 1998).

Sendo assim, essa relação entre sociedade e meio ambiente tem configurado uma gradual notoriedade para as questões ambientais, dentre as quais, destaca-se a utilização da cobertura vegetal para a realização de jardins verticais ou até mesmo hortas domésticas, tendo em vista que a vegetação é um item essencial para determinar a qualidade da água, ar e da terra.

Vários autores citam os benefícios que a vegetação pode trazer ao ser humano das cidades, como: estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas; obstáculo contra vento; proteção da qualidade da água, pois impede que substâncias poluentes escorram para os rios; filtração do ar, diminuindo a poeira em suspensão; equilíbrio do índice de umidade no ar; redução do barulho; proteção das nascentes e dos mananciais; abrigo à fauna; organização e composição de espaços no desenvolvimento das atividades humanas; é um elemento de valorização visual e ornamental; estabilização da temperatura do ar; segurança das calçadas como acompanhamento viário; contato com a

natureza colaborando com a saúde psíquica do homem; recreação; contraste de texturas, mistérios e riquezas de detalhes; árvores decíduas lembrariam ao homem as mudanças de estação; quebra da monotonia das cidades, cores relaxantes, renovação espiritual; consumo de vegetais e frutas frescas; estabelecimento de uma escala intermediária entre a humana e a construída; caracterização e sinalização de espaços, evocando sua história (NUCCI, 2008; FELLEBERG, 2013; PEDROSA, 2016).

Baseando-se nisso, a produção de hortaliças caracteriza-se por ser uma atividade que abre a possibilidade de agricultura e horticultura intensiva dentro das cidades e que contribui para a redução dos custos com alimentos, melhora e diversificação das refeições das famílias, trazendo benefícios quanto à nutrição familiar. Além disso, é uma atividade que permite o entretenimento para comunidade envolvida no projeto e torna o ambiente urbano mais agradável.

Logo, o compromisso com a questão ambiental com relação ao cultivo de hortaliças orgânicas evidencia-se ao passo que se utiliza técnicas de cultivo com materiais recicláveis como forma de otimização dos resíduos. Com a melhoria do nível de vida, sobretudo nos países industrializados, tem-se verificado um aumento cada vez maior dos resíduos, em tipo e em quantidade. Até um passado muito recente, os resíduos eram eliminados através da deposição em aterros, incineração ou, simplesmente, jogados fora, sem quaisquer cuidados ou tratamentos específicos. Com os problemas de poluição ambiental, os aterros superlotados e a escassez ou o alto custo de incineradores, têm se desenvolvido esforços no sentido de reintegrar os resíduos nos processos produtivos originais, tendo em vista a minimização das substâncias

descartadas na natureza bem como a redução do consumo de recursos naturais. A reintegração dos resíduos nos processos produtivos permite um desenvolvimento mais sustentável, não colocando em risco as gerações futuras (FLEISCHMANN, 2001).

Dessa maneira, diante da problemática do consumismo desenfreado e, conseqüentemente, a disposição inadequada de resíduos compreende-se a necessidade do reaproveitamento e da reciclagem dos resíduos gerados diariamente, sendo esta uma maneira de dar utilidade ao que seria jogado no lixo. Para isso, a técnica de reutilização de materiais surge como alternativa e tendência tecnológica, viabilizando, consideravelmente, a redução e reutilização do volume destes, tendo em vista a qualidade de vida destas e das futuras gerações.

Devido à necessidade de desenvolver projetos que envolvam a educação ambiental com o intuito de minimizar os danos ambientais, esta técnica tem despertado a atenção de diversos setores do mercado, sendo bem visto tanto por profissionais como para os consumidores ecologicamente corretos, que estão mais exigentes.

Ainda nessa perspectiva, a urbanização e, conseqüentemente, a concentração de edificações nas cidades configura a gradativa perda de massa verde urbana e, assim, há a necessidade de mais espaços verdes na cidade. Estima-se que em torno de 85% da população brasileira podia ser considerada urbana em 2010, o Brasil já é um país urbano, as questões sociais e ambientais de maior significado para a população brasileira necessariamente vão se centrar onde existe maior densidade econômica e demográfica (NUCCI, 2008; MARTINE, 2007; BRITO & PINHO, 2015).

Segundo Castelo Branco (2007), a elaboração de soluções para o favorecimento de áreas verdes em centros urbanos é um enorme benefício para o conforto ambiental e térmico da população, tendo em vista tanto a economia de energia para climatização de ambientes internos, como também a redução do efeito urbano denominado “ilhas de calor”, cuja causa se deve ao crescimento urbano desordenado e sem comprometimento com o meio ambiente. Já que áreas verdes estão se tornando cada vez mais escassas, uma composição de hortaliças poderá ser uma opção eficiente na manutenção e no aumento dessas áreas.

Portanto, as hortas verticais funcionam utilizando espécies vegetais variadas sobre partes externas de uma edificação, que contenha incidência de raios solares. Com a finalidade de proporcionar maior conforto térmico no interior da edificação e garantir o processo de fotossíntese da vegetação, reduzindo assim os gastos com energia para aquecimento ou resfriamento dos ambientes. Ou seja, a cobertura vegetal instalada sobre a edificação a torna mais densa, devido ao substrato e à própria camada de vegetação, dificulta-se a transmissão de calor, entre a edificação e o meio externo, de modo a restringir o calor transmitido para o ambiente interno à edificação em períodos mais quentes, assim como a perda de calor nos períodos mais frios. Esse processo de isolamento também é notado em relação à transmissão de ruídos. Essa camada mais densa interfere, significativamente, na passagem do som do meio interno para o meio externo e vice-versa. Nesse aspecto, as hortas verticais mantêm a temperatura interna da edificação estável, implicando a diminuição do consumo energético para o condicionamento térmico e proporciona maior tranquilidade sonora para o ambiente.

Nesse sentido, a Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho, que terá como local definitivo de suas instalações o bairro da Charneca, desenvolve programas com a comunidade do seu entorno e desempenha um papel primordial de formação cidadã embasada em princípios éticos, na transparência, na responsabilidade e no desenvolvimento sustentável da comunidade, para construção da consciência socioambiental dos moradores.

Portanto, o presente capítulo advém de um projeto de extensão que incentivou a produção de hortaliças em residências socialmente vulneráveis, retomando os valores da agricultura familiar que foram reduzidos pelo aumento do desenvolvimento industrial e o consumo excessivo de produtos manufaturados observados nos grandes centros urbanos.

Para isso, a Universidade Federal Rural de Pernambuco, por meio do *Campus* das Engenharias, busca um desenvolvimento regional na comunidade da Charneca, expandindo programas sociais junto ao CRAS (Centro de Referência da Assistência Social) Charneca. Vale ressaltar que junto a isso, as disciplinas de Gestão Ambiental e Tópicos de Engenharia Civil cursadas pelos alunos participantes foram relevantes no decorrer das ações do projeto, tendo em vista que o tema 'Sustentabilidade' está diretamente ligado ao reaproveitamento de materiais para produção de hortas verticais.

Sendo assim, o projeto teve por objetivo propor o acesso à alimentação saudável e economicamente viável, a partir do incentivo ao consumo de alimentos orgânicos produzidos nas residências de um grupo de moradores da comunidade de Charneca, Cabo de Santo Agostinho/PE, por meio da utilização de materiais recicláveis, sem

comprometer a renda das famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade.

A realização do projeto propôs, de diversas formas possíveis, o estabelecimento de uma conexão entre a universidade e a comunidade, visando a uma troca de conhecimentos adquiridos, trabalhando juntos, em prol de uma sociedade mais humanizada e preocupada com a sustentabilidade ambiental.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado com um grupo de idosos do CRAS no bairro da Charneca, na cidade do Cabo de Santo Agostinho/PE. Para o seu desenvolvimento, foram realizadas palestras educativas, todas na UACSA/UFRPE e no CRAS Charneca, orientando a comunidade dos riscos do consumo de alimentos com altos índices de agrotóxicos, incentivando o consumo de alimentos orgânicos e a produção de hortas verticais utilizando materiais reutilizáveis.

Dessa forma, inicialmente, mostrou-se à comunidade a importância da inserção de hortaliças na sua alimentação, e o benefício à saúde de cada uma das hortaliças utilizadas no projeto e em seguida, feita a escolha da área a ser utilizada em cada residência, para a implantação das hortas. Além disso, foi desenvolvido um *folder* a fim de auxiliar a manutenção das hortas.

Durante as oficinas de reutilização de materiais, os idosos prepararam seus recipientes com os materiais reutilizados (garrafas pets, potes de sorvete, bandeja de ovos, dentre outros) para utilizá-los como vasos (Figura 1).

Figura 1. Confeção dos recipientes com os materiais reutilizados.



Fonte: autora da pesquisa (2018)

Todo o material foi coletado pelos participantes do projeto e, posteriormente, foi lavado para confecção de vasos, sempre fazendo furos na parte inferior do vaso para permitir o escoamento do excesso de água da irrigação (Figura 1). No interior dos vasos, foi colocada uma camada fina de pedras cobertas por uma tela, para em seguida receber o substrato (Figura 2).

Figura 2. Preparação dos recipientes.



Fonte: autora da pesquisa (2018)

O substrato utilizado é composto por terra, esterco bovino e fibra de coco, na proporção 2:1:1, respectivamente. As mudas foram cultivadas em bandejas de polietileno e em bandejas de ovos, utilizando o mesmo substrato (Figura 3). De cada espécie, foram semeadas 3 sementes de 0,5 e 1,0 cm de profundidade, de acordo com as espécies plantadas, sendo desbastadas as menores, e após 30 dias da semeadura as plântulas foram transplantadas para os vasos nas residências dos idosos (Figura 4).

Figura 3. Bandejas de polietileno.



Fonte: autora da pesquisa (2018)

Figura 4. Hortas orgânicas.



Fonte: autora da pesquisa (2018)

Vale salientar que, antes da instalação das hortas, foram realizadas visitas nas residências para conhecimento do local e verificar os possíveis formatos de hortas que poderiam ser realizadas de acordo com o espaço disponível para o cultivo das hortaliças, além dos dados para análise do conforto térmico.

Para a análise da melhoria do conforto térmico, os dados foram coletados antes e depois da implantação das hortas verticais. As medições de temperatura e umidade

local foram realizadas através de um Termo-Higrômetro Digital da Incoterm, no qual foram analisadas as médias diárias das temperaturas e umidade das residências. Os dados foram submetidos à análise de variância, empregando-se o teste “F” e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS

Diante de toda a conjuntura do projeto, foram reutilizados 352 diferentes tipos de materiais. Todo esse material teve a sua vida prolongada ao invés de serem depositados nos aterros da cidade, além da economia de recursos da natureza na produção de vasos para estas hortas verticais. Além disso, o trabalho educativo feito com os idosos do CRAS Charneca incentivaram os mesmos a cultivarem parte das hortaliças utilizadas no seu dia a dia em suas próprias residências, permitindo o uso de produtos orgânicos sem aumentar os gastos de sua renda.

Analisando os dados coletados, diante do cultivo das hortas verticais, não foi verificada diferença significativa nas temperaturas e umidades analisadas antes e depois do cultivo das hortas verticais. As médias de temperatura observadas ficaram entre 27 e 29°C, e a umidade relativa variou entre 55 e 75%, sendo considerada uma faixa termo neutra de conforto térmico. A não detecção de uma melhoria do conforto térmico nas horas de maior intensidade luminosa se deu ao fato de que, por se tratar de hortaliças, a quantidade de massa verde nunca atingia uma densidade suficiente para sombrear a superfície em que estavam sendo cultivadas, devido ao consumo diário das folhagens. E, na maioria das residências, o local onde as hortas foram instaladas,

possuía um pé direito e uma inclinação no telhado com beiral que já favorecia o sombreamento das áreas nos horários de maior intensidade de luz solar.

Contudo, apesar de não termos identificado melhoria do conforto térmico do ambiente de cultivo, a produção de hortas orgânicas verticais e a reutilização de materiais reduz a quantidade destes nos aterros, auxilia na saúde e bem estar das pessoas envolvidas no cultivo, além de incentivar o consumo dos produtos cultivados nas hortas verticais.

4 CONCLUSÕES

O referido projeto proporcionou para todos seus participantes, da comunidade da Charneca, estudantes e professores envolvidos da UFRPE/UACSA, uma maior conscientização socioambiental.

Verifica-se que a instalação das hortas verticais não proporcionou diferenças de temperaturas e umidade do ar nas horas mais quentes do dia, mantendo-se numa zona de termo neutralidade. A comunidade da Charneca teve a oportunidade de abranger seus conhecimentos quanto à importância de se fazer uma alimentação saudável, colocando isso em prática através das hortas verticais, melhorando assim, sua qualidade de vida sem aumentar os gastos com a compra de alimentos orgânicos, além da reutilização de materiais para produção das hortaliças.

AGRADECIMENTOS

PRAE/UFRPE - Pró-Reitoria de Atividades de Extensão;
CRAS – Centro de Referência de Assistência Social.

REFERÊNCIAS

- CASTELO BRANCO M. 2007. *Custos e benefícios do Projeto Horta Urbana de Santo Antônio do Descoberto*. In: CASTELO BRANCO M; ALCÂNTARA FA; MELO PE (ed). O projeto horta urbana de Santo Antônio do Descoberto. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças. p. 77-87.
- FELLENBERG, G.: *Introdução aos Problemas da Poluição Ambiental* [tradução de Juergen Heinrich Maar] São Paulo. Editora Pedagógica Universitária, P 111, 2013.
- FLEISCHMANN, M., *Quantitative Models for Reverse Logistics, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, Volume 501, Springer - Verlag, Berlin, 2001.
- MARTINE, G. (Org.). O lugar do espaço na equação população/meio ambiente. *Revista Brasileira de Estudos de População* , v. 24, n. 2, p. 181-190, 2007.
- MAULIN, G. C. O conhecimento intercultural: um diálogo com a educação ambiental. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, Cuiabá, v. 4, p. 60-65, 2009.
- NUCCI, João Carlos. *Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília*. 2. ed. Curitiba: O Autor, 2008.
- PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (orgs.). *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. São Paulo: Ipê, 1998.
- PEDROSA, Natália Camila de Sousa. Jardins verticais e seus efeitos no microclima urbano. *Revista Especialize On-line IPOG – Goiânia*, 12. ed. , n. 12, v. 01, 2016.
- REIGOTA, Marcos. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo, Cortez, 1995. (Coleção questões da nossa época).
- SANTOS, Adriana Paula Q.R.S.O.; JAPIASSÚ, Maria Cristina Teixeira. *Ética e Educação Ambiental: Elo para a vida planetária*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL MEIO AMBIENTAL E ACESSO À JUSTIÇA: FLORA, RESERVA LEGAL E APP. v.1. BENJAMIN, Antônio Herman, LECEY, Eladio, CAPPELLI, Sílvia (orgs.). São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007. p. 31-40.

Construção de uma cadeira de rodas a partir de materiais de descarte

José Fernando Dagnone Figueiredo
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
jfdf@hotmail.com

Elisson Vinicius L. da Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
elisson.vinicius@ufrpe.br

1 INTRODUÇÃO

A incidência de pessoas com algum tipo de deficiência psicomotora é cada vez mais comum em nossas comunidades, desencadeada por vários fatores e que podem acontecer a qualquer pessoa no decorrer da vida. Segundo o último censo, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em Pernambuco, no ano de 2010, constatou-se que 732.438 mil habitantes possuem algum tipo de deficiência motora.

É importante assegurar que pessoas com algum tipo de deficiência motora, que impeça ou dificulte demasiadamente a locomoção, possuam qualidade de vida satisfatória, podendo usufruir de uma cadeira de rodas que possibilite transitar nas ruas e calçadas com menos dificuldades. No mercado, encontra-se uma enorme variedade de modelos e valores de cadeira de roda, mas, infelizmente, nem todos os portadores conseguem adquiri-la devido ao custo.

O Governo do Estado de Pernambuco possui o programa “Conduz - Caminhos Para a Acessibilidade”, desenvolvido pela Secretaria de Desenvolvimento Social e

Direitos Humanos - SEDSDH, por meio da Superintendência Estadual de Apoio à Pessoa com Deficiência - SEAD, voltado para pessoas com um grau elevado de deficiência motora e que não têm condições de locomoção por outros meios de transporte. O serviço é de atendimento especial gratuito, originado do Projeto de Lei Ordinária Nº 1737/2010, que deu origem a Lei Nº 14.218, de 30 de novembro de 2010. Nele, está prevista a busca domiciliar em pontos pré-definidos por veículos adaptados e acessíveis do tipo van ou micro-ônibus para o transporte confortável e seguro de pessoa com deficiência (PCD).

Outras entidades públicas e privadas, como por exemplo, a Associação de Apoio à Criança Deficiente (AACD) no Recife/PE, igrejas católicas e evangélicas, instituições filantrópicas, também apresentam campanhas voltadas para pessoas com deficiência, por meio de arrecadação e doação de cadeiras de rodas, que são distribuídas de acordo com o nível de carência da família ou do usuário. Muitas vezes, a acessibilidade falta mesmo nos domicílios onde moram pessoas com alguma deficiência (GASPAROTO, 2012). Em outros casos, quando se espera um ambiente com bom nível de adaptação, encontram-se obstáculos e ausência de equipamentos que facilitem o acesso de PCD (Lamônica, 2008).

Especificamente no estado de Pernambuco, notam-se dificuldades de oferta de materiais, ambientes despreparados e entraves operacionais no atendimento às pessoas com alguma deficiência motora (DE LIMA, 2012). Nesse contexto, é indispensável buscar soluções de acessibilidade que ajudem na melhoria da vida diária dessas pessoas com maior eficiência. Visando atender a estas necessidades, este trabalho teve por objetivo a construção de uma cadeira de rodas funcional, planejada e

construída com materiais provenientes de descarte como alternativa para pessoas com alguma dificuldade motora.

O presente capítulo busca discutir as experiências vivenciadas pelos estudantes durante o desenvolvimento do projeto na disciplina de Tópicos de Engenharia de Materiais 1A, no curso de Engenharia de Materiais, na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, ministrada pelo Professor José Fernando Dagnone Figueiredo.

2 O USO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS

O descarte inadequado de resíduos sólidos é um dos grandes problemas da atualidade. As altas taxas de produção de lixo e os problemas com a sua destinação final são preocupações recorrentes dos governos. Em Pernambuco, de acordo com a Tribuna Parlamentar, em matéria publicada em janeiro de 2016, cerca de 11 mil toneladas de lixo são produzidas todos os dias no estado de Pernambuco, dos quais, somente a metade terá correta destinação, o aterro sanitário. Nesse sentido, é importante pensar e implementar estratégias para diminuir a produção de resíduos e assegurar que ocorra uma melhor destinação dos materiais que possam ser reaproveitados.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU's) podem ser entendidos como todo material descartado resultante de atividades antrópicas que necessitam de uma destinação final, inviabilizando seu retorno à cadeia produtiva.

A Lei 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu artigo 13 item I, subitem i, define Resíduos Sólidos Urbanos como: os originários de atividades domésticas em residências urbanas (resíduos domiciliares) e os originários da

varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (resíduos de limpeza urbana).

A Lei nº 11.445/2007 que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico em seu Art. 6º diz que o lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano (SINIR). De acordo com o Jornal Hoje, em reportagem apresentada em 08/04/2015, cerca de 76 milhões de toneladas de lixo são jogados pelos brasileiros, sendo que 30% poderiam ser reaproveitados, entretanto apenas 3% são destinados a reciclagem.

O sistema econômico vigente é baseado no consumo e, devido a isso, são geradas toneladas de lixo diariamente. Teixeira (2015) afirma que a produção de lixo tende crescer devido ao aumento da população e dos índices de consumo. Esses dados ilustram a problemática vivida pela humanidade quando o assunto é resíduos sólidos. Pode-se perceber que os resíduos sólidos são um dos principais problemas vividos pela humanidade, e faz-se necessário mudar a forma como lidamos com os resíduos que produzidos (DE ALMEIDA, 2015). Para Boff (1966), para cuidar do planeta é essencial que todos passem por um processo de alfabetização ecológica. Atualmente, já existem campanhas de conscientização, centros comunitários e empresas preocupadas com a poluição do ambiente e que reaproveitam esses resíduos e os utilizam como matéria-prima para produção de bens (GEIZEIBEL, 2015; FONSECA, 2015).

Segundo Rosa (2005), a principal forma para o reaproveitamento de resíduos é a reciclagem, sendo ela capaz de recolher materiais, como: papel, plásticos, latas de alumínio e de aço, vidro, orgânicos e outros, e

reaproveitá-los como matérias-primas. A partir do material captado no mercado e após o reprocessamento, é possível produzir uma nova quantidade de materiais para ser comercializado, havendo grandes economias em energia e matéria prima.

A página eletrônica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP) define os Materiais Reciclados como todos aqueles materiais que, após sofrerem uma transformação física ou química, podem ser reutilizados no mercado, seja sob a forma original ou como matéria-prima de outros materiais para finalidades diversas. Nesse sentido, é importante buscar novas aplicações para reutilização desses resíduos. Neste capítulo, será exposto o uso dos resíduos passíveis de reciclagem como tema de estudo do curso de Engenharia de Materiais, com o objetivo de se conceber um protótipo de uma cadeira de rodas construída em sua totalidade de materiais proveniente de descarte.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A construção do protótipo, descrito a seguir, ocorreu no primeiro semestre de 2016 no âmbito da disciplina Tópicos de Engenharia de Materiais 1A, utilizando-se a metodologia Problem-Based Learning (PBL), e ocorreu em duas etapas. A primeira etapa consistiu basicamente do planejamento do trabalho que seria realizado e a segunda, a construção do protótipo

Baseado na Metodologia *Problem-Based Learning* (PBL), que pode ser definida em português como Aprendizado Baseado em Problemas, e baseando-se em conceitos de reengenharia, realizaram-se pesquisas bibliográficas sobre as condições de funcionamento de uma cadeira de rodas. Além disso, criou-se um Blog,

chamado “FabricandoIdeias”, com o intuito de informar o andamento do projeto e disseminar informações/conceitos de reengenharia em benefício da sociedade (<http://fabricandoideiasufrpe.blogspot.com.br/>).

Inicialmente, realizou-se um *brainstorming* para o afloramento de ideias e sugestões dos integrantes do grupo, definindo-se preliminarmente os materiais a serem utilizados e a forma do protótipo. Após esse primeiro encontro o grupo preparou uma apresentação baseada nas decisões acordadas no *brainstorming*. Em paralelo ocorreram visitas a centros de Reciclagem de Resíduos (CRR’S), indústrias e centros comerciais, nos municípios do Cabo, Jaboatão, Paulista e Olinda, a fim de arrecadar materiais recicláveis que fossem úteis ou não para a elaboração da cadeira de rodas. A princípio foram apurados um carrinho de supermercado, uma bicicleta infantil, um carrinho de bebê, tubos de ferro, restos de suporte para televisão e duas rodas de bicicleta.

Em seguida realizou-se o refinamento das ideias e foi passado para o papel o projeto a ser desenvolvido. Assim, iniciou-se o processo de fabricação do protótipo utilizando o software da plataforma Autodesk, em Plataforma Autocad 3D para simular o protótipo a ser concebido. Simultaneamente, o grupo definiu as funções para cada membro da equipe na realização das atividades de construção. Foram utilizados maquinários de solda, serralheria, ferramentas industriais e materiais provenientes de descarte para realização das atividades práticas de construção. As principais partes utilizadas para formação da cadeira de rodas foram o carrinho de supermercado, as rodas de bicicleta e os tubos de ferro. Entre os citados, destaca-se o carrinho de supermercado, que foi usado como estrutura principal, tendo algumas

partes retiradas para adaptação através de serralheria e soldagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante as revisões bibliográficas, pode-se visualizar o que já existe no mercado de cadeiras de rodas, as normatizações de acessibilidade, ergonomia e segurança de PCD, criando um posicionamento crítico dos integrantes do projeto sobre os avanços, retrocessos e limitações dentro da temática abordada. Nela, preocupou-se também em pesquisar em sites e periódicos, impressões pessoais sobre a realidade de PCD. Através dessas análises preliminares na primeira etapa do projeto, a equipe obteve alguns problemas quanto ao material a ser utilizado. A busca pela matéria-prima da cadeira de rodas, levando em consideração o contexto de reaproveitamento de materiais, não foi como esperado.

Apesar da realização das parcerias com empresas, oficinas de bicicletas e de visitas em alguns ferro-velhos no município do Cabo de Santo Agostinho/PE e Jaboatão dos Guararapes/PE, a maior parte dos materiais coletados foi comprada, ainda que fossem resíduos descartados e que tivessem um baixo custo, sendo: uma bicicleta (sucateada); um carrinho de compras (sucateado), tubulações e partes metálicos (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Carrinho de compras encontrado no Ferro Velho.



Fonte: autores da pesquisa (2018)

Figura 2. Material para a construção do protótipo.



Fonte: autores da pesquisa (2018)

Baseando o projeto em estruturas simples e juntamente com a disponibilidade dos materiais para a construção, foi definido empregar um carrinho de compras descartado para utilizar como estrutura principal do protótipo. A partir desse momento, desenvolveram-se estudos e análises mais elaboradas. Antes da construção, foi realizado um estudo dirigido com os estudantes de Engenharia de Materiais acerca da Ergonomia. A partir disso, pode-se verificar alguns dos requisitos que uma cadeira de rodas possui, tais como: segurança e eficiência ideais no modo como um PCD utiliza a cadeira de rodas, além das medidas padronizadas que promovem conforto e estabilidade para o usuário. Os protótipos em Autocad foram executados para a melhor avaliação e análise dos requisitos de funcionalidade da cadeira de rodas, contribuindo também para identificação de cada subparte e componente da cadeira. Procurou-se adequar o projeto às normas, sendo utilizados alguns padrões estabelecidos pelo INMETRO e também do conceito de ergonomia.

Para a etapa de construção, as informações obtidas por meio da consulta das bibliografias e a simulação do protótipo foram de suma importância, fornecendo conceitos e referências relativos às dimensões que toda cadeira de rodas deve ter, além de respeitar condições ergonômicas de funcionamento. Não é uma tarefa fácil conciliar os dimensionamentos padronizados de uma cadeira de rodas para o protótipo, visto que trazer o

desenvolvimento do projeto para normas e regulamentos padrões de fabricação é algo realizado com profunda elaboração e, mais ainda, quando se trata da reutilização de materiais encontrados em sucatas e centros de descarte.

Na etapa de construção, o carrinho de compras garantiu a estabilidade estrutural, a facilidade de montagem e a viabilidade econômica para construção. Foi possível utilizar a estrutura principal e aproveitar subpartes para a cadeira de rodas. Para essas atividades, foi necessário utilizar maquinário e ferramentas industriais, como o uso de uma estação de solda e chaves de diversos tipos. Para permitir a locomoção da cadeira utilizaram-se rodas de bicicleta.

A cadeira apresentou algumas características após finalizada, como carga máxima de 125 kg, comportou-se de forma positiva durante a mobilidade/percurso, mostrou boa estabilidade estática com centro de massa bem posicionado e apresentou padrões técnicos e ergonômicos para melhor conforto ao usuário. O protótipo final resultou numa cadeira de rodas proveniente de materiais descartados em sua totalidade (Figura 3), tendo boa funcionalidade e atendendo às necessidades básicas dos usuários. Além disso, a metodologia PBL proporcionou aos alunos a visualização e o uso da Engenharia em conceitos básicos, no desenvolvimento do projeto, ajudando ainda a incentivar pesquisas e criando um olhar diferenciado sobre as problemáticas sociais e ambientais.

Figura 3. Protótipo Final da Cadeira de Rodas.



Fonte: autores da pesquisa (2018).

4 CONCLUSÃO

A cadeira de rodas apresentou bons resultados quanto ao desempenho e custo, quando comparadas a cadeiras comerciais, mesmo sendo utilizados materiais de descarte como matéria-prima, respeitando os quesitos ergonômico e técnico. Desta forma, a construção de uma cadeira de rodas a partir de materiais de descarte torna-se uma alternativa para pessoas com um poder aquisitivo menor. É necessário conscientizar a população no que diz respeito à produção de lixo, além de incentivar a coleta seletiva e a reciclagem nas cidades brasileiras, proporcionando a diminuição do material que irá para o seu destino final e a reinserção dele nos ciclos de produção (TEIXEIRA, 2015). Nesse sentido, é importante a prática da Educação Ambiental nas escolas e centros universitários, ajudando a estimular uma reflexão crítica acerca da coparticipação de toda a sociedade, buscando um planeta sustentável e equilibrado para todos.

Vale lembrar que o projeto inicial servirá como base para mais estudos, podendo dessa forma sofrer melhoramentos e modificações. Assim, a metodologia PBL mostrou-se bastante positiva, pois proporcionou aos estudantes a visualização e o uso da Engenharia em conceitos básicos no desenvolvimento do projeto. Permitiu vivenciar o trabalho em equipe, o cumprimento de metas e prazos, o controle de custos e ajudou a incentivar o aluno na realização de pesquisas, proporcionando a jovens projetistas criar um olhar diferenciado sobre as problemáticas sociais e ambientais.

AGRADECIMENTOS

Aos docentes, aos funcionários, à direção e à

administração da Universidade Federal Rural de Pernambuco, do *campus* Cabo de Santo Agostinho, que proporcionaram esta oportunidade e nos auxiliaram no desenvolvimento pessoal e profissional.

Ao meu orientador, o Prof. José Fernando Dagnone Figueiredo, pela disponibilidade, suporte nos momentos difíceis, pelas suas correções, críticas e incentivos.

A todos meus amigos e colegas de equipe do curso de Engenharia de Materiais, em especial a Gabriel Bonin, Marcílio Gomes, Poliana P. De Lima, Rodrigo F. Da Silva, Rodrigo J. Gomes e Tiago C. Saturno pela parceria construída durante a vigência do curso.

A todos que influenciaram de forma direta ou indireta na minha formação, o nosso muito obrigado.

REFERÊNCIAS

BOFF, L. *Ecologia, mundialização e espiritualidade: emergência de um novo paradigma*. São Paulo. Editora Ática, 1996.

CONDUZ, *Caminhos para a acessibilidade*. Disponível em: <<http://www.peconduz.pe.gov.br/oquesomos.aspx>>. Acessado em: 28/05/2016.

DE ALMEIDA, M.; DE SIQUEIRA, B. J., SILVA Da Costa, C. (2015) Implantação de Políticas de Resíduos Sólidos em Pernambuco: um estudo a partir da teoria institucional e das redes interorganizacionais. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Vol.10(3), p.17.

DE LIMA, M. L. L. T., DE LIMA, M. L. C., DESLANDES, S. F., DE SOUZA, E. R., BARREIRA, A. K. (2012). Assistência em reabilitação para vítimas de acidentes e violência: a situação dos municípios em Pernambuco, Brasil. *Ciência & Saude Coletiva*, Vol.17(1), p.33(10).

FONSECA S., SILVA A. SANTOS, D. Leite, E. (2015) Ecoempreendedorismo e competências empreendedoras: o caso ecoempreendedor transformador de resíduo em riqueza. *Holos*, Vol.31(2), pp.183-194.

GASPAROTO, M. C. e ALPINO, A. M. S. (2012). Avaliação da

acessibilidade domiciliar de crianças com deficiência física. *Revista Brasileira de Educação Especial*. 18(2):337-354.

GEIZIBEL. R., Feitosa, M., DA SILVA G. (2015) Cooperativas de reciclagem de resíduos sólidos e seus benefícios socioambientais: um estudo na coopecamarest em serra talhada – PE. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, Vol.5(1), pp.18-38.

IBGE, *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pe&tema=censodemog2010_defic>. Acessado em: 05/05/2016.

IB-USP, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (2017), Disponível em: <<http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/reciclaveis.htm>> Acessado em 06/04/2017.

LAMÔNICA, D. A. C., ARAÚJO-FILHO P. SIMOMELLI S. B. J.; CAETANO V. L. S. B.; REGINA M. R. R.; REGIANI D. M. (2008) Acessibilidade em ambiente universitário: identificação de barreiras arquitetônicas no campus da USP de Bauru. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 01, Vol.14(2), pp.177-188

ROSA, B. N.; Moraes, G. G.; Maroço, M.; Castro, de R.(2005) *A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente*. XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção (ENEGEP), Porto Alegre, RS, Brasil.

SINIR, Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (2017). Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/residuos-solidos-urbanos>> Acessado em 06/04/2017.

TEIXEIRA, C.; VIEIRA, S. R. (2005) *Educação ambiental: coleta seletiva e reciclagem no ambiente escolar*. XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. Poços de Caldas/ MG.

TRIBUNA PARLAMENTAR, *Fim dos lixões ainda distante no Brasil*. (2016) Pág. 4 e 5, Ano XVI, Nº 145, Recife/PE.

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) uma Experiência na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA - UFRPE) no Curso de Engenharia de Materiais

Rogéria Maria Rodrigues da Silva
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
rogeria.rodrigues@ufrpe.br

José Fernando Dagnone Figueiredo
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
jfdf@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) surgiu com o objetivo de fortalecer o processo de desenvolvimento dos polos empresariais e industriais de Pernambuco, como Suape e Goiana, através da formação de recursos humanos qualificados, oriundos dos cinco cursos de Engenharia oferecidos: Civil, Elétrica, Eletrônica, Mecânica e de Materiais.

Seguindo o modelo de formação da Pedagogia Ativa em que o estudante aprende fazendo, em julho de 2015 foi iniciada, com apoio técnico de professores colaboradores da Universidade do Minho, Portugal, a primeira experiência utilizando-se a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos/ABP¹, nos

¹ A *Problem Based Learning* (PBL) ou Aprendizagem Baseada em

componentes curriculares de Tópicos de Engenharia de Materiais III e Tópicos de Engenharia Mecânica III, com estudantes do 3º período dos cursos de Engenharia de Materiais e Mecânica.

A experiência proporcionou a oportunidade de desenvolvimento de dois projetos: um protótipo de um veículo elétrico e um trocador de calor usando como fonte a energia solar. Em 2016, estudantes do 1º período do curso de Engenharia de Materiais, matriculados no componente curricular Tópicos de Engenharia de Materiais 1A, tiveram como desafio a construção de uma cadeira de rodas feita de materiais recicláveis.

Este trabalho apresenta dados de acompanhamento pedagógico da segunda turma ingressante no curso de Engenharia de Materiais da UACSA e traz algumas etapas da execução do projeto ABP, incluindo uma breve abordagem sobre a metodologia ABP, os componentes curriculares envolvidos na execução do projeto, a avaliação da aprendizagem, as competências curriculares e transversais a serem adquiridas pelos discentes, os grupos de trabalho, a metodologia utilizada para a obtenção dos dados, resultados e conclusões.

2 APRESENTAÇÃO

Aprendizagem é o processo pelo qual as

Problemas/Projetos (ABP) é um método educativo surgido na década de 60 nas Faculdades de Medicina da Universidade de McMaster (Canadá) e logo após na Universidade de Maastricht (Holanda). Sua proposta é centrada no aluno e tem como principais características a organização temática em torno de problemas e a integração interdisciplinar entre componentes teóricos e práticos. No presente trabalho, utilizaremos a expressão ABP, que é a sigla oriunda da expressão em português.

competências, habilidades, conhecimentos, comportamentos ou valores são adquiridos ou modificados como resultado de estudo, experiência, formação, raciocínio e observação. Para Vygotsky (1991), “O aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer”.

A descoberta de novas técnicas, métodos e estratégias de ensino visando à facilitação da aprendizagem foi motivo de busca incessante e resultou no movimento conhecido como Escola Nova², no final do século XIX visando introduzir ideias e técnicas novas como métodos ativos de aprendizagem, colocando o educando no centro do processo educativo. Principal representante da Escola Nova, o norte-americano John Dewey defendeu a importância de que a aprendizagem ocorresse pela ação – *learning by doing* – aprender fazendo. Segundo Gadotti (2001), “Para John Dewey, a experiência concreta da vida se apresentava sempre diante de problemas que a educação poderia ajudar a resolver”.

Segundo Pozo e Crespo (1998), uma mudança metacognitiva em função dos problemas/projetos ocorre na medida em que estes sejam capazes de promover a reflexão e tomada de consciência de como se dá a

² A Escola Nova foi um movimento de renovação do ensino que foi especialmente forte na Europa, na América e no Brasil, na primeira metade do século XX. Segundo o movimento, a educação tem como eixo norteador a vida-experiência e aprendizagem, fazendo com que a função da escola fosse a de propiciar uma reconstrução permanente da experiência e da aprendizagem dentro da vida de cada pessoa. O ideário da Escola Nova veio para contrapor o que era considerado “tradicional”. Os seus defensores lutavam por diferenciar-se das práticas pedagógicas anteriores.

construção do conhecimento por cada aluno. Tal mudança pode ser alcançada por meio da pesquisa, do trabalho em grupo, da interação social, da autonomia e da curiosidade despertada e facilitada pela orientação do professor.

Do ponto de vista pedagógico, a utilização de uma metodologia ativa nos cursos de engenharia visa despertar no aluno/estudante um ambiente interativo de trabalho coletivo, utilização de conteúdos teóricos por meio da prática, e principalmente a capacidade para resolver problemas e apresentar resultados, importante competência a ser desenvolvida por um futuro engenheiro.

Um conceito de metodologias ativas dado por Bastos (2006) diz que são “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas com a finalidade de encontrar soluções para um problema.” Elas se baseiam nas formas de desenvolver o processo de ensino-aprendizagem por meio de experiências reais ou simuladas, em busca de soluções para os desafios propostos em diferentes contextos.

Pozo e Crespo (1998) ressaltam a importância dos conhecimentos prévios na resolução de problemas, afirmando a necessidade de que o problema seja o mais próximo possível de uma situação real, que seja significativa para o aluno a fim de que possa fazer as devidas correlações com os conhecimentos que acumulou ao longo de sua vida. Essa proximidade com uma situação real e a significância que o projeto/problema deve ter para o aluno contribui positivamente no momento da execução da tarefa.

O projeto proposto no componente curricular Tópicos de Engenharia de Materiais 1A/UAC00183 apresentou uma situação real que foi a construção de uma cadeira de rodas feita com materiais recicláveis. O

protótipo deveria se adequar a requisitos como o uso de materiais oriundos de descarte, reciclagem ou reutilização, modelo ergonômico, durabilidade e baixo custo de produção. Durante a realização, os alunos deveriam desenvolver algumas competências de aprendizagem dos componentes curriculares direta e indiretamente envolvidos no projeto. Além da cadeira de rodas, os discentes deveriam entregar um relatório, um artigo e fazer três apresentações que seriam objeto de avaliação. O cronograma do projeto previa aulas semanais, às quintas-feiras, das 13 às 17:00h e atividades práticas em horários livres.

3 O COMPONENTE CURRICULAR TÓPICOS DE ENGENHARIA DE MATERIAIS 1a (Uac00183) E A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A disciplina Tópicos de Engenharia de Materiais 1A/UAC00183 é um componente obrigatório do curso de Engenharia de Materiais, oferecido nas modalidades presencial e EAD, no 1º primeiro período do curso. A carga horária da disciplina é de 90 h/aula, sendo 30 h/aula em EAD, com o total de 06 créditos. Em 2016, a ABP foi incluída pela primeira vez num componente curricular de primeiro período, sob a responsabilidade do docente José Fernando Dagnone Figueiredo.

Dentre os conteúdos apresentados na ementa da referida disciplina, temos o histórico da Engenharia de Materiais e o Sistema CREA – CONFEA, as áreas e atribuições da Engenharia de Materiais, as formas de organização e dinâmicas do trabalho, as metodologias para desenvolver e conhecer a aprendizagem, a aprendizagem ativa, no formato de Aprendizagem Baseada em Projetos/PBL (“*Project Based Learning*” - PBL), a

contextualização por projeto interdisciplinar de ensino/aprendizagem: motivação, liderança, relações interpessoais, visita/projeto junto às empresas e atividades de Ensino a Distância (EAD).

Com relação às atividades EAD em ambiente virtual de aprendizagem (AVA), também previstas na Ementa e no Guia ABP 2016, estas ocorreriam de forma sistemática, através de leituras, vídeos, fóruns e a construção e alimentação de um *blog* por cada equipe. O objetivo dessa atividade era descrever passo a passo todas as etapas do projeto a fim de deixar um registro documental sobre a vivência durante a construção da cadeira de rodas construída com materiais provenientes de descarte.

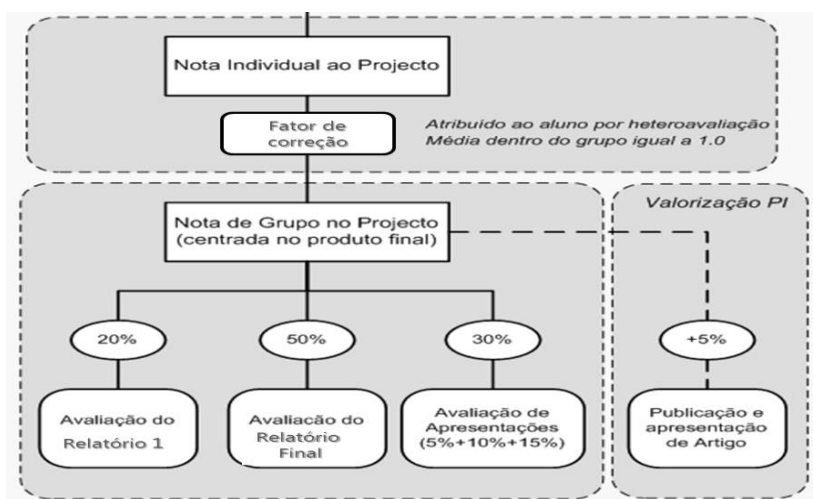
Como objetivos, a referida disciplina visa analisar sistemas produtos e processos ligados à produção e aplicação dos materiais e fornecer noções de pesquisa, produção, inspeção e controle de qualidade. Encontra-se ainda nos objetivos a importância de iniciar o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o processo de fabricação, suas etapas, levando-se em conta o cumprimento de normas e especificações técnicas, além de reconhecer a importância da qualidade da produção e da pesquisa na proposição de soluções no processo industrial.

Dentre os métodos de ensino listados pelo professor da disciplina, no plano de ensino entregue no início do semestre à Coordenação Geral dos Cursos de Graduação (COGER/UACSA), encontram-se aulas expositivas, seminário, leitura dirigida, trabalho de campo e execução de pesquisa.

A ABP de Materiais adotou como critério de avaliação que a nota individual do discente seria obtida a partir da nota de grupo no projeto, sendo aplicados fatores de correção individuais (FC) dentro do grupo. O fator de

correção individual (FC) da nota de grupo seria obtido através dos vários processos de autoavaliação e de avaliação pelos pares que a princípio seriam realizadas ao longo do semestre, mas que só ocorreram ao final do semestre.

Figura 1 - Ilustração do esquema de avaliação dos alunos.



Fonte: (GUIA ABP 2016)

O guia orientava para que a nota de grupo no projeto resultasse da avaliação de um conjunto de elementos, representados na Figura 1, constituindo o produto final. Os elementos e critérios de avaliação foram divididos em Relatório 1+ Relatório Final com valores de 20% e 50%, respectivamente. A soma dos dois relatórios representaria 70% da nota, ficando os 30% restantes destinados às apresentações.

Nos relatórios, seriam avaliados sete tópicos

diferentes: adequação do trabalho aos objetivos, estrutura do relatório, fundamentação e rigor conceitual, capacidade de reflexão e análise crítica, formatação e apresentação gráfica, respeito pelas regras de produção acadêmica, cumprimento de prazos e condições de entrega. Além disso, na avaliação do segundo relatório (relatório final), seria levada em consideração a capacidade de resposta às orientações do tutor e docentes envolvidos no projeto, no momento da apresentação do relatório 1.

Com relação às apresentações, houve pesos diferentes para cada etapa. Assim, a primeira apresentação valeu 5%, a segunda 10% e a apresentação final, 15%. O projeto previa ainda um componente em forma de bônus suplementar relativo à publicação e apresentação oral de um artigo, com peso de 5%. A ideia visava motivar os grupos a escreverem e apresentarem um artigo em conferência científica.

4 COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DOS COMPONENTES CURRICULARES DE APOIO DIRETO

De acordo com o guia do ABP 2016.1, algumas competências específicas dos componentes curriculares de apoio direto ao projeto deveriam ser adquiridas durante o semestre (Quadro 1). Os componentes de apoio direto escolhidos foram Desenho Técnico 1, Português Instrumental 1 e Física Geral 1.

Quadro 1- Componentes de apoio à ABP, carga horária e competências para 2016.1

Componentes curriculares de Apoio à ABP de Tópicos Materiais 1A em 2016.1	Carga horária do componente curricular	Competências a serem adquiridas ao longo do semestre;
Desenho Técnico I UAC00007	60	Noções do processo de design de um produto; Princípios de ergonomia.
Física Geral 1 - UAC00009	45	Domínio dos sistemas de Unidades; Compreensão de Análise Dimensional; Prever alguns resultados usando os conceitos de cinemática e/ou mecânica Newtoniana; Utilizar as leis de Newton a fim de explicar o comportamento estático e dinâmico dos diferentes componentes mecânicos do projeto; Analisar as interações físicas entre os componentes mecânicos bem como o resultado destas interações sobre o repouso ou o movimento dos mesmos.
Português Instrumental 1 UAC00022	30	Compreender e produzir discursos orais formais e públicos; Interagir verbalmente de uma forma apropriada em situações formais e institucionais; Ser um leitor fluente e crítico; Usar de forma multifuncional a escrita, com correção linguística e domínio das técnicas de composição de vários textos, tais como: ata de reunião, e-mail, carta comercial e etc; Assumir o papel de ouvinte atento, de interlocutor e locutor cooperativo em situações de comunicação que exijam algum grau de formalidade.

Fonte: autores da pesquisa (2018)

Enquanto metodologia de aprendizagem, a ABP

pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseada em uma questão tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas (BENDER, 2014). Esse entendimento faz toda a diferença no momento em que o docente em sala de aula busca articular os conteúdos apresentados com o projeto desenvolvido por meio da ABP a fim de facilitar a assimilação dos conteúdos através de uma prática significativa.

Verificou-se que nos componentes de apoio Português Instrumental 1 (UAC00022) e Desenho 1 (UAC00007), as ementas apresentam poucos conteúdos capazes de auxiliar na aquisição das competências previstas no guia do projeto. No quadro 2, temos as competências citadas no guia PBL 2016 e as ementas das disciplinas. A falta de alinhamento, entre as competências esperadas e os conteúdos estudados, limitaram a prática da interdisciplinaridade.

Essa informação torna-se imprescindível no momento de se pensar o projeto e elaborar o guia PBL, pois é preciso atentar para os conteúdos a serem trabalhados no semestre a fim de que possam ser utilizados no projeto proposto, promovendo a interdisciplinaridade e visando atividades práticas que tenham o suporte teórico recebidos em sala de aula.

A interdisciplinaridade, importante característica das metodologias ativas, precisa ocorrer ao longo de todo o processo. Faz-se necessário um esclarecimento maior quanto à prática da interdisciplinaridade na utilização de uma metodologia por meio da ABP, já que esta prevê um ensino integrado dos conteúdos com as diferentes áreas envolvidas por meio do qual os alunos *aprendem a aprender* e se preparam para resolver problemas relativos

à sua profissão (BERBEL, 1998 apud FREITAS *et al.* 2009).

Quadro 2 - Componentes de apoio à ABP, competências a serem adquiridas e Ementas

Componentes curriculares de apoio à ABP	Competências a serem adquiridas	Ementas
Desenho Técnico 1 UAC00007	<i>Noções do processo de design de um produto</i> <i>Princípios de ergonomia</i>	Material de desenho. Geometria Descritiva. Normas técnicas. Aplicação de escalas. Projeções ortogonais. Perspectivas. Cortes. Técnicas de cotagem. Projeto Arquitetônico.
Português Instrumental 1 UAC00022	<i>Compreender e produzir discursos orais formais e públicos.</i> <i>Interagir verbalmente de uma forma apropriada em situações formais e institucionais.</i> <i>Ser um leitor fluente e crítico.</i> <i>Usar de modo multifuncional a escrita, com correção linguística e domínio das técnicas de composição de vários textos, tais como: ata de reunião, e-mail, carta comercial e etc.</i> <i>Assumir o papel de ouvinte atento, de interlocutor e locutor cooperativo em situações de comunicação que exijam algum grau de formalidade.</i>	Noções de texto e linguagem. Gêneros textuais, tipos textuais, suporte textual e domínios discursivos. Ortografia, acentuação gráfica e notações léxicas. Elaboração de relatórios de visita técnica. Noções de ABNT: tipos de citação (direta e indireta, citação de citação etc.) e referência. Processos de sumarização de textos: tópico frasal, elaboração de parágrafos. Gêneros textuais escritos: resumo e resenha. Gêneros orais: seminário e debate.

Fonte: autores da pesquisa (2018)

5 AS COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS E OS GRUPOS DE TRABALHO

As competências transversais são comportamentos transferíveis que podem ser usados dentro de uma ampla

gama de funções, atividades e contextos. São essenciais para o mercado de trabalho, especificamente em cenários altamente competitivos e em contextos profissionais de engenharia é cada vez mais importante dominá-las em conjunto com as competências técnicas.

Campos e Nigro (1999) afirmam que alguns critérios devem ser considerados ao se elaborarem problemas/projetos, como a proposição de tarefas abertas, a diversificação dos contextos quando utilizarem uma mesma estratégia, o incentivo aos alunos para que tomem decisões, desenvolvam autonomia, trabalhem cooperativamente, discutam o problema e os meios de resolução e realizem experimentos.

Atento a essas mudanças, o guia ABP 2016 incluiu também a necessidade de aquisição de competências transversais no desenvolvimento do projeto. De acordo com o guia, os estudantes deveriam desenvolver competências relativas à gestão de projetos, trabalho em equipe, comunicação e desenvolvimento pessoal também deveriam ser adquiridas e aprofundadas ao longo do semestre, como descrito no Quadro 4 apresentado abaixo.

Quadro 4 - Competências Transversais em ABP

Competências Transversais que deveriam ser adquiridas no desenvolvimento da Aprendizagem Baseada em Projeto – ABP	
Competências de Gestão de Projetos Capacidade de investigação Capacidade de decisão Capacidade de organização Gestão do tempo	Competências de Trabalho em Equipe Autonomia - Iniciativa - Responsabilidade - Liderança Resolução de problemas - Relacionamento interpessoal – Motivação Gestão de conflitos

Competências de Desenvolvimento Pessoal Criatividade/Originalidade Espírito crítico - Autoavaliação Autorregulação	Competências de Comunicação Comunicação oral - Comunicação escrita
--	---

Fonte: autores da pesquisa (2018)

As respostas apresentadas no questionário 1 (Anexo 1), aplicado a 25 estudantes, no mês de abril de 2016, originaram dois quadros que apresentam oito aspectos pedagógicos e 13 competências transversais citados pelos discentes.

Inicialmente, o referido questionário solicitava que os alunos falassem do entendimento que tinham sobre a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projeto - ABP, expectativas com relação à disciplina de Tópicos de Engenharia de Materiais 1A, a eficácia do método de aprendizagem ativa, a importância de ser utilizado no primeiro período do curso, as vantagens e desvantagens.

Após análise dos dados, verificou-se na primeira pergunta do questionário que a maioria respondeu acreditar na eficácia da metodologia por meio do ABP. Essa pergunta foi primordial para saber a opinião dos discentes no momento inicial e confrontar com as respostas apresentadas ao final do semestre.

Com relação à questão 4, houve um nivelamento entre os que veem desvantagens na metodologia utilizada e os que não veem. Dentre as desvantagens, as mais recorrentes referiam-se à falta de conhecimento técnico, à pouca maturidade dos discentes em início de curso, à grande quantidade de disciplinas no primeiro semestre, à falta de estrutura e, principalmente, a falta de correlação entre o projeto e os demais componentes curriculares.

A partir da análise das respostas, observou-se a

citação de várias competências transversais a serem adquiridas com o projeto, tanto das sugeridas no guia ABP, quanto de outras que não estavam nesse documento, mas possuem igual importância para o crescimento profissional do estudante. As respostas foram dadas pelos estudantes sem que o termo “competência” fosse sugerido, o que leva a concluir a percepção discente com relação à importância do método para o desenvolvimento de tais competências. Devido à riqueza das informações apresentadas no questionário, identificou-se a necessidade da criação de quadros de representação dos dados coletados. Os quadros 5 e 6 apresentam os aspectos pedagógicos e competências transversais esperadas pelos discentes com o método ABP.

Quadro 5 - Aspectos pedagógicos identificados nas respostas dos estudantes, no Questionário nº 1 sobre conhecimentos prévios do método ABP

1	Desenvolvimento de atividades práticas	22
2	Interdisciplinaridade	4
3	Desenvolvimento de projetos	6
4	Autoaprendizagem	6
5	Desenvolvimento de ideias	8
6	Incentivo à pesquisa	3
7	Aplicação na área de estudo/engenharia	3
8	Aperfeiçoamento de conhecimentos	1

Fonte: autores da pesquisa (2018)

Quadro 6 - Competências Transversais identificadas nas respostas dos estudantes no Questionário nº 1

1	Trabalho em equipe	21
2	Responsabilidade	5
3	Visão de negócios	1
4	Visão de mundo	1
5	Relação com empresas	3
6	Criatividade	6
7	Comunicação	2
8	Relação Interpessoal	6
9	Compromisso	3
10	Organização	3
11	Resolução de problemas	5
12	Desenvolvimento Intelectual/Pessoal	6
13	Desafio/Experiência	5

Fonte: autores da pesquisa (2018)

As atividades do primeiro semestre de 2016, na UACSA, iniciaram-se em março com a Semana de Integração dos novos discentes. No primeiro encontro, o docente da disciplina Tópicos de Engenharia de Materiais 1A, Fernando Dagnone, fez a apresentação da metodologia de ABP e do tema a ser trabalhado: “*Cadeira de rodas construída com materiais provenientes de descarte*”. Durante a aula, 08 grupos foram formados (Quadros 7 e 8).

Quadro 7 – Grupos de Tópicos de Engenharia de Materiais 1A - 1º período/2016.1 (Grupos 1 a 4)

Grupo 01 - Projeto Mobilidade	
Integrantes	Augusto S. Barbosa/Yuri Ricardo Lisboa/Caio Aragão/Renata Farias/Larissa Carvalho/Marco Sena/Gabriel José
Descrição do Projeto Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeira dobrável mais de uma vez/Amortecedor (<i>ruas da cidade difícil acesso</i>)/Segurança (<i>refletores 3M ou igual aos dos ciclistas</i>)/Consulta ao Detran/PE/Adaptação de braços para uso de caderno/livro/notebook em aulas, palestras, etc.
Grupo 02 CRA	
Integrantes	Johnny Machado/Débora Gentil/Rivaldo Barbosa/Willams Apolo
Descrição do Projeto Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeira com conforto/baixo custo/Material todo reutilizável/Roda de bicicleta e roda emborrachada de carinho de supermercado/Doação – contato com a empresa Caloi para receber doação de fibra de carbono/Veículo híbrido - cadeira de rodas que se transforme em bicicleta (em casa)/Realização de entrevista com cadeirante
Grupo 03 - Cadeira Verde	
Integrantes	Élida Ferreira/Andreza Santos/Eliomar José/Douglas Felipe João Henrique/Alysson Barbosa/Lucas Soares
Descrição do Projeto Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeira com praticidade/Cadeira plástica/Roda de bicicleta/Pesquisa de campo/Entrevista com mãe de cadeirante/Meta futura: Adaptar a cadeira dessa pessoa, que é de plástico, fazendo a base de metal e doar em seguida/Pesquisa: normas para fazer uma cadeira adequada para doação/Contato com o IFPE Ipojuca para solicitar doação de materiais do curso de Construção Naval (aguardando resposta do diretor)
Grupo 04 - Fabricando Ideias	
Integrantes	Tiago Saturno/Rodrigo Gomes/Rodrigo Silva/Gabriel Fernando Marcílio Gomes/Elisson Vinícius/Poliana Porto
Descrição do Projeto Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> • Preocupação com responsabilidade social e ambiental/Cadeira que atenda ao público/Consulta ao Inmetro – Relatório de Desenvolvimento da Indústria e Comércio (sobre cadeira de rodas) <i>Blog</i> dos cadeirantes

Fonte: autores da pesquisa (2018)

Quadro 8 - Grupos de Tópicos de Engenharia de Materiais 1A - 1º período/2016.1 (Equipes 5 a 8)

Grupo 05 - Team Stark	
Integrantes	Benjamim Melo/Graziela Almeida/Lizandra Lira/Paulo Vinícius/Rhuan Luiz/Silviane Roberta/Victor Sivini
Descrição do Projeto Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> Cadeira de madeira/Economia (usar o máximo possível de peças de sucata)/Preocupação com o tempo que o cadeirante fica na cadeirante/Peças prontas (rodas, sucata de bicicleta)/Usar amortecedor de bicicleta/Consulta NBR (trata de acessibilidade em geral)/Tamanho/módulo 80x120
Grupo 06 - Reciclando Ideias	
Integrantes	Ingrid Rafaela/Vinícius Leony/Bruno Pessoa/Lázaro Lima/Roberta Costa/Vinícius Bernard
Descrição do Projeto Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> <u>Primeira ideia</u>: cadeira manual de resina e motorizada/Prazo curto/Burocracia <u>Segunda ideia</u>: cadeira de madeira/Pallets/Pneu de bicicletas, pedais, guidão e rodas de carrinho de supermercado/Criar suporte para o cadeirante levar objetos pessoais/Utilizar bolsas velhas de estudante para fazer um suporte atrás da cadeira
Grupo 07 - Acessibilidade Sustentável	
Integrantes	Carollyne Soares de Lima/Pamela Mayara da Silva Santos/Isabella de Barros Ferreira/Mateus Aniceto Lima Manuela Santos Lima/Luana Lira Torres de Souza
Descrição do Projeto Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> Cadeira com praticidade/Mobilidade/Conforto/Cadeira que já foi descartada/Reutilização de materiais/Associação de Deficientes de Rio Formoso (Zona da Mata Sul/PE)/Uso de madeira/Pallets/Cadeira reutilizável – 100%/Acessibilidade sustentável
Grupo 08 – Engema	
Integrantes	Maria Eduarda Fernandes/Emilly Vitória/Daniel Leite Beatriz Cândida/Ítalo Nascimento/Bárbara Cabral/Hewest Biones
Descrição do Projeto/Apresentação em 31/03/2016	<ul style="list-style-type: none"> Uso de carrinho de supermercado para adaptar/Compartimento para carregar malas/Cadeira - verificar normas para uso de dispositivo de carga/Travamento das rodas/Solda e ferro para a armação/Contato com empresas grandes (atendimento ruim)/Contato com as oficinas (bom atendimento)/Rodas de bicicletas

Fonte: autores da pesquisa (2018)

6 METODOLOGIA

O acompanhamento, registro e análise do método de ABP, na turma de Engenharia de Materiais foram feitos

por meio de pesquisa de campo, utilizando como métodos de coleta de dados a observação e o questionário. Considerando que em alguns momentos houve necessidade de entender o tema abordado por meio de descrições, comparações, interpretações e atribuição de significados aos dados coletados por meio de observação em outras situações, foi necessário quantificar e/ou medir opiniões ou preferências dos atores envolvidos (discentes), utilizando para isso o questionário, pode se constatar que a abordagem utilizada foi a quali-quantitativa.

Enquanto técnica de obtenção de dados, a observação destina-se a ver, ouvir e examinar fatos ou fenômenos que se pretende investigar. Segundo Fachin (2006), o método da observação “[...] é o início da pesquisa científica, pois serve de base para qualquer área das ciências”. No caso da ABP/UACSA, a observação em sala de aula e no momento da execução (atividade prática) foi de suma importância para o acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos, levando-se em conta aspectos como a interdisciplinaridade dos conteúdos e o desenvolvimento das competências curriculares e transversais. Em relação ao questionário, foi aplicado no início e no final do semestre a fim de confrontar dados nos dois momentos do processo. Quanto à estrutura, apresentaram questões abertas, para descobrir a opinião pessoal do entrevistado, e fechadas para questões especificadas. Entre os questionários aplicados, estavam a *autoavaliação* e a *avaliação dos pares*, para obter uma análise por parte do discente acerca do seu próprio desempenho e do desempenho do colega, respectivamente.

7 RESULTADOS

O encerramento da disciplina Tópicos de Engenharia

de Materiais 1A ocorreu no dia 07/07/2016 com a apresentação em sala de aula dos projetos, incluindo o relato das experiências vivenciadas, os desafios encontrados ao longo do processo e principalmente o enriquecimento proporcionado pela metodologia ABP em termos de conhecimento. Na ocasião, 08 cadeiras de rodas construídas com materiais provenientes de descarte conforme previsto no projeto de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) foram testadas e expostas no pátio da unidade. Quanto aos materiais de descarte utilizados, cita-se o alumínio, ferro, plástico e madeira. A madeira utilizada nas cadeiras de dois grupos foi proveniente de *pallets* (Reciclando Ideias/Acessibilidade Sustentável). A maioria dos grupos utilizou rodas de bicicleta (CRA/Fabricando Ideias/Team Stark/Reciclando Ideias/ENGEMA/Cadeira Verde), mas houve ainda rodas de carro de bebê (Cadeira Verde e ENGEMA), rodas de carro de supermercado (Projeto Mobilidade/Reciclando Ideias), rodas de cadeira de rodas em desuso (*Team Stark*) e pneus (Cadeira Verde/Acessibilidade Sustentável). Vale ressaltar que alguns grupos utilizaram diferentes tipos de roda. Na construção das cadeiras, foram também usados tecidos, espumas e estofados.

Além dos materiais de descarte já apresentados, os grupos usaram ainda engrenagem e protetor de corrente de bicicleta, cadeira plástica, câmara de ar, chapa de aço, tubulações de alumínio, guidão e garfo de bicicleta, engrenagem e rodas de cadeira de rodas em desuso, ferragens, assento de cadeira de escritório, varões de ferro, canaletas, hastes cilíndricas, cadeira de escritório, dobradiças, parafusos, ferrolho, tinta spray, pregos, verniz, porcas e arruelas. Ressalta-se que, embora a ideia inicial do projeto fosse a construção da cadeira de rodas exclusivamente com material de descarte, não foi possível

8 CONCLUSÕES

Segundo a literatura pesquisada, um problema é resolvido quando uma situação incerta é esclarecida, mobilizando conhecimentos e procedimentos por parte daquele que a soluciona, levando à reorganização da estrutura cognitiva, ou seja, um aprendizado (FREIRE e SILVA, 2003). No momento em que os discentes de Engenharia de Materiais reorganizaram suas estruturas cognitivas em busca de soluções para resolver uma situação incerta, no caso, a construção da cadeira de rodas, o aprendizado aconteceu.

A despeito das dificuldades vivenciadas e do ineditismo da ação para uma turma de primeiro período, a aprendizagem se concretizou, os conhecimentos foram construídos em grupo ou individualmente, as competências acadêmicas e transversais foram alcançadas e o projeto foi concluído. A partir da experiência de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) vivenciada pela segunda vez no curso de Engenharia de Materiais/UACSA e relatada neste trabalho, pode-se constatar as importantes contribuições que a metodologia oferece à formação do profissional de engenharia por meio de conhecimentos prévios ou adquiridos, das atividades práticas e da pesquisa. Além disso, destaca-se o desenvolvimento de competências transversais como responsabilidade, relacionamento e comunicação interpessoais, trabalho em equipe, autonomia e iniciativa tão importantes para o sucesso profissional e humano.

A proposta de ABP nas engenharias tem contribuído positivamente para ampliar a visão dos estudantes em relação ao seu futuro profissional pós-universidade. Entretanto, fazem-se necessários ajustes na estruturação e condução dos projetos, como a criação de

espaços exclusivos para a execução das tarefas e, principalmente, a busca de conexão entre docentes das diversas áreas, promovendo a prática interdisciplinar, visando dirimir a fragmentação dos conteúdos para promover uma aprendizagem integrada e plena.

AGRADECIMENTOS

À Direção Geral e Acadêmica da UACSA, à Direção Administrativa e à Coordenação Geral dos Cursos de Graduação da Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho da UFRPE.

Ao Prof. José Fernando Dagnone Figueiredo, pelo apoio, credibilidade, respeito e incentivo ao meu trabalho de investigação e acompanhamento do uso da metodologia ABP em suas aulas.

Aos discentes da segunda turma de Engenharia de Materiais da UACSA, sujeitos da investigação apresentada neste artigo, pela colaboração, disponibilidade e respeito ao meu trabalho, atendendo sempre com boa vontade e bom humor, às minhas inúmeras solicitações.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Anabela, Francisco Moreira, Rui Sousa, Rui M. Lima. *Projectos para a aprendizagem na engenharia e gestão industrial Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia da Universidade do Minho*. Actas do X Congresso Internacional Galego Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, 2009.
- BASTOS, C.C *Metodologias ativas*. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 05/05/2016.
- BENDER, William N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.
- CAMPOS, M.C.C.; NIGRO R.G. Criando problemas. In: *Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação*. Criando problemas. São Paulo: FTD, 1999.

CRESPO, M.A.G.; POZO, J.I. (org.). A solução de problemas nas ciências da natureza. In: *A solução de problemas- aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, (1998).

FREIRE, M.S.; SILVA, M. G. L. Como formular problemas a partir de exercícios? Argumentos dos licenciandos em Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 12, Nº 1, 191-208 (2013).

FREITAS, Valéria da Penha. *Mudança no processo ensino-aprendizagem nos cursos de graduação em odontologia com utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem*. RFO, v.14, n. 2, p. 163-167, maio/agosto 2009.

GADOTTI, M. *História das ideias pedagógicas*. São Paulo: Ática, 2001.

MITRE, S. M.i; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C.A.B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. Al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 13, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/redalyc/pdf/630/63009618.pdf>>. Acesso em: 15/07/2016.

VYGOTSKY, L. S. *A Formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. Campus Abolicionista Joaquim Nabuco UACSA/UFRPE. *GUIA PBL 2016*, Cabo de Santo Agostinho, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. Campus Abolicionista Joaquim Nabuco UACSA/UFRPE. *Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica*, Cabo de Santo Agostinho, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. Campus Abolicionista Joaquim Nabuco UACSA/UFRPE. *Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Eletrônica*, Cabo de Santo Agostinho, 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO. Campus Abolicionista Joaquim Nabuco UACSA/UFRPE. *Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Materiais*, Cabo de Santo Agostinho, 2015.

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS ACERCA DO MÉTODO PBL APLICADO ENTRE OS ALUNOS DO CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS, NA DISCIPLINA TÓPICOS DE ENGENHARIA DE MATERIAIS I				
	Perguntas	Sim	Não	Indecisos
1	Você acredita que a aprendizagem por meio da metodologia PBL é mais eficaz?	24	----	1
2	Você considera a utilização do método PBL no primeiro período do curso de Engenharia de Materiais importante?	17	5	2
3	Você consegue visualizar inter-relação entre os conteúdos das disciplinas do período com o projeto do PBL?	16	7	2
4	Na sua opinião, existe alguma desvantagem para a sua aprendizagem na utilização do método PBL?	12	13	----
5	Os recursos utilizados (materiais, humanos, financeiros) para a realização do projeto proposto pela disciplina Tópicos de Materiais I, por meio do método PBL são satisfatórios?	16	8	1
6	Você considera importante a utilização desse método em outras disciplinas, outros períodos e outros cursos?	22	2	----

Desafios de Ensino Bilíngue para Professores de Estudantes Surdos

Suzana Ferreira Paulino Domingos
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
suzana.paulino@ufrpe.br

Roberta Patrícia de Albuquerque Gonçalves
Faculdade Senac PE, Recife, Brasil
patriciaroberta10@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Língua brasileira de sinais (Libras) foi reconhecida como uma língua de modalidade gestual visual que surgiu nas escolas regulares em 1857 com a finalidade de atender pessoas Surdas e deficientes auditivas (Teles e Souza, 2009). Grande porcentagem das crianças surdas são filhos de pais ouvintes, contudo, é só no contato com pessoas fluentes, geralmente Surdas, que elas vão adquirir a língua de sinais.

No entanto, percebe-se que a maioria das crianças surdas vai adquirir a língua de sinais na escola com professores bilíngues ou Surdos uma vez que os pais, geralmente, não conhecem tal linguagem. Consideramos os diversos aspectos da Educação dos Surdos, como as práticas pedagógicas utilizadas na Educação Bilíngue para Surdos, a Libras como um rico instrumento na formação e desenvolvimento intelectual dessas crianças, como também, a prática dos professores nas escolas capazes de despertar o interesse desses educandos pela leitura e escrita da Língua Portuguesa.

Ao longo dos anos, a educação vem procurando contribuir para a formação de pessoas responsáveis e

atuantes que possam colaborar nessa área educacional. Diante da urgência da obrigatoriedade legal da presença do Tradutor/Intérprete em Libras no ambiente educativo, as normas legais se estenderam e passaram a orientar e regulamentar também a formação desse profissional.

Os Tradutores/Intérpretes de Língua de Sinais surgiram a partir da necessidade da comunidade Surda de ter esse profissional como auxiliar no seu processo de comunicação e, para que isso se tornasse realidade, fez-se necessário que houvesse a oficialização da Língua Brasileira de Sinais – Libras. Hoje, a profissão de Tradutor/Intérprete passou a ser reconhecida em todo território nacional, depois que a Lei nº 12.319 entrou em vigor no dia 1º de Setembro de 2010, permitindo a atuação desse profissional em diversos espaços sociais como: educação, saúde, lazer, cultura, justiça e assembleias. O Tradutor Intérprete de Libras profissional é capaz de realizar a interpretação da Língua Portuguesa oral e escrita para a Língua de Sinais e vice-versa de maneira simultânea e consecutiva, possibilitando intermediar este processo de comunicação entre Surdos e ouvintes de forma ética e responsável, e que tecnicamente habilitado, atenda a necessidade do mercado de trabalho.

Atualmente, o lugar onde o Tradutor/Intérprete mais se destaca realizando o seu trabalho é na área da educação por causa das mudanças pedagógicas, pois a inclusão escolar permite que todas as crianças sem exceção, tenham uma educação de qualidade, garantindo os seus direitos perante a sociedade. A escolha pela análise de uma Tradução/Interpretação na área de Educação surgiu pela importância desse profissional dentro das escolas, a partir do pressuposto de que a Libras e a Língua Portuguesa são utilizadas na Educação Bilíngue para pessoas Surdas.

Existe no estado de Pernambuco, na Região Metropolitana do Recife, uma escola técnica estadual que realiza o curso Técnico de Tradutor/Intérprete de Libras, o qual possui disciplinas voltadas para a aquisição da Libras e da técnica de traduzir e interpretar, bem como disciplinas que visam aproximar-se da cultura Surda e de suas especialidades. Nesse ambiente de aprendizado, as disciplinas são ministradas por professores Surdos e ouvintes, buscando um equilíbrio entre a teoria e a prática, tendo por objetivo formar profissionais com habilitação de Intérprete e Tradutor de Libras em Língua Brasileira de Sinais-Libras. Outra opção é o Prolibras (Proficiência em Libras), que tem como objetivo, divulgar esse idioma, apoiar a comunidade Surda e capacitar Intérpretes para atuarem como profissionais nas diversas áreas sociais.

A metodologia foi uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e documental, pesquisa de campo e uma filmagem de Tradução/Interpretação com uma tradução comentada do texto disponível em <analodi@ffclrp.usp.br> para o estudo realizado, tendo como base as referências teóricas para análise do trabalho. A descrição que foi feita considerando-se as modalidades de Educação de Surdos e os profissionais envolvidos na Educação Bilíngue. Nesses aspectos, encontram-se as dificuldades da pessoa Surda em sala de aula e a participação do Tradutor/Intérprete de Libras para a melhor comunicação entre professores e educandos.

A Língua brasileira de sinais (Libras) foi reconhecida como uma língua de modalidade gestual visual com a finalidade de atender pessoas Surdas e deficientes auditivas. Grande parte das crianças surdas são filhos de pais ouvintes, contudo, é só no contato com pessoas fluentes em Libras, geralmente Surdas, que elas vão adquirir a língua de sinais. O Tradutor Intérprete de

Libras é um profissional capaz de realizar a interpretação da Língua Portuguesa oral e escrita para a Língua de Sinais e vice-versa, de maneira simultânea e consecutiva, possibilitando intermediar este processo de comunicação entre Surdos e ouvintes.

A escolha pela análise de uma Tradução/Interpretação na área de Educação surgiu pela importância desse trabalho por profissionais nas escolas, a partir do pressuposto de que a Libras e a Língua Portuguesa são utilizadas na Educação Bilíngue para pessoas Surdas. A pesquisa teve por objetivo geral descrever uma Tradução/Interpretação na área de Educação, com vistas a observar a prática pedagógica dos professores bilíngues e Surdos para despertar o interesse do educando Surdo pela Libras, leitura e escrita da Língua Portuguesa, comparar com as posturas dos tradutores e intérpretes, em sala de aula, e destacar o papel desse profissional na educação da pessoa Surda.

2 A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E BILÍNGUE DOS SURDOS

Todos os cidadãos estão inseridos em uma sociedade que marca o indivíduo em suas diferenças e dessas surgem preconceitos, que muitas das vezes nos impedem de avançar. Na educação, durante muito tempo, os profissionais por não terem o conhecimento necessário da vida dos Surdos, de como se comunicam, tampouco de sua cultura, criaram estereótipos que os impediam de trabalhar com educandos Surdos, sejam eles crianças, jovens ou adultos, prejudicando-os em seu desenvolvimento no processo pedagógico, acarretando um atraso de linguagem trazendo todas as consequências possíveis com defasagem na escolarização.

As propostas educacionais para os educandos Surdos vêm se modificando ao longo do tempo e constantemente ocorrem intensos debates entre educadores, linguistas, Comunidade Surda, Entre outros. As mudanças que estão ocorrendo fazem necessária a construção de projetos educacionais que possam atender as necessidades desses educandos, permitindo o direito a uma educação de qualidade, assegurado como direito previsto pelo Decreto nº 5.626/05, que além de regulamentar a Lei nº 10.436/02 e o artigo 18 da Lei nº 10.098/00 dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e sua inclusão nas escolas, assim, como toda a estrutura curricular, nas grades de nível médio e superior. O foco é garantir o direito, ao estudante Surdo, ser conhecedor de sua própria língua, de ser acompanhado por um Tradutor/Intérprete nas interlocuções entre ouvintes e Surdos no contexto escolar.

A lei que regulamenta uma educação para todos sugere a criação de salas inclusivas com a finalidade de incluir os alunos com necessidades especiais da rede regular de ensino, exigindo qualificação dos profissionais da área para melhor entenderem o universo do mundo dos surdos e suas necessidades. Contudo, com a carência de formação de profissionais, educadores e Tradutores/Intérpretes de Libras, o governo criou uma avaliação através da Prolibras, com o objetivo de divulgar esse idioma, apoiar a comunidade Surda e capacitar Intérpretes. Ainda, ofertar Cursos Técnicos para Tradutores/Intérpretes de Libras e Cursos Superiores.

Deste modo, os objetivos para com a educação dos Surdos, começaram a ser alcançados e novos conceitos ganham força de argumento, no esforço de criar e aplicar novas políticas públicas em direção aos direitos das pessoas Surdas para conquistarem seus espaços como

cidadãs numa sociedade onde se faz necessário se capacitar.

A Libras é uma língua falada e expressada com as mãos, face e corpo, que no Brasil deve ser associada com a Língua Portuguesa. Essa língua chega para miscigenar a cultura linguística da sociedade tendo a vantagem de ser livre das estruturas gramaticais. A Libras é um patrimônio nacional porque pertence ao povo brasileiro. Não se pode, de nenhuma forma, manter o conhecimento da Libras como propriedade pessoal. Mesmo assim, poucas pessoas a entendem. Por ser uma língua visual e gestual, é apropriada para a comunidade Surda, mas para haver entendimento entre Surdos e ouvintes que não compreendem a Libras é indispensável uma terceira pessoa entre ambos, o Tradutor/Intérprete de Libras.

A história das relações entre pessoas com necessidades especiais e quem não as possui é marcada pela exclusão, pois são visíveis as mudanças de comportamentos e valores que os diferenciam. A educação inclusiva constitui-se em uma excelente oportunidade para que a sociedade perceba e entenda que todos têm dificuldades. Isso faz com que os profissionais da Educação busquem conhecimentos para receberem adequadamente seus estudantes como, também, entendam as dificuldades vivenciadas pelos aprendizes fora da escola.

Dessa forma, o professor estará preparado para ensinar aos outros alunos o que os Surdos vivenciam no cotidiano e como os mesmos precisam saber respeitar as personalidades, as características e as dificuldades de cada indivíduo, possibilitando uma chance de fazer parte da sociedade através da educação inclusiva. Na prática, há uma grande dificuldade de incluir alunos Surdos em sala de aula regular, principalmente, em escolas privadas, pois

o custo é alto para a manutenção de professores especializados ou Tradutores/Intérpretes no quadro de trabalhadores. Como agravante, há uma baixa procura desse segmento profissional da população nessas escolas.

A inclusão de alunos Surdos nas escolas públicas é um desafio, ainda, maior, pois a situação de aprendizagem esbarra, muitas vezes, na falta de conhecimento, ou mesmo de interesse dos docentes para se apropriarem e conduzirem o processo de educação inclusiva. Dentre as dificuldades relacionadas à escola inclusiva, podemos destacar os seguintes pontos: as pessoas se dizem Intérpretes sem saber Libras e têm pouco contato com Surdos usando português sinalizado; a falha de comunicação da direção da escola para com o Intérprete, não deixando-o ciente das necessidades dos estudantes, do que acontece no ambiente escolar ou o método da escola; a família, escola e sociedade, que têm dificuldades de reconhecer o Surdo com direitos e tendo uma cultura, sua opinião, sendo livre para falar e se expressar; a falta de materiais didáticos direcionados para o aluno Surdo; os planos de aula do professor que não contemplam o atendimento necessário aos alunos Surdos, focados apenas no ensino a alunos ouvintes.

Vale salientar que a ausência de Intérprete em sala de aula torna-se uma prática comum, e quando ocorre o inverso, a prática pedagógica apresenta constante dicotomia, ou seja, não há uma relação intrínseca entre a metodologia direcionada aos alunos ouvintes, não sendo esta diferenciada para contemplar o entendimento e participação do aluno Surdo. Diante do exposto, é pertinente uma reflexão crítica sobre os problemas e situações que ocorrem nas escolas, muitas vezes, excludentes, em turmas de ensino regular.

A inclusão apresenta-se como uma maneira adequada para a comunidade escolar, que se mostra disposta ao contato com as diferenças, porém não necessariamente satisfatória para aqueles que, tendo necessidades especiais, necessitam de uma série de condições que, na maioria dos casos, não têm sido propiciadas pela escola (LACERDA, 2006, p. 166).

Apesar de ser assegurado como direito previsto pelo Decreto nº 5.626/05 que, além de regulamentar a Lei nº 10.436/02 e o artigo 18 da Lei nº 10.098/00 dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e sua inclusão nas escolas, assim como toda a estrutura curricular nas grades de Nível Médio e Superior. A escola inclusiva vem com a proposta de oferecer esse direito ao aluno Surdo, conhecedor de sua própria língua, de ser acompanhado por um Tradutor/Intérprete nas interlocuções entre ouvintes e Surdos no contexto escolar.

Contudo, a Educação para Surdos nas séries iniciais, ainda, é um tema muito discutido com relação a qual tem sido a melhor educação para esses educandos. A realidade é que o Surdo precisa aprender, primeiramente, sua língua materna, Libras, associada à sua segunda língua, no nosso caso, a Língua Portuguesa, e na escola (que deveria ser) Inclusiva isso não acontece. Os Surdos são inseridos em sala de aula regular, independente de terem Intérpretes de Libras, ou não, nesse espaço de aprendizagem, os mesmos não são “inseridos”, não “incluídos”, porque o próprio sistema de ensino os obriga a seguir o currículo escolar da Língua Portuguesa, de acordo com a série em que esses educandos estejam inseridos, não havendo uma ação didático-pedagógica com vistas a adaptá-los às suas necessidades.

Mesmo sendo obrigatória para as escolas a garantia do acesso à educação de qualidade através da inclusão, muitos alunos encontram-se na escola com desenvolvimento insatisfatório. Não basta a escola ser inclusiva, são necessários profissionais especializados para atenderem as necessidades desses discentes para que eles não venham a sofrer problemas futuros. Além disso, a falta de qualificação dos profissionais faz com que os alunos Surdos terminam as séries iniciais aprendendo pouco do que se é necessário em sua faixa etária.

Para que os Surdos aprendam na escola inclusiva, é necessário aprender, primeiramente, a Libras que deve estar disponível em todo seu ambiente de convivência. Entretanto, na prática, e também em pesquisas sobre a temática, é possível identificar posições contrárias e defensivas em torno do objetivo a que essa aprendizagem inicial da Libras se propõe. Os prós e os contras da educação inclusiva para Surdos, não se restringem ao direito linguístico, ao contato com pares usuários da mesma língua, à abordagem metodológica ou à atuação de profissionais bilíngues, entre outros, mas ampliam-se para as condições concretas de implementação dessas mesmas propostas nas políticas governamentais. Nessa perspectiva, são fundamentais que nos dois espaços sejam desenvolvidas ações coerentes com os princípios de uma educação Bilíngue para Surdos em direção a uma educação de qualidade.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394/96, que “educandos portadores de necessidades especiais” sejam incluídos, preferencialmente, na rede regular do ensino. Destaca-se que esta prerrogativa estabelecida no contexto das políticas públicas brasileiras, que busca a inclusão de todos os educandos com necessidades especiais encontra-

se, ironicamente, em consonância com a do movimento político de luta por políticas públicas que contemplem o reconhecimento da diversidade dos alunos e o compromisso em atender suas necessidades nos contextos escolares comuns, mencionados em vários documentos internacionais como a Proposta de Educação Para Todos e a Declaração de Salamanca (1994), documentos que são referências deste processo.

No entanto, a homogeneização de tratamento aos alunos Surdos e ouvintes demonstra o quanto as políticas públicas educacionais se constituem em um território de disputa de poderes. Isso fica evidente quando se observa que, mesmo já estando estabelecidos, na legislação brasileira, os direitos dos alunos Surdos à educação Bilíngue, permanece a tendência à normalização em nome de uma “inclusão”, alicerçada a partir da perspectiva ouvinte, que desconsidera as singularidades dos sujeitos Surdos e a diferença do que significa inclusão para eles.

Contudo, como decorrência do forte movimento social dos grupos Surdos, Começam a ser sinalizadas novas ações, em consonância com os anseios destes sujeitos, pela confirmação dos direitos já conquistados na legislação. A Educação Bilíngue vem com a proposta do ensino da Libras para a pessoa Surda como primeira língua na escola e a Língua Portuguesa como segunda língua escrita. Entretanto, essa proposta depende de políticas pedagógicas que se adequem às necessidades dos educandos Surdos, como nos aponta Quadros (2006, p. 18).

As diferentes formas de proporcionar uma educação Bilíngue a uma criança em uma escola, dependem de decisões político-pedagógicas. Ao optar-se em oferecer uma Educação Bilíngue, a escola está assumindo uma política linguística em que duas línguas passarão a co-existir no espaço escolar (QUADROS, 2006, p. 18).

A Língua Portuguesa é uma língua de modalidade falada e escrita, reconhecida como língua oficial brasileira. Por sua vez, a Língua de Sinais é reconhecida como uma língua pertencente ao povo brasileiro e usada por uma minoria de pessoas, nesse caso, maioria Surda. Sendo assim, a Libras é reconhecida e encarada como um meio de comunicação Bilíngue e deve ser desenvolvida pela família do Surdo, para que essa comunicação inicie a partir do momento em que a criança comece a se comunicar, ainda, com meses de vida.

A família constitui-se por pessoas que convivem, diretamente, com essas crianças e devem atuar, intensivamente, para estimular o processo de percepção da mente da pessoa Surda. Qualquer criança desenvolverá primeiro, e melhor, a comunicação visual e gestual antes mesmo do desenvolvimento da fala. Assim, o processo de aprendizagem ocorre com melhor aproveitamento linguístico e acessível aos Surdos quando inserida e trabalhada com todos a partir da primeira infância.

3 O ENSINO DE LIBRAS E PORTUGUÊS POR TRADUTORES/INTÉRPRETES NA ESCOLA BILÍNGUE PARA SURDOS

A Educação bilíngue deve estar presente em uma sociedade na qual se aceitem a identidade e a cultura Surdas, na qual professores Surdos devem ensinar a alunos Surdos. Em uma escola regular, os alunos Surdos são minoria e os ouvintes tentam modificá-los, não respeitando, assim, sua cultura. Mas, os Surdos, em diversos movimentos sociais, têm um reconhecimento de cultura diferenciada e resistem aos padrões impostos pelos educadores ouvintes. Nesses movimentos, busca-se o respeito pela cultura Surda e por sua língua.

Ao se analisar a cultura escolar, os problemas enfrentados pelas culturas de minoria ficarão mais claros, tendo em vista a convivência no ambiente cultural - escola - constituída pela homogeneização de atitudes e comportamentos subsidiários da cultura dominante. Esse princípio homogeneizador foi baseado em princípios assistencialistas dirigidos para ações corretivas que visavam disciplinar o corpo e as mentes, de acordo com os padrões e valores de um projeto de normalidade (SKLIAR, 2000, p. 162).

O pensamento de quem defende a escola Bilíngue é de que seja valorizada a Libras que é a própria língua dos Surdos e que seja ensinada por pessoas que a dominem bem, em especial professores Surdos, porque a língua de sinais com Intérpretes pode perder sua essência como linguagem. Os educandos Surdos têm mais facilidade de aprender com professores Surdos que conhecem sua cultura, como pode ser observado, abaixo.

Os alunos Surdos e professores Surdos se comunicam e se compreendem melhor. Os educandos Surdos podem observar melhor o desenvolvimento dos seus alunos, anotando as diferenças de cada um na aprendizagem. Os educandos, quando aprendem com Surdos, têm mais facilidade para entender (SEABRA, 2009, p. 22).

Professores Surdos devem ensinar estudantes Surdos nas séries iniciais. Depois, professores ouvintes, com disciplinas específicas e que também tenham conhecimento da Libras, passam a fazer parte dessa comunidade escolar. Geralmente, docentes que se formam e querem trabalhar nessa área, fazem o curso técnico de Tradutor e Intérprete de Libras ou a Prolibras.

O acesso à língua de sinais é essencial e necessário no atendimento educacional à criança surda. Qualquer

ação pedagógica precisa considerar sua condição linguística e oferecer a Libras como forma de acesso para esses educandos. Em uma sala de aula regular que tenha educandos Surdos é indispensável a presença de um Intérprete de Libras para que este faça o papel de intermediário da comunicação entre Surdos e ouvintes. Já na escola Bilíngue, não se faz necessária a presença de intérpretes, porque o ensino se dá apenas através da Libras, associada ao português escrito.

Contudo, se intérpretes têm formação pedagógica e excelente domínio da Libras, podem atuar como professores bilíngues para alunos Surdos. Mesmo a valorização da própria língua dos Surdos ocorre por meio de professores Surdos. Também é possível que professores ouvintes ensinem em escolas bilíngues caso tenham bastante domínio da língua e sejam portadores de diploma de disciplinas específicas. Profissionais assim, também procuram se especializar em Tradutor e Intérprete de Libras.

Quaisquer que sejam as pessoas responsáveis pela Educação bilíngue dos Surdos, devem respeitar os seus diferenciais, enfatizando a importância da diversidade sobre o Surdo, introduzindo a Libras na história, na cultura e nas identidades Surdas, como também a Língua Portuguesa escrita com forma de incluí-los no mundo dos ouvintes. Tudo isso é reconhecimento sobre o mundo Surdo. O conteúdo a ser trabalhado com o aluno Surdo deve ser o mesmo trabalhado com o aluno ouvinte. O que se deve diferenciar são as adaptações que estão mais relacionadas com o uso de materiais diversificados, de preferência visuais, para facilitar o entendimento por parte de todos.

Para ensinar Libras e Língua Portuguesa aos educandos Surdos, os profissionais da área devem partir

do princípio de que os surdos falam com as mãos e escutam com o olhar, por isso, a Libras exige muita visualização. O ambiente escolar deve ser favorável para a criança surda com bastantes imagens e seu significado escrito em português. Tudo o que se explicar a uma criança surda, deve-se fazer em língua de sinais. A sala deve estar bem letrada com o alfabeto manual, números, objetos, entre outros. Então, a criança aprenderá a falar por uma linguagem de ação e escrever fotografando e memorizando as palavras.

A melhor posição para os educandos surdos na sala de aula e a que permite que todos fiquem virados para frente do quadro para que possam ver e fazer a leitura labial do professor, enquanto ele explica o conteúdo em língua de sinais acompanhado da escrita em língua portuguesa. Também para que o professor possa lhe falar o mais perto possível, além de afastá-lo de barreiras que possam bloquear a passagem do som no caso de o educando usar aparelho auditivo. Estimular a visão do aluno Surdo é de fundamental importância, caso contrário, o seu rendimento poderá ser comprometido. Segundo Honora (2009, p. 05),

A criança só inicia um aprendizado de língua escrita após dominar a língua de sinais ou a fala, A criança não está necessariamente alfabetizada se somente transcrever do alfabeto manual para a escrita. Isso fica claro quando o professor quer que o aluno escreva a palavra BOLA e utiliza-se das letras do alfabeto manual: B-O-L-A para que o aluno transcreva em seu caderno; A escola deve buscar adaptação para receber o aluno com surdez, utilizando a sinalização dos espaços. Temos também que nos ater ao fato de que as crianças com deficiência auditiva/ surdo, na maioria das vezes, são excelentes copistas, o que, ao primeiro contato, pode confundir o

professor mais desavisado (HONORA, 2009, p. 05).

Com um aluno ouvinte que está em fase de alfabetização, é trabalhada a junção das letras e a oralização. Já com os alunos surdos, o som das letras não faz sentido para muitos dos que não se comunicam de forma oral. Para eles, os significados das palavras estão nos sinais. O aluno surdo só inicia um aprendizado de uma língua escrita após dominar a língua de sinais. É por isso que, o professor deve utilizar-se da Libras, associada ao Português escrito. Na educação dos surdos, a adequação do ensino da Língua Portuguesa ocorre por meio de: brincadeiras; contação de histórias; escolha prévia de texto; apresentação do texto por escrito; interpretação de textos; dramatização e mímica; adequação de conteúdos e objetivos.

A espontaneidade das brincadeiras e contação de histórias faz com que aflore a imaginação das crianças. Os estudantes se sentem livres dos limites e regras impostos pela sociedade. Isso faz com que elas se entreguem ao aprendizado. Para elas, tudo se resume em movimento e muita energia. Enquanto essas crianças brincam, podemos conhecer e registrar seus movimentos para tentarmos entender o significado de cada gesto e sinais que elas fazem, em cada olhar, em cada sentimento e imaginação, criando mais comunicação, facilitando a socialização entre elas.

O professor tem que buscar diferentes formas de ensinar a Libras junto à Língua Portuguesa ao seu aluno surdo, seja através da língua de sinais, gestos, leitura labial, representações, de forma interacionista e tradicionalista. O importante é que seu aluno progrida. Algumas orientações fundamentais citadas, abaixo, permite que o professor bilíngue as faça no intuito de

melhorar a interação dos alunos surdos com a sociedade e garantir-lhes a aprendizagem. Algumas orientações podem ser adaptadas ao ambiente familiar, escolar e social como:

- I. Fazer os sinais paulatinamente sempre de frente para a turma, não esquecendo as expressões não manuais;
- II. Preocupar-se com a visibilidade dos alunos, quanto à arrumação da sala e quanto ao tipo de sua escrita;
- III. Apresentar textos, exemplos e explicações com datilologias e tautologias, favorecendo a melhor interpretação do surdo;
- IV. Reduzir o vocabulário, explicando os termos apresentados;
- V. Posicionar o aluno surdo, olhando sempre para quem estiver explicando para facilitar a visão para os sinais, para a escrita e para a leitura labial;
- VI. Fazer uma leitura em Libras associada a Língua Portuguesa;
- VII. O professor deve conhecer profundamente a Libras e estar em total harmonia com seus colegas de trabalho para que possa ser feito um trabalho unificado com os alunos, trabalhando temas transversais e projetos pedagógicos que sejam favoráveis para seus educandos.

4 METODOLOGIA

O presente estudo foi bibliográfico de caráter exploratório-descritivo, de campo, documental e qualitativo. Realizou-se uma pesquisa de campo, e uma filmagem de Tradução/Interpretação comentada do texto na área de educação bilíngue (divisão da gramática da língua de sinais) de Lodi (2013), baseando-se nos pressupostos teóricos de Lacerda (2000, 2006), Muller (2006), Skiliar (1999, 2000), dentre outros. Foi investigado como os professores trabalham a Educação

Bilíngue para a pessoa Surda nas escolas da região metropolitana do Recife; se utilizam a proposta de Lodi (2013)

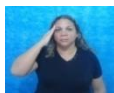
Ao longo desse trabalho, foram realizadas coletas de dados para a pesquisas em duas Instituições de Ensino sobre como elas trabalham o Bilinguismo com educandos Surdos. Os dados coletados forneceram elementos satisfatórios que nos ajudaram a entender como é realizado o ensino/aprendizagem desses educandos, observando o papel do profissional Tradutor/Intérprete de Libras trabalhando nessa área como professor bilíngue no contexto escolar.

5 DISCUSSÃO

5.1 Análise Fonética e Fonológica da língua de sinais

A Fonética é a ciência que estuda os sons. Como afirmam Quadros e Karnopp (2004), a fonética investiga o aspecto material das unidades mínimas, estudando os aspectos físicos dos sinais, sem levar em conta a função que eles venham a desempenhar. Na Língua de Sinais, a Fonética e a Fonologia apresentam significados conjuntos por se caracterizarem por aspectos gesto-visuais.

Figura 1: “Aprendizado”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Segundo Quadros e Karnopp (2004), as Locações dividem-se em quatro regiões principais: cabeça, mão, tronco e espaço neutro.

Figura 2: “**Compreende**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Nas figuras 1 e 2, os sinais descritos, estão bem definidos o conceito de “Locação”.

Figura 3: “**Desenvolvimento**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

As figuras 3 e 4 referem-se ao parâmetro “Movimento”, servindo para distinguir itens lexicais.

Figura 4: “**Gerais**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

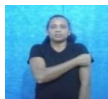
Nas figuras 5 e 6, levamos em consideração a Configuração de mão que, atualmente, não são os mesmos categorizados por Ferreira Brito (2009).

Figura 5: “**Política**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Figura 6: “**Alunos**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Por sua vez, as figuras 7 e 8 mostram a Orientação da palma da mão uma de frente para a outra e, depois, uma acima da outra.

Como definição de Quadros e Karnopp (2004), a Orientação é estabelecida pela direção apontada da mão ao introduzir determinado sinal e se classifica da seguinte forma: para cima, para baixo, para o corpo, para a frente, para a direita ou para a esquerda.

Figura 7: “**Escola**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Figura 8: “Escola”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

As expressões não-manuais desempenham dois papéis nas línguas de sinais que são: a marcação de construções sintáticas e diferenciação dos itens lexicais como postulam Quadros & Karnopp (2004), pois elas também possuem a função de marcar sentenças interrogativas, partículas negativas, advérbios e como as mesmas autoras citam elas são encontradas no rosto, na cabeça e no tronco. São determinadas pelo movimento da face, dos olhos, da cabeça ou do tronco.

A exemplo do rosto, podem ser expressas na parte superior (sobrancelhas franzidas, olhos arregalados), na parte inferior (bochechas infladas, contraídas, lábios contraídos, franzir do nariz); na cabeça, balanceamento para frente e trás significando o sim, para os lados significando o não; e a exemplo do tronco (para frente, para trás, balanceamento alternado dos ombros, de um único ombro (QUADROS e KARNOPP, 2004).

A seguir, as duas ilustrações mostram dois exemplos de expressões não manuais, a primeira encontrada no rosto com o sinal “observa-se” e a segunda com o sinal de “tensão” significando preocupação.

Figura 9: “Observa-se”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Figura 10: “Preocupação”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.2 Análise Morfológica da Língua de Sinais

A morfologia na Língua de Sinais é o estudo da estrutura interna dos sinais, e das regras que determinam a formação de uma palavra. E morfema, como explicam Quadros e Karnopp (2004), caracteriza-se como unidade mínima de significado. É quando, por exemplo, são utilizados mais de um elemento lexical para constituir um único vocábulo.

Pode-se analisar tal situação no exemplo a seguir, ao fazer o sinal de FILHAS. E como se sabe a formação de palavras que designam a questão de gênero e número na Língua de Sinais acontece de várias maneiras, precisando especificar o sexo e quantidade ou não, dependendo do contexto.

Figura 11: “Filhas”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Figura 12: **“Filhas”**



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

A morfologia da Libras abarca três regras fundamentais: a regra do Contato, a regra da Sequência única e a regra da Antecipação da mão não dominante. A regra do contato, ou seja, contato realizado no corpo ou na mão passiva. A formação desse sinal composto LEI + ESCOLAR, resulta no sinal DIRETRIZES.

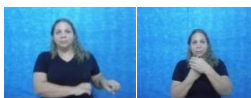
. Figura 13: **“Diretrizes”**



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

A regra da Sequência acontece quando o movimento interno ou a repetição do movimento é eliminada. A formação desse sinal composto mostra essa definição.

Figura 14: **“Educação Bilíngue”**



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

A regra da Antecipação da mão não dominante acontece quando dois sinais são combinados para formar um composto. Contudo, a mão passiva antecipa o segundo sinal no processo de composição.

Figura 15: “Currículo”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.3 Análise Semântica das Línguas de Sinais

Segundo Quadros & Karnopp (2004), a semântica é o estudo do significado da palavra e da sentença, estudando de maneira individual este significado, seja das palavras e do seu agrupamento em uma sentença, podendo apresentar variações regionais e sociais nos diferentes dialetos da língua.

No nível lexical, por exemplo, a semântica estuda o significado de uma mesma palavra, que tem sentidos diferentes dependendo do contexto que ela é utilizada na frase.

Figura 16: “Ganho”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.4 Análise pragmática das línguas de sinais

A Pragmática, segundo Quadros e Karnopp (2004, p.22), “é o estudo da linguagem em uso (contexto)”, tendo em vista os princípios de comunicação. Mas vale salientar que não é fácil separar Semântica de Pragmática, porque não se deve ficar preso aos significados literais das palavras. É preciso verificar em que contexto as expressões estão sendo usadas e em qual intenção o falante faz uso delas.

O exemplo, a seguir, diz respeito a uma expressão do vídeo que se refere ao tema do texto interpretado, “*Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e no Decreto nº 5.626/05 à luz da teoria discursivo-enunciativa de Bakhtin*”, cujo sinal da palavra “tensão” não era conhecido e então, optou-se por usar a expressão prática “preocupação” para substituir o termo em questão, a fim de contribuir com a intenção do texto que foi explicar como é desafiador ensinar a Língua Portuguesa para alunos Surdos.

Figura 17: “Tensão”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.5 Análise Sintática das Línguas de Sinais

É o estudo da estrutura da frase, ou seja, da combinação das unidades significativas da frase. A sintaxe trata das funções, das formas e das partes do discurso. É a

parte da linguística que estuda a estrutura interna das sentenças e a relação interna entre as duas partes.

A Língua de Sinais é organizada espacialmente de maneira tão complexa quanto às línguas orais-auditivas. E como afirma Quadros (2004, p. 127) “no espaço em que são realizados os sinais, o estabelecimento nominal e o uso do sistema pronominal são fundamentais para tais relações sintáticas”, requerendo um espaço, um local para tal sinalização.

Para que as relações sintáticas possam acontecer, o uso do pronome e o local são de extrema importância. A Sintaxe espacial retoma a ordem básica nas frases, como por exemplo, os tipos de verbo auxiliar e a formação de frases com foco, como outras análises.

- Uso do pronome numa localização com o advérbio direcionado ao passado.

Figura 18: “Essa antiga”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Na imagem abaixo, observa-se o direcionamento da cabeça, olhos e corpos a uma localização por meio da apontação.

Figura 19: “Respostas”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.6 Análise dos Neologismos nas Línguas de Sinais

O próprio significado da palavra neologismo o define: nova palavra. Os neologismos são muito comuns na mídia e também com os recém-chegados como, por exemplo, a internet. Podemos dizer que neologismo é toda palavra que não existia e passou a existir, independente do tempo de vida.

Na Libras, a formação de novos sinais acontece através do parâmetro fonológico “Ponto de Articulação”. Quadros e Karnopp (2004, p.97) analisam processos de formação de sinais a partir da derivação entre nomes e verbos, como no exemplo das figuras 20 e 21, a seguir:

Figura 20: “**Pedagogia**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

As análises de Quadros e Karnopp demonstram um processo relativamente comum no que diz respeito à formação de novas palavras/sinais- a mudança de classe.

Figura 21: “**Professor**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

O sinal utilizado em Libras para Professor motivou a criação do sinal Pedagogia, sendo o segundo derivado do

primeiro, uma vez que o primeiro é de uso mais geral. Nesse caso, observa-se novamente o ponto de articulação como critério análogo para o surgimento do sinal PEDAGOGIA.

5.7 Tautologias e Datilologias/Empréstimos Linguísticos

Proposição dada como explicação ou como prova, mas que apenas repete, em termos idênticos ou equivalentes, o que foi dito, Tautologia significa a repetição da mesma ideia, em termos diferentes. No caso da Libras, um empréstimo linguístico, como não se tem o sinal em Libras para essa palavra, usa-se um termo diferente com dois ou mais sinais para explicar o significado.

Figura 22: “Cidadania”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Por sua vez, Datilologia é a soletração de uma palavra, utilizando o alfabeto digital ou manual de língua de sinais. A datilologia é usada para expressar substantivos próprios, também palavras que não possuem sinal conhecido ou, ainda, palavras da língua portuguesa que foram incorporadas à Libras.

O emprego da datilologia não substitui o uso correto dos sinais, pois, assim como no português, a Libras tem um léxico próprio, comunicado pelos sinais. Na maioria das vezes, no momento da interpretação, o Intérprete não sabendo o sinal de determinada palavra, usa

a datilologia e tautologia para que o Surdo entenda o que foi dito. Podemos dar como exemplo a palavra “**Bakhtin**”.

Figura 23: “**Bakhtin**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Como não se conhece o sinal desse homem, usamos a datilologia.

5.8 Classificadores das Línguas de Sinais

Classificadores na Língua de Sinais pode ser definido como sendo certas configurações de mãos que funcionam como morfemas os quais marcam certas características de objeto, pessoa e animal, como cita Felipe (2005) Como mostra o exemplo a seguir, usando a seguinte configuração de mão.

Figura 24: “**Mulher**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.8.1 Flexibilidade e Versatilidade

Flexibilidade e Versatilidade na Língua de Sinais, segundo Quadros e Karnopp (2004) são meios pelos quais a língua pode ser usada para expressar emoções e

sentimentos, dar ordens, fazer perguntas ou afirmações. E é possível referir-se ao passado, presente e futuro. Em destaque no sinal abaixo.

Figura 25: “**Embates**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.8.2 Arbitrariedade

Outro aspecto importante nos estudos linguísticos da Língua de Sinais diz respeito aos termos iconicidade e arbitrariedade. O primeiro acontece quando o sinal é criado a partir da representação do referente e o segundo, não mantém uma relação similar com o seu referente, comentam Strobel e Fernandes (apud SOUZA, 2010). A arbitrariedade acontece na maioria dos sinais em Libras, diz a autora. No exemplo seguinte, o sinal da palavra disciplina, não se assemelha com o seu referente.

Figura 26: “**Disciplina**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

5.8.3 Variações Linguísticas

Sobre as Variações Linguísticas, Strobel e Fernandes apud Souza (2010) consideram as variações

regionais e sociais e as mudanças históricas como fenômenos identificáveis na Língua Brasileira de Sinais. A variação regional refere-se às variações de sinais que acontecem nas diferentes regiões do mesmo país; já a social representa as variações na configuração de mão e/ou movimento, sem alterar o sentido do sinal, as mudanças históricas estão relacionadas com as modificações que o sinal pode sofrer, devido aos costumes da geração que utiliza o sinal.

Vejamos nos exemplos, a seguir:

Figura 27a: “**Surdos**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Figura 27b: “**Surdos**”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

As imagens, acima, se referem ao sinal da palavra “Surdos”, ocorre, então, nesse exemplo, a Variação Linguística Social, na qual a configuração de mão e a locação são as mesmas, mas muda a configuração. Outro exemplo é o próprio sinal da palavra Libras, que tanto pode indicar uma Variação Linguística social como também histórica, porque, por muito tempo, utilizou-se o

primeiro sinal apresentado e atualmente já foi criado outro sinal, não anulando o primeiro.

Figura 28a: “Libras”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Figura 28b: “Libras”



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Foi analisado o texto de Lodi (2013), *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e o Decreto nº 5.626/05 à luz da teoria discursivo-enunciativa de Bakhtin* (2013), e compreende-se que o artigo foi desenvolvido com o objetivo de desvendar os diferentes sentidos de educação bilíngue e de inclusão na *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*, que compreende educação bilíngue para Surdos como uma questão social que envolve a Língua Brasileira de Sinais e a Língua Portuguesa, em uma relação intrínseca com os aspectos culturais determinados por cada língua.

Uma escola bilíngue, por nós visitada, situada na região metropolitana do Recife, Pernambuco, funciona da seguinte forma: professores Surdos ensinam Surdos nas séries iniciais, depois professores ouvintes, com disciplinas específicas e que também tenham conhecimento da Libras, passam a fazer parte dessa comunidade escolar. Geralmente, professores que se

formam e querem trabalhar nessa área, fazem o curso técnico de Tradutor e Intérprete de Libras ou a Prolibras.

Observando as aulas das escolas que visitamos, consideramos que a escola de Rede Estadual de Ensino, apesar de ser uma escola mista, luta para que o Sistema Educacional não acabe com as salas especiais para Surdos. Acreditam na Educação Bilíngue para Surdos e fazem trabalhos sérios e comprometidos para melhorar, cada vez mais, a qualidade de ensino desses alunos, apesar de não encontrarem compreensão dos órgãos competentes para trabalharem como gostariam com essas crianças. Nessa escola, as salas especiais para alunos Surdos começam a partir da Educação Infantil vai até o 5º ano. As salas inclusivas para esses alunos são a partir do Ensino Fundamental II.

Na Instituição privada de utilidade pública federal que visitamos, consideramos que se trata de um lugar com poucas salas de aula, mas com uma educação totalmente Bilíngue para os alunos Surdos. A mesma foi fundada em 1976 por um grupo de pais e técnicos, preocupados com a reabilitação da audição e fala das pessoas Surdas com o objetivo de oralizar crianças surdas. Tempos depois, já se começava a tratar de comunicação total, língua de sinais e escolarização em classes especiais. Perceberam que a escola também marginalizava o Surdo no momento em que oferecia ensino voltado somente para a oralização e paralelamente, os próprios Surdos começaram a levantar a bandeira das línguas de sinais e a se organizaram para o ensino Bilíngue.

Nas escolas visitadas, não encontramos a abordagem de todas as perspectivas analisadas no texto de Lodi (2013), sob o título *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e nem do Decreto nº 5.626/05 à luz da teoria discursivo-enunciativa*

de Bakhtin (2013). Não observamos o ensino de neologismos, tautologias, aspectos semânticos, morfológicos, variações linguísticas, entre outros. Tal observação revela uma limitação na compreensão da importância desses elementos para a formação integral de qualidade de estudantes Surdos.

A partir daí, a preocupação da instituição passou a ser o acesso à Libras associada a Língua portuguesa. A escola mostrou-se em sintonia com os anseios e lutas da comunidade Surda no que diz respeito à concepção de sua educação e à sua visão de sujeito Surdo. Embora para os Surdos, a Educação Bilíngue seja reconhecida como melhor modalidade de educação para Surdos no Brasil, essa também tem sido a concepção algumas pessoas ouvintes que defendem essa causa.

Apesar das tentativas de inclusão do estudante Surdo, ainda há muitas lacunas e contradições que precisam ser revistas, resolvidas, aplicadas e fiscalizadas, com vistas a promover uma aprendizagem igualitária e de qualidade para todos os discentes, sem exceção. Cabe, então, à escola, através de seu Projeto Político Pedagógico formular alternativas às efetivações do direito das crianças surdas e com deficiência auditiva ao ensino inclusivo de qualidade permitindo seu desenvolvimento intelectual e cognitivo por meio da Libras. Aos pais, estudantes e interessados, cabe-lhes cobrar e acompanhar o desenvolvimento, enquanto ao poder público cabe, implantar, implementar, fiscalizar e punir os estabelecimentos de ensino que não cumprem a lei.

6 CONCLUSÕES

Ultimamente, fala-se muito em Educação para pessoas Surdas, mas é necessário verificar se há prática e fiscalização dos órgãos competentes para que isso

aconteça. O objetivo dessa pesquisa foi investigar se a educação bilíngue realmente é eficaz para a aprendizagem da pessoa Surda, como também, se as escolas bilíngues estão promovendo uma educação adequada para o educando Surdo e se estão sabendo trabalhar a Língua Brasileira de Sinais junto a Língua portuguesa escrita, com esses educandos.

Trabalhar com surdos é um processo complexo que demanda recursos financeiros na contratação ou qualificação dos professores. Além disso, é exigido do profissional grande domínio sobre Libras, não bastando apenas conhecer os sinais, sendo necessário conhecer a sua gramática, uma vez que os sinais surgem da combinação de configurações de mãos, movimentos, locação, expressões não manuais e orientação que são os Parâmetros da Libras. E como em qualquer língua, existem diferenças regionais, deve-se ter atenção às suas variações em cada estado ou território.

Os Intérpretes e Tradutores de Libras, são pessoas que trabalham em diversas áreas em que podem haver Surdos e ouvintes, mediando a comunicação entre ambos, mas podem também se formar como pedagogos e atuarem em escolas Bilíngues para Surdos. São profissionais que precisam se relacionar com Surdos para entenderem sua cultura e estarem sempre atualizados com os sinais.

Apesar de a Proposta de Educação Para Todos e a Declaração de Salamanca (1994), bem como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394/96 afirmar que “educandos portadores de necessidades especiais³”, como políticas públicas

³ Atualmente, o termo “portadores de necessidades especiais” é desconsiderado por não corresponder à realidade dos indivíduos, ou seja, não se “porta” uma deficiência, uma vez que se a pessoa não

brasileiras, sejam incluídos na rede regular do ensino, ainda se faz necessária a luta do movimento político por políticas públicas que contemplem o reconhecimento da diversidade dos alunos e o compromisso em atender suas necessidades nos contextos escolares comuns, mencionados em vários documentos internacionais.

Contudo, há uma homogeneidade no tratamento aos alunos Surdos e ouvintes que revela como as políticas públicas educacionais são espaço de disputa de poderes, pois, os direitos dos alunos Surdos à educação Bilíngue, mesmo estando estabelecidos legalmente, permanece a prática de uma “inclusão”, ne perspectiva ouvinte, desconsiderando as singularidades dos sujeitos Surdos.

Infelizmente, o governo não incentiva uma escola Bilíngue para Surdos por causa da política de inclusão. Mas, é necessário um melhor olhar para a educação dos Surdos e que se considere através de pesquisas, qual a melhor forma de educação para a pessoa Surda. , que é o curso técnico oferecido pela Escola Estadual Almirante Soares Dutra no estado de Pernambuco ou tenha passado na Prolibras, ou até mesmo tenha feito Letras/Libras na universidade Federal de Pernambuco-UFPE. Em outros estados, também são oferecidos outros cursos acadêmicos.

AGRADECIMENTOS

A Linalva Maria de Barros pela contribuição na interpretação de Lodi (2013).

Às escolas e docentes participantes.

REFERÊNCIAS

quiser mais portá-la, ela a abandona. A expressão atual é “pessoas com deficiência e/ou necessidades especiais.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96*.
_____. *Lei nº 12.319 entrou em vigor no dia 1º de Setembro de 2010*.
_____. *PDE*. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/489-2.pdf>>. Acesso em: 22 jan 2018).

FELIPE, Tânia A. *Libras em Contexto: Livro básico do estudante*. 7. Ed. Rio de Janeiro, 2005.

KARNOPP, Lodenir Becker. *Fonética e Fonologia*. Universidade Federal de Santa Catarina. Educação a Distância, 2008.

LACERDA, Cristina B. F. de; NAKAMURA, Helenice; LIMA, Maria Cecília. *Fonaudiologia: Surdez e Abordagem Bilíngue*. São Paulo Plexus, 2000.

_____. A inclusão escolar de alunos surdos:
O que dizem alunos, professores e intérpretes. *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 26, n. 69, maio/ago. 2006.

LEGISLAÇÃO de LIBRAS. *Linguagem Brasileira de sinais*. Disponível em: www.libras.org.br/leilibras.htm.

LIRA, Darlene Seabra. *A experiência e opinião dos estudantes surdos nas escolas bilíngues e de inclusão* Monografia (Especialização em Educação Especial: Estudos Surdos) FSH Recife, 2009.

LODI, Ana Claudia B. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva e no Decreto nº 5.626/05 à luz da teoria discursivo-enunciativa de Bakhtin*, São Paulo, 2013. Disponível em: <analodi@ffclrp.usp.br>. Acesso em: 20 jan 2018.

MULLER, Ronice dos Quadros. *Estudos dos Surdos* 1. Petrópolis, RJ: Arara Azul 2006.

QUADROS, Ronice Muller de; KARNOPP, Lodenir Becker. *Língua de Sinais Brasileira: Estudos linguísticos*. Porto Alegre: Artmed 2004.

HONORA. Deficiência Auditiva, *Revista Ciranda Da Inclusão*, Ed. Ano 1, nº1. 2009.

SKLIAR, Carlos (Org). *Atualidade da educação Bilíngüe para Surdos*. v.2. Porto Alegre: Mediação, 1999. 270p.

SKLIAR, C. B. *A formação de professores (surdos e ouvintes) desde a perspectivada diferença*. In: *Anais do Encontro Nacional de Professores de Didática e Prática de Ensino*, 1, Rio de Janeiro: UERJ, 2000.

Gestão de Projetos Sociais: Danças Populares e os benefícios para o desenvolvimento de crianças e adolescentes na Comunidade “Entra Apulso” em Recife-PE

Suzana Ferreira Paulino Domingos
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
suzana.paulino@ufrpe.br

Sandra Maria Nicolau
Instituto Shopping Recife (ISR), Recife - PE
sandramarianicolau@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo foi realizar um estudo sóciodescritivo através do processo de gestão de projetos culturais e educacionais desenvolvidos pelo Instituto Shopping Recife, em parceria com instituições e profissionais de diversas áreas, a exemplo da Professora Doutora Suzana Ferreira Paulino Domingos, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, relacionando as propostas oferecidas através de projetos de arte com o que pensam, sentem e sonham os estudantes que vivenciam as atividades do projeto e seus familiares.

Os projetos abarcam aulas de dança afro e popular e buscam trabalhar com os alunos os preconceitos e os estigmas que perpassam na comunidade em relação aos aspectos das origens africanas de algumas danças. Nos planejamentos de cada um desses cursos há objetivos estabelecidos que procuram oferecer oportunidades aos participantes de terem acesso ao conhecimento cultural,

além do conteúdo teórico e nas apresentações realizadas o fortalecimento da estima e de suas aprendizagens.

A comunidade “Entra Apulso” está localizada no bairro de Boa Viagem, em Recife, Pernambuco, ao lado do Shopping Center Recife. Ela é resultado de uma invasão e é considerada uma das mais violentas da cidade de Recife e Região Metropolitana. Se destaca-se por ser a maior comunidade de Boa Viagem, contando com cerca de 2.488 habitantes. Aspectos econômicos, culturais e sociais interferem diretamente na vida cotidiana dos seus moradores a partir do desemprego, da violência doméstica, da pobreza e das drogas. Dessa forma, tal comunidade se constitui em um relevante campo de pesquisa social.

Figura 1 - Comunidade “Entra Apulso” em Boa Viagem.



Fonte: Bobby Fabisak/JC Imagem (2016)

O Estudo Social conforme CFESS (2007) é um processo metodológico e é instrumento específico do trabalho do Assistente Social. Ele tem como finalidade o de conhecer de maneira profunda e crítica determinadas situações que são expressões da questão social, que é objeto da intervenção profissional. Mito (2001) informa que é um instrumento para se conhecer e analisar situações vividas por grupos ou sujeitos sociais. A construção do estudo social conforme esta mesma autora é realizado através de diversos instrumentos, como: entrevistas individuais ou conjuntas, observação, visita domiciliar e análise de documentos.

As ações para esta área estão sustentadas nas possibilidades de agir coletivamente com as entidades públicas e privadas de Entra Apulso criando a complementaridade e corresponsabilidade entre as entidades. Para tais ações, os objetivos propostos são de ampliar a convivência familiar nos espaços da comunidade, dar visibilidade as ações sociais e ampliar acesso dos moradores aos serviços sociais. Além de articulações permanentes para garantir melhorias para Entra Apulso e os eventos de rua, desenvolvendo o sentimento de pertencimento: a rua é da comunidade e é espaço de convivência familiar.

Este estudo pretende apresentar essas considerações, inicialmente, apresentando as respostas das entrevistas realizadas com cada aluno, através de percentuais em respostas conjuntas e individuais se houver, dados dos estudos teóricos que reforçam a importância da dança e da música para o desenvolvimento de crianças e adolescentes, apresentaremos também as entrevistas realizadas com mães de alguns dos alunos com o propósito de avaliar a importância do trabalho desenvolvido pelo Instituto Shopping Recife (ISR) e proposições de atividades que possam fortalecer e complementar esse trabalho.

2 Gestão de Projetos Sociais no Instituto Shopping Recife

O Instituto Shopping Recife constitui-se em um espaço de convivência e formação, de abrangência municipal e Região Metropolitana do Recife, para a participação e cidadania, desenvolvimento do protagonismo e de autonomia das crianças e adolescentes, a partir dos seus interesses, demandas e potencialidades.

As atividades são pautadas em experiências lúdicas, artístico-culturais, pedagógicas e esportivas.

A gestão social traz consigo abordagens e incorpora algumas estratégias, como a descentralização, a participação, o controle social e a intersetorialidade. Neste item, serão apresentados conceitos e argumentos a respeito da intersetorialidade. Quanto à gestão social, na perspectiva de Carvalho (1999), Silva (2010), Maia (2005) a gestão social se opõe à gestão tradicional pelo processo dialógico, pela participação social, que contempla esta maneira de administrar.

O conceito, ora incorporado na análise da gestão social, se fundamenta com a descrição de Maia (2005),

[...] um conjunto de processos sociais com potencial viabilizador do desenvolvimento societário emancipatório e transformador. É fundada nos valores, práticas e formação da democracia e da cidadania, em vista do enfrentamento às expressões da questão social, da garantia dos direitos humanos universais e da afirmação dos interesses e espaços públicos como padrões de uma nova civilidade (MAIA, 2005, p. 78).

Esta estratégia de gestão social inclui processos sociais com potencial para o desenvolvimento societário emancipatório e transformador, com vistas ao enfrentamento das expressões da questão social como a desigualdade social e o grande contingente populacional que se encontra em situação de vulnerabilidade social no Brasil. A práxis da gestão social se concretiza a partir de processos que compreendem a ordem individual e coletiva, implicando em repercussões possíveis de instituir um novo projeto societário.

A qualidade de vida demanda uma visão integrada dos problemas sociais. A gestão intersectorial surge como uma nova possibilidade para resolver esses problemas que incidem sobre uma população que ocupa determinado território. Essa é uma perspectiva importante porque aponta uma visão integrada dos problemas sociais e de suas soluções. Com isso busca-se otimizar os recursos escassos procurando soluções integradas, pois a complexidade da realidade social exige um olhar que não se esgota no âmbito de uma única política social (JUNQUEIRA, 1999, p. 27).

Desse modo, tem-se na intersectorialidade uma ferramenta de operacionalização deste modelo de gestão. “A gestão transversal permite conferir uma visibilidade horizontal à organização sem que se perca a qualidade técnica e a especialização” (BRONZO, 2007, p. 15).

2.1 Projetos Sociais: Danças Populares e Cidadania

Alinhado à Política Nacional de Assistência Social (PNAS) e aos demais diplomas normativos regentes da promoção da assistência social no Brasil, o Estatuto em vigor da APMI prevê as seguintes finalidades estatutárias em seu artigo 4º:

I - a promoção social da família assistindo, em particular, a maternidade, a infância, a adolescência e os idosos, através de programas, ações e serviços voltados às áreas social, de saúde e da educação;

II - Formação profissional, promoção do desenvolvimento econômico e social e combate à pobreza;

III - Produção e divulgação de informações e conhecimentos técnicos e científicos que digam respeito às atividades aludidas neste artigo;

IV - Ofertar serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos para crianças e adolescentes de 06 a 15 anos de idade;

V - Ofertar serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos para jovens de 15 a 17 anos

Na prática do assistente social, conforme Fávero (2012) para atender as complexas situações que são originadas pela desigualdade social ele precisa utilizar de instrumentos que possam identificar, explicar para assim:

Estabelecer a relação entre a expressão concreta da questão social que atende no dia a dia e sua construção sócio histórica, inserindo-a no campo dos direitos humanos, [...] Indivíduos, famílias ou grupos que vivenciam situações de violência – tanto interpessoais como social –, ruptura de vínculos familiares e sociais, desenraizamento territorial e social, exclusão do trabalho, da saúde, da educação, da cidade, desinformação e limitação ao acesso a direitos sociais (FÁVERO, 2012, p. 6).

Para atender estes objetivos, foi solicitado como uma das atividades de estágio no Serviço Social no Instituto Shopping Recife a construção de um estudo social que compreendesse os alunos e alunas dos cursos de danças populares e afro em suas relações com a família, a comunidade e a sociedade como um todo.

Figura 1 - Apresentação cultural Reisado.



Fonte: Autoras da pesquisa (2019).

As atividades desenvolvidas têm como objetivo relacionar as propostas oferecidas através desses projetos e conhecer mais de perto o que pensam, sentem e sonham os alunos. Nos projetos elaborados para cada um desses cursos, há objetivos estabelecidos que procuram oferecer oportunidades aos participantes de terem acesso ao conhecimento cultural oferecido em cada curso, além do conteúdo teórico e nas apresentações realizadas o fortalecimento da estima e de suas aprendizagens.

Proporcionam-se ações que têm como foco o resgate da cultura popular e da identidade do povo Pernambucano e Brasileiro, com ênfase nos aspectos da iniciação artística da dança como elemento que amplie o universal cultural de crianças, adolescentes e jovens. O lazer e esporte se aliam ao eixo como agregador da convivência social, da construção de práticas colaborativas e de respeito as regras coletivas, além de proporcionar acesso aos espaços lúdicos da cidade e no shopping Recife.

Figura 2 - Dançarinos mirins de frevo



Fonte: Autoras da pesquisa (2019).

O embasamento teórico pretende corroborar com os objetivos traçados nos projetos de dança popular e afro e de música, propondo uma análise em relação às respostas expressas pelos alunos entrevistados. Iniciando com uma proposta apresentada por Romão (2001, p. 20), que é no processo formativo o *locus* onde o professor que ele atribui enquanto comprometido com o combate ao racismo, ele poderá olhar para o seu aluno:

[...] buscar conhecimentos sobre a história e cultura deste aluno e de seus antecedentes, e ao fazê-lo, buscar compreender os preconceitos embutidos em sua postura, linguagem e prática escolar; reestruturar seu envolvimento e se comprometer com a perspectiva multicultural da educação (ROMÃO, 2001, p. 20).

Essa consideração se faz importante, porque os instrutores das aulas de dança afro e popular têm trabalhado com os alunos os preconceitos e os estigmas que perpassam na comunidade em relação aos aspectos das origens africanas de algumas danças. Nas entrevistas mesmo com percentual baixo em relação ao que os entrevistados percebem sobre o preconceito das pessoas, alguns se antecipavam e explicavam que as danças representadas, em especial a afro em expressão artística

que demonstram parte da história dos negros e não “macumba” como algumas pessoas possam pensar.

Figura 3 - Apresentação cultural de Maracatu



Fonte: Autoras da pesquisa (2019).

Sobre a importância da dança para a formação integral das crianças há um vasto material construído por vários estudiosos. Carbonera (2008) afirma que as crianças precisam de experiências de comunicação criativa e interpretativa através dos movimentos que a dança oferece. E que a junção das experiências de aprendizagem com a dança oferece o acesso a isso. Este autor afirma, ainda, que

A criança necessita ter a “sensação” de alegria e movimentar-se alegremente, retratar esse humor através da expressão de movimentos. Esses [...] motivados pela emoção podem transmitir expressões francas e diretas de sentimentos reprimidos, através de uma experiência de dança totalmente desenvolvida (CARBONERA 2008, p. 7).

Figura 4 - Apresentação de Caboclinhos



Fonte: Autoras da pesquisa (2019).

Sobre a dança ainda, esse autor apresenta uma definição do Coletivo de Autores (1992, p.82 Apud CARBONERA, 2008, p.18) que diz:

Considera-se a dança uma expressão representativa de diversos na vida do homem. Pode ser considerada como linguagem social que permite a transmissão de sentimentos, emoções da afetividade vivida nas esferas da religiosidade, do trabalho, dos costumes, hábito, da saúde, da guerra, etc... (COLETIVO DE AUTORES, 1992, p. 82 Apud CARBONERA, 2008, p.18).

Sobre a música, esses autores dizem que a mesma é um fenômeno corporal e que está presente na vida do ser humano em seu processo de desenvolvimento no ventre materno, o “universo sonoro” presente nas vozes, sons do ambiente que conseguem alcançar a criança que estiver em formação.

Figura 5 - Dança popular



Fonte: Autoras da pesquisa (2019).

[...] a dança é um conteúdo fundamental a ser trabalhado na escola: com ela, pode-se levar os alunos a conhecerem a si próprios e/com os outros; a explorarem o mundo da emoção e da imaginação; a criarem; a explorarem novos sentidos, movimentos

livres [...]. Verifica-se assim, as infinitas possibilidades de trabalho do/para o aluno com sua corporeidade por meio dessa atividade (PEREIRA, 2001, p.61).

Esses autores concordam que a representação de uma dança de um povo, de uma cultura diferente da sua, ou mesmo e de outras regiões, seria uma forma de estar aberto conectado ao novo, para conhecê-lo e compreendê-lo, daí eles dizem a importância de oferecer este conhecimento aos alunos.

3 METODOLOGIA

O processo metodológico e é instrumento específico do trabalho do Assistente Social. Ele tem como finalidade o de conhecer de maneira profunda e crítica determinadas situações que são expressões da questão social, que é objeto da intervenção profissional. Miotto (2001) informa que é um instrumento para se conhecer e analisar situações vividas por grupos ou sujeitos sociais.

A construção do estudo social conforme esta mesma autora é realizado através de diversos instrumentos, como: entrevistas individuais ou conjuntas, observação, visita domiciliar e análise de documentos. Para tanto, nos baseamos nos pressupostos teórico-metodológicos de Miotto (2001), Fávero (2012) e Carbonera (2008). Foi realizado um Estudo Social (CFESS (2007) com vistas a conhecer o perfil dos participantes e a importância de cursos de danças na sua formação cidadã.

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Perfil Dos Entrevistados

Durante as entrevistas com os alunos percebeu-se a alegria com que os mesmos falavam de participarem do projeto de dança pulsante e como eles se sentem felizes quando estão na instituição colocando em prática todo conhecimento adquirido durante as aulas no Instituto Shopping Recife, de acordo com o percentual de 91,30%.

Outro dado importante, que pode ser salientado, é que na percepção dos mesmos 45,65% houve uma melhora no seu desenvolvimento escolar e 13,04% melhora no comportamento, os que informaram não perceber alterações expressaram estar bem e que já mantinham um bom desenvolvimento enquanto aluno e em suas relações pessoais.

Conforme percentuais acima apresentados, verifica-se a predominância do gênero feminino sobre o masculino. Assim como o de crianças sobre o de adolescentes. Quanto à escolaridade, sobressai o número de alunos do ensino fundamental I e a confirmação de duas alunas que não estão na escola. (em contato com suas mães, ouvimos que tiveram dificuldades em obter matrícula na escola mais próxima de casa, e uma delas por questões financeiras, não tem condições de manter o pagamento para pessoas que poderiam levar sua filha a uma escola mais distante). Baseamo-nos nos pressupostos teórico-metodológicos de Miotto (2001), Fávero (2012) e Carbonera (2008).

O projeto de dança pulsante existe desde 2014 com mais de 100 alunos todos moradores da comunidade de entra apulso é conjuntamente relevante ultrapassando os

50% dos alunos entrevistados. Há uma proximidade entre os que moram com suas mães com os que moram com os pais. Mas, a figura da mãe tem predominância por ser considerada como pessoa mais importante para os mesmos.

Vale salientar a inclusão que alguns deles fizeram de ter o professor de dança como pessoas importantes em suas vidas. Em relação a escolha profissional, grande parte dos entrevistados optaram por mais de uma profissão, a preferida foi a de médico nas mais variadas áreas, como pediatria, veterinária e obstetrícia, e a profissão de professor, não somente de matérias específicas, como também na área da dança.

Figura 6 - Bacamarteiros mirins



Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

Caracterização das respostas diretamente relacionadas às atividades desenvolvidas pelo Instituto Shopping Recife⁴.

⁴ Legendas: *P2 = Como você se sente ao vir ao ISR?; *P4 = O que você espera deste(s) curso(s)?; *P5 = Você sente alguma mudança/ melhoria em você em relação à escola, em sua casa, em relação aos seus familiares e com outras pessoas, depois que iniciou este(s) curso(s)?; *P6 = Como você acha que as pessoas veem você quando faz alguma apresentação ou fala sobre as aulas de que participa?

Observação: Posteriormente a este Estudo Social (preliminar), serão especificados em detalhes cada uma das respostas, com a devida análise e considerações. Salientando que houve mais de uma resposta por item por alguns dos entrevistados.

Quadro 1 - Percepção de desenvolvimento dos participantes

*P2	*P4	*P5	*P6
Respostas: Bem, alegre = 91,30% Outras = 8,70%	Respostas: Participar de apresentações = 32,61% Ser dançarino(a) = 21,74% Aprender = 28,26% Oportunidade = 8,70%	Respostas: Melhora de notas/comportamento . = 45,65% Relacionamento = 13,04% Não percebe = 19,57%	Respostas: Alegria, felicidade, vontade de dançar, incentivo = 84,78% Críticas/Preconceito = 8,70% Bullyng = 4,35%

Fonte: Autoras da pesquisa (2019)

A resposta positiva com uma incidência alta sobre o sentimento dos alunos em relação ao ISR informa que o objetivo das aulas tem alcançado êxito, assim como é positivo as expectativas que os mesmos têm em frequentar as aulas. Quase 50% dos entrevistados notaram melhora do seu comportamento e de suas notas, e muitos afirmaram que o conhecimento obtido durante as aulas facilitam a compreensão na escola, especialmente em aulas como as de arte, história e geografia.

Observou-se que durante as apresentações, a grande maioria dos participantes das aulas não sente dificuldades em relação às pessoas. Alguns pontuaram que têm pessoas preconceituosas e que até se perceberam vítimas de *bullyng*. Destacou-se que o preconceito esboçado por alguns entrevistados o relacionam ao desconhecimento que os mesmo têm sobre o conteúdo das danças apresentadas.

Figura 7 - Oficina infanto-juvenil



Fonte: Autoras da pesquisa (2017).

As oficinas contam com profissionais voluntários e/ou contratados para prestação de serviço e são desenvolvidas atividades lúdicas e educativas, ao mesmo tempo.

Quadro 2 - Perfil dos Entrevistados

Gênero	Faixa Etária (ECA)	Escolaridade	Curso	C/quem mora	Pessoa mais importante	Profissão (ões) pretendida (s) (Opções múltiplas)
Masculino 17,39%	Crianças 78,26%	Não estudam 4,35%	*DA 4,35%	Pais 30,43%	Família 19,57%	Medicina 36,96%
Feminino 82,61%	Adolescente 21,74%	Ensino Fundamental I 73,91%	*DP 36,96%	Mãe 43,48%	Pais 23,91%	Professor(a) 23,91%
		Ensino Fundamental II 19,57%	*M 2,17%	Pai 2,17%	Mãe 39,13%	Artista 21,74%
		Ensino Médio Concluído	*DP/D A 28,26%	Mãe/Pai 6,52%	Pai 4,35%	Moda 10,87%
			*DP/D A/M 21,74%	Parentes 15,22%	Parentes 10,87%	Militar 10,87%
					Deus 6,52%	Direito

		2,17%	*DP/M 4,35%		Prof. Dança 4,35%	6,52%
			*DA/M 2,17%			Gastro- nomia (cozi- nheira) 13,04%
						Enge- nharia 4,35%
						Jogador de futebol/ atleta 10,87%
						Em dúvida 2,17%

Fonte: Autoras da pesquisa (2019).

Legendas:

*DA = Dança Afro *DP = Dança Popular *M = Música
Alunos dos cursos de dança e música em torno de 60 (Alunos
participantes das aulas segunda, quarta e sexta-feiras, manhã e tarde).

Total de alunos(as) entrevistados(as) = 46 = 76,67%.

O processo de entrevistas foi muito participativo em relação às crianças e adolescentes, como também recebemos apoio por parte da equipe do ISR. Além de conhecer a percepção desses alunos entrevistados sobre a aprendizagem e as relações construídas nas aulas de dança, ao longo do trabalho foi percebida a importância de avançar um pouco mais e estender essa observação e esse estudo social também com as famílias dos alunos. Mas, devido ao tempo de estágio estar se esgotando, optamos em realizar essa aproximação com as famílias escolhendo

03 (três) que apresentaram alguns indícios que precisavam ser conhecidos e compreendidos, prioritariamente.

Figura 8: Apresentação de dança Afro.



Fonte: Autoras da pesquisa (2018).

Os referidos indícios compreendem-se como expressões da questão social no sentido de vulnerabilidade e falta de oportunidade, e que posteriormente poderão ser acompanhados para sua resolução. Destes 03 casos, dois se referiam ao de duas meninas em idade escolar e que não estavam na escola.

Figura 9: Evento com a participação de pais e familiares.



Fonte: Autoras da pesquisa (2017).

Conseguiu-se, através da equipe do Instituto Shopping Recife, entrevistar as mesmas e ambas apresentaram as dificuldades que tiveram em não conseguir matricular suas filhas na escola mais próximas as suas residências. E que a escola municipal mais próxima, por ser pequena, não oferece um quantitativo de vagas mais amplo. Aliado a esta dificuldade verificou-se a questão financeira pontuada por uma delas por não ter recursos para pagar a uma pessoa para levar sua filha a outra escola.

Figura 10: Dinâmica com pais e filhos.



Fonte: Autoras da pesquisa (2017).

A terceira contactada foi porque a aluna entrevistada apresentou uma grande preocupação pela segurança de sua mãe e relatou um atentado que a mãe havia sofrido, informação que foi confirmada pela mãe, além de obter da mesma que estava atravessando um momento de dificuldade com sua filha por comportamentos familiares inadequados. Duas dessas mães em suas falas expuseram seus sentimentos de isolamento, afirmando serem “solitárias” por terem grandes responsabilidades com os filhos e que, muitas vezes, quererem “deixar tudo para trás”.

Este contato com as famílias contribuiu e estimulou a necessidade de projetar ações que visassem a acolher cada uma e promover encontros com essas mulheres para fortalecer a autoestima das mesmas e, assim, ofertar através da família instrumentos que, juntamente com o trabalho desenvolvido através do Instituto do Instituto Shopping Recife, um desenvolvimento integral para as crianças e adolescentes participantes dos projetos Sociais.

6 CONCLUSÕES

O presente artigo teve como objetivo estudar, socialmente, crianças participantes dos projetos desenvolvidos pelo Instituto Shopping Recife, relacionando as propostas oferecidas através de projetos

de arte com o que pensam, sentem e sonham os estudantes que vivenciam as atividades do projeto e seus familiares. Foram consideradas as participações das crianças em atividades de aulas de danças afro e popular, trabalhando temas como: os preconceitos e os estigmas que perpassam a comunidade em relação aos aspectos da origem africana de algumas danças.

Percebeu-se que os cursos oferecidos deram oportunidades aos participantes de terem acesso ao conhecimento cultural, além do conteúdo teórico e, nas apresentações realizadas, o fortalecimento da autoestima e de conteúdos que geraram aprendizagens transdisciplinares. Assim, as crianças e adolescentes participantes relataram uma melhora na socialização na escola e na família e vislumbraram possibilidades de transformar suas realidades de vida.

Os resultados indicaram a presença de felicidade, satisfação e interesse da participação das crianças nas atividades e contribuiu para a melhoria das relações com suas famílias. A equipe pedagógica do Instituto Shopping Recife percebeu a necessidade de projetar ações que visassem a acolher esses indivíduos e promover encontros com a família para fortalecer a autoestima dos mesmos, ofertando instrumentos para o desenvolvimento integral das crianças e adolescentes participantes dos projetos Sociais vivenciados no cotidiano da instituição, inserida na comunidade “Entra Apulso”.

Foi possível perceber que o acompanhamento da família nas atividades desenvolvidas aproximou pais e filhos e aumentou a autoestima das crianças e jovens envolvidos nos projetos, uma vez que os mesmos desenvolviam habilidades e competências de relacionamento interpessoal e empatia ao se apresentarem em palcos e eventos para centenas de pessoas.

Por fim, consideramos que esse trabalho tem dado certo, o que pode ser observado através dos resultados que temos obtidos das ações desenvolvidas, bem como a aproximação família-criança/jovem-Instituto Shopping Recife, mas, sabemos também que há muito mais a ser feito e sendo assim nosso intuito é melhorar a cada dia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. *Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente. Plano Nacional de Promoção, Proteção e Defesa do Direito de Crianças e Adolescentes à Convivência Familiar e Comunitária/Secretaria Especial dos Direitos Humanos*. Brasília: Conanda, 2006.p. 130.

BRONZO, C. *Programas de proteção social e superação da pobreza: concepções e estratégias de intervenção*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

_____. *Vulnerabilidade, empoderamento e metodologias centradas na família: conexões e uma experiência para reflexão*.

_____.; COSTA, Bruno L. D. *Gestão Social: o que há de novo?* Belo Horizonte:Fundação João Pinheiro, 2004.2v.

CARBONERA, Daniele & CARBONERA, Sergio Antonio. *A Importância da dança no contexto escolar*. ESAP, Paraná, 2008.

MAIA, Marilene. *Gestão Social: reconhecendo e construindo referências*. In: *Revista Virtual Textos & Contextos*, n 4, dez. 2005.

NERY, Irani. *Estudo Social sobre os alunos e alunas de Dança Popular, Dança Afro e Música do Instituto Shopping Recife*. Trabalho de Conclusão de Curso de Curso. Universidade Paulista (UNIP), Olinda, 2016.

PEREIRA, Sílvia Raquel C. et al. *Dança na escola: desenvolvendo a emoção e o pensamento*. *Revista Kinesis*, Porto Alegre, n. 25, p.60-61, 2001.

ROMÃO, Jeruse. *Por uma educação que promova a autoestima da criança negra*. Ministério da Justiça, CEAP, Brasília, 2001.

Ensino, Pesquisa e Extensão em Ação:
XVIII Jornada De Ensino, Pesquisa e
Extensão (Jepex) da Universidade Federal
Rural De Pernambuco (UFRPE) – Unidade
Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho
(UACSA)

Suzana Ferreira Paulino Domingos
UFRPE, Cabo de Santo Agostinho, Brasil,
suzana.paulino@ufrpe.br

1 INTRODUÇÃO

O Porto de Suape, no Cabo de Santo Agostinho, mudou o perfil sócio-econômico da região, aumentando a oferta de empregos e as oportunidades de melhoria da qualidade de vida. Contudo, a falta de qualificação apresenta-se como um empecilho ao crescimento pessoal e comunitário. Dessa forma, os cursos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) constituem-se em uma base para a formação de qualidade direcionada para o desenvolvimento de conhecimentos e senso crítico de maneira contextualizada e adequada à realidade local.

O ensino superior deve estar amparado pelo tripé: ensino, pesquisa e extensão e esses pilares direcionam o desenvolvimento e a aplicação de novos conceitos, a partir das bases construídas pela etapa do ensino. A extensão é a aplicação direta do conhecimento obtido nas fases do ensino e pesquisa, especialmente, mas não exclusivo, em

comunidades consideradas vulneráveis e de baixo índice de desenvolvimento humano (IDH).

Os projetos de extensão visam a auxiliar a melhoria da qualidade de vida econômica, social e cultura da sociedade como um todo, através da aplicação de ações práticas nas comunidades no entorno da Instituição de Ensino Superior (IES), a partir dos conhecimentos construídos na IES. A experiência na extensão é uma excelente forma de compartilhar aprendizados acadêmicos e sociais, o que contribui para a formação pessoal, profissional e integral do ser, como defende a UNESCO (1989) quando indica os quatro pilares da Educação, integrando-o às demandas da sociedade.

Tendo em vista a qualidade dos projetos propostas pela docente da UFRPE em parceria com o ISR, para a formação discente e o desenvolvimento dessa região, a qualidade do ensino assume papel imprescindível nesse processo. Assim, os mesmos poderão ser incluídos no mercado de trabalho com desempenho adequado e contribuir para a mudança do município nas estatísticas oficiais de desemprego e violência. As políticas de educação inclusiva proporcionam um ambiente favorável à aquisição de igualdade de oportunidades e participação total dos indivíduos no processo de aprendizagem e trabalho. O sucesso delas requer um esforço da universidade, dos docentes, discentes e de outros profissionais da educação, dos colegas, pais, famílias e voluntários.

As relações entre sociedade, cidadania e inclusão social, academia, educação e o conhecimento de modo geral, como defendido em toda a obra de Paulo Freire (2000, 2003, 2005) tem por principal função incluir os oprimidos, auto-afirmando suas subjetividades, contextualizando-as nos espaços a que pertencem,

portanto, é dever premente da universidade, nessa região, contribuir com a ruptura de amarraduras seculares. As Instituições de Ensino Superior (IES) têm um papel fundamental na desarticulação dos cânones coloniais, pois impacta, na vida da sociedade, contribuindo na catalisação de processos de transformações estruturais, e de paradigmas. Um novo paradigma de aprendizado deve reconhecer outros saberes e metodologias.

Nesse contexto, a extensão, fundamentada em uma perspectiva de inclusão social, se caracteriza como espaço privilegiado, em virtude de sua própria natureza, para avançar além das fronteiras disciplinares, articulando, transpondo e gerando conceitos, teorias e métodos, que ultrapassam os limites do conhecimento disciplinar e dele se distinguem, por estabelecer pontes entre diferentes níveis de realidade, especialmente, entre a academia e a sociedade.

Em tempos de globalização, acelerando as mudanças e tendências sociais, tecnológicas, culturais e econômicas a construção de atividades de extensão capazes de gerar um pensamento crítico, frente às nossas realidades contemporâneas, mas, igualmente, crítico a nosso passado possível de ser revisitado e ressignificado, torna-se urgente. Acreditando que no interior das universidades brasileiras estamos incorporando novos paradigmas de pensamento e organização que podem contribuir, através da interdisciplinaridade e do pensamento complexo a romper com as heranças coloniais do conhecimento que resultaram nas brutais desigualdades do Brasil, de Pernambuco e do Cabo de Santo Agostinho.

As aceleradas transformações que se processam no mercado de trabalho, com a introdução de inúmeras dinâmicas e tecnologias, a adoção de novos paradigmas

conceituais e sociais e as alteridades presentes no campo científico, em relação às normas, padrões éticos e formas de condutas, no campo de trabalho e/ou nas ações da vida privada, suscitam da sociedade moderna a formulação um novo perfil de indivíduo, dotado de competências e habilidades que incluem a criatividade, flexibilidade, iniciativa e autonomia intelectual. No âmbito educacional, essas mudanças vêm provocando uma revisão conceitual dos princípios que norteiam a atuação pedagógica das instituições e, nas instituições de ensino superior, têm exigido a revisão de suas práticas e a adoção de novos paradigmas educacionais que correspondem ao perfil profissiográfico que se delineia.

Os projetos de pesquisa estão direcionados aos estudantes que optaram pela graduação com foco na licenciatura, como Física, Letras, Matemática, História, Filosofia, entre outras. Eles têm como objetivo o pleno desenvolvimento dos discentes enquanto docentes, incentivando-os a se envolver neste processo, direcionando-os para atuar na educação. Por sua vez, os projetos de pesquisa são para todos os cursos e têm por missão aprimorar o conhecimento recém-adquirido do aluno que, com o acompanhamento e auxílio de um professor orientador, desenvolverá um projeto. O aluno com interesse nesta área tem grandes chances de optar pela carreira acadêmica e buscar pela iniciação científica, que é uma modalidade de pesquisa na graduação.

Traçar um plano de atividades de ensino, pesquisa e extensão, pautado na integração de ensino, pesquisa e extensão, bem como, academia e sociedade, que vise ao aprofundamento nas questões da redução das desigualdades é um grande desafio e deve estar em consonância com as diretrizes que orientam as universidades do Brasil. Dessa forma, a UFRPE-UACSA,

através do Evento Acadêmico Científico JEPEX (Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão), constrói pontes e alinha saberes científicos com os empíricos, buscando solucionar os problemas cotidianos da sociedade, especialmente as populações mais carentes e invisibilizadas pelo poder público e por outras camadas sociais.

O objetivo deste texto é descrever o evento realizado pela UFRPE, Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão (JEPEX), na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA), destacando a Inovação e a Sustentabilidade no desenvolvimento, organização e apresentações no evento.

2 JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UACSA

A Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - JEPEX da Universidade Federal Rural de Pernambuco tem como missão a divulgação e preservação da memória científica da comunidade acadêmica. Uma vez que promove a interação, discussão e debates nos diversos eixos do conhecimento, o evento se consolida como uma ferramenta indispensável para que o público acadêmico possa interagir com a sociedade de forma geral, trazendo para dentro da universidade as demandas que a população necessita. A JEPEX em característica multidisciplinar e reúne uma série de eventos relacionados a cada uma das três grandes áreas de atuação da Universidade, o Ensino, a Pesquisa e a Extensão. Em 2018, será realizada a XVIII edição da JEPEX, com o tema “Ciência e Tecnologia para o Fortalecimento da Educação”.

Figura 1 – Logo da XVIII JEPEX (2018)



Fonte: www.ufrpe.br (2019)

O evento é realizado, anualmente, nas cidades de Recife, Cabo de Santo Agostinho, Garanhuns, Serra Talhada e São Lourenço da Mata, a partir da atuação do Colégio Técnico-Agrícola de São Lourenço da Mata (CODAI), das Unidades Acadêmicas de Garanhuns (UAG), de Serra Talhada (UAST), do Cabo de Santo Agostinho (UACSA), da Unidade de Educação a Distância e Tecnologia (UAEDTec) e da Sede.

Figura 2 – Logo da UACSA e seu Patrono



Fonte: www.ufrpe.br/uacsa (2019)

Além disso, uma novidade é a opção de apresentação de trabalhos por meio de vídeo, para atender ao público com dificuldade de deslocamento até os locais do evento. Dessa forma, a universidade está incentivando a inovação e a sustentabilidade, evitando a impressão e o descarte de papel e lona dos *banners* acadêmicos. As datas da JEPEX são apresentadas no Calendário Acadêmico da Graduação. Podem participar da JEPEX professores, pesquisadores, técnicos da educação e estudantes da UFRPE e de outras instituições de ensino superior, bem como, estudantes e professores de escolas do Ensino Médio e profissionais diversas áreas e empresas relacionadas com os temas do evento.

3 INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

A presente pesquisa apresenta um novo paradigma de inovação em apresentação de trabalhos científico-acadêmicos e sua evolução em termos artístico-culturais, pedagógicos, tecnológicos e de suportes estruturais, através de um estudo crítico, bibliográfico. As evoluções tecnológicas têm transformado a relação dos leitores com o suporte livro, uma vez que suas formas sofreram transformações significativas, foram virtualizadas como o livro eletrônico. As evoluções do livro impresso para o virtual não eliminaram aquele, tampouco a existência da leitura, mas houve uma transformação nas formas de construir significados, como produto intelectual e como inovação e bem de consumo.

Inovação pode ser compreendida como a implementação de um produto, bem ou serviço novo ou significativamente modificado, melhorado, ou um processo, ou um novo método nas práticas na organização do trabalho ou nas relações externas. Assim, toda inovação deve possuir, em maior ou menor grau, alguma novidade para a empresa, para o mercado e/ou para o mundo. Por sua vez, a inovação radical ou disruptiva é aquela que causa um impacto significativo em um mercado e na atividade econômica das empresas. De acordo com Christensen (1997), o impacto pode mudar a estrutura do mercado, criar novos mercados ou tornar produtos existentes obsoletos.

Embora os exemplos acima demonstrem algumas transformações que a inovação pode provocar na sociedade, não há indícios definitivos de que o “*banner*” ou “*pôster*” chegarão ao fim de sua existência, em curto prazo, existindo apenas o *banner* digital. Quando McLuhan (1960) previu o fim do pensamento

linear introduzido pela escrita e aperfeiçoado na invenção da imprensa, anunciava-se o fim do livro. Porém, o fenômeno não se confirmaria completamente, ao contrário, o livro está se apropriando dos avanços da tecnologia (PAULINO, 2009).

4 METODOLOGIA

No dia 17 de outubro de 2018, das 09:00 às 18:00, na Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), situada à Rod. Armínio Guilherme, 2635 - Garapu, Cabo de Santo Agostinho – PE, ocorreu a XVIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UACSA.

O evento teve cinquenta e três (53) trabalhos inscritos, envolvendo os cursos superiores de Engenharia Civil, Mecânica, Elétrica, Eletrônica e de Materiais. A comissão científica era formada por especialistas de várias áreas do conhecimento. Dos cinquenta e três (53) trabalhos inscritos, quarenta e nove (49) foram aprovados e apresentados, nos períodos da manhã e da tarde, no auditório da Torre A das dependências da UACSA.

Dez docentes de diferentes cursos de Engenharia e de diversas áreas assistiram às apresentações dos trabalhos em formato e-pôster e os avaliaram. O evento contou com a presença de, aproximadamente 400 ouvintes, entre discentes, docentes, corpo administrativo e a comunidade em geral, no auditório, prestigiando os apresentadores e os resultados das suas pesquisas. O evento contou com o apoio de oito (8) monitores.

Em 2018, a JEPEX inovou, fazendo apresentações simultâneas, utilizando a projeção do pôster no quadro branco, ao invés de solicitar a impressão em lona ou papel, contribuindo para uma visão mais sustentável sendo

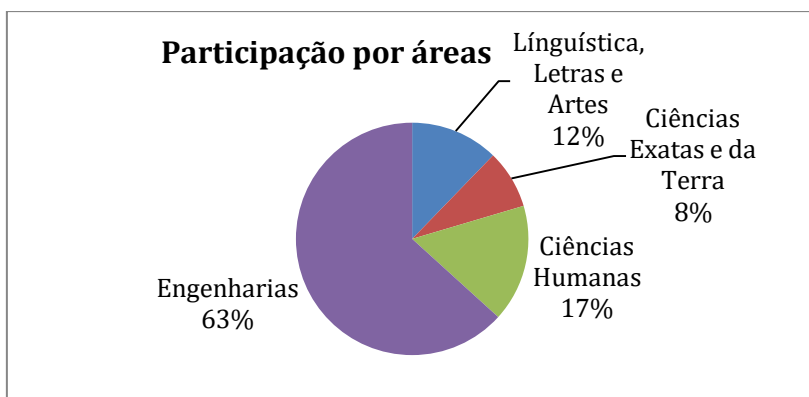
desenvolvida e incentivada na academia. Tal ação gerou uma importante repercussão acerca da proposta e comentários positivos em posterior avaliação pelos membros da comissão organizadora do evento, os professores Raphael Leite, Renata Barbosa, José Fernando Dagnone Figueiredo e Suzana F. Paulino Domingos. Ele contou com a colaboração de professores, técnicos administrativos e estudantes monitores da UACSA.

5 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Porcentagem de Participação com Apresentação de Trabalhos por Cursos

Tomando-se por base o todo como sendo 49 trabalhos aprovados e apresentados, seguem, detalhadamente, as porcentagens de participação de cada área e subárea na JEPEX 2018.

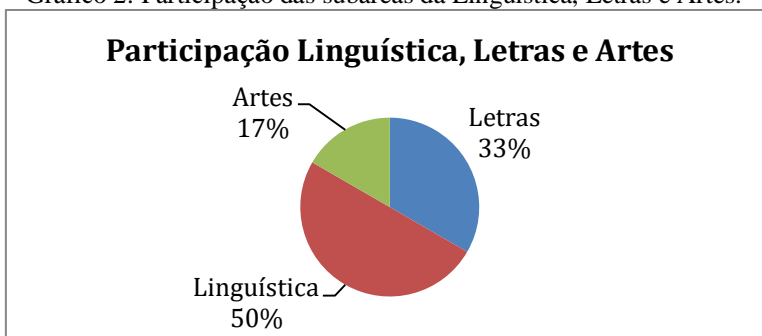
Gráfico 1: Participação na JEPEX 2018 por áreas.



Fonte: Autora da pesquisa (2019).

A participação das Engenharias foi a maioria, contabilizando 63% dos quarenta e nove (49) trabalhos apresentados. Em segundo lugar, as Ciências Humanas apresentaram 17% das pesquisas. Por sua vez, a área da Linguística, Letras e Artes, somaram 12% das apresentações e 8% da área de Ciências Exatas e da Terra.

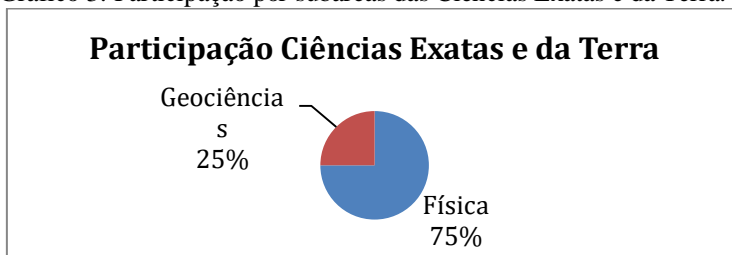
Gráfico 2: Participação das subáreas da Linguística, Letras e Artes.



Fonte: Autora da pesquisa (2019).

Na área de Linguística, Letras e Artes, obtivemos seis (6) trabalhos apresentados. Desses, dois (2) foram de Letras, três (3) de Linguística e um (1) de artes. Apesar de ser um número total pequeno de apresentação nessas subáreas, contudo, considerando-se que a Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (UACSA) oferece apenas cinco (5) cursos de Engenharias, a saber, Elétrica, Eletrônica, de Materiais e Metalúrgica, Civil e Mecânica, seis (6) trabalhos possuem uma considerável representatividade. Por sua vez, nas subáreas das Ciências Exatas e da Terra, os dados indicaram que quatro (4) trabalhos foram inscritos e apresentados sendo 3 de Física, correspondendo a 75% dos trabalhos nesta subárea e um (1) único de GeoCiências, o que corresponde a 25% das pesquisas nesta subárea.

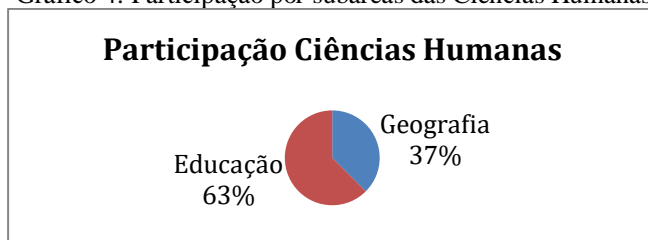
Gráfico 3: Participação por subáreas das Ciências Exatas e da Terra.



Fonte: Autora da pesquisa (2019).

A participação das Ciências Exatas e da Terra no evento, também, foi pouco expressiva uma vez que apenas quatro (4) trabalhos, sendo três (3) de Física e um (1) de GeoCiências. Nesse caso, o número possui uma representatividade muito pequena no que se refere às subáreas da Física, especialmente, e das GeoCiências. Apesar de a UACSA não ofertar cursos específicos das Ciências Humanas, a representatividade da área foi considerada relevante, conforme pode ser visualizado no gráfico quatro (4), a seguir. Isso se deve ao fato de serem oferecidas na matriz curricular, disciplinas de língua portuguesa e língua inglesa.

Gráfico 4: Participação por subáreas das Ciências Humanas

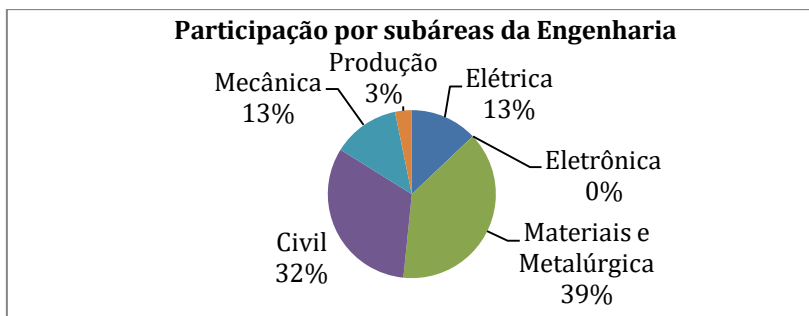


Fonte: Autora da pesquisa (2019).

Dos 49 trabalhos apresentados, oito (8) foram das Ciências Humanas, sendo três (3) de Geografia e cinco (5) de Educação. Isso pode sinalizar o DNA interdisciplinar

desenvolvido nos cursos da UACSA, contribuindo para a formação integral dos discentes e futuros profissionais das Engenharias, vislumbrando uma construção de conhecimentos mais humanizada.

Gráfico 5: Participação por subáreas da Engenharia.



Fonte: Autora da pesquisa (2019).

Por fim, a maior participação foi das áreas da Engenharia, correspondendo a trinta e um (31) trabalhos de Engenharias, sendo quatro (4) da Engenharia Elétrica, quatro (4) de Engenharia mecânica, dez (10) de Engenharia Civil, doze (12) de Engenharia de materiais e metalúrgica e um (1) de Engenharia de Produção.

5.2 Sucesso do evento com participação das comunidades acadêmica e do entorno da UACSA

O público pode participar das atividades dos eventos realizados e organizados pelos principais programas e órgãos da universidade. Os estudantes e professores da UFRPE têm, ainda, a oportunidade de integrar as atividades das componentes curriculares dos cursos à JEPEX. Usando como exemplo a experiência de

um retorno muito positivo pelos alunos, será mantida a apresentação dos trabalhos em formato de e-Pôster para que o público possa enviar os arquivos dos seus banners através de sua área restrita da inscrição. Assim evitam despesas adicionais com as impressões além de estarem promovendo uma ação sustentável para preservação do meio ambiente.

O foco foi dado às práticas sustentáveis da UFRPE, visa a demonstrar sua preocupação como o meio-ambiente através da sustentabilidade, e o respeito ao seu estudante e à sociedade, como um todo, oferecendo produtos de qualidade, produzidos de acordo com as normas de defesa do meio ambiente, possibilitando inovações em desenvolvimento de produtos saudáveis. Essa proposta está fazendo a implementação de uma nova cultura organizacional, valorizando a sustentabilidade, sua tomada de decisão foi de acordo com a crescente demanda por produtos, eventos e serviços sustentáveis. Aliada a essa questão, está envolvida a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

Figura 3 - Participação do público no evento.



Fonte: Autora da pesquisa (2018)

O público presente participou, atentamente, observando, discutindo, questionando e refletindo, juntamente com apresentadores, professores e monitores do evento.

Figura 4 - Interação do público com os apresentadores.



Fonte: Autora da pesquisa (2018)

A presença das comunidades acadêmica e do entorno da UACSA tornou o evento, uma grande oportunidade de integração Universidade-Sociedade.

Figura 5 – Participação das comunidades acadêmica e em geral



Fonte: Autora da pesquisa (2018)

A comunidade do entorno da UACSA teve a oportunidade de conhecer os trabalhos desenvolvidos na instituição e/ou perceber os resultados de pesquisas que foram aplicadas na sua comunidade.

Figura 6 - Auditório cheio de estudantes, professores e público em geral, prestigiando o evento e os trabalhos apresentados.



Fonte: Autora da pesquisa (2018)

Houve demonstração dos projetos desenvolvidos na UACSA, a exemplo do demonstrando nas imagens, a seguir.

6 CONCLUSÃO

Nossa perspectiva é a de oferecer elementos que contribuam para a formação integral, incluindo a profissional do ser, incentivando, como base nos quatro pilares da educação: aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser, através da simulação das vivências rotineiras (situações do cotidiano social e profissional), reflexões críticas e debates sobre os temas atuais relevantes, facilitando que este capaz de diagnosticar e de tomar decisões adequadas que favoreçam a aprendizagem e que desenvolvam as competências necessárias à formação do indivíduo na sociedade contemporânea.

Ao final do evento, os organizadores se reuniram e fizeram um balanço do evento. O mesmo foi considerado um sucesso e contribuiu para a divulgação dos conhecimentos construídos. Por fim, o grupo decidiu indicar à Pró-Reitoria de Extensão 3 trabalhos para receberem certificação de menção honros: “Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental na Comunidade de Itapuama, Cabo De Santo Agostinho/PE” - Danrley Kennedy Bazílio da Silva, Mariana Santana da Silva, Wiliane Roberta da Silva Duarte, Gisele Adelita Matias, Grazianny Andrade Leite, Robson José Silva (Engenharia Civil); “Construção de Ponte Rolante como Atividade Didática no Curso de Engenharia Mecânica” - Luca Lima da Silva Pires De Andrade, Allans Cypriano Lima da Silva, Emanuel Noé Macário da Silva, Lo-Ami Gonçalves da Silva, Paulo Vitor de Souza Ferreira, Euclides Apolinário Cabral de Pina (Engenharia Mecânica); e “Entre Quilombos e Universidade: Empoderamento e Direitos Humanos para Mulheres Negras e Quilombolas” - Maria Isabela Berenguer de Menezes (Letras).

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Aline; NOGUEIRA, Kléber; PROCÓPIO, Pedro. *O Papel do Ensino Superior Privado e o Brasil Emergente: Uma Análise Sobre o Direito à Educação e as Perspectivas do Setor na Atualidade*. In 14º Congresso Nacional de Iniciação Científica – São Paulo. 2014.
- ARROYO, Miguel G. *Ofício de Mestre*. Imagens e auto-imagens. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.
- BAZERMAN, Charles. *Gêneros textuais, tipificação e interação*. Em Ângela Paiva Dionísio, Judith Chambliss Hoffnagel (organizadoras). São Paulo: Cortez, 2005
- BOURDIEU, Pierre. Os três estados do capital cultural. In: NOGUEIRA, Maria; CATANI, Afrânio (Org.). *Escritos de educação*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 73-79.
- BRONCKART, J.P. *Atividades de Linguagem, textos e discursos: Por um interacionismo sócio-discursivo*. São Paulo: PUC, 1999.
- CALDERÓN, Adolfo Ignacio; VARGAS, Elisabeth. Comentários na segunda capa. In: _____. (org.). *Ação Comunitária: uma outra face do ensino superior brasileiro*. São Paulo: Olho d'Água, 2004.
- CHIAPPINI, Ligia (Coord.). *Aprender e ensinar com textos de alunos*. Vol.1. São Paulo: Cortez, 1997.
- _____. *Aprender a ensinar com textos não escolares*. Vol 3. São Paulo, Cortez, 1997.
- CHRISTALLER, Walter. *Central places in Southern Germany*. Englewood Cliffs, PrenticeHall Inc. p. 230, 1966.
- FAVA-DE-MORAES, F.; FAVA, M. *A iniciação científica: muitas vantagens e poucos riscos*. São Paulo em Perspectiva, 14(1) 2000.
- FÁVERO, Leonor; KOCH, Ingedore. *Linguística Textual: Introdução*. 4. ed. São Paulo: Cortez. 1998.
- FÁVERO, Leonor. *Coesão e coerência textuais*. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.
- FÁVERO, Maria de Lourdes, LOPES, Sonia de Castro. *A Universidade do Distrito Federal (1935-1939)*. Um projeto além de seu tempo. Brasília. CNPq/Líber Livro Editora. 2009.
- FIORIN, José Luiz; SAVIOLI, Francisco Platão. *Para entender o texto: leitura e redação*. São Paulo: Ática, 2000.
- GALVES, Charlotte; ORLANDI, Eni Pulcinelli; OTONI, Paulo (Org.). *O texto: leitura e escrita*. 2. ed. Campinas: Pontes, 1997.
- GERALDI, João Wanderley (Org.). *O texto na sala de aula*. São Paulo: Ática, 3. ed. 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. *Região de influência das cidades 2007*. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros*. Brasília: Ipea, 2015. TD_VulnerabilidadeSocial_miolo.indd 74 07/02/2018 15:54:45
 Texto para Discussão 2364 75 Vulnerabilidade Social no Brasil: conceitos, métodos e primeiros resultados para municípios e regiões metropolitanas brasileiras.

JIMÉNEZ DE LA JARA, Mónica. Responsabilidade universitária: uma experiência inovadora na América Latina. *Estudos*, Brasília, DF, ano 24, nº 36, p.57-74, jun. 2006.

KOCH, Ingedore Vilaça. *A inter-ação pela linguagem*. São Paulo: Contexto, 3. ed. 1996.

_____. *O texto e a construção de sentidos*. São Paulo: Contexto, 1997.

LAJOLO, Marisa; ZILBERMAN, Regina. *A formação da leitura no Brasil*. São Paulo: Ática, 1996.

MARCUSCHI, Luiz Antonio. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONISIO, Ângela Paiva; MACHADO, Anna Rachel; BEZERRA, Maria Auxiliadora (Organizadoras). *Gêneros Textuais e Ensino*. 4. ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.

_____.; e XAVIER, Antônio Carlos (Orgs.). *Hipertexto e gêneros digitais: novas formas de construção de sentido*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2004.

MENDES, Gilmar Ferreira. *Direitos fundamentais e controle de nacionalidade: Estudos de Direito Constitucional*. 2. ed. São Paulo: Celso Bastos Publicação do Instituto Brasileiro de Direito Constitucional, 1999.

ONG, Walter. *Oralidade e cultura escrita*. Trad. Enid Abreu Dobránszky. Campinas: Papirus, 1998.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Fjp – Fundação João Pinheiro. *O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro*. [s.l.]: Pnud Brasil, 2013.

PINHO, Rodrigo César Rebello. *Teoria geral da Constituição e direitos fundamentais*. São Paulo: Saraiva, 2010.

RODRIGUES, Ângela Ribeiro. *A extensão universitária: indic de qual para avaliação de sua prática*. Florianópolis: UFSC, 2003.

SASSEN, Saskia. *Sociologia da globalização*. Tradução Ronaldo do Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SOUTO, Claudio. *O que é pensar Sociologicamente*, São Paulo: E.P.U, 1987.

O desafio era montar um livro adequado às exigências de estudo e pesquisa do século XXI, sem perder de vista a essência metodológica que as experiências e competências dos autores poderiam ter construído. A presente obra é relevante para estudantes de graduação, pós-graduação e pesquisadores que desejam conhecer as produções acadêmicas da UFRPE - UACSA.

Ainda, propor o exercício da escrita é uma indefinível ação para transfigurar conhecimentos empíricos em saberes científicos para, enfim, enxergar a vida, expandindo e deslocando fluxos de pensamento, em produções coletivas e interdisciplinares, buscando as respostas das perguntas pré-existentes e das que virão, após a leitura, criando e recriando significados, interligações de conhecimentos, sem deixar de sugerir recomeços.

*Profa. Dra. Suzana Ferreira
Paulino Domingos
Universidade Federal Rural
de Pernambuco (UFRPE)*

Este livro procura atender aos anseios dos leitores acerca de projeto desenvolvidos na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho (USCSA), refletindo sobre a importância intelectual e socioeconômica de divulgar à comunidade científica, e à sociedade em geral, o que a referida Instituição de Ensino Superior tem produzido, contribuindo para com a melhoria da qualidade de vida da sociedade e à qualidade e produtividade dos pesquisadores envolvidos. Assim, o objetivo desta obra é compartilhar a diversidade dos trabalhos desenvolvidos pela comunidade da, recém-criada e profícua, UACSA.

A obra está dividida em dois volumes nos quais constam parte das práticas nos âmbitos do ensino, da pesquisa e da extensão, desenvolvidas por docentes, técnicos e alunos dessa instituição. O primeiro volume contempla a área da Engenharia Civil, bem como estudos sobre iniciativas de responsabilidade socioambientais e práticas inovadoras no âmbito do ensino das Engenharias. Estão presentes estudos sobre rochas, solos e gestão de resíduos de diferentes tipos, além de estudos da área de Humanas. No segundo volume, foram reunidos trabalhos nas áreas das Engenharias de Materiais, Elétrica, Eletrônica e Mecânica, além de contribuições em Química e Linguagens.

Esperamos que a leitura destes materiais torne acessível iniciativas presentes na UACSA com potencial para futuras parcerias e contribuições a quem possa interessar.

Profa. Dra. Suzana Ferreira Paulino Domingos (UFRPE)
Profa. Tereza Raquel Melo (UFRPE)

