



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Sorocaba

GASPAR SEBASTIÃO FRANCISCO CRISTÓVÃO

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DIRETRIZES DE EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA PARA A COMUNIDADE DO ENTORNO DA ESCOLA
SUPERIOR PEDAGÓGICA DO BIÉ, EM ANGOLA**

Sorocaba
2021

GASPAR SEBASTIÃO FRANCISCO CRISTÓVÃO

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DIRETRIZES DE EXTENSÃO
UNIVERSITÁRIA PARA A COMUNIDADE DO ENTORNO DA ESCOLA
SUPERIOR PEDAGÓGICA DO BIÉ, EM ANGOLA**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" na Área de Tratamento de Efluentes, Preservação e Recuperação Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Gerson Araújo de Medeiros

Sorocaba
2021

C933g

CRISTÓVÃO, GASPAR SEBASTIÃO FRANCISCO
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DIRETRIZES DE
EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA PARA A COMUNIDADE DO
ENTORNO DA ESCOLA SUPERIOR PEDAGÓGICA DO
BIÉ, EM ANGOLA / GASPAR SEBASTIÃO FRANCISCO
CRISTÓVÃO. -- Sorocaba, 2022
60 p.: il., tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba
Orientador: Gerson Araújo de Medeiros

1. Ensino Superior. 2. Meio Ambiente. 3. Ensino de
Geografia. 4. Impacto Ambiental. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Bibliotec Instituto de Ciência e Tecnologia, Sorocaba. Dados fornecidos pelo autor(a)

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Gestão de resíduos sólidos: diretrizes de extensão universitária para a comunidade do entorno da Escola Superior Pedagógica do Bié, em Angola

AUTOR: GASPAS SEBASTIÃO FRANCISCO CRISTÓVÃO

ORIENTADOR: GERSON ARAÚJO DE MEDEIROS

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIAS AMBIENTAIS, área: Diagnóstico, Tratamento e Recuperação Ambiental pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. GERSON ARAÚJO DE MEDEIROS (Participação Virtual)

Departamento de Engenharia Ambiental / Instituto de Ciência e Tecnologia Campus de Sorocaba Unesp

Prof.^a. Dr.^a. MARIA LUCIA PEREIRA ANTUNES SILVA (Participação Virtual)

Departamento de Engenharia Ambiental / Instituto de Ciência e Tecnologia, Campus de Sorocaba, Unesp

Prof. Dr. BENONE OTAVIO SOUZA DE OLIVEIRA (Participação Virtual)

Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA) / Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

Sorocaba, 14 de janeiro de 2022

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.ao Meus Pais em Memória.

A minha família no geral, a minha esposa e filhos em particular por terem suportado todo o tempo de ausência para este fim.

Ao Instituto Nacional de Acreditação e Gestão de Bolsas de Estudos (INAGBE) por ter-me consignado e financiado a bolsa.

Ao coletivo de professores e trabalhadores não docentes e discentes da Universidade Estadual Paulista “Julho de Mesquita Filho” (UNESP) Campus de Sorocaba pelo acolhimento e contributo nesta etapa da minha formação.

Ao Meu Orientador PhD. Gerson Araújo de Medeiros pela paciência e sabia orientação fora e dentro do âmbito investigativo.

A Direcção da Escola Superior Pedagógica do Bié e ao coletivo de professores do Departamento de Ciências da Natureza.

RESUMO

O processo de desenvolvimento e crescimento econômico de Angola tem levado a uma tendência de aumento na taxa de urbanização desde sua independência, na década de 1970. Essa tendência emerge desafios quanto a gestão dos resíduos sólidos e seus potenciais impactos ambientais no meio urbano, pelo agravamento dos indicadores de saneamento básico no país. Nesse contexto baseado no decreto nº 196/2012 o governo angolano no Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Urbanos que a educação ambiental deveria ser implementada no currículo de todas as escolas de Angola até 2020, como estratégia para promover a gestão integrada dos resíduos sólidos (GIRSU). Todavia, essa meta não foi alcançada por diversas questões, como a escassez de professores formados para essa finalidade. O presente estudo objetivou elaborar um modelo de extensão estendida ao entorno de uma instituição de ensino superior angolana, para promover a GIRSU e a dimensão da educação ambiental no curriculum dos profissionais formados em licenciatura. A metodologia foi desenvolvida na Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB), cidade de Kuito e capital da Província do Bié, em Angola. O método foi baseado em quatro etapas: a) diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos em Kuito; b) diagnóstico dos resíduos sólidos gerados pela comunidade do entorno da ESPB; c) elaboração de estratégias de extensão estendida voltadas a gestão integrada dos RSU, baseadas nos diagnósticos locais; d) diretrizes para a inserção da dimensão ambiental no curriculum dos profissionais formados em licenciatura na ESPB. O diagnóstico dos resíduos gerados nas residências foi realizado por meio da seleção de casas de acordo a permissão do Soba até uma distância de 400 m a partir dos limites físicos da ESPB. Nessas residências fez-se uma separação e pesagem dos resíduos, em dois períodos de uma semana cada, os quais foram classificados nas seguintes categorias: resíduos orgânicos, metais, plástico, papel e resíduos eletroeletrônicos. Uma análise dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura de Ciências Pedagógica relacionado à modalidade de Ensino de Geografia da ESPB permitiu delinear as diretrizes para inserir a gestão ambiental no curriculum da carreira avaliada. Os resultados demonstraram que Angola possui uma estrutura política e legislativa para a gestão dos RSU, na abrangência nacional, mas uma estrutura deficiente para a implementação dessas políticas, na esfera municipal. Kuito apresentou um sistema de gestão dos RSU inadequado, pois IERSU atingiu 37,6%. A segunda etapa do modelo fez-se uma avaliação dos resíduos gerados nas residências do entorno da ESPB e permitiu encontrar uma geração média per capita de 0,31 kg/(habitante.dia)⁻¹. Essa avaliação demonstrou o predomínio do material orgânico (restos de

alimentos) de 55,7%, seguido de metal (16,0%), plástico (11,1%), vidro (8,7%) e papel (8,5%). Esses resultados emergem a necessidade do desenvolvimento de estratégias de extensão estendida contextualizadas à realidade da gestão dos RSU de Kuito, destacando-se a compostagem caseira, pois em todas as casas visitadas havia hortas e terrenos apropriados para o cultivo de hortaliças. Portanto, essa estratégia potencializa política de hierarquização dos resíduos sólidos urbanos, destacando-se a redução do material orgânico, e a cadeia da reciclagem, pois fomenta a separação de resíduos recicláveis secos, para posterior triagem e envio para Luanda. As estratégias de extensão estendida, baseadas na gestão integrada dos RSU, tem o potencial de complementar o curriculum universitário dos cursos de Licenciatura de Ciência Pedagógica, relacionados às modalidades Ensino de Geografia embora aplicável a outras modalidades desenvolvidas na ESPB.

Palavras-chave: Ensino Superior, Meio Ambiente, Ensino de Geografia, Impacto Ambiental.

ABSTRACT

The process of development and economic growth in Angola has led to a tendency to increase the urbanization rate since its independence in the 1970s. This trend emerges challenges regarding solid waste management and its potential environmental impacts in the urban environment, due to the worsening of basic sanitation indicators in the country. In this context based on Decree No. 196/2012 the Angolan government in the Strategic Plan for Urban Waste Management that environmental education should be implemented in the curriculum of all schools in Angola by 2020, as a strategy to promote integrated solid waste management (IWM). However, this goal has not been achieved due to several issues, such as the shortage of teachers trained for this purpose. The present study aimed to elaborate a model of extension extended to the surroundings of an Angolan higher education institution, to promote ISWM and the dimension of environmental education in the curriculum of undergraduate professionals. The methodology was developed at the Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB), Kuito city and capital of Bié Province in Angola. The method was based on four stages: a) diagnosis of the management of urban solid waste in Kuito; b) diagnosis of the solid waste generated by the community around the ESPB; c) elaboration of extension strategies aimed at the integrated management of USW, based on the local diagnosis; d) guidelines for the insertion of the environmental dimension in the curriculum of undergraduate professionals at the ESPB. The diagnosis of the waste generated in the residences was carried out by selecting houses according to the permission of Soba up to a distance of 400 m from the physical limits of the ESPB. In these homes the waste was separated and weighed in two periods of one week each, and classified into the following categories: organic waste, metals, plastic, paper, and electro-electronic waste. An analysis of the pedagogical projects of the ESPB undergraduate courses allowed us to delineate the guidelines to insert environmental management in the curriculum of the careers evaluated. The results showed that Angola has a political and legislative structure for the management of SUW at the national level, but a deficient structure for the implementation of these policies at the municipal level. Kuito presented an inadequate USW management system, as the ESRW reached 37.6%. The second stage of the model was an assessment of the waste generated in the households around the ESPB and found an average per capita generation of 0.31 kg/(inhabitant.day)⁻¹. This evaluation showed the predominance of organic material (food waste) of 55.7%, followed by metal (16.0%), plastic (11.1%), glass (8.7%) and paper (8.5%). These results emerge the need for the development of extension strategies contextualized to the reality of MSW management in Kuito, highlighting home

composting, because in all the houses visited there were gardens and land suitable for growing vegetables. Therefore, this strategy enhances the urban solid waste hierarchy policy, highlighting the reduction of organic material, and the recycling chain, since it encourages the separation of dry recyclable waste, for later sorting and sending to Luanda. The extended extension strategies, based on the integrated management of MSW, have the potential to complement the university curriculum of the Pedagogical Science Degree courses, related to the modalities Teaching of Geography although applicable to other modalities developed at ESPB.

Key words: Higher Education, Environment, Teaching of Geography, Environmental Impact.

LISTA DE FIGURAS

:		
Figura 1	Localização e entorno da Escola Superior Pedagógica do Bié, Cuito, Angola.	25
Figura 2	Oficinas de Educação Ambiental realizada na Escola Superior Pedagógica do Bié, em 2015.	31
Figura 3	Encontro de professores da Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB) e estudantes do ciclo primário: A) plantio de árvores no entorno da ESPB; B) separação de resíduos sólidos.	32
Figura 4	Dimensões e seus respectivos fatores que compõem o índice de eficiência do sistema de gestão dos resíduos sólidos municipais (IERSU)	46
Figura 5	Vista da área de disposição dos RSU de Kuito, Província do Bié, região central de Angola.	48
Figura 6	Panorama dos RSU em Kuito, Província do Bié, Angola: (A) Resíduos sólidos dispostos em espaço urbano aberto; (B) Queima de resíduos em depósito para a coleta dos RSU	49
Figura 7	Aterro controlado de Kuito: (A) resíduos sólidos expostos a céu aberto; (B) queima espontânea dos resíduos sólidos	53
Figura 8	Histograma das classes de geração per capita dos residentes do entorno da ESPB, em Kuito, Província do Bié, Angola	54
Figura 9	Taxa média de geração per capita dos resíduos sólidos de acordo com o rendimento econômico dos patronos das residências, classificado como Baixo (B), Médio (M) e Alto (A)	55
Figura 10	Taxa de geração per capita dos resíduos sólidos em função do número de moradores, para os seguintes estratos de rendimento econômico dos patronos: baixo, médio e alto	56
Figura 11	Taxa média de geração per capita dos resíduos orgânicos nas casas que possuem (Horta) ou não (Sem Horta) hortas em seus quintais	59

LISTA DE TABELAS

		Página
:		
Tabela 1:	Indicadores econômicos e sociais de Angola, relativos a 2016.	18
Tabela 2:	Índice de Eficiência do fator (<i>IEF</i>) e da dimensão (<i>IED</i>) para o sistema de gestão dos RSU de Kuito, na Província do Bié, em Angola	32
Tabela 3:	Barreiras, lacunas e desafios das dimensões do índice de eficiência do sistema de gestão dos RSU (IE_{RSU}) em Kuito, Província do Bié, Angola	42
Tabela 4:	Caracterização dos resíduos sólidos domésticos em residências no entorno da ESPB, na cidade de Kuito, Província do Bié, Angola	51

LISTA DE QUADROS

:		Página
Quadro1:	Dimensão 1: Política, estrutural e financeira	35
Quadro 2:	Dimensão 2: Gravimetria e Logística	36
Quadro 3:	Dimensão 3: Triagem, Valoração e compostagem	36
Quadro 4:	Dimensão 4: Disposição final dos resíduos sólidos municipais Em Kuito, Angola	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASS	África sub-Sahariana
CITMA	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de La República de Cuba
ESPB	Escola Superior Pedagógica do Bié
INE	Instituto Nacional de Estatística
PESGRU	Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Urbanos de Angola
RoA	República de Angola.
RSU	Resíduos sólidos urbanos
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WDI	World development indicators of World Bank Group

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	A gestão dos resíduos sólidos urbanos na África sub-Sahariana e Angola.	17
3.2	Tendências na gestão do processo extensionista em instituições de ensino superior (IES): peculiaridades em Angola e na Escola Superior Pedagógica do Bié.	20
3.2.1	Ensino superior e extensão para atender às demandas da sociedade contemporânea.	21
3.2.2.	O Ensino Superior em Angola.	23
3.2.2.1	O ensino superior na Escola Superior Pedagógica do Bié.	25
3.2.3.	A gestão do processo extensionista ambiental como parte da gestão das instituições de ensino superior.	27
3.2.3.1.	Processo extensionista em Angola	27
3.2.3.2.	A inserção da dimensão ambiental na Extensão e as experiências na Escola Superior Pedagógica do Bié.	29
4	METODOLOGIA	34
4.1.	Levantamento dos aspectos da gestão dos resíduos sólidos municipais de Kuito.	34
4.2.	Descrição das dimensões, fatores e itens avaliados na gestão dos RSU	35
4.3.	Forma de avaliação das dimensões, fatores e itens da gestão dos RSU	38
4.4.	Índice de Eficiência do Sistema de Gestão dos RSU (IE_{RSU})	38
4.5.	Diagnóstico da geração de resíduos sólidos domésticos no entorno da ESPB	39
4.6.	Determinação das estratégias de extensão estendida à comunidade do entorno da ESPB	41
4.7.	Inserção da dimensão ambiental, por meio da extensão, no curriculum do curso de Licenciatura de Ciência Pedagógica da ESPB	41
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1	Diagnóstico do sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos em Kuito.	42
5.2	Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados nas residências do entorno da ESPB.	52
5.3.	Inserção da dimensão ambiental por meio da extensão estendida em gestão dos resíduos sólidos urbanos no curriculum do curso de Ensino de Geografia da Escola Superior Pedagógica do Bié.	57
5.3.1.	Caraterização do Curriculum atual do curso Ensino da Geografia da Escola Superior Pedagógica do Bié numa Perspectiva ambiental.	57
5.3.2.	Proposta Metodológica	59
5.5.2.1	Os objetivos da Educação Ambiental para o curso Ensino da Geografia	60
6.	CONCLUSOES	62

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

1 INTRODUÇÃO

Os problemas que afetam ao meio ambiente são cada vez mais graves e causam preocupação em todos os países do mundo. Uma consulta pública respondida por 15.000 pessoas de diversas regiões do planeta, e promovida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), apontou que a principal preocupação levantada era relacionada à mudança climática e a perda da biodiversidade. Surge como principal iniciativa para o enfrentamento dessa questão a educação, por meio do ensino da sustentabilidade ambiental (UNESCO, 2021).

Neste sentido, na Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano, realizada em Estocolmo no ano de 1972, já se apontava para a necessidade de uma Educação Ambiental. Essa diretriz recomendava a adoção de disposições necessárias para estabelecer um Programa Internacional de Educação sobre o Meio Ambiente que englobasse todos os níveis de ensino.

Em Angola, os problemas do meio ambiente constituem uma preocupação constante, devido aos seus efeitos no contexto social onde estes se desenrolam. Assim, essa evidência do debate social dos problemas ambientais da sociedade é uma oportunidade para vincular-se uma educação ativa e participativa, a quem corresponde aportar a visão sintetizadora necessária, para compreender e interpretar a interação natureza-sociedade, a partir da relação escola-comunidade (NDJAVA, 2014).

Neste processo, desempenha um importante papel a forma de pensar e os estilos de comportamento das pessoas e as comunidades; as políticas dos diferentes setores da economia, da ciência, da educação e da cultura; mais sobretudo, a existência de uma vontade política e a capacidade para integrá-los a partir da aplicação de estratégias, programas e projetos com a participação da comunidade (NDJAVA, 2014).

Na atualidade se manifesta uma preocupação crescente sobre os aspectos da Educação Ambiental e o papel que corresponde as instituições educativas no seu desenvolvimento. Para tal destacam-se os trabalhos nos quais a Educação Ambiental da Comunidade ocupa um espaço de reflexão constante nas experiências e investigações, como aqueles desenvolvidos pela UNESCO (1998), CITMA (2009), Carlos (2015), Caluhongue (2016), Valdés (2011), entre outros no contexto local e global. Uma avaliação desses trabalhos permite reconhecer duas tendências, na escala internacional: uma que analisa o vínculo escola-comunidade, orientado a

família e destacando a necessidade de reforçar o trabalho da escola, e outra encaminhada a reincorporar a escola ao seu meio.

Como se aprecia, a escola é a encarregada por excelência de transmitir o sistema de conhecimentos e habilidades acumulados pela sociedade, o que requer uma ampliação nas políticas sociais de desenvolvimento da comunidade, involucrando ao resto das instituições sociais (formais, não formais e informais) Caluhongue (2016).

No momento histórico de Angola, caracterizado por um crescimento econômico e da urbanização, um dos desafios que emerge refere-se à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, tendo como um de suas principais diretrizes a incorporação da Educação Ambiental no curriculum de 100% das escolas até 2020. Essa meta, infelizmente, não tem sido atingida por uma série de fatores, como a escassez de profissionais da área de licenciatura para o ensino dessa disciplina, a qual tem de ser integrada com outras ações, como a extensão estendida. Valdés (2011).

A educação ambiental em Angola, segundo as exigências atuais, anseia por uma melhoria do labor educativo que se desenvolve nas instituições de ensino. Esse labor tem sido dirigido a integrar os processos ambientais com os de carácter educativo e atitudinal mediante a implementação de estratégias, ações educativas e programas, para favorecer o desenvolvimento de uma postura ambiental positiva nos sujeitos. Tal panorama permite declarar o seguinte problema científico que essa pesquisa endereça: Modelo de extensão estendida para reduzir as insuficiências que se manifestam na gestão integrada de resíduos sólidos da comunidade, desde a Escola Superior Pedagógica do Bié.

O objeto desse estudo se refere ao processo de gestão de resíduos sólidos residenciais da comunidade angolana, em Kuito, e o escopo do estudo ao entorno da Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB).

Um objetivo mais abrangente do presente estudo consiste em elaborar um modelo de extensão para a integração dos processos da gestão de resíduos sólidos da comunidade, desde as instituições educativas.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho objetivou elaborar um modelo de extensão estendida ao entorno de uma instituição de ensino superior angolana, para promover a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos e a dimensão da educação ambiental no curriculum dos profissionais formados em licenciatura.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar um diagnóstico do sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) na cidade de Kuito em Angola, avaliando aspectos políticos, institucionais, legais, econômicos e ambientais;
- Avaliar quali-quantitativamente os resíduos sólidos gerados nas residências do entorno da Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB), em Kuito, Angola;

Baseado no diagnóstico do sistema de gestão dos RSU de Kuito, na geração e na gravimetria dos RSU gerados nas residências do entorno da ESPB, delinear diretrizes para a extensão estendida como promotora da gestão integrada dos RSU em Kuito

- Elaborar diretrizes para inserir a educação ambiental como estratégia para a formação do curso Ensino de Geografia na Escola Pedagógica do Bié.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. A gestão dos resíduos sólidos urbanos na África sub-Sahariana e Angola

Cerca de 1,0 bilhão de pessoas vive na África sub-Sahariana (ASS), uma região que engloba 48 países, excluindo-se aqueles do norte da África (Argélia, Egito, Líbia, Marrocos e Tunísia) (KAZA et al., 2018). Nessa região, a gestão dos resíduos sólidos urbanos tem se tornado um desafio de proporções consideráveis, pois a maior parte desses resíduos são queimados ou dispostos em áreas de lixão (UNEP, 2018). Kaza et al. (2018) estima que cerca de 69% dos RSU da ASS são dispostos em lixões a céu aberto e 11% em aterros controlados. Somente em poucas regiões metropolitanas da ASS têm sido relatados a disposição dos RSU em aterros sanitários, como Kampala, em Uganda, (KABERA et al., 2019); Acra, em Gana (ODURO-APPIAH et al., 2020), Cidade do Cabo (BARNES et al., 2018) e Johannesburgo (AYELERU et al., 2018) na África do Sul.

Angola, o terceiro maior país da ASS, faz fronteira com a Namíbia, a Zâmbia, a República do Congo e a República Democrática do Congo (INE, 2018). Esse país possui uma área de 1.246.700 km² e uma população de cerca de 26 milhões de habitantes, sendo 63% vivendo na área urbana (INE, 2016a). Todavia, cerca de 60% dos residentes urbanos desse país vive em favelas, nas quais geralmente há deficiência na oferta de diversos serviços essenciais, como água potável, eletricidade, segurança, sistemas de coleta e tratamento de esgoto e de resíduos sólidos (LALL et al., 2017). A Província de Luanda, na qual se localiza Luanda, a capital do país, concentra 27% da população de Angola, ou 6,9 milhões de pessoas, sendo 97% vivendo na área urbana (INE, 2016a).

Angola tem apresentado um rápido crescimento econômico e populacional desde a sua independência, em 1975, baseado na produção e exportação de petróleo e gás natural, os quais contribuem com mais de 50% do PIB, 70% da receita do governo e 90% das receitas de exportação (HUNTLEY, 2019). Todavia, o setor agrícola responde por 42% dos empregos em Angola, pois 92% do seu cultivo tem sido produzido pela agricultura familiar, destacando-se a cultura do milho, que ocupa cerca de 38% da área agrícola do país, seguido da mandioca (15% da área) e feijão (11% da área) (RoA, 2019). Segundo essa mesma fonte governamental a agricultura, a pecuária e a silvicultura correspondem a 12% do PIB nacional. No período de 1980 a 2019, o PIB de Angola variou de US\$ 5,9 bilhões a US\$ 94,6 bilhões (US\$ 2.974 per capita) (WDI, 2020). A Tabela 1 apresenta os principais indicadores econômicos e sociais de Angola.

Tabela 1. Indicadores econômicos e sociais de Angola, relativos a 2016.

Indicador	Quantidade
População (habitantes)	28.813.463
Densidade populacional (habitantes por km ²)	23,1
População vivendo no meio rural (%)	35,9
População vivendo no meio urbano (%)	64,1
População com acesso a eletricidade (%)	40,5
Consumo de energia elétrica (kWh per capita)	312,5
Produto Interno Bruto (bilhões de US\$)	95,34
Produto Interno Bruto per capita (US\$ per capita)	3.308,77

Fonte: Banco Mundial (WDI, 2020)

Publicações sobre o planejamento urbano na ASS, incluindo a gestão dos resíduos sólidos, são escassas, especialmente em Angola, conforme revisão de Kemajou et al. (2020). Esse diagnóstico é corroborado por uma revisão realizada nas bases Google Scholar, Scopus e Web of Science, no período 2000-2020. Nessa busca se recuperou somente quatro referências publicadas em periódicos ou livros revisados por pares, sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos em Angola: Cristóvão & Medeiros (2020), Maria et al. (2020), Mendelsohn (2019) e Silva et al. (2017). Tais artigos relatam impactos ambientais relacionados a gestão dos resíduos sólidos em Angola, de maneira pontual e isolada, como as emissões de gases de efeito estufa no aterro sanitário de Mulenvos, em Luanda (MARIA et al., 2019), o carreamento de resíduos sólidos para o oceano Atlântico, gerados nas principais cidades costeiras, como Luanda, Benguela e Cabinda (MENDELSON, 2019), e a poluição da água superficial e subterrânea em Lubango (SILVA et al., 2017).

Um dos raros artigos científicos publicados sobre a gestão dos RSU de Angola refere-se ao aterro sanitário de Mulenvos, o maior de Angola. Nesse aterro são dispostos anualmente cerca de 2 milhões de toneladas de RSU gerados na Província de Luanda (MARIA et al., 2020). Segundo esses autores, na composição gravimétrica predomina a matéria orgânica, seguindo a tendência observada em outros países da ASS (KAZA et al., 2018; DLADLA et al., 2016).

Dois instrumentos legislativos apoiam a governança da gestão dos RSU em Angola: o Decreto 190/2012 e o Decreto 196/2012. O primeiro aprovou o Regulamento sobre a Gestão de Resíduos, o qual estabelece as regras gerais para uma gestão integrada de todos os tipos de

resíduos sólidos, exceto os de natureza radioativa ou sujeitos à regulamentação específica (RoA, 2012a). O Decreto 196/2012 aprovou o Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Urbanos de Angola (PESGRU), no qual se estabelece que as Administrações Municipais implementam os planos de gestão dos RSU (RoA, 2012b). Nesse plano, os resíduos sólidos urbanos são definidos como aqueles provenientes das residências bem como outros resíduos que, pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos provenientes gerados pela população, incluindo aqueles de jardins (RoA, 2012b).

No interior de Angola, a tendência de urbanização, impulsionada pelo crescimento econômico do país, leva à necessidade de um aprimoramento da eficiência dos sistemas de gestão dos resíduos sólidos urbanos, pois nessas localidades as estruturas não são as mesmas da região metropolitana de Luanda. Um exemplo foi o relato do aterro sanitário de Mulenvos, em Luanda, uma realidade somente observada na região metropolitana dessa capital. Por esse motivo, emerge a necessidade do desenvolvimento de abordagens para avaliar a eficiência da gestão dos RSU fora da área metropolitana de Angola, e para subsidiar a implementação de políticas e diretrizes pelos gestores municipais. Esse tipo de avaliação envolve a análise de uma diversidade e considerável quantidade de fatores relacionados a aspectos sociais, econômicos, ambientais e políticos inerentes à gestão dos RSU (PAES et al., 2020).

Uma abordagem que vem se disseminando refere-se ao uso de índices para uma avaliação integrada dos fatores relacionados à gestão dos RSU. Tais índices endereçam propostas específicas, como a capacidade do sistema em recuperar resíduos (CERVANTES et al., 2018), a hierarquia dos resíduos sólidos para promover a economia circular (PIRES & MARTINHO, 2019), a avaliação das melhores práticas de manejo de RSU (DEUS et al., 2020) e a avaliação da gestão integrada dos RSU (FERRAZ et al., 2021).

Ferraz et al. (2021) desenvolveu um índice para avaliar os serviços, a infraestrutura e instalações operacionais destinadas às atividades de coleta, transporte, triagem, tratamento e disposição de resíduos sólidos em um município. Esse índice foi testado em 20 municípios brasileiros, considerando aspectos da gestão dos RSU observados em países em desenvolvimento. Todavia, para sua aplicação à realidade do continente africano, adaptações são necessárias, conforme Cervantes et al. (2018), por questões relacionadas a disponibilidade de informações; adaptabilidade dos fatores avaliados às condições políticas, econômicas e sociais locais; a inclusão de fatores qualitativos e quantitativos; a replicabilidade e confiabilidade dos resultados levantados; e sua abrangência para permitir o município alcançar uma gestão integrada e sustentável dos RSU.

3.2. Tendências na gestão do processo extensionista em instituições de ensino superior (IES): peculiaridades em Angola e na Escola Superior Pedagógica do Bié.

Segundo Panzo (2018), para aferir o grau de institucionalização há que abordar os principais acontecimentos normativos em que se fundamenta a Extensão Universitária nas IES públicas. Deve-se fazer uma identificação e análise crítica do contexto da sua enunciação expressa tácita e/ou interpretativa nas leis do subsistema do Ensino Superior e nos Estatutos Orgânicos das oito Universidades Públicas existentes em Angola. Entretanto, todo esse processo acontece considerando-se a extensão como uma das funções substantivas que ocorrem com o ensino e a investigação científica na definição dos conceitos de universidade moderna.

A este respeito, Luacuti et.al. (2017) ao perscrutar (analisar) o ordenamento jurídico angolano para identificar a morada da Extensão Universitária, e socorrendo-se dos princípios da hierarquia das normas jurídicas, distingue dois blocos: o primeiro refere-se ao “Blocos de constitucionalidade”, entendido como o sistema de normas constitucionais; e o segundo, “Bloco de legalidade” que compreende o sistema de leis ordinárias. Assim a organização bipartida em blocos orientará a lógica discursiva, constituindo-se no fundamento em que se seguirá a apresentação de normas nos pontos subseguistes.

Convém aqui referir que nos pontos subseguistes, relativamente ao terceiro elemento do tripé (ensino, pesquisa e extensão) é importante referenciar que ao analisar o texto constitucional em toda a sua extensão e profundidade, não foi possível verificar qualquer ocorrência da expressão “Extensão Universitária”. É o que confirma Luacuti et.al. (2017) ao afirmar que “a expressão Extensão Universitária não aparece de modo expresso em todo o articulado da constituição da República de Angola” (2017:25). Presume-se deste modo, que o legislador ignora ou não julga de dignidade constitucional a integração da Extensão Universitária. Portanto, a Extensão Universitária não mora na Constituição da República de Angola e não tem endereço no contexto constitucional. O que existe é a possibilidade de identificação de articulados da constituição nos quais se pode fundamentar, por meio de recurso à interpretação, um endereço provisório para a Extensão Universitária.

Na Escola Superior Pedagógica do Bié, a extensão universitária contribui à formação sócio humanista dos estudantes, à reafirmação da identidade cultural e nacional. Demonstra a superioridade humanista do sistema social que se constrói e a formação de valores, que implica melhorar a qualidade de vida espiritual, tanto na comunidade interuniversitária como de seu

entorno, com ênfase na preparação dos futuros profissionais, cada vez com uma cultura geral mais ampla, de competência profissional, de incondicionalidade.

As vertiginosas mudanças da sociedade atual, não só tecnológicas, demandam uma relação entre indivíduo e sociedade, na qual o indivíduo formado integralmente não projete sua influência somente para o trabalho, mas sim requer de uma visão que fortaleça sua concepção do mundo. Nesta perspectiva, uma visão organizacional que lhe permita obter conhecimentos e assumir atitudes relacionadas com seus direitos e obrigações, a partir da responsabilidade que assume durante seu desempenho no trabalho da comunidade.

Na expectativa de encontrar soluções para os problemas inerentes a extensão universitária, indica-se a necessidade de trabalhar de forma intensa. Neste sentido, a escola assume, cada vez mais, a responsabilidade de formar as novas gerações. Durante este processo, deve adotar conhecimentos sólidos, habilidades e hábitos, aos estudantes, sobre as bases das descobertas das ciências. Isto é, formar neles convicções, valores, atitudes e sentimentos, entre outras qualidades da personalidade. O relato de experiência comporta as seguintes partes: introdução, a comunidade e os problemas socioambientais, etapas para o cumprimento dos objetivos da pesquisa, desenvolvimento de ações da pesquisa, resultados esperados, metodologia baseada na consulta bibliográfica, observação e a técnica da entrevista, destacando-se as referências bibliográficas Agostinho (2018), Soma (2018) e Maricato (2015).

3.2.1 Ensino superior e extensão para atender às demandas da sociedade contemporânea

A principal base das sociedades modernas é a capacidade de aprendizagem dos indivíduos e instituições, cujos três pilares são: conhecimento, inovação e capacidade de aprendizagem. Tal estado de negócio determina o protagonismo dos diversos setores da sociedade e tem influenciado radicalmente a demanda e a prestação de serviços do ensino superior (PANZO, 2018).

Enquanto cabe às Instituições Sociais desenvolver-se como agentes reguladores diretos da natureza humana em suas relações diversas e múltiplas, às Instituições de Ensino foi atribuída a missão de orientar o processo de formação do homem em toda sociedade. Tal comissão envolve treinamento em dois aspectos correlacionados: instrução em si e formação axiológica ou valorativa da existência humana; elementos que promovem experiências facilitadoras para formar o homem na modernidade.

Universidades, como instituições do corpo social, têm historicamente a missão de preservar, desenvolver e promover a cultura acumulada pela sociedade, através do treinamento

de pessoas que se apropriam dela, aplicá-la e enriquecer, para responder às demandas do desenvolvimento econômico e social (PANZO, 2018)

Para cumprir essa tarefa estão estruturadas a partir de três processos essenciais: o tripé (ensino, pesquisa e extensão), que são coordenadamente tributados em sua conformidade, permitindo afirmar que no mundo de hoje (UNESCO, 1998):

- O conhecimento, a informação e a tecnologia desempenham um papel de liderança.
- O Ensino Superior é valorizado por sua capacidade de gerar e disseminar o mesmo.
- Há uma nova visão voltada para a relevância, a qualidade e a internacionalização.

A Declaração Mundial sobre o Ensino Superior para o Século XXI adotada na Conferência Mundial da UNESCO sobre o Ensino Superior, realizada em Paris, expressa no artigo 6º: "a relevância do Ensino Superior deve ser avaliada na adequação entre o que a sociedade espera das instituições e o que eles esperam fazer". (UNESCO, 1998)

Isso requer padrões éticos, imparcialidade política, crítica e ao mesmo tempo uma melhor articulação com os problemas da sociedade e do mundo com base em orientação de longo prazo sobre os objetivos e necessidades corporativas, incluindo "o respeito pelas culturas e proteção do ambiente " (UNESCO, 1998).

Instituições culturais, e especialmente as universidades, são chamadas para oferecer alternativas de ação que permitem ao homem responder eficientemente aos novos cenários emergentes.

O reconhecimento desse papel expressa a necessidade de instituições de ensino superior em expandir sua capacidade de responder aos problemas enfrentados pela sociedade contemporânea, com base em requisitos de vida econômica e cultural e nas peculiaridades regionais. Nesse sentido, é necessário dar maior ênfase à sua condução e mudança nas mentalidades que sustentam a universidade, destacando não apenas o papel de conhecimento e habilidades, mas também flexibilidade, criatividade e preparação e vontade de mudança.

Isso requer padrões éticos, imparcialidade política, crítica e ao mesmo tempo uma melhor articulação com os problemas da sociedade e do mundo, com base em orientação de longo prazo sobre objetivos e necessidades corporativas, incluindo o respeito pelas culturas e proteção do ambiente (UNESCO, 1998).

Kandingi (2016) avaliou a expansão das instituições de ensino superior privadas em Angola e destacou que as políticas de Ensino Superior devem começar a partir do reconhecimento de que a universidade, na sociedade contemporânea, assume funções-cada vez mais complexas, e propensas a dar novas dimensões à sua tarefa essencial de procurar a

verdade. O papel da universidade não se limita a tratar do avanço, transmissão e disseminação do conhecimento, mas também de ser um centro de pensamento crítico, que deve ser exercido com rigor científico, responsabilidade intelectual, imparcialidade e adesão aos princípios éticos.

Nesse contexto, a extensão universitária é vital na formação de um profissional preparado para assumir protagonismo nos diferentes cenários emergentes da sociedade contemporânea, como um processo de treinamento de dinamismo para a conexão universidade-sociedade. Fundamentado nesse princípio, a presente pesquisa propõe diretrizes para gerenciar a extensão universitária, consistente com as necessidades e projeções sociais e alicerçada na resposta da universidade a um problema de proporções crescentes na sociedade contemporânea e, em especial, da sociedade africana: a gestão integrada dos resíduos sólidos.

3.2.2. O Ensino Superior em Angola

Ensino é o item mais lembrado quando se trata de educação, seja básica ou superior, uma vez que, erroneamente, o imaginário popular crê que o ato de aprender e ensinar se resume em transmitir e ouvir conhecimentos. Entretanto, esse conceito tão limitado não abrange todo o contexto de hoje, tornando o aprendizado desnivelado em relação ao avanço tecnológico, mental, histórico, social e, também, educacional. Portanto, o ensino precisa estar engajado e intimamente relacionado com o contexto dos seus atores, sejam alunos ou professores, para que, dessa forma, ambos sejam sujeitos ativos no processo educacional.

As diversas abordagens de ensino envolvem as aulas expositivas, as aulas práticas ou laboratoriais, e aquelas envolvendo monitoria e nivelamento (RODRIGUEZ et al., 2017).

Mendes (2014) afirma que o ensino superior em Angola foi instituído em 1962, quando o Governo Português publicou o Decreto-Lei nº 44.530, 21 de agosto de 1962, que cria os Estudos Gerais Universitários integrados na Universidade Portuguesa. Posteriormente, em 1968, passa à designação Universidade de Luanda (MENDES, 2014). Essa autora destaca os seguintes eventos históricos que marcaram a evolução do ensino superior em Angola, após a independência desse país, em 1975:

- a) a Universidade de Angola foi instituída como uma unidade estrutural do Ministério de Educação e Cultura, em 1976;
- b) entra em vigor o diploma orgânico da Universidade de Angola, integrada por três Centros Universitários e pelo Instituto de Investigação Científica de Angola, em 1976;
- c) foi aprovada a proposta que viria a dar nome à Universidade Agostinho Neto (UAN), concretizada em 1985, tornando-a única universidade no país até 1992;

- d) foi criada a Universidade Católica de Angola (UCAN), em 1992;
- e) regionalização do ensino superior e reorganização da rede de IES de Angola, o qual incluiu o redimensionamento da UAN e a criação de seis novas universidades públicas, em 2009;
- f) se estabelecem as normas gerais reguladoras do subsistema de ensino superior em Angola (RoA, 2009).

Com o elevado crescimento demográfico, as universidades públicas de Angola já não conseguem suportar a demanda de interessados em ingressar no Ensino Superior, o que levou à criação de universidades público-privadas e privadas para atender a essa demanda (KANDIGI, 2016). Segundo a Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino 17/16 de 7 de outubro, no seu artigo nº 63 o subsistema do Ensino Superior angolano tem os seguintes objetivos (RoA, 2016):

- Preparar quadros com alto nível de formação científica, técnica, cultural e humana, em diversas especialidades correspondentes a todas as áreas do conhecimento;
- Realizar a formação em estreita ligação com a investigação científica orientada para a solução dos problemas locais e nacionais inerentes ao desenvolvimento do País, e inserida nos processos de desenvolvimento da ciência, da técnica e da tecnologia;
- Preparar e assegurar o exercício da reflexão crítica e da participação na atividade económica para o benefício da sociedade;
- Ministrando cursos de graduação e pós-graduação para a formação de quadros e técnicos de nível superior;
- Ministrando cursos de especialização, para a superação científica e técnica dos quadros de nível superior;
- Promover a investigação científica, a divulgação e aplicação dos seus resultados, para o enriquecimento da ciência e o desenvolvimento multidimensional do País;
- Promover a extensão universitária, através de ações que contribuam para o desenvolvimento da própria instituição e da comunidade em que está inserida;
- Desenvolver e consolidar a orientação vocacional e profissional com vista ao exercício de uma profissão.

Analisando esses objetivos observa-se que o Estado Angolano, enquanto órgão de tutela das Instituições de Ensino Superior, se preocupa não só com o ensino, mas também com a investigação e extensão universitária. No artigo nº 77 da Lei 17/16, todas as instituições do Ensino Superior gozam de autonomia que se traduz na prerrogativa de tomar decisões sobre diferentes matérias inerentes à sua organização e funcionamento, nos domínios científico,

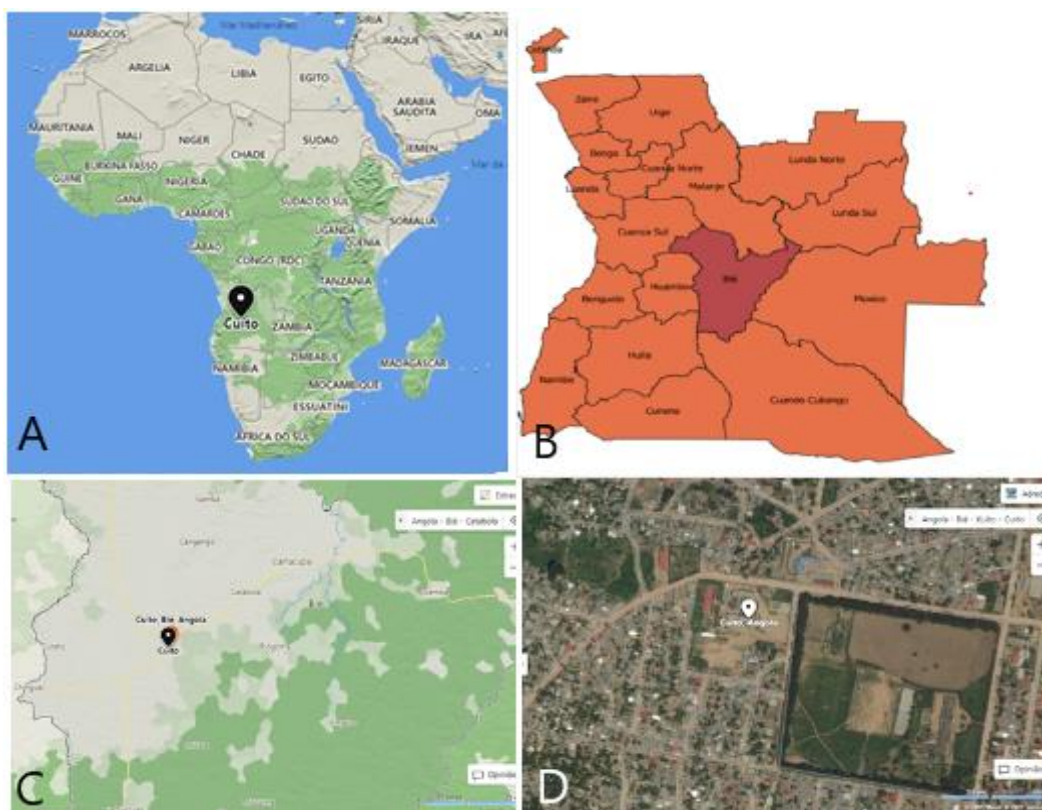
pedagógico, cultural, disciplinar, administrativo, financeiro e patrimonial nos termos da presente lei e demais legislações aplicáveis. Assim, as instituições de ensino Superior devem criar condições aos seus docentes e investigadores para a promoção da investigação e extensão universitária.

3.2.2.1. O ensino superior na Escola Superior Pedagógica do Bié

O território de Angola está dividido em 18 províncias, 164 municípios, 518 comunas e 44 distritos.

A Província de Bié, com capital na cidade de Kuito (Figura 1A, 1B e 1C), tem uma área de 70.314 km², a 8ª maior entre as províncias de Angola, com uma população estimada de 1.552.808 habitantes, em 2016 (INE, 2018). Essa província possui a terceira maior área agrícola de Angola, na qual se destaca a produção de milho, feijão, arroz e batata (RoA, 2019). Na cidade de Kuito está inserida a Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB) (Figura 1D), uma instituição de ensino superior pública criada em 2009, quando fazia parte da Universidade Agostinho Neto. Em 2021, tornou-se uma instituição de ensino superior independente, de caráter público e de abrangência provincial.

Figura 1. (A) Localização da cidade do Kuito, em Angola; (B) Província do Bié; (C) Kuito em destaque na Província do Bié; (D) ESPB na cidade de Kuito.



A ESPB tem como missão desenvolver atividades de ensino, investigação científica e prestação de serviços à comunidade, por meio da promoção, difusão, criação da ciência e cultura, bem como a promoção e realização de investigação científica na área de ciências da educação (ESPB, 2021). Em 2021, a ESPB oferecia o curso de graduação de Licenciatura em Ciências Pedagógicas, com oito opções ligadas a três Departamentos.

As opções oferecidas pelo Departamento Ciências da Educação incluem a Educação Pré-Escolar, Educação Primária e Psicologia da Educação e Educação Física e Desportos.

O departamento tem um total de 1167 estudantes repartidos em seus cursos e um total de 46 docentes. O currículo é distribuído por Cadeiras e estas pelas respectivas disciplinas têm uma flexibilidade para a introdução de conteúdos inovadores seja de caráter geral, global ou até local. Por exemplo, no curso de Ensino da psicologia da educação, foi introduzida a disciplina de Talher de Educação Ambiental; em Educação Pré-escolar a disciplina ciências da natureza; no curso de Educação primaria a disciplina Ciências da natureza e sua metodologia, todas lecionadas por docentes do Departamento de Ciências da Natureza. Na ESPB, apenas o Curso de Educação Física e Desportos ainda não fez incursão direta na dimensão ambiental, pois seu projeto pedagógico não foi elaborado por Docentes da ESPB. Trata-se de um curso introduzido pelo Ministério de Tutela e lecionado, preferencialmente, por meio de uma cooperação de experientes Docentes e ex-desportistas cubanos.

O Departamento ciências da natureza se distingue pelo oferecimento das seguintes opções para o curso de Licenciatura em Ciências Pedagógicas: Ensino da Biologia, Ensino da Química e Ensino da Geografia. O departamento tem um total de 783 estudantes repartidos em seus cursos e um total de 18 docentes. O plano curricular destes cursos foi elaborado propositadamente para que estivesse totalmente voltado para a áreas relacionadas ao ambiente. Um exemplo disto é o fato de que o 95% das monografias de fim de curso dos estudantes, desde o ano 2010 até 2021, estão voltados a resolver problemas ou introdução da dimensão ambiental nas escolas na qual realizam o estágio e a pesquisa, e nas disciplinas de forma interdisciplinar.

O Departamento de Ciências Exatas oferece duas opções: Matemática e Física. Esse departamento tem um total de 450 estudantes repartidos em seus cursos e um total de 20 docentes. O plano curricular é também distribuído por Cadeiras e as respectivas disciplinas que as compõe, neste caso, menos permissíveis para a introdução de conteúdos inovadores, seja de caráter geral, global ou até local na área de educação ambiental. Porém, a disciplina Química

geral lecionada por docente do Departamento de Ciências da Natureza tem servido de ponto de partida para a incursão na temática Dimensão Ambiental.

O relato aqui apresentado, demonstra que estas inclusões, embora em menor dimensão, tem permitido uma certa abordagem sobre a educação ambiental na formação do futuro professor Licenciado, com muito mais êxito no Departamento Ciências da Natureza em relação aos demais, embora não se trate especificamente da gestão de resíduos sólidos.

Portanto, a proposta hora apresentada está voltada à inserção da dimensão ambiental na formação do futuro professor Licenciado, baseada na gestão integrada dos resíduos sólidos. Apesar de poder ser feito em todas as opções oferecidas para a ESPB, a abordagem metodológica terá seu potencial avaliado somente no Departamentos Ciências da Natureza, por apresentar um curriculum mais flexível em todos os seus cursos, nos programas das cadeiras e disciplinas e tendências históricas já demonstradas.

3.2.3. A gestão do processo extensionista ambiental como parte da gestão das instituições de ensino superior.

Para se estudar a situação atual da gestão do processo extensionista é essencial analisar, de forma geral, o estado de gestão das IES. O volume de informações em torno desse problema tem sido gerado por especialistas e gestores de organismos internacionais que refletiram sobre essa questão e alertaram sobre a importância de uma avaliação e a tomada de medidas que permitam enfrentá-la, com base nos desafios que as novas circunstâncias representam.

3.2.3.1. Processo extensionista em Angola

Segundo a Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino 17/16 de 07 de Outubro, o subsistema do Ensino Superior angolano é o conjunto integrado e diversificado de órgãos, instituições, disposições e recursos que visam a formação de quadros e técnicos de alto nível, a promoção e realização da investigação científica e da extensão universitária, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento do País, assegurando-lhes uma sólida preparação científica, técnica, cultural e humana (RoA, 2016)

A premissa ensino, investigação e extensão é fundamental nas instituições de Ensino Superior, não só em Angola, como também em outras partes do mundo, e constitui uma preocupação para a melhoria da qualidade da educação superior. Nesse contexto, a universidade é um espaço que possibilita a agregação de inúmeros saberes heterogêneos, além de ser a base

para a formação dos estudantes, para uma carreira profissional e para estender os limites do conhecimento, intensificar a criatividade e moldar a identidade de uma nação (CARLOS, 2015).

Segundo Correa (2003), a relação entre a universidade e a sociedade deve ser transformadora. Contudo, a extensão universitária representa uma ferramenta que trabalha com o propósito de melhorar a qualidade de vida através dos projetos desenvolvidos para o benefício da sociedade.

Para Panzo (2018), considera-se a extensão universitária como uma das funções substantivas que ocorre com o ensino e a investigação científica na definição do conceito de universidade moderna. Esse autor coloca a extensão universitária como um meio de transformação social, ao alcance das instituições de ensino superior, para contribuir na redução das desigualdades sociais, de combate à exclusão social, e que potencializa a formação para a cidadania e profissional. Todavia, a extensão universitária em Angola ainda está incipiente, fruto da recente história do desenvolvimento universitário.

Em Angola, tem emergido indícios de uma consciência crescente sobre a Extensão Universitária, como as iniciativas da Escola Superior Pedagógica do Bengo e da Faculdade de Direito da Universidade Lueji A´Nkonde, dentre outros (PANZO, 2018). Contudo, ao analisar os principais instrumentos normativos que regem o Subsistema do Ensino Superior em Angola, verificou-se que a Extensão Universitária não possui o mesmo tratamento constitucional, quando comparado com o ensino e a pesquisa científica, colocando-a em uma posição de marginalidade institucional (PANZO, 2018). Por esse motivo, o autor levanta a necessidade da criação de uma estrutura para suportar uma Política de Extensão Universitária, como função estruturante da vida acadêmica e que norteie a qualidade das ações de extensão.

No estatuto da carreira docente (Decreto n.º 3/95, de 24 de março, artigo 3 alínea c), a forma como se enquadra a Extensão Universitária é reduzida a tarefas nas quais o docente participa, não lhe dá dignidade de uma atividade, fim ou função da universidade, pois não é vinculativa a função docente. Portanto, a Extensão Universitária é facultativa e a sua participação fica a mercê da sensibilidade e da boa vontade do docente (PANZO, 2018).

A este respeito, o “Capítulo III, provimento do Corpo Docente e Auxiliar”, nos artigos 11, 12, 13, 14, e 15, respectivamente, provimento de Professores Auxiliares; provimento de Assistentes e provimento de Assistentes Estagiários não integram, dentre os requisitos de admissão, ou acesso, nada que faça referência às “tarefas” de Extensão Universitária como condição necessária para a ascensão na carreira docente universitária. Constatase, por isso, que

a Extensão Universitária não tem qualquer implicação na promoção da carreira do docente universitário (PANZO, 2018).

Segundo o mesmo autor, de acordo com as constatações feitas, quer nas normas gerais do subsistema do Ensino Superior, quer nos estatutos orgânicos das oito universidades (existentes em 2018) quer ainda no estatuto da carreira docente universitário (em vigor), o uso da expressão Extensão Universitária assume um carácter marcadamente confuso, sem identidade terminológica da definição do conceito de universidade. Ou seja, tudo que não tem definição é Extensão Universitária. Nestas normas legais, a função da Extensão Universitária é identificada como complementar, acessória e, portanto, dispensável, como ficou provado no estatuto da carreira docente universitária, em que ela é caracterizada como um conjunto de tarefas, sem definição, sem carácter de incumbência para o docente.

Apesar da situação pouco favorável em que se encontra a Extensão Universitária em Angola, assiste-se em algumas IES experiencias dignas de serem difundidas, como as da ESPB e do Centro de Investigação Científica e Assessoria Jurídica (CICAJ) da Universidade Lueji A'Nkonde (PANZO, 2018).

3.2.3.2 A inserção da dimensão ambiental na Extensão e as experiências na Escola Superior Pedagógica do Bié.

A dimensão ambiental nos processos educacionais envolve integração sistêmica e educação ambiental a partir de uma perspectiva de ligação Meio Ambiente-Desenvolvimento-Escola Comunidade. Nessa ligação, assume importância a contextualização dos principais cenários onde essas relações ocorrem, ao determinar objetos, processos e fenômenos da realidade. Tal contextualização torna possível aprender conceitos relacionados com problemas ambientais para esclarecer, entender e chegar a conclusões sobre a concepção sistêmica do ambiente, explicando as causas, as consequências e alternativas (RODRIGUEZ et al., 2017)

A perspectiva do desenvolvimento da Educação Ambiental Comunitária é fundamentada nos seguintes aspectos (GARCÍA, 1999).

Fortalecendo seu valor teórico, metodológico, psicopedagógico e prático, com reconhecimento do valor social e cultural da Educação Ambiental desde os relacionados com o trabalho da escola e da comunidade.

- Projeto, implementação de projetos, estratégias, programas e ações de Educação ambiental na comunidade, com a participação da população.

- Desenvolvendo uma visão inclusiva para o tratamento de problemas escola e comunidade, através de projetos, pesquisas, estudos integrados, experiências e trabalho com participação da comunidade.

- Estudos de percepção, melhoria e desenho de dimensões, indicadores e para aumentar a eficácia e eficiência, através da participação da comunidade em projetos de desenvolvimento local.

- Desenvolvimento comunitário com uma visão inclusiva de suas dimensões educacionais, questões econômicas, políticas, socioculturais e ambientais.

Ao sintetizar essa análise nota-se que o escopo do desenvolvimento comunitário depende da concepção ideológica e política daqueles que movem os programas, somado às características e necessidades da região onde são executados.

Visto através de seus principais documentos e eventos, a Educação Ambiental é um processo de significância educacional que excede os limites do ensino e aprendizado. Esse processo pretende penetrar no campo de ação e criação de valor dos indivíduos e grupos sociais, através da participação ativa, positiva e construtiva no comunidades onde vivem. Como processo deve ser aprimorado em todos os espaços com valor educacional, com a participação da escola, da comunidade e de outras instituições de ensino, para seu resultado tornar-se uma estratégia capaz de implementar as ações e programas que o apoiam.

Aprendizagem significativa na Educação Ambiental requer a realização de um diagnóstico abrangente, a partir do qual as atividades são projetadas para avaliar a atitude ambiental do sujeito ao Meio Ambiente. Portanto, as atividades de aprendizagem devem ser ou visam a (GARCÍA, 1999):

- Deixar o sujeito refletir e estabelecer relações entre conceitos.
- Que as atividades projetadas atendam a um objetivo prioritário.
- Que as atividades sejam projetadas para que os sujeitos possam saber, pensar, sentir, experimentar, fazer e descobrir novos conceitos.
- Que as atividades planejadas promovam a participação, desenvolvam o espírito crítico do assunto e fornece modos positivos de ação.

Isso fornecerá um aprendizado real significativo, no qual ideias se relacionam com algum aspecto específico da estrutura cognitiva do aluno (AUSUBEL, 1983.)

As oficinas de Educação Ambiental, desenvolvidas na Escola Superior Pedagógica do Bié, em 2015, visaram sistematizar as experiências sobre o tema (Figura 2). Tais oficinas se propuseram a introduzir a dimensão ambiental como parte da formação integral da preparação

do pessoal pedagógico e estudantes do curso de Geografia do Departamento de Ciências da Natureza da Escola Superior Pedagógica do Bié (Figura 2).



Figura 2. Oficinas de Educação Ambiental realizada na Escola Superior Politécnica do Bié, realizada por Docentes da Escola Superior Pedagógica do Bié em 2015. Fonte: Cristóvão & Medeiros (2020)

As oficinas impulsionaram o desenvolvimento da Educação Ambiental na comunidade do entorno da ESPB, por meio da extensão, ainda que apresentando problemas estruturais, com numerosos aportes teóricos, metodológicos e práticos (Figura 3). Um desses aportes práticos foi o Programa de Embelezamento das Escolas, que consistiu na projeção de processos construtivos para elevar a qualidade estética e funcional (Figura 3A). Tal programa permitiu a criação de espaços de ambientação para melhorar a qualidade de vida dos estudantes, trabalhadores e membros da comunidade, por meio da criação de jardins nas escolas e espaço baldios na comunidade (CRISTÓVÃO & MEDEIROS, 2020). Na Figura 3B pode-se visualizar uma prática extensionista desenvolvida pela ESPB no ambiente escolar do ciclo primário e relacionada à separação dos resíduos sólidos.

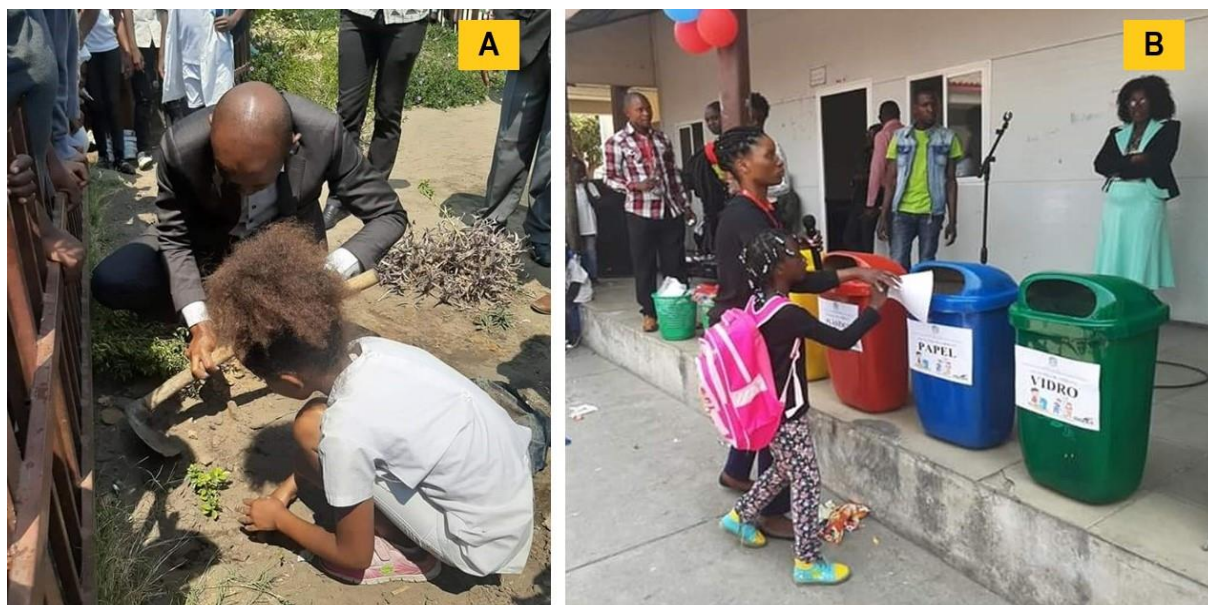


Figura 3. Encontro de professores da Escola Superior Pedagógica do Bié (ESPB) e estudantes do ciclo primário: A) plantio de árvores no entorno da ESPB; B) separação de resíduos sólidos. Fonte: Cristóvão & Medeiros (2020)

A Tabela 2 apresenta as atividades relacionadas à educação ambiental e realizadas no ano de 2015 pela ESPB.

Tabela 2. Atividades relacionadas à educação ambiental e realizadas no ano de 2015 pela ESPB

Atividades realizadas	Participantes	Local	Data
Plantio de árvores no pátio de uma escola primária.	Professores da ESPB, Vice-governador, alunos da ESPB e Escola Anexa ao INE Maristas N ^o 314	Escola Anexa ao INE Maristas N ^o 314	8 de março
Encontro de professores da ESPB com alunos do Ensino Primário	Professores da ESPB (departamento de Ciências da Natureza) e estudantes da ESPB e da escola	Escola Anexa ao INE Maristas N ^o 314	5 de junho
Separação de resíduos sólidos	Professores da ESPB (departamento de Ciências da Natureza) e estudantes da ESPB e da escola primária N ^o 60 anexa a ESPB.	Escola primária N ^o 60 anexa a ESPB.	12 de maio
Limpeza na rua.	Estudantes da ESPB, da escola primária N ^o 60 anexa a ESPB e Moradores do Bairro São José.	Rua e arredores da ESPB e Escola primária.	5 de junho
Confecção e reparação de brinquedos.	Professores da ESPB	Escola do Ensino Especial do Kuito	17 de setembro

Na Tabela 2 destaca-se o programa de formação ambiental [relacionado à](#) confecção e reparação de brinquedos. Esse programa implicou na solução de problemas sociais e ambientais, pois a

necessidade de brinquedos de baixo custo e alta qualidade educativa transmitem uma mensagem de proteção ao meio ambiente (CRISTÓVÃO & MEDEIROS, 2020).

Essas atividades, realizadas no ano 2015, deram origem à Criação do Projeto de Educação Ambiental da Escola Superior Pedagógica do Bié. Além disso, pelas indagações relacionadas com o tratamento da problemática ambiental na comunidade do entorno da Escola, pôde-se concluir que apesar dos esforços realizados nesta direção, ainda persistem limitações que tem inumeráveis manifestações nos resultados do trabalho das instituições educativas, conforme detalham Cristóvão & Medeiros (2020):

- Falta de estratégias coerentes e sistemáticas que integrem os esforços das instituições de ensino na proteção do Meio Ambiente Comunitário;
- Inadequado tratamento da problemática ambiental com um caráter integral por parte das instituições educativas da comunidade entorno da Escola Superior Pedagógica do Bié
- Tratamento parcial, e em ocasiões isoladas, dos aspectos relacionados aos conhecimentos, a percepção e a sensibilidade da população perante os problemas do Meio Ambiente Comunitário;
- Concepção didática-metodológica para o tratamento dos problemas ambientais da comunidade a partir de um estudo de diagnóstico integral;
- Um enfoque disperso e parcializado para dirigir o processo de avaliação da Educação Ambiental da Comunidade;
- Insuficiente utilização de indicadores para avaliar a situação real do Meio Ambiente comunitário de uma maneira integrada.

Apesar das insuficiências e algumas incoerências, de maneira positiva há que destacar os seguintes aspectos alcançados:

1. Desde 2017 vinha funcionando de maneira mais ativa, gestionada, organizada e dirigida pelo Departamento de Ação Social, Cultura e Desporto (um dos oito Departamentos não curricular) responsável por toda atividade extra (docente, que foi Jogador da Seleção Angolana de Futebol) extracurricular, cultural e recreativa da ESPB; ele é dirigido por um docente com experiências em atividades extracurriculares.
2. Os projetos de maior relevância realizados estão relacionados a coleta de donativos, como roupa usada calçado e bens de primeiras necessidades não perecíveis para a comunidade de Leprosos situada próximo da ESPB.
3. Coleta de donativos como roupa usada calçado e bens de primeiras necessidades não perecíveis para a casa de pessoas de terceira idade da província.

4. Apoio, apadrinhamento e preparação dos docentes e instrutores da Escola de alunos com necessidades especiais do município do Kuito.
5. Participação em atividades relacionadas com a culturas e desporto dentro da comunidade.
6. Participação em programas radiofônicos sobre variados temas da atualidade, assim como o esclarecimento sobre acontecimentos de fenômenos naturais que ocorrem na província.

Deve-se destacar que desde o início da pandemia da Covid-19, todas estas atividades viram-se afetadas com exceção das coletas de donativos para a comunidade de leprosos e a casa de pessoas da terceira idade, além de programas radiofônicos na Rádio Bié pertencente ao Grupo RNA (Radio Nacional de Angola), que continuam a ser realizadas.

A gestão dos resíduos sólidos urbanos emerge como uma importante diretriz integradora do ensino-extensão-meio ambiente-comunidade, conforme pode ser visualizado na repercussão das atividades realizadas na ESPB (Figura 3). Todavia, a inserção da dimensão ambiental nas atividades de extensão universitária deve estar contextualizada na realidade local dos atores envolvidos. Nesse viés, as estratégias relacionadas à promoção da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos devem estar suportadas pelo sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos.

4. METODOLOGIA

4.1. Levantamento dos aspectos da gestão dos resíduos sólidos municipais de Kuito

Kuito, capital da Província do Bié, está localizado nas coordenadas 12° 24' 23" S e 16° 55' 56" E, a uma altitude de 1.600 m. Sua área atinge 4.814 km², na qual vivem cerca de 547 mil habitantes, segundo projeções realizadas para o ano de 2020 pelo Instituto Nacional de Estatística de Angola (INE, 2016b). O clima corresponde ao subtropical de altitude (Cwb), segundo a classificação de Koppen, com precipitação média anual variando de 1.200 mm a 1.300 mm e um período muito seco entre junho a setembro, com temperaturas médias anuais variando de 18 a 20 °C (HUNTLEY, 2019).

Dados secundários sobre os aspectos da gestão dos resíduos sólidos de Kuito foram levantados por meio de consulta a documentos oficiais e entrevista não estruturada junto ao Departamento Provincial do Ambiente, em 2020. Dados primários foram obtidos em três visitas ao aterro sanitário de Kuito, em julho e dezembro de 2019 e março de 2020, nos períodos de seca e de chuva. Os resultados desses levantamentos permitiram a elaboração de um índice de

eficiência do sistema de gestão dos RSU (IE_{RSU}), modificado de Ferraz et al. (2021) e incorporando elementos da análise de paisagem na avaliação *in loco* do aterro sanitário, conforme metodologia descrita em Medeiros et al. (2016).

4.2. Descrição das dimensões, fatores e ítems avaliados na gestão dos RSU

Os Quadros 1, 2, 3 e 4 apresentam as dimensões e os respectivos fatores avaliados para a composição do índice de eficiência do sistema de gestão dos RSU (IE_{RSU}). Quatro dimensões foram avaliadas: 1) Política, Estrutural e Financeira, 2) Gravimetria e Logística, 3) Triagem, Valoração e Compostagem, e 4) Disposição Final.

A dimensão “Política, Estrutural e Financeira” considera os instrumentos e políticas de planejamento e gestão dos RSU. Nessa dimensão foram analisadas as principais diretrizes políticas, como a hierarquia de resíduos sólidos (prevenção, redução, recuperação, reciclagem, tratamento e disposição final) e a inclusão dos catadores e cooperativas no sistema de gestão dos RSU; o Plano de Gestão de RSU e as formas de sua execução e controle; a estrutura física, financeira e de recursos humanos do setor de RSU; e a promoção da educação ambiental.

Quadro 1. Dimensão 1: Política, Estrutural e Financeira.

Fator	Descrição dos itens analisados
1. Diretrizes de gestão dos RSU	Existência de políticas e normas municipais relacionadas à gestão dos RSU. Aplicação pelo município do conceito de hierarquia dos resíduos (redução, recuperação e reciclagem) na gestão dos RSU. Instrumento político para a inclusão de cooperativas de catadores e sucateiros do município no sistema de gestão dos RSU. Instrumento do Licenciamento Ambiental aplicado à gestão dos RSU.
2. Plano de gestão dos RSU	Plano de Gestão dos RSU, com objetivos estão claramente definidos, indicadores de desempenho, programas e projetos a serem implementados e suas prioridades, com cronograma de trabalho. Avaliação periódica do plano e do cumprimento de seus objetivos. Existência de um técnico responsável, qualificado e com poder e autonomia adequados para a tomada de decisão na gestão dos RSU. Relatórios publicados sobre a gestão dos RSU para subsidiar o processo de tomada de decisão.
3. Infra Estrutura	Existência de um setor específico e responsável pela gestão dos RSU, com instalações físicas bem estruturadas e mobiliário adequado. Estruturas de tecnologia da informação para apoiar a administração municipal na gestão dos RSU, com computadores e softwares adequados. Plano de manutenção dos veículos e equipamento do setor de gestão dos RSU, oficinas adequadamente equipadas e com uma quantidade de mecânicos para a manutenção dos veículos e equipamentos.
4. Recursos humanos	Qualificação e treinamento dos colaboradores dos recursos humanos, por programas de capacitação e prevenção de acidentes. Plano de carreira para esses colaboradores. Departamento de recursos humanos relacionado ao setor de gestão dos RSU. Programas de melhoria da qualidade do serviço público aplicado ao setor de gestão dos RSU.

5. Gestão Financeira	Existência de um sistema de controle da receita, custos dos serviços, operação do aterro e de tributos relacionados a gestão dos RSU. Existência de um programa de otimização dos custos operacionais. Avaliação dos recursos financeiros para operacionalizar a gestão de resíduos sólidos de forma adequada. Programa voltado ao aumento da receita do sistema de gestão dos RSU e para buscar recursos e financiamentos.
6. Educação Ambiental	Educação ambiental municipal e coleta seletiva em escolas públicas de ensino fundamental e médio, nos bairros, condomínios e prédios residenciais.

Quadro 2. Dimensão 2: Gravimetria e Logística.

Fator	Descrição dos itens analisados
1. Gravimetria	Realização e disponibilização de estudos sobre a composição dos resíduos sólidos urbanos, com metodologia adequada e frequência trienal.
2. Coleta e Logística	Uso de sacolas plásticas para a disposição dos resíduos sólidos urbanos. Disponibilidade de estudos do Município considerando critérios técnicos para a escolha do tipo e número de veículos de coleta, melhores rotas de coleta, periodicidade e o tempo das coletas. Abrangência do sistema de coleta municipal.

A dimensão “Gravimetria e Logística” avaliou a quantificação e análise gravimétrica dos RSU, uma informação essencial para se inferir sobre o potencial econômico dos resíduos e dimensionar estruturas de tratamento e disposição. A forma (tipo de veículos), periodicidade e abrangência da coleta, e o transporte dos RSU até o aterro sanitário foram os fatores avaliados e relacionados à logística.

Quadro 3. Dimensão 3: Triagem, Valoração e Compostagem.

Fator	Descrição dos itens analisados
1. Coleta Seletiva	Programa municipal de coleta seletiva feito pela administração municipal ou com o seu apoio. Coleta seletiva feita por cooperativa de catadores. Controle do número de catadores na (s) cooperativa (s)?
2. Triagem	Mecanismo municipal de triagem, próprio ou terceirizado.. Formas de controle da quantidade enviada para a unidade de triagem.
3. Cooperativas e Sucateiros	Estrutura das Cooperativas (galpão e equipamentos), apoio e estrutura administrativa. Apoio e estrutura administrativa para suporte aos sucateiros. Coleta e envio dos resíduos recicláveis para a Cooperativa, pelo município.

4. Compostagem	Presença de unidade de compostagem no Município: própria, terceirizada ou apoiada pelo poder público. Estruturas de controle da quantidade de RSU enviada para a compostagem e da qualidade do composto obtido. Operação das unidades de compostagem pelos catadores.
-------------------	---

Quadro 4. Dimensão 4: disposição final dos resíduos sólidos municipais em Kuito, Angola

Fator	Descrição do item analisado
1. Físico	Observação de processo erosivo, escoamento de água, corpos hídricos ou nascentes, e lixiviado no interior ou entorno do aterro. Combustão ou risco de incêndio dos resíduos sólidos depositados. Percepção de odores ou emissões atmosféricas do aterro.
2. Biótico	Presença e preservação de diferentes espécies de árvores e arbustos nativos na paisagem do entorno. Contaminação biológica pela presença de espécies exóticas e agressivas no entorno. Presença ou evidência de insetos, pássaros e/ou mamíferos no entorno. Percepção da beleza cênica da paisagem do entorno.
3. Antrópico	Proximidade do aterro da área urbana, residências e propriedades rurais; presença de catadores no interior e entorno do aterro sanitário; construções para acomodar funcionários e vigilantes; estrutura para restringir o acesso ao aterro; controle da quantidade e tipo de resíduos dispostos no aterro; qualidade das estradas de acesso ao aterro sanitário; equipamentos para compactar e cobrir os resíduos com solo; sistema de drenagem, tratamento e destinação do lixiviado; sistema para coleta, queima ou aproveitamento energético do gás do aterro; sistema de drenagem da água da chuva.

A dimensão “Triagem, Valoração e Compostagem” considera as ações da Administração Municipal para promover a logística reversa, a triagem e valoração dos resíduos secos, as formas de apoio a cooperativas ou catadores, e a compostagem dos resíduos orgânicos. Portanto, considerou-se que a construção e operação da estrutura de unidades de compostagem é de responsabilidade do município. Por outro lado, a estrutura industrial para a reciclagem foi considerada restrita ao setor privado (PAES et al., 2020). A incineração e o tratamento mecânico biológicos não foram considerados no presente índice, pela eficácia em termos de custos, pois requer um considerável investimento inicial e, portanto, é restritivo a um considerável número de países africanos (KUBANZA & SIMATELE, 2018).

Na dimensão Disposição Final foram avaliadas as instalações físicas, as condições operacionais e os potenciais impactos ambientais do aterro de Kuito.

Cada dimensão foi dividida em fatores, os quais destacavam aspectos da eficiência do sistema de gestão dos RSU, conforme Ferraz et al. (2021) (Figura 1). A avaliação de cada fator foi realizada por meio de itens de análise relacionados a estruturas, políticas, instrumentos e

procedimentos operacionais. Considerando as quatro dimensões, foram avaliados um total de 15 fatores, divididos em 98 itens de análise (Tabelas 1A, 2A, 3A e 4A do apêndice)

4.3. Forma de avaliação das dimensões, fatores e itens da gestão dos RSU

Nas dimensões “Política, Estrutural e Financeira”; “Gravimetria e Logística”; e “Triagem, Valoração e Compostagem”, os itens foram avaliados por meio de questões de múltipla escolha, com três possibilidades de resposta, cada uma com um valor associado: afirmativa (valor 5,0), representando a presença e uso potencial do procedimento, processo ou estrutura do item analisado; parcial (valor 3,0), correspondendo a presença do item mas com desempenho ou implementação parcial; e negativa (valor 1,0), indicando que o item analisado não se encontra estruturado ou opera na informalidade, com apoio deficiente da Administração Municipal. Essas questões foram respondidas pelo Chefe de Departamento de Resíduos, pelo Diretor do Gabinete Provincial do Ambiente, e complementadas pelo Administrador Municipal.

Na dimensão “Disposição Final”, os itens de análise também foram avaliados por meio de notas. Todavia, essas notas foram atribuídas *in loco* por consenso dos técnicos do Instituto Nacional de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (INOTU), da Província do Bié.

As análises foram realizadas por meio de avaliações visuais, realizadas até uma distância máxima de 50 m, em diferentes pontos de observação no interior e entorno do aterro sanitário, conforme Medeiros et al. (2016). O fator Físico inclui itens de análise relacionados a potenciais impactos ambientais causados pela interação entre o solo, a água e a atmosfera, como a formação de escoamento superficial contaminado e incêndios espontâneos dos RSU expostos. No fator Biótico se considerou as relações percebidas que envolvem a flora e a fauna, sua diversidade biológica, e a qualidade dos fragmentos florestais no entorno do aterro. No fator Antrópico se observou a qualidade das obras de engenharia e as condições operacionais do aterro, assim como os impactos sociais, representados pela presença de catadores no interior e entorno da área do aterro. As seguintes notas foram atribuídas para cada item de análise: 5,0 (condição mais favorável), 3,0 (condição parcial), 1,0 (condição mais adversa).

4.4. Índice de Eficiência do Sistema de Gestão dos RSU (IE_{RSU})

Um índice de eficiência para cada fator da respectiva dimensão do sistema de gestão dos RSU foi calculado por meio da seguinte equação:

$$IEF_j = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{\sum_{k=1}^n y_k} \cdot 100$$

em que o IEF_j corresponde ao índice de eficiência do Fator j da dimensão i avaliada do sistema de gestão dos RSU (%); x_k a nota do ítem de análise k (adimensional); y_k a nota máxima que poderia ser atribuída ao ítem de análise k (adimensional).

O índice de eficiência da dimensão i avaliada do sistema de gestão dos RSU foi determinado pela seguinte equação:

$$IED_i = \frac{\sum_{j=1}^n IEF_j}{z}$$

em que o IED_i corresponde ao índice de eficiência da dimensão i do sistema de gestão dos RSU (%); IEF_j o Índice de Eficiência do Fator j (adimensional); z o número de fatores para cada dimensão i avaliada (adimensional);

O índice de eficiência do sistema de gestão dos RSU (IE_{RSU}) foi determinado, para o município de Kuito, pela seguinte relação:

$$IE_{RSU} = \frac{\sum_{i=1}^n IED_i}{n}$$

em que IE_{RSU} é o índice de eficiência do sistema de gestão dos RSU (%); IED_i o índice de eficiência da dimensão i (%); n é o número de dimensões avaliadas.

Portanto, o valor de IE_{RSU} varia de um mínimo de 20%, correspondendo a uma gestão informal ou desarticulada, até um máximo de 100%, representando uma gestão plena e eficiente dos RSU, considerando as especificidades regionais. Essa faixa de variação permite a categorização da eficiência do sistema de gestão dos RSU em quatro níveis: inadequada ($20\% \leq IE_{RSU} < 40\%$); parcialmente adequada ($40\% \leq IE_{RSU} < 60\%$); adequada ($60\% \leq IE_{RSU} < 80\%$); excelência ($IE_{RSU} \geq 80\%$).

4.5. Diagnóstico da geração de resíduos sólidos domésticos no entorno da ESPB

A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares foi realizada em dois períodos, correspondendo a uma semana cada, de 16 a 22 de dezembro de 2020 e 8 a 14 de janeiro de 2021. Doze residências de diferentes tipologias foram selecionadas de acordo a permissão do Soba no entorno da ESPB, até uma distância de 400 m. Além da distância, a presença de uma

área de quintal foi outro critério, pela possibilidade de aplicar a vertente da compostagem caseira para o tratamento dos resíduos orgânicos.

O processo de coleta foi precedido de um encontro com a autoridade tradicional da comunidade, conhecido como Soba. O Soba era o chefe nas aldeias em Angola, desde o tempo pré-colonial, constituindo-se uma autoridade tradicional até os dias atuais (CARVALHO, 2013). O Soba tem influência na governança local em várias regiões de Angola, pois previne e resolve conflitos no âmbito comunitário; transmite às populações as principais ações do Governo sobre a sua área de responsabilidade; interage com os responsáveis do Estado sobre os problemas da sua comunidade, sendo um intermediário entre a comunidade e os diferentes níveis de governo (MANGALA, 2018). Portanto, uma especificidade para a implementação de estratégias de extensão estendida junto a comunidade angolana passa pelo consentimento do Soba, sem o qual haveria fortes resistências da população.

Na apresentação do projeto ao Soba, incluindo seus objetivos e procedimentos da coleta foi necessário um tradutor intérprete para a língua Umbundo, um dos dialetos falados pelos habitantes das zonas central e meridional de Angola. Após o consentimento do Soba, foram distribuídas 5 sacolas de plástico para armazenar em cada uma das 12 casas selecionadas. Cada sacola correspondia a um tipo de resíduos a ser armazenado: plásticos, vidros, papel e papelão, metal e orgânico (restos de alimentos e de jardinagem). As coletas foram realizadas duas vezes durante a semana, pela quantidade de resíduos orgânicos gerados, quando as sacolas eram pesadas e, posteriormente, substituídas para a continuidade da coleta.

Os resíduos sanitários eram queimados pelos moradores, uma prática também observada em residências de outros países da África sub-Sahariana, como Gana (KANHAI et al., 2021) e Zâmbia (MWANZA et al., 2018). Informações sobre a importância relativa dos resíduos sanitários no total gerado pela população de países africanos são escassas, pois em estudos gravimétricos esse tipo de resíduo pode ser contabilizado em uma categoria “Outros”, junto com madeira, borracha ou inertes, como observado em Angola (MARIA et al., 2020), Zâmbia (MWANZA et al., 2018) e Gana (ASARE et al., 2020).

Na região metropolitana de Ilorin na Nigéria, os resíduos sanitários correspondem a 5% do total gerado pela população municipal (IBIKUNLE, 2021). Seshie et al. (2020) caracterizaram os resíduos residenciais gerados em áreas com diferentes padrões sociais e econômicos, na região metropolitana de Takoradi em Gana. O percentual de resíduos sanitários, incluindo fraldas, atingiu 5% do total gerado, nas áreas de maior padrão, 3,8% no padrão intermediário e 2,5% no padrão mais baixo. Baseado nesses valores, o presente estudo assumiu

esses percentuais para a estimativa dos resíduos sanitários gerados por cada residência, de acordo com o nível de rendimento econômico da família. Assim, um baixo rendimento mensal refere-se a uma renda familiar inferior a 150.000 kwanzas (US\$ 240,00); um rendimento mensal médio corresponde ao intervalo entre 150.000 e 450.000 kwanzas (US\$ 240,00 a US\$ 720,00), um rendimento mensal alto ultrapassa 450.000 kwanzas (US\$ 720,00).

Antes da coleta dos resíduos nas residências, o presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Escola Superior Pedagógica do Bié, em 15 de dezembro de 2019.

4.6. Determinação das estratégias de extensão estendida à comunidade do entorno da ESPB

Baseado nos levantamentos da gestão dos resíduos sólidos municipais de Kuito e da gravimetria dos resíduos domiciliares gerados nas residências da comunidade do entorno da ESPB, foram delineadas diretrizes que contemplem a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos.

4.7. Inserção da dimensão ambiental, por meio da extensão, no curriculum do curso de Licenciatura de Ciência Pedagógica da ESPB

Uma análise do curriculum das opções do curso de Licenciatura de Ciência Pedagógica, oferecidas pelo Departamento de Ciências da Natureza, aos conteúdos que compõe cada uma das disciplinas que conformam a malha curricular, foram avaliados quanto ao potencial de inserção da dimensão ambiental, por meio da extensão estendida à comunidade. Desta feita foi aplicado questionários dirigidos aos docentes e alunos recém-formados do curso de Ensino da Geografia. Assim, essa estratégia poderia contribuir para a formação dos profissionais e para a gestão integrada dos resíduos urbanos de Kuito.

Para esse fim, dois questionários foram aplicados à comunidade do curso de Ensino de Geografia. O primeiro direcionado para os 10 professores que lecionam diretamente as disciplinas de geografia do curso (Apêndice 1); e o segundo aplicado a 20 recém-formados no curso (Apêndice 2). Os resultados desses questionários permitiram determinar os seguintes elementos:

Dos professores:

- 80% dos inqueridos receberam treinamento em alguns aspectos da educação ambiental, principalmente treinamento metodológico, que lhes permitiu introduzir esta abordagem em suas disciplinas seguindo critérios específicos.

•60% foram capazes de citar 5 conceitos ambientais que podem desenvolver em seu conteúdo, enquanto 70% mencionam alguns problemas ambientais globais, nacionais e locais. [Todavia](#), apenas 20% deles os separam em níveis, denotando insuficiente conhecimento sobre o assunto.

•. Nenhum professor participou com seus alunos na solução de problemas ambientais.

Dos recém-formados:

•40% mencionam 5 ou mais conceitos ambientais do curso enquanto o resto menciona entre dois ou três, o qual evidencia insuficiente conhecimento sobre o assunto.

•os professores recém formados, indistintamente apontam que a maioria dos assuntos no curso introduziram a educação ambiental.

•70% referem-se a diferentes problemas ambientais tratados no curso, mas deles, apenas 55% os classificam por níveis solicitados.

•75% indicam como atividades em que existe educação ambiental no curso, seminários e aulas cujo conteúdo permite trabalhar a temática.

•75% referem-se a trabalhar com programas escolares como atividade de educação ambiental desenvolvida durante a prática de trabalho, e 85% o desenvolvimento de colóquios e outras atividades de interesse.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Diagnóstico do sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos em Kuito

A Tabela 3 apresenta os valores do índice de eficiência para cada fator (*IEF*) e dimensão (*IED*) avaliados no sistema de gestão dos RSU de Kuito, em Angola.

Tabela 3. Índice de Eficiência do fator (*IEF*) e da dimensão (*IED*) para o sistema de gestão dos RSU de Kuito, na Província do Bié, em Angola.

Fator	Descrição	<i>IEF</i> (%)
Dimensão 1: Política, Estrutural e Financeira		
1	Diretrizes de gestão dos RSU	80,0
2	Plano de gestão dos RSU e sua execução	38,5
3	Infraestrutura Física e Organizacional	64,0
4	Recursos humanos	53,3
5	Gestão Financeira	42,9
6	Educação Ambiental	40,0
	Índice de eficiência da Dimensão 1 (<i>IED</i> ₁)	53,1

Dimensão 2: Gravimetria e Logística		
1	Gravimetria	20,0
2	Coleta e Logística	66,7
	Índice de eficiência da Dimensão 2 (IED_2)	43,4
Dimensão 3: Triagem, Valoração e Compostagem		
1	Coleta Seletiva	20,0
2	Triagem	20,0
3	Cooperativas e Sucateiros	20,0
4	Compostagem	20,0
	Índice de eficiência da Dimensão 3 (IED_3)	20,0
Dimensão 4: Disposição Final		
1	Fator Físico	20,0
2	Fator Biótico	40,0
3	Fator Antrópico	37,1
	Índice de eficiência da Dimensão 4 (IED_4)	33,7
	Índice de eficiência do sistema de gestão dos RSU (IE_{RSU})	37,6

IEF: Índice de Eficiência do Fator avaliado; *IED*: Índice de Eficiência da Dimensão avaliada

O índice modificado de Ferraz et al. (2021) e incorporando a abordagem de análise da paisagem de Medeiros et al. (2016), mostrou-se um método que pôde ser adaptado às especificidades de um município do interior de Angola e, provavelmente, a uma realidade observada em outros países da África sub-Saariana. O índice original de Ferraz et al. (2021) era mais abrangente, pois contemplava as mesmas quatro dimensões do presente estudo, mas com 202 itens de análise, enquanto no presente estudo foram analisados 98 itens.

Ferraz et al (2021) avaliaram, além dos RSU, os resíduos industriais e perigosos, da área de saúde e de construção e demolição. Tais resíduos não são gerenciados pela Administração Municipal em Angola (RoA, 2012a, RoA, 2012b). Além disso, originalmente esse índice foi desenvolvido e aplicado a uma das regiões mais industrializadas no Brasil, com recursos financeiros e material humano que permitiam abordagens mais complexas para o setor de gestão dos resíduos sólidos. Porém, os próprios autores afirmam que o modelo pode ser adaptado a qualquer município do mundo após se analisar a relevância de cada dimensão, fator e item de análise, com alguns sendo retirados ou inseridos conforme a realidade local.

As condições sociais e econômicas de Kuito estão mais próximas daquelas observadas na Amazônia brasileira, como a baixa densidade populacional, ausência de indústria de reciclagem e distância de regiões metropolitanas (OLIVEIRA et al., 2021).

A análise dos índices de eficiência dos fatores e dimensões da Tabela 3, permite inferir que a gestão dos RSU de Angola se desenvolveu nas dimensões política e legislativa, na esfera governamental, mas apresenta problemas de implementação, operação e controle, na abrangência municipal.

A dimensão 1 (Políticas, Estrutural e Financeira) se destacou de forma positiva, pois atingiu o maior *IED* (53,1%). Esse melhor desempenho foi possível pelos fatores 1 (Diretrizes de gestão dos RSU) e 3 (Infraestrutura Física e Organizacional). O fator 1 atingiu a maior nota devido ao Decreto Presidencial 190/2012, que promoveu a hierarquia na gestão dos RSU e a exigência do licenciamento ambiental para as atividades de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos sólidos (RoA, 2012a). Além disso, o Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Urbanos (PESGRU) estabeleceu as diretrizes orientadoras para a gestão integrada dos RSU de Angola, seus objetivos e metas, como: coleta seletiva e reciclagem dos RSU; coleta e destinação de resíduos específicos; tratamento, valorização e disposição final dos RSU (RoA, 2012b).

O Fator 3 da dimensão 1 atingiu o segundo maior valor de *IEF*, pois o setor de gestão dos RSU possui uma estrutura de tecnologia de informação, computadores e softwares que atendem às suas necessidades operacionais. Nesse fator, foi apontada a necessidade de se melhorar a estrutura das instalações físicas e das oficinas mecânicas que fazem a manutenção da frota de veículos.

O destaque negativo da dimensão 1 refere-se à ausência de um Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos Municipais, um importante instrumento da Política de Gestão dos RSU. Sua ausência inviabiliza articular e implementar programas e projetos prioritários para o setor de resíduos. Consequentemente, a gestão dos RSU de Kuito se limita à coleta, transporte e disposição dos RSU em aterro controlado, uma tendência observada na África sub-sahariana, na qual cerca de 80% dos RSU gerados são dispostos em lixões ou aterros controlados (KAZA et al., 2018). Apesar desse documento ainda estar em fase de elaboração pela Administração Municipal, sem data para conclusão, existe um técnico qualificado, com autonomia e autoridade para a tomada de decisão na gestão dos RSU de Kuito.

O controle dos custos na gestão dos RSU e a ausência de programas para o aumento da sua receita, em Kuito, foi outro destaque negativo na Dimensão 1 e reflete uma realidade enfrentada por outros países da África sub-sahariana (KAZA et al., 2018, UNEP, 2018).

Um terceiro fator que se destacou negativamente na Dimensão 1 se relaciona aos programas de educação ambiental protagonizados pela Administração Municipal, uma estratégia do governo Angolano para sensibilizar a população sobre a importância da gestão dos RSU (RoA, 2012b). A meta do PEGRSU era de implementar ações de educação ambiental no curriculum de todas as escolas angolanas até 2020 (RoA, 2012b). Todavia, a educação ambiental em Kuito somente era realizada por meio de iniciativas isoladas de instituições educacionais públicas, como a Escola Superior Pedagógica do Bié, ou organizações não governamentais, conforme descrito por Cristóvão & Medeiros (2020). Uma dessas ações inclui, por exemplo, a hierarquia e separação dos RSU. Todavia, a falta de um mercado da reciclagem e da coleta seletiva, torna essa estratégia pedagógica ineficaz, pois os resíduos separados eram dispostos com os demais no aterro de Kuito (CRISTÓVÃO & MEDEIROS, 2020).

A Dimensão 2 (Gravimetria e Logística) atingiu o segundo maior valor de *IED* (43,4%), pelo desempenho do fator Coleta e Logística dos RSU, associado a estudos e critérios técnicos adotados para a definição dos veículos utilizados, sua rota e periodicidade. Cerca de 39.000 t (ano)⁻¹ de RSU são coletados, o que corresponde a 0,46 kg (hab.dia)⁻¹, baseada na projeção populacional de Kuito, em 2020 (INE, 2016b). Essa geração per capita está dentro da faixa de variação estimada para Angola, de 0,46 kg (hab.dia)⁻¹ (KAZA et al., 2018) a 0,48 kg.(hab.dia)⁻¹ (SCARLAT et al., 2015), e superior àquela estimada para a Província do Bié, de 0,30 (hab.dia)⁻¹ (RoA, 2012b). Na província de Luanda a geração de RSU atinge 0,65 kg (hab.dia)⁻¹ e em Luanda, capital de Angola, 1,0 kg.(hab.dia)⁻¹ (MARIA et al., 2020).

A taxa de coleta dos RSU (TCRSU) atingiu 65% da população urbana e 4% da população rural, uma taxa reportada por poucos municípios angolanos como Huambo, Ecunha e Luanda (RoA, 2012b, MARIA et al., 2020), e algumas cidades da ASS, como Johannesburgo, na África do Sul (KUBANZA & SIMATELE, 2020). Embora longe do ideal, ela é superior a TCRSU média na África sub-sahariana (44%) (UNEP, 2018), e em outras cidades e regiões da ASS como Kisumu (35%), no Quênia (ARFVIDSSON et al., 2017) e Região Ashanti (44%), em Ghana (HUSSEY & MALCZEWSKI, 2018).

Apesar dessa TCRSU relativamente alta, para a realidade da ASS, um reflexo da sua ineficiência pode ser visualizado na Figura 4A, pelos resíduos depositados em ruas, espaços públicos abertos e terrenos de Kuito.

As principais causas que contribuem para esse panorama são a deficiência na distribuição dos containers de coleta de RSU associada ao comportamento da população. Essas causas também têm sido reportadas em outras cidades e regiões da ASS, como Kinshasa, capital da República Democrática do Congo (KUBANZA & SIMATELLE, 2018), Lobatse, em Botswana (KWAILANE et al., 2016), e Região Ashanti, em Gana (HUSSEY & MALCZEWSKI, 2018).

O reduzido número de containers explica o comportamento da população em atear fogo para reduzir o volume de RSU em seu interior (Figura 4B), um fenômeno também relatado na República Democrática do Congo (KUBANZA & SIMATELE, 2018), África do Sul (KUBANZA & SIMATELE, 2020) e Zâmbia (MWANZA et al., 2018). A dimensão 3 (Triagem e Destinação) atingiu o valor mínimo de *IED* (20,0%), pela ausência de uma estrutura de coleta seletiva, triagem e compostagem, e de ações para a inclusão de Cooperativas no sistema de gestão dos RSU. Por esse motivo, consideráveis esforços deverão ser feitos para atender as metas do PESGRU, em especial a coleta seletiva em todos os municípios angolanos e uma taxa de reciclagem de 10%, até 2022 (RoA, 2012b).



Figura 4. Panorama dos RSU em Kuito, Província do Bié, Angola: (A) Resíduos sólidos dispostos em espaço urbano aberto; (B) Queima de resíduos em depósito para a coleta dos RSU

Outra diretriz do PESGRU que o município necessita estruturar refere-se à participação dos catadores no processo de triagem dos RSU, permitindo a criação de postos de trabalho (RoA, 2012b). Um instrumento legal de apoio a essa diretriz é o incentivo ao Cooperativismo em Angola, expresso pela Lei 23/2015, denominada Lei das Cooperativas.

Dados sobre a participação dos catadores no processo de recuperação de materiais ou da importância do setor informal de reciclagem são escassos na literatura, especialmente no continente africano. Na África do Sul, cerca de 60.000 a 90.000 trabalhadores atuam no setor

informal da reciclagem (YU et al., 2020) e, somente na cidade do Cabo, são aproximadamente 3.000 catadores (BARNES et al., 2021). Na região metropolitana de Accra, Gana, 2.200 catadores e trabalhadores informais coletam 46% dos RSU (ODURO-APPIAH et al., 2020). Portanto, justifica-se a inclusão de um fator relacionado à participação dos catadores para compor um índice de avaliação da eficiência de sistemas de gestão dos RSU, nas condições africanas.

A taxa média de reciclagem, no continente Africano, é estimada em apenas 4% (UNEP, 2018), destacando-se negativamente a ASS. Segundo Zaman & Swapan (2016), os países da ASS, incluindo Angola, estão entre aqueles com a menor taxa de reciclagem do planeta, inferior a 5 kg per capita ano, com exceção da África do Sul, Namíbia e República do Congo.

A falta de mercados locais e a baixa demanda por materiais reciclados nos países africanos estão entre as principais razões para essa baixa taxa de reciclagem (UNEP, 2018; AYELERU et al., 2020). Em Kuito, somente as garrafas de vidro, re-aproveitadas pelas indústrias de bebidas, metais e as baterias de chumbo-ácido são recolhidos pelos catadores, para posterior extração do chumbo, em oficinas informais. Essa é uma prática recorrente em outros países da ASS e coloca em risco a saúde dos trabalhadores (UNEP, 2018).

Novamente, nota-se a semelhança com a Amazônia brasileira, pois o mercado de reciclagem se restringe às áreas metropolitanas de Manaus e Belém (OLIVEIRA et al., 2021). Esses autores recomendaram a coleta seletiva e a triagem dos resíduos recicláveis secos, sua valoração e posterior envio para essas regiões metropolitanas, como uma alternativa para a gestão integrada dos RSU, em cidades do interior da Amazônia.

A região metropolitana de Luanda, distante 700 km de Kuito, é a única opção de envio dos materiais recicláveis. Apesar da indústria da reciclagem ainda se encontrar em um estágio embrionário em Luanda, existe a possibilidade de exportação de materiais recicláveis para outros países a partir de seu porto. Em Lusaka, na Zâmbia, 75% dos resíduos recicláveis coletados são exportados para o Zimbábue e África do Sul (MBIBA, 2014).

A compostagem somente é realizada pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário (IDA), um órgão do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas de Angola. O IDA realiza a compostagem dos resíduos orgânicos gerados por mercados localizados no meio rural, pelas áreas de cultivo experimentais e por jardins. O composto gerado é utilizado por propriedades agrícolas na Província do Bié, porém sem qualquer vínculo com a Administração Municipal de Kuito.

A compostagem residencial ou municipal, pelo seu custo e simplicidade, é a alternativa de gestão dos resíduos orgânicos mais recomendada para municípios africanos (DLADLA et al., 2016, MBIBA, 2014, COUTH & TROIS, 2012). A Província do Bié, uma das principais regiões agrícolas de Angola, oferece um considerável potencial para o uso de composto orgânico em propriedades rurais.

A dimensão 4 (Disposição final) expôs a vulnerabilidade do local de disposição dos RSU de Kuito, por meio da análise da paisagem (MEDEIROS et al., 2016). Essa dimensão atingiu o segundo menor *IED* (33,7%), destacando-se negativamente o Fator Físico (dinâmica da água, solo e atmosfera), o qual teve a avaliação mínima (20%) pelos diversos danos e potenciais impactos ambientais observados nos levantamentos *in loco*, como a formação de ravinas no interior do aterro e o escoamento de lixiviado para corpos hídricos (Figura 5). Além disso, foram observados resíduos expostos a céu aberto (Figura 6A) e a sua combustão (Figura 6B), em todas as visitas realizadas, apesar da presença de equipamentos para compactar e enterrar os resíduos.



Figura 5. Vista da área de disposição dos RSU de Kuito, Província do Bié, região central de Angola.



Figura 6. Aterro controlado de Kuito: (A) resíduos sólidos expostos a céu aberto; (B) queima espontânea dos resíduos sólidos

O Fator biótico foi aquele mais bem avaliado na dimensão 4, pois apesar da antropização da paisagem no entorno do aterro, ainda foram observados remanescentes da vegetação nativa. No Fator Antrópico se destacaram positivamente os itens de análise relacionados ao isolamento geográfico e a ausência de catadores na área do aterro. Todavia, no aterro não foi observada qualquer estrutura de engenharia para controlar o acesso de pessoas e de resíduos; atender os trabalhadores (instalações sanitárias); impermeabilizar o solo; coletar e tratar os lixiviados, as emissões de metano e a água da chuva.

A estrutura física e operacional, além dos potenciais riscos ambientais, caracterizavam o aterro de Kuito como um lixão, uma prática relatada em cidades da ASS, como Kisumu, no Quênia (ARFVIDSSON et al., 2017); Kitwe, na Zâmbia (MWANZA et al., 2018); Dar es Salaam, na Tanzânia; Nairóbi, no Quênia e Maputo em Moçambique (KABERA et al., 2019). Por esse motivo, após os levantamentos do presente trabalho, a disposição dos RSU nessa área foi encerrada pela Administração Municipal.

Os custos de construção e operação de uma obra de engenharia complexa, como um aterro sanitário, restringem a expansão de seu uso fora de áreas metropolitanas, apesar de ser uma das alternativas de menor custo para a gestão dos RSU. Na Amazônia brasileira, a formação de consórcios intermunicipais para o rateio dos custos de construção e operação de aterros sanitários têm sido uma alternativa para municípios que não fazem parte de regiões metropolitanas (OLIVEIRA et al., 2021). Esses autores descrevem o caso do aterro sanitário municipal de Ariquemes, no estado de Rondônia, construído em 2012. Esse aterro tem uma capacidade para receber 150 t.dia^{-1} de RSU, gerados por uma população de 354.000 habitantes

e distribuída em 14 municípios, distantes até 100 km de Ariquemes. Somente o custo operacional desse aterro atinge US\$ 44.000,00 por mês, o qual é rateado pelos municípios, organizados na forma de um Consórcio Intermunicipal.

Na Província do Bié, considerando uma distância de 80 km a partir de Kuito, destacam-se quatro municípios e suas respectivas populações, baseado em projeções para 2020 (INE, 2016b): Kunhinga (89.560 habitantes); Chinguar (156.944 habitantes); Kamacupa (187.936 habitantes) e Catabola (153.610 habitantes). Kuito é conectado a esses municípios por rodovias, nos quais vive uma população total de 1.135.000 habitantes, sugerindo que um Consórcio Intermunicipal poderia ter sucesso na construção e gestão de um aterro sanitário. Este único aterro promoveria a otimização de técnicos do setor de resíduos sólidos, o que também é interessante pela escassez de mão de obra qualificada na gestão dos RSU em Angola (RoA, 2012b).

A Tabela 4 apresenta as principais barreiras, lacunas e desafios para a gestão dos RSU na cidade de Kuito, levantadas a partir da análise do índice de eficiência do sistema de gestão dos RSU (IE_{RSU}).

Os índices de eficiência dos fatores e das dimensões avaliadas permitiram classificar o sistema de gestão dos RSU de Kuito como inadequado, pois IE_{RSU} atingiu 37,6%. Esse índice valoriza a gestão integrada dos RSU, uma diretriz assumida no PESGRU de Angola (RoA, 2012b). Apesar dessa diretriz, em Kuito não foram observadas estruturas ou procedimentos voltados para a triagem, valoração e hierarquia dos RSU.

Tabela 4. Barreiras, lacunas e desafios das dimensões do índice de eficiência do sistema de gestão dos RSU (IE_{RSU}) em Kuito, Província do Bié, Angola

Dimensão	Barreiras	Lacunas	Desafios
1 Política, Estrutural e Financeira	Conscientização e engajamento da população	Programas de Educação Ambiental em todos os níveis escolares.	Programas de educação ambiental contextualizados à realidade de Kuito e apoiados pela Administração Municipal. A disseminação de conceitos sobre a prevenção na geração dos RSU deve ser priorizada, associada à disseminação da compostagem doméstica, para uso posterior na agricultura urbana e periurbana, uma vocação econômica da Província do Bié.
	Estrutura dos serviços municipais em Kuito	Instituições para a fiscalização e controle dos serviços.	Estruturação de serviços municipais de controle da eficiência dos serviços municipais de coleta, triagem e disposição dos RSU, implementação e controle da gestão de unidades de compostagem, gestão financeira e da informação, e projetos para atendimento a editais públicos de apoio à gestão de RSU
2 Gravimetria e Logística	Informação sobre a composição dos RSU	Levantamento gravimétrico da composição dos RSU na região de Kuito	Implementar a avaliação sistemática, a cada três anos, da composição dos RSU gerados em Kuito para se estabelecer diretrizes para a valoração, triagem e comercialização de materiais; dimensionamento da estrutura de compostagem e dimensionamento e operação de aterros sanitários.
	Sistema de Coleta de RSU	Coleta regular na área urbana e rural	Expandir a população atendida pelo sistema de coleta dos RSU. Implementar mais containers, e com melhor distribuição espacial, para a disposição dos RSU pela população
3 Triagem, Valoração e Compostagem	Triagem de RSU	e seletiva, triagem de materiais recicláveis e orgânicos	Implementar a coleta seletiva e estrutura de triagem dos RSU.
	Estrutura para recuperação de resíduos recicláveis e de reuso	Inclusão de catadores no sistema de gestão dos RSU	Apoiar a criação de Associações de Catadores ou Cooperativas, com apoio técnico e financeiro para autogestão, aquisição de equipamentos e espaço físico para triagem e recuperação de materiais recicláveis.
	Mercados de reciclagem na Província do Bié	Mercado de materiais recicláveis somente em Luanda	Estímulo à coleta seletiva e valorização de resíduos, para posterior comercialização na cidade de Luanda.
4 Disposição Final	Administration and operation costs of sanitary landfill.	Inter-municipal Consortium.	Incentivar a criação de um Consórcio Intermunicipal para construir e administrar um aterro sanitário em Kuito, pela sua posição geográfica e conectividade por rodovias. Participariam os municípios de Kuito, Kunhinga, Chinguar, Kamacupa e Catabola.

No índice originalmente desenvolvido por Ferraz et al. (2021), cerca de 90% dos 21 municípios avaliados também apresentaram a condição de manejo inadequado dos RSU. Esses municípios estavam localizados no estado de São Paulo, o mais industrializado e de maior PIB do Brasil. Apesar da baixa eficiência do sistema de gestão dos RSU desses municípios, a dimensão que apresentou o melhor desempenho foi a disposição final, pois as fiscalizações do órgão ambiental e do judiciário do estado de São Paulo, bem como o engajamento da população, obrigou às Administrações Municipais a encerrar as atividades dos lixões, aumentando a disposição em aterros sanitários municipais e privados (FERRAZ et al., 2021).

5.2. Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados nas residências do entorno da ESPB e diretrizes de extensão para a ESPB

Na Tabela 5 pode-se visualizar a estatística descritiva dos principais resultados relacionados à geração dos resíduos sólidos domésticos nas residências do entorno da ESPB, deduzidos a partir dos dados brutos apresentados nas Tabelas 5A, 6A e 7A do Apêndice. Nas duas semanas de coleta foram gerados um total de 231,6 kg, correspondendo a 0,31 kg.(hab.dia)⁻¹. Essa geração foi inferior às estimativas de Kaza et al. (2018) (0,46 kg (hab.dia)⁻¹), e Scarlat et al. (2015) (0,48 kg.(hab.dia)⁻¹). Todavia, essa geração correspondeu àquela estimada para a Província do Bié, de 0,30 (hab.dia)⁻¹ (RoA, 2012b).

Tabela 5. Caracterização dos resíduos sólidos domésticos em residências no entorno da ESPB, na cidade de Kuito, Província do Bié, Angola

Resíduo	Gravimetria	Média	Mín	Máx	DP	CV	n
	%	----- kg.(hab.dia) ⁻¹ -----				%	
Plástico	10,7	0,034	0,008	0,061	0,021	60,3	54
Vidro	8,4	0,025	0,000	0,088	0,023	90,2	54
Papel	8,2	0,025	0,000	0,069	0,024	95,9	54
Metal	15,4	0,046	0,000	0,120	0,036	76,6	54
Orgânico	53,6	0,164	0,093	0,424	0,078	47,6	54
Sanitário	3,8	0,011	0,006	0,024	0,004	38,7	54
Total	100	0,306	0,216	0,657	0,110	35,9	54

Gravimetria: percentual das categorias de materiais separados nos resíduos sólidos domiciliares; Média: média da geração per capita; Mín: valor mínimo observado de geração per capita; Máx: valor máximo observado de geração per capita; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação; n: número de amostras

Na província de Luanda, a geração de RSU atinge 0,65 kg (hab.dia)⁻¹ e, em Luanda, capital de Angola, 1,0 kg.(hab.dia)⁻¹ (MARIA et al., 2020). Segundo esses mesmos autores, nos municípios suburbanos de Luanda a geração de RSU atinge 0,30 kg.(hab.dia)⁻¹, próxima a do

presente estudo. Todavia, predominou a faixa de geração de resíduos de 0,21 a 0,27 kg.(hab.dia)⁻¹ (57,4% dos residentes), conforme o histograma da Figura 7. Em seguida, vieram as classes 0,330 a 0,390 kg.(hab.dia)⁻¹ (13,0%), 0,270 a 0,330 kg.(hab.dia)⁻¹ (11,1%). A classe 0,630 a 0,660 kg.(hab.dia)⁻¹ atingiu 3,7% de frequência, correspondendo à geração observada pelos residentes da Casa 4, aquela que contava com o menor número de pessoas. Essa casa se destacou na geração per capita de resíduos orgânicos e metal.

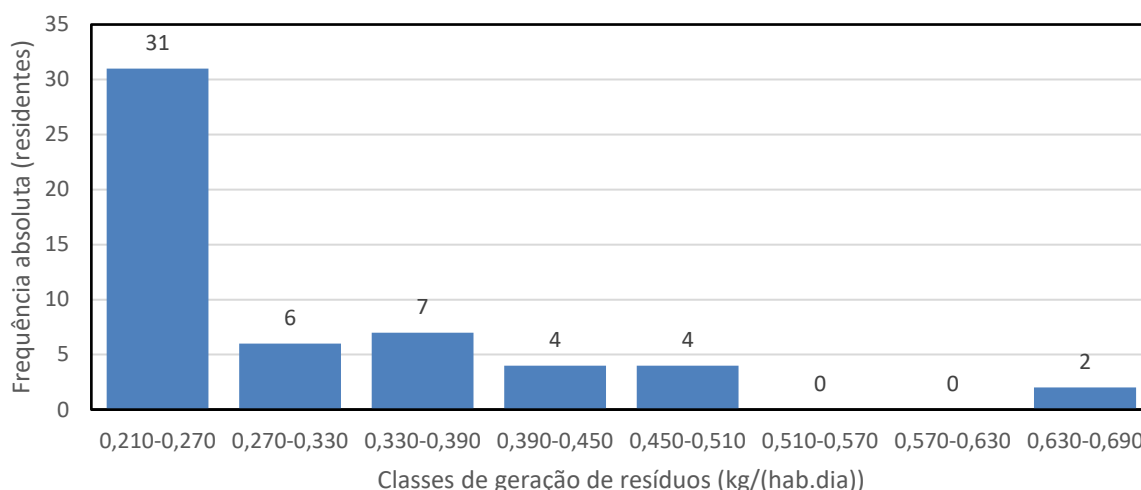


Figura 7. Histograma das classes de geração per capita dos residentes do entorno da ESPB, em Kuito, Província do Bié, Angola.

Na Tabela 5 pode-se observar que predominou a categoria de resíduos orgânicos, basicamente restos de alimentos, seguindo a tendência relatada para Angola (MARIA et al., 2020) e outros países da África sub-Sahariana, como a África do Sul (AYELERU et al., 2020) e Gana (SECHIE et al., 2020).

No levantamento gravimétrico dos resíduos depositados no aterro de Mulenvos, referentes aqueles gerados na Província de Luanda, aqueles de varrição e jardinagem estavam incluídos. Assim, predominou os resíduos de alimentos e jardinagem (25%), seguido de solo (21%), indicando a importância relativa do resíduo de varrição no cômputo da geração per capita final (MARIA et al., 2020). Nas coletas realizadas nas residências não foram observados solo ou resíduos de madeira, jardinagem, isopor e tecidos, além dos resíduos sanitários. Em Kuito, residentes de áreas periurbanas costumam queimar a madeira, assim como os resíduos sanitários e de jardinagem. Além disso, nos mercados locais as embalagens de alimentos são constituídas de papel e plástico, não sendo utilizado o isopor, uma embalagem mais utilizada em alimentos processados, de menor consumo em países africanos como Gana (SEICHE et al., 2020).

Os seguintes resíduos seguiram, em ordem de importância, os orgânicos: metal, plástico, vidro, papel e sanitário. A faixa observada do coeficiente de variação de 35,9% a 95,9% indica uma alta variação, seguindo tendência observada em estudos relacionados a caracterização física de resíduos sólidos (Zhou et al., 2014). A composição física dos resíduos sólidos urbanos varia de acordo com diferentes fatores, como clima, estilo de vida, status econômico e social, e região (SEICHE et al. 2020).

A Figura 8 apresenta a variação da taxa de geração per capita de resíduos sólidos, para cada residência avaliada, segundo o rendimento econômico dos patronos.

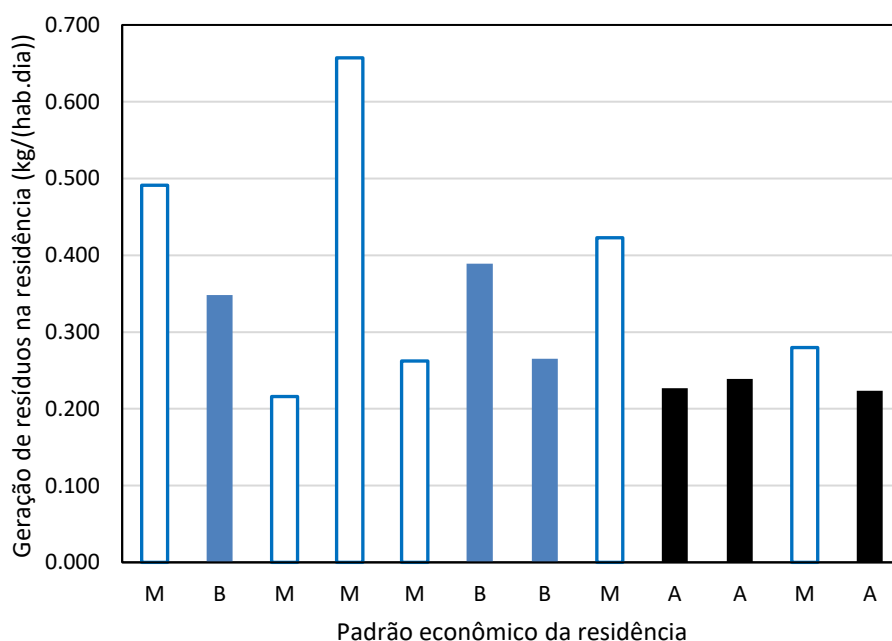


Figura 8. Taxa média de geração per capita dos resíduos sólidos de acordo com o rendimento econômico dos patronos das residências, classificado como a **Barra azul** representando as casas cujo rendimento é considerado Baixo (B), a **Barra branca** representando as casas cujo rendimento é considerado Médio (M) que são maioria entre as visitadas e a **Barra preta** as casas de rendimento Alto (A). *Esta classificação obedece apenas às casas visitadas para o estudo.*

A taxa média de geração per capita de resíduos sólidos da classe econômica Alta atingiu 0,268 kg.(hab.dia)⁻¹, inferior à média observada para classe Baixa (0,333 kg.(hab.dia)⁻¹). A classe Média se destacou, pois a taxa média atingiu 0,341 kg.(hab.dia)⁻¹. Esse resultado pode estar relacionado aos limites estabelecidos para a definição das classes econômicas, pois a amplitude do rendimento observado nas residências do entorno da ESPB variou de US\$ 224,00 a US\$ 784,00, ou cerca de 250%, pode não expressar uma diferença significativa no poder de compra ou padrão de consumo. Esse resultado indica que não existem realidades tão

contrastantes no entorno da ESPB, o que pode levar a uma uniformização das atividades extensionistas que poderiam ser empregadas para a redução na geração dos resíduos sólidos.

Uma avaliação da relação entre a taxa de geração per capita e o número de moradores de cada residência indica uma tendência de queda, pois conforme aumentou a quantidade de residentes na casa se reduziu a geração média per capita dos resíduos. Quando se analisou essa relação estratificando-se as residências pelo rendimento dos patronos, observa-se uma relação linear somente para o grupo classificado como médio, mas não para os demais estratos, conforme a Figura 9.

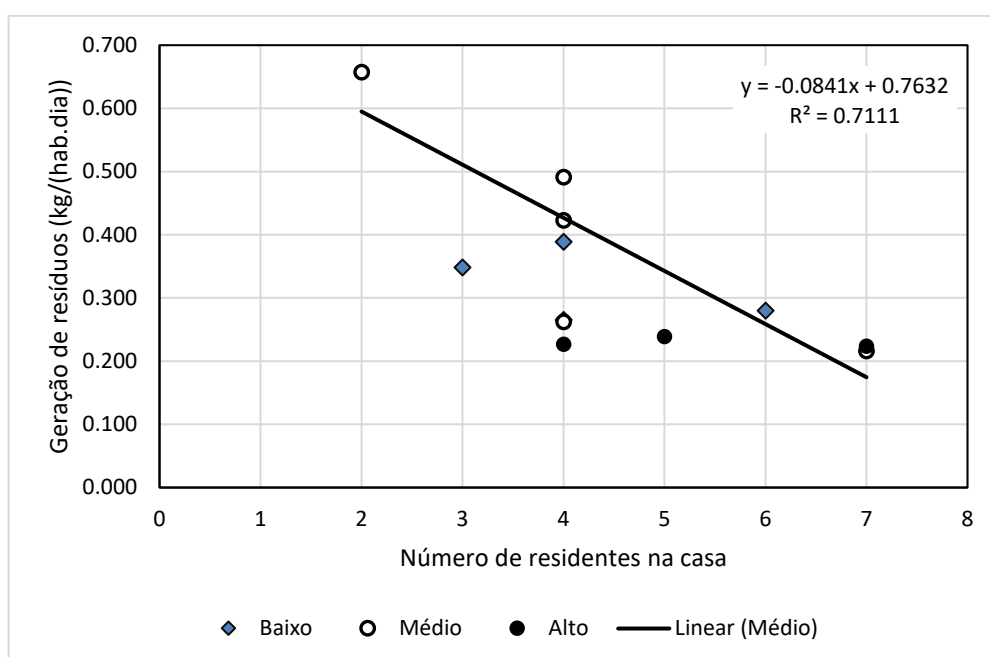


Figura 9. Taxa de geração per capita dos resíduos sólidos em função do número de moradores, para os seguintes estratos de rendimento econômico dos patronos: baixo, médio e alto.

No conjunto amostral de casas selecionadas, todas possuíam quintal e 50% cultivavam hortas, sendo um indicador para a disseminação da compostagem caseira como uma atividade extensionista voltada à redução na geração dos resíduos sólidos. A compostagem é uma alternativa recomendada para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no continente África sub-Sahariana (DLADLA et al., 2016, MBIBA, 2014, COUTH & TROIS, 2012)

A Figura 10 apresenta a taxa média de geração per capita de resíduos orgânicos em função das casas que possuem ou não horta em seu quintal. A taxa média de geração dos resíduos orgânicos atinge $0,141 \text{ kg.}(\text{hab.dia})^{-1}$ (casa sem horta) e $0,188 \text{ kg.}(\text{hab.dia})^{-1}$ (casas com horta), representando uma diferença de 30%. Uma revisão de Sewak et al. (2021) indica o

potencial de redução de envio para o aterro pelo uso da compostagem caseira, o qual pode atingir 60%. Na África sub-Sahariana, pesquisa conduzida na Tanzânia indicou redução de 38% a 55% no volume de resíduos orgânicos residenciais encaminhados ao aterro sanitário pelo uso da compostagem caseira (MBULIGWE et al., 2002).

Portanto, a compostagem caseira assume uma importância para o contexto das residências do entorno da ESPB, pela geração média per capita de resíduos orgânicos, pela disponibilidade de áreas para cultivo de hortas nas residências e pelo potencial na redução de resíduos orgânicos encaminhados ao aterro.

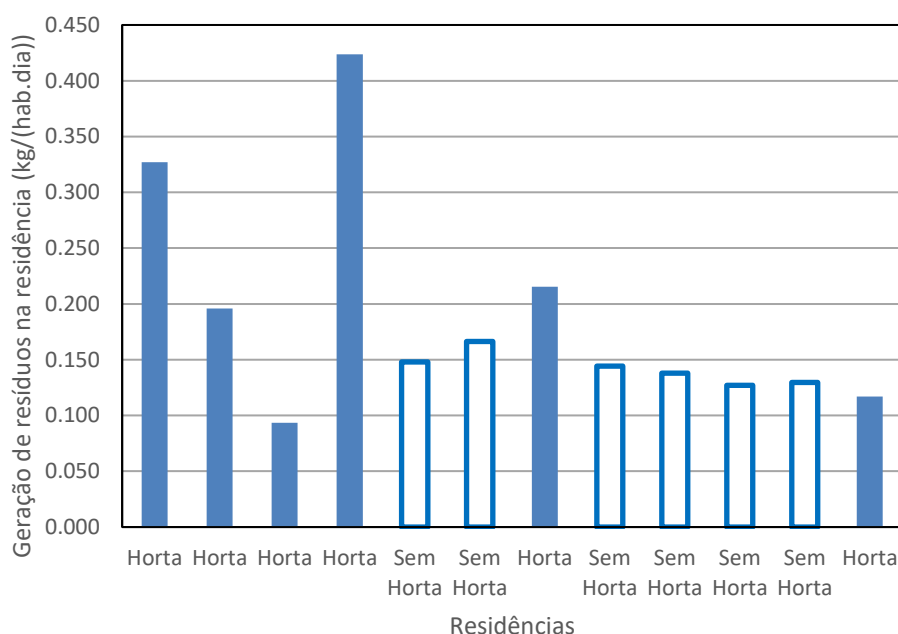


Figura 10. Taxa média de geração per capita dos resíduos orgânicos nas casas que possuem (Horta) ou não (Sem Horta) hortas em seus quintais. **Aqui observamos um maior volume de resíduos orgânico nas casas que possuem hortas, já que tem quintal e árvores plantadas no seu interior.**

Baseado nos resultados da caracterização dos resíduos sólidos das residências do entorno da ESPB e nos resultados da Tabela 4 referentes às lacunas do sistema de gestão dos RSU de Kuito, pode-se estabelecer as seguintes diretrizes de extensão universitária para a gestão dos resíduos domiciliares:

Resíduos orgânicos: compostagem caseira para aproveitamento em hortas. Essa diretriz demanda o desenvolvimento de técnicas de compostagem junto aos moradores, associado à promoção de cultivos nas residências que possuem quintal e espaço disponível para o cultivo.

Resíduos recicláveis secos: separação nas residências daqueles resíduos com maior valor comercial em Angola (metais e PET) para posterior coleta pela administração municipal e envio para Luanda. Os demais resíduos deverão ser encaminhados para o aterro municipal.

5.3. Inserção da dimensão ambiental por meio da extensão estendida em gestão dos resíduos sólidos urbanos no curriculum do curso de Ensino de Geografia da Escola Superior Pedagógica do Bié.

O capítulo começa com a caracterização da dimensão ambiental do novo currículo do curso de Ensino da Geografia, justificando a necessidade do seu aprimoramento.

5.3.1. Caracterização do currículo atual do curso Ensino da Geografia da Escola Superior Pedagógica do Bié numa perspectiva ambiental.

Nos objetivos gerais do modelo profissional da especialidade de Ensino da Geografia declara que os futuros graduados devem: “Desenvolver uma consciência voltada para a proteção do meio ambiente e compreender o papel que a química desempenha na solução de problemas ambientais, bem como medidas preventivas que deveria advogar para esse fim” Ministério do Ensino superior Ciências, Tecnologia e Inovação (MESCTI, 2021a, p.9).

Este objetivo foi derivado corretamente ao longo dos anos e a maioria das disciplinas do curso tem em consideração a preparação em educação ambiental do egresso, porém, não há conteúdos ambientais especificados nas disciplinas, nem se oferecem diretrizes metodológicas para o desenvolvimento desta abordagem da educação.

Dadas essas e outras deficiências do Plano curricular proposto pelo MESCTI, algumas modificações nos programas das disciplinas não resolveram as deficiências relacionadas à educação do Meio Ambiente.

O atual plano curricular foi elaborado com base no princípio da flexibilidade, tal como os programas de disciplinas independentes em cada IES de Angola, para a harmonização curricular em curso em todas as IES *emergente com novos cursos e Planos curriculares, se pretende que os memos sigam o mesmo diapasão.*

Ao revisar os programas das disciplinas elaboradas pelos professores das principais disciplinas de geografia da ESPB, verificou-se que aparecem formulados objetivos de treinamento relacionados à educação ambiental, muito embora os conteúdos ambientais não

estejam especificados e desenvolvidos. O desenho de diferentes tarefas também não foi contemplado com este fim, pois estes aparecem geralmente com natureza teórica, e não dá para desenvolver as componentes acadêmicas e de pesquisa voltadas a educação ambiental.

A estratégia de inserção da dimensão ambiental desenvolvida para esta carreira constitui um conjunto de ações com uma intenção instrutiva marcada para desenvolver, por meio do trabalho acadêmico e investigativo, sem especificar os sujeitos responsáveis nos diferentes anos. Por isso não atende às demandas atuais da educação ambiental, principalmente porque falta o foco formativo ou de valor essencial para a formação ambiental.

Através do controle do processo pedagógico educacional do curso de Ensino de Geografia, foi possível detectar as potencialidades dos conteúdos para introduzir a educação ambiental.

Da análise desses resultados pode-se inferir que embora exista uma forte intenção de potencializar a dimensão ambiental no Currículo do curso de Ensino da Geografia, ainda existem algumas lacunas, entre as quais se destaca o seguinte:

- Incoerências no conteúdo ambiental da disciplina Geografia econômica e social, referente ao estudo da raça humana.
- A introdução da educação ambiental teve um caráter espontâneo, assistêmico, pontual, multidisciplinar e com pouco vínculo com a comunidade.
- Há pouco domínio dos principais problemas ambientais de caráter global e nacional, além da inexistência de uma adequada metodologia para o estudo do Meio Ambiente.
- Existe uma ausência marcante de uma visão holística no tratamento de problemas ambientais.

O exposto reafirma a necessidade de melhorar a inserção da temática ambiental no Currículo do curso ensino da Geografia para alcançar a formação ambiental ideal dos graduados. Nesse contexto, se insere a proposta de um projeto estruturante de extensão relacionado à gestão integrada dos resíduos sólidos domiciliares no entorno da ESPB, como instrumento para a inserção de conteúdo ambiental de forma multidisciplinar, fundamentado em um problema ambiental de abrangência nacional e local, o qual permite uma abordagem holística no tratamento desse problema ambiental, além de fundamentado na potencialidade de gestão de resíduos regional, conforme levantado nos capítulos anteriores.

5.3.2. Proposta metodológica

Tomando como base os elementos teóricos anteriormente expostos, foi desenvolvida uma proposta metodológica para tornar o currículo do curso ensino da Geografia mais alinhado com a vertente da sustentabilidade. Os fundamentos podem ser representados pela Figura 11 que evidencia as relações estabelecidas entre as principais categorias filosófico-pedagógicas que a sustentam.

A representação gráfica reafirma que a educação ambiental é uma necessidade social e uma premissa para acessar o desenvolvimento sustentável, por isso a capacitação ambiental é fundamental para as novas gerações. Tal capacitação não será possível de alcançar sem um treinamento dos professores de Geografia para realizar este trabalho, o que pode ser alcançado pela inserção da dimensão ambiental no Currículo.

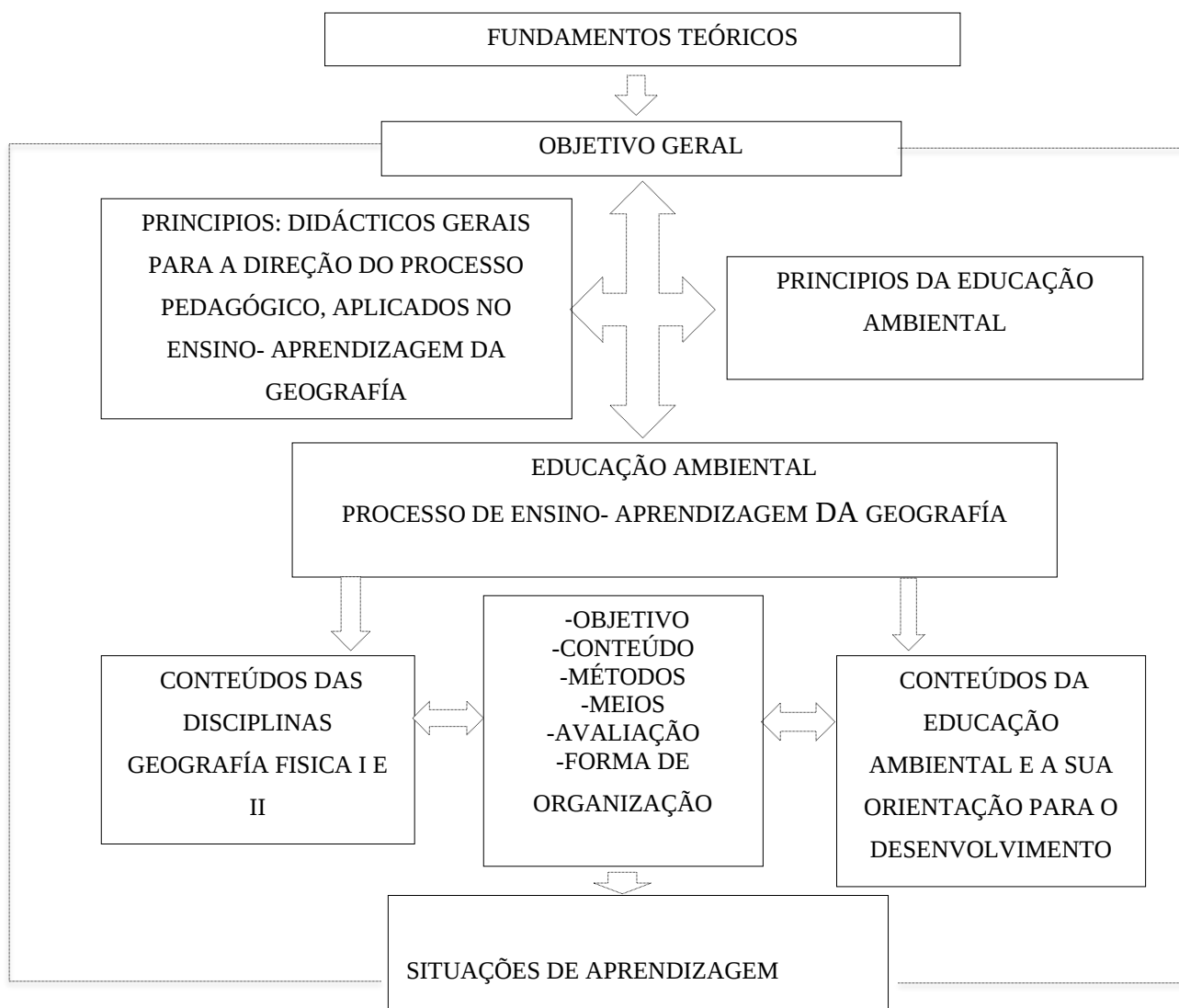


Figura 11. Representação gráfica da proposta metodológica para a introdução da Dimensão Ambiental no curso de Ensino da Geografia.

A proposta metodológica desenvolvida apresenta as seguintes etapas:

1. Formulação de objetivos ambientais para as diferentes turmas de alunos do curso de Ensino de Geografia.
2. Determinação do conteúdo ambiental do curso.
3. Seleção do modelo de ambientalização do currículo.
4. Distribuição do sistema de conhecimento por anos e disciplinas.
5. Os métodos para introduzir a educação ambiental no curso e a metodologia de análise de problemas ambientais.
6. Determinação do sistema de avaliação em educação ambiental para o curso.

5.3.2.1. Os objetivos da Educação Ambiental para o curso Ensino da Geografia

Desde 2009, o MESCTI estabeleceu como objetivo geral do ambiente de formação de professores o seguinte: "Contribuir desde o processo de ensino educacional até a formação de um professor ambientalmente consciente, promovendo o desenvolvimento de um comportamento ambiental responsável em seus alunos" ...

A partir deste objetivo geral, desenvolveram-se os objetivos específicos para cada ano do curso, o que serve de modelo profissional deste curso, e considerando um aumento gradual na complexidade e no desenvolvimento de competências. Assim sendo, reformulou-se os objetivos ambientais do curso, incluindo aquele que é permanente para todos os anos:

“Aplicar padrões de higiene e segurança, medidas para proteger a saúde humana, meio ambiente e prevenção de acidentes durante manuseio de ferramentas e substâncias químicas, no laboratório e durante a prática de campo, o que constitui uma contribuição teórica da investigação.”

As metas para cada ano do curso e as respectivas disciplinas associadas são apresentadas a seguir.

Primeiro ano:

1. Explicar os problemas ambientais globais atuais e nacional, com ênfase nos problemas socioambientais da sua comunidade e escola, detectada na caracterização realizada da gestão dos resíduos sólidos. Avaliar impacto dos resíduos urbanos na qualidade de vida local e nas medidas que são tomadas ou deveriam ser tomadas para a melhoria, conservação, proteção e restauração ambiental, património natural e cultural a nível

nacional e local. A traves dos conteúdos das Disciplinas: Geografia Física Geral I e Geografia Física Geral II.

Segundo ano:

1. Explicar a influência de fenômenos e processos geográficos relacionados aos resíduos sólidos urbanos ligados a poluição do meio ambiente, na saúde humana e a economia, analisando as ações e compromissos a nível mundial e nacional para eliminar as causas destes problemas, enfatizando as conquistas da política ambiental angolana.
2. Realizar atividades extra docentes em educação ambiental com seus alunos na escola e na comunidade, para promover melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos e das condições de vida locais, além da solução de problemas ambientais ou socioculturais detectados de formas a que estes contribuam para a formação de valores em seus alunos a traves dos conteúdos das Disciplinas: Geografia Física Geral III, Química Inorgânica e Química Orgânica.

Terceiro ano:

1. Explicar a influência de substâncias inorgânicas presentes nos resíduos sólidos e processos químicos poluentes ao meio ambiente, a saúde humana e a economia, com realce na causa-efeito dos problemas ambientais, e a concatenação que existe entre eles e os componentes do ambiente, valorizando as ações realizadas a nível mundial e local para a solução desses problemas e a erradicação das suas causas, como a gestão integrada dos resíduos sólidos. Demonstrar a eficácia da política ambiental angolana em comparação com a de outros países da região.
2. Tarefas e atividades de ensino direto e extra docentes na educação ambiente na escola e na comunidade, envolvendo a tomada de decisões ou a solução de problemas ambientais ou sociocultural causados pelos resíduos sólidos urbanos, para contribuir na formação de valores em seus alunos a traves dos conteúdos das: Didática da Geografia, Geografia Física Geral IV, Geografia dos Continentes I, Geografia dos Continentes II, Geografia Econômica e Social I e Geografia Econômica e Social II

Quarto ano:

1. Tarefas e atividades curriculares e extracurriculares diretas de educação ambiental na escola e comunidade envolvendo tomada de decisão ou resolução de problemas ambientais ou socioculturais relacionados à gestão dos resíduos sólidos domiciliares, que favorecem a melhoria da qualidade dos vida local e promover a formação de valores em seus alunos.

2. Explicar a influência de algumas substâncias orgânicas e processos industriais relacionados aos resíduos sólidos industriais e urbanos no meio ambiente, saúde, direitos humanos e a economia, valorizando as ações desenvolvidas a nível internacional e local para resolver problemas e eliminar suas causas e consequências, demonstrar a eficácia da política ambiental angolana em comparação com a doutros países da região a traves dos conteúdos das Disciplinas: Pratica de campo I, Pratica de campo II, Pratica Profissional e a Educação Ambiental

O Apêndice 3 mostra a distribuição do sistema de conhecimento e habilidades ambientais a ser desenvolvido durante anos para as disciplinas que contribuem significativamente para a educação ambiental do primeiro, segundo, terceiro e quarto anos do curso.

6. CONCLUSÃO

O índice de eficiência do sistema de gestão de RSU, adaptado às condições africanas, permitiu sistematizar a informação e identificar as principais barreiras, lacunas e desafios para a gestão integrada dos RSU em Kuito, na região central de Angola, e com realidades comuns a muitas cidades da África sub-sahariana. Esse índice atingiu 37,6%, o que reflete um sistema inadequado, apesar da razoável eficiência (50,3%) da dimensão “Política, Estrutural e Financeira”, sugerindo que existem instrumentos legais e administrativos para uma melhor gestão de resíduos na esfera governamental e legislativa, mas isso não ocorre de fato na escala municipal.

O diagnóstico nas residências do entorno da ESPB associado aquele do sistema de gestão dos RSU de Kuito, permitem delinear estratégias para a gestão integrada dos RSU, como forma de inserir a dimensão ambiental na extensão estendida à comunidade do entorno da ESPB.

Uma importante diretriz refere-se à prevenção na geração dos resíduos orgânicos, de expressiva participação na gravimetria dos resíduos domésticos. Essa prevenção poderia ser tratada por duas vias. A primeira relacionada a uma maior conscientização na aquisição e elaboração de alimentos, voltada à redução do desperdício. A segunda pelo aproveitamento de parte dos resíduos gerados por meio da compostagem caseira e posterior uso do composto como fonte de nutrientes em hortas. Essa diretriz se apoia na expressiva quantidade de casas com terrenos, na comunidade do entorno da ESPB.

A segunda diretriz depende de um maior apoio da Administração Municipal, por meio da logística reversa no município, inclusão social e estruturação de cooperativas para a triagem

dos resíduos e transporte de parte dos resíduos sólidos secos até o mercado de reciclagem de Luanda. Parte dos resíduos orgânicos separados pela população e triados nas cooperativas, poderiam ser transportados a usinas de reciclagem gerenciadas pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário (IDA). Para contribuir com a Administração Municipal, diretrizes extensionistas seriam desenvolvidas para promover a separação dos resíduos sólidos pelos residentes e armazenamento dos recicláveis secos em ecoponto instalado no entorno da ESPB.

A inserção da dimensão ambiental, centrada na gestão integrada dos RSU, nas diretrizes extensionistas estendidas à comunidade do entorno da ESPB tem o potencial de complementar a formação dos licenciados em Ciências Pedagógicas na especialidade de Ensino de Geografia, o que deverá gerar, posteriormente, ações multiplicadoras nos diferentes níveis escolares de Kuito e, de uma forma mais ampliada, de Angola.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, G. C. **Educação ambiental para a sustentabilidade dos recursos naturais**. Bié: Yesu Editora, 2018.
- ARFVIDSSON, H.; SIMON, D.; OLOKO, M.; MOODLEY, N. Engaging with and measuring informality in the proposed Urban Sustainable Development Goal. **African Geographical Review**, v. 36, n. 1, p.100-114, 2017. <https://doi.org/10.1080/19376812.2015.11306367>.
- ASARE, W; KWARTENG, S.O.; DONKOR, E.A.; ROCKSON, M.A.D. Recovery of municipal solid waste recyclables under different incentive schemes in Tamale, Ghana. **Sustainability**, v. 12, 9869, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12239869>
- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. **Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo**. Ciudad de México: Editorial Trillas. 1983.
- AYELERU, O.O.; OKONTA, F.N.; NTULI, F. Municipal solid waste generation and characterization in the City of Johannesburg: A pathway for the implementation of zero waste. **Waste Management**, v.79, p.87-97, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.07.026>
- BARNES, K.; BLAAUW, D.; SCHENCK, R.; PRETORIUS, A. Buyback centres in Cape Town: the key integration point between formal and informal sectors in the waste economy of the Western Cape. **GeoJournal**, v.86, p.1-15, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10351-9>.
- CALUHONGUE, G.M. **A educação ambiental na formação inicial do professor de geografia na Escola Superior Pedagógica do Bié**. Via Clara, Cuba: Editora Pueblo Educación MINED, 2015. 100p.
- CARLOS, G. **Estratégia para a educação ambiental nos estudantes da carreira de geografia na Escola Superior Pedagógica do Bié na República de Angola**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2015. 94p.
- CARVALHO, A.A.C.P. **Os homens do rei em Angola: sobas, governadores e capitães mores, séculos XVII e XVIII**. 2013. 285f. Tese (Doutorado em História) – Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.
- CERVANTES, D.E.T.; MARTÍNEZ, A.L.; HERNÁNDEZ, M.C.; CORTÁZAR, A.L.G. Using indicators as a tool to evaluate municipal solid waste management: A critical review. **Waste Management**, v.80, p.51–63, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.08.046>
- CITMA Cuba medio ambiente y desarrollo sostenible a 10 años de la Cumbre de Rio de Janeiro. **Rio+10**. Ciudad de La Habana, Cuba: Editora Pueblo Educación MINED, 2002. 89p.
- CORREA, E.J. Extensão universitária, política institucional e inclusão social. 2003. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v.1, n.1, p.12-15, 2003. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/864/724>. Acesso em: 03/05/16.
- COUTH, R.; TROIS, C. Cost effective waste management through composting in Africa. **Waste Management**, v.32, p.2518-2525, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2012.05.042>
- CRISTÓVÃO, G.S.F.; MEDEIROS, G.A. (2020). Solid waste management: university extension guidelines for the community surrounding the Bié Higher Pedagogical School, in Angola. In D.F. Andrade (Ed.), **Solid waste management** (pp. 44-52). Poisson. (in Portuguese) <https://doi.org/10.36229/978-85-7042-219-4.CAP.08>
- DEUS, R.M.; MELE, F.D.; BEZERRA, B.S.; BATTISTELLE, R.A.G. A municipal solid waste indicator for environmental impact: assessment and identification of best management

- practices. **Journal of Cleaner Production**, v. 242, 118433, 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118433>
- DLADLA, I.; MACHETE, F.; SHALE, K. (2016). A review of factors associated with indiscriminate dumping of waste in eleven African countries. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, 8(5-6), 475-481, 2016.
<https://doi.org/10.1080/20421338.2016.1224613>
- ESPB Escola Superior Pedagógica do Bié. **Histórico da entidade**. Cuito, 2021. Disponível em: <http://www.espbie.ed.ao/>. Acesso em: 27 abril 2021.
- FERREIRA, E. Educação Ambiental e desenvolvimento de práticas pedagógicas sob um olhar da ciência química. (Dissertação de Mestrado) São Paulo: UNISAL, 2010
- FERRAZ, J.L.; MANCINI, S.D.; PAES, M.X.; MEDEIROS, G.A.; BIZZO, W.A. Proposal and test of an assessment method for municipal solid waste management systems. **The Journal of Solid Waste Technology and Management**, 2021 (in press)
- GARCÍA, R. M: Una propuesta para el mejoramiento de la introducción de la dimensión ambiental por vía curricular en S.B. Tesis de Maestría. ICCP. La Habana, 1999.
- HUNTLEY, B.J. (2019). Angola in outline: physiography, climate and patterns of biodiversity. In HUNTLEY, B.; RUSSO, V.; LAGES, F.; FERRAND, N. (Eds.), **Biodiversity of Angola**. 2019 (pp. 15-42). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03083-4_2
- HUSSEY, L.K.; MALCZEWSKI, J. Housing quality evaluation using Analytic Network Process: a case study in the Ashanti Region, Ghana. **African Geographical Review**, v.37, , R.A. Investigating municipal solid waste generation and management in Ilorin for possible integrated waste-management system. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 23, p.1239–1257, 2021. <https://doi.org/10.1007/s10163-021-01189-5>
- INE Instituto Nacional de Estatística; 2016. **Anuário de estatísticas sociais: dados de 2011-2016**. Luanda: INE, 2018. 135p.
- INE Instituto Nacional de Estatística. **Final results of the general census of the population and housing of Angola - 2014**. Luanda: INE. 2016a. (in Portuguese)
- INE Instituto Nacional de Estatística. **Population projection of the Province of Bié**. Luanda: INE. 2016b. (in Portuguese)
- JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976. 220 p.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: o saber como internacionalização da prática. In: Fazenda, Ivani C. Arantes (org.). Didática e interdisciplinaridade. Campinas – SP: Papirus, 1998. p. 31-44
- KABERA, T.; WILSON, D.C.; NISHIMWE, H. Benchmarking performance of solid waste management and recycling systems in East Africa: comparing Kigali Rwanda with other major cities. **Waste Management & Research**, v.37, n.1, p.58-72, 2019.
<https://doi.org/10.1177/0734242X18819752>
- KANDINGI, A.A.C.P. **A expansão do ensino superior em Angola. um estudo sobre impacte das instituições de ensino superior privado**. 2016. 296f. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2016.
- KAZA, S.; YAO, L.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. **What a Waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050**. World Bank. 2018.
<https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- KEMAJOU, A.; KONOU, A.A.; JALIGOT, R.; CHENAL, J. Analyzing four decades of literature on urban planning studies in Africa (1980–2020). **African Geographical Review**, v.41, p.1-19, 2020. <https://doi.org/10.1080/19376812.2020.1844025>
- KUBANZA, N.S.; SIMATELE, M.D. Sustainable solid waste management in developing countries: a study of institutional strengthening for solid waste management in Johannesburg,

- South Africa. *Journal of Environmental Planning and Management*, v.63, n.2, p.175-188, 2020. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1576510>
- KUBANZA, N.S.; SIMATELE, D. Sustainable solid waste management in sub-Saharan African cities: application of system thinking and system dynamic as methodological imperatives in Kinshasa, the Democratic Republic of Congo. *Local Environment*, v.23, n.2, p.220-238, 2018. <https://doi.org/10.1080/13549839.2017.1399996>
- KWAILANE, T.T.; GWEBU, T.D.; HAMBIRA, W.L. Challenges of domestic solid waste management: a case study of Lobatse Botswana. *African Geographical Review*, v.35, n.2, p.117-133, 2016. <https://doi.org/10.1080/19376812.2015.1099451>
- LALL, S.V.; HENDERSON, J.V.; VENABLES, A.J. *Africa's Cities: opening doors to the world*. World Bank Group. 2017. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1044-2>
- LUACUTI, A. et.al. **Responsabilidade social do Curso de Direito- o Exemplo da Faculdade de Direito da Universidade Lueji A'Konde- Lunda Norte**. Luanda: Mayamba Editora e Lueji Editora, 2017. 58p.
- MANGALA, A.N.G. **O contributo das autoridades tradicionais na afirmação como poder local em Angola: o caso particular do Ambriz (2015–2017)**. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2018.
- MARIA, C.; GÓIS, J.; LEITÃO, A. Challenges and perspectives of greenhouse gases emissions from municipal solid waste management in Angola. *Energy Reports*, v.6, p.364-369, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.08.074>
- MARICATO, E. **Para entender a crise urbana**. São Paulo: Expressão Popular, 2015, 112p.
- MBIBA, B. Urban solid waste characteristics and household appetite for separation at source in Eastern and Southern Africa. *Habitat International*, 43, 152-162, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.02.001>
- MBULIGWE, S.E.; KASSENKA, G.R.; KASEVA, M.E.; CHAGGU, E.J. Potential and constraints of composting domestic solid waste in developing countries: findings from a pilot study in Dar es Salaam, Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling*, v.36, p.45-59, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(02\)00009-5](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(02)00009-5)
- MEDEIROS, G.A.; MARQUES, B.V.; FENGLER, F.H.; MACHADO, F.H.; MORAES, J.F.L.; PECHE FILHO, A.; LONGO, R.M.; RIBEIRO, A.I. (2016). Environmental assessment using landscape analysis methodology: the case of the Jundiaí Mirim river basin, Southeast Brazil. In: C.A. Brebbia & J.L.M. Garcia (Eds.), **WIT Transactions on Ecology and the Environment: environmental impact 2016** (pp. 26-36). WIT Press. 2016 <https://doi.org/10.2495/EID160031>
- MENDELSON, J.M. Landscape Changes in Angola. In: HUNTLEY, B.; RUSSO V.; LAGES, F.; FERRAND N. (eds) **Biodiversity of Angola**. Springer, Cham, 2019. p. 123-137. https://doi.org/10.1007/978-3-030-03083-4_8
- MENDES, M.C.B. Avaliação e gestão da qualidade no ensino superior em Angola: traços emergentes. **Meta: Avaliação**, v. 6, n. 17, p. 145-175, maio/ago. 2014
- MENEZES NETO, P.E. **Universidade: ação e reflexão**. Fortaleza: Edições UFC; Imprensa Universitária, 1983. 233 p.
- MESCTI, **Objetivos gerais do modelo profissional da especialidade de Ensino da Geografia em Angola 2021a**, p.9,
- MWANZA, B.G.; MBOHWA, C.; TELUKDARIE, A. Municipal solid waste management in Kitwe city: an engineering management perspective. *Management of Environmental Quality*, v.29, n.6, p.1075-1092, 2018. <https://doi.org/10.1108/MEQ-10-2017-0120>
- NDJAVA, J.D (2014) *Estratégia didáctica de educação ambiental para o ensino primário em Angola*. UCPEJV-Havana-Cuba.

- ODURO-APPIAH, K.; SCHEINBERG, A.; AFFUL, A.; DE VRIES, N. The contribution of participatory engagement strategies to reliable data gathering and inclusive policies in developing countries: municipal solid waste management data in the Greater Accra Metropolitan Area of Ghana. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, v.12, n.4, p.1-15, 2020. <https://doi.org/10.1080/20421338.2020.1797267>
- OLIVEIRA, B.O.S.; MEDEIROS, G.A.; PAES, M.X.; MANCINI, S.D. Integrated municipal and solid waste management in the Amazon: addressing barriers and challenges in using the Delphi method. **International Journal of Environmental Impacts**, v.4, n.1, p.49-61, 2021. <https://doi.org/10.2495/EI-V4-N1-49-61>
- PAES, M.X.; MEDEIROS, G.A.; MANCINI, S.D.; BORTOLETO, A.P.; OLIVEIRA, J.A.P.; KULAY, L.A. Municipal solid waste management: Integrated analysis of environmental and economic indicators based on life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, v.254, 119848, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119848>
- PANZO, J. B. I. **Extensão Universitária em Angola, Tendências, Acções e Projecções**. Luanda, Angola: Editora Mayamba. 2018.
- PIRES, A.; MARTINHO, G. Waste hierarchy index for circular economy in waste management. **Waste Management**, v.95, p.298–305, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.014>
- RoA República de Angola. Desenvolvimento sustentável da agricultura, pecuária, setores afins e agro-silvicultura. Luanda: Ministério da Economia e Planeamento, 2019. 333p.
- RoA República de Angola. Lei No. 17/16 de 7 de outubro: **Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino**. Diário da República, n. 170. 2016.
- RoA República de Angola. Decreto Presidencial No. 190/12: **Regulação sobre a gestão de resíduos**. Diário da República. 2012a
- RoA República de Angola. Decreto Presidencial No. 196/12: **Plano estratégico de gestão dos resíduos urbanos**. Diário da República. 2012b
- RoA República de Angola. Decreto Presidencial No. 90/09: **Estabelece as normas gerais reguladoras do subsistema do ensino superior**. Diário da República, n.87, 2009.
- RODRIGUEZ, M.C.V; REHPANI, C.G.M.; ALEXANDRA, M. La dimensión ambiental para el aula innovadora: un contenido educativo digital por la no contaminación tecnológica. **Revista Boletín Redipe**, v.6, n.2, p.45-54, 2017
- SARAIVA, J. L. Papel da Extensão Universitária na Formação de Estudantes e Professores. **Brasília Médica**, Brasília, v.44, n.3, p.220-225, 2007.
- SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: Rima, 2002.
- SCARLAT, N.; MOTOLA, V.; DALLEMAND, J.F.; MONFORTI-FERRARIO, F.; MOFOR, L. Evaluation of energy potential of Municipal Solid Waste from African urban areas. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.50, p.1269–1286, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.05.067>
- SESHIE, V.I.; OBIRI-DANSO, K.; MIEZAH, K. Municipal solid waste characterization and quantification as a measure towards effective waste management in the Takoradi Sub-Metro, Ghana. **Ghana Mining Journal**, v. 20, n. 2, p. 86-98. <https://dx.doi.org/10.4314/gm.v20i2.10>
- SEWAK, A.; KIM, J.; RUNDLE-THIELE, S.; DESHPANDE, S. Influencing household-level waste-sorting and composting behaviour: What works? A systematic review (1995–2020) of waste management interventions. **Waste Management & Research**, p.1-18, 2021. <https://doi.org/10.1177/0734242X20985608>
- SILVA, M.M.V.G.; GOMES, E.M.C.; ISAÍAS, M.; AZEVEDO, J.M.M.; ZEFERINO, B. Spatial and seasonal variations of surface and groundwater quality in a fast-growing city: Lubango, Angola. **Environmental Earth Sciences**, v. 76, p.1-17, 2017.

- SIMÃO GASPAR, "Princípios da Lei de Bases do Ambiente" Monografia apresentada para Obtenção do Grau de Licenciatura em Ciências Pedagógicas" ESP Bengo 2015.
- SOMA, P. **Políticas Públicas de Urbanismo em Angola**. 2018. 453f. Tese (Doutorado em Sociologia – Cidades e Culturas Urbanas) - Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2018.
- UNEP United Nations Environment Programme. **África Waste management Outlook**. Nairobi, Kenya: United Nations, 2018. 224p.
- UNESCO **The world in 2030: public survey report**. Paris, France: UNESCO, 2021. 68p.
- UNESCO **A declaração mundial sobre o ensino superior para o século XXI: visão e ações**. Piracicaba: UNIMEP, 1998. 51p.
- VALDÉS, O. **Como desarrollar la educación ambiental en las escuelas rurales**. Ciudad de La Habana, Cuba: Editora Pueblo Educación MINED, 2011. 70p.
- WDI **World development indicators**. World Bank Group. 2019
<https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>. Acesso em: 25 nov. 2020
- YU, D.; BLAAUW, D.; SCHENCK, R. Waste pickers in informal self-employment: over-worked and on the breadline. **Development Southern Africa**, v.37, n.6, p.971-996, 2020.
<https://doi.org/10.1080/0376835X.2020.1770578>
- ZAMAN, A.U.; SWAPAN, M.S.H. Performance evaluation and benchmarking of global waste management systems. **Resources, Conservation and Recycling**, v.114, p.32-41, 2016.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.06.020>
- ZHOU, H.; MENG, A.; LONG, Y.; LI, Q.; ZHANG, Y. An overview of characteristics of municipal solid waste fuel in China: physical, chemical composition and heating value. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v.36, p. 107–122, 2014.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.024>.

APÊNDICE

Tabela 1A. Dimensão 1: Política, Estrutural e Financeira.

Fator	Descrição do item analisado	Nota
1. Diretrizes de gestão dos RSU	Existem políticas e normas municipais relacionada à gestão de resíduos sólidos?	5
	O Município aplica o conceito de hierarquia dos resíduos (redução, recuperação e reciclagem) na gestão dos RSU ?	5
	Existe um instrumento político para a inclusão de cooperativas de catadores e sucateiros no município no sistema de gestão dos RSU?	1
	O Licenciamento Ambiental é um instrumento de gestão dos RSU ?	5
	Sub-Total	16
	Índice de eficiência das Diretrizes de Gestão dos RSU	80,0
2. Plano de gestão dos RSU e sua execução	O Município possui Plano de Gestão dos RSU?	1
	Os objetivos estão claramente definidos?	1
	O plano define indicadores de desempenho?	1
	O plano define programas a serem implementados?	1
	O plano define projetos a serem implementados?	1
	O plano define prioridades de programas e projetos?	1
	O plano define cronograma de trabalho?	1
	Os objetivos do plano foram alcançados?	1
	O plano é avaliado periodicamente ?	1
	Existe um técnico responsável pela gestão dos RSU ?	5
	Este técnico tem formação adequada à gestão dos RSU?	5
	Este técnico tem poder e autonomia adequados para tomada de decisão na gestão dos RSU?	5
	São publicados relatórios sobre a gestão dos RSU para subsidiar o processo de tomada de decisão?	1
	Sub-Total	25
	Índice de eficiência do Plano de gestão dos RSU e sua execução (%)	38,5
3. Infra Estrutura Física e Operacional	Existe um setor específico e responsável pela gestão dos RSU?	5
	Esse setor tem instalações físicas bem estruturadas?	1
	O mobiliário do setor é adequado?	3
	Existem estruturas de tecnologia da informação para apoiar a administração municipal na gestão dos RSU ?	5
	Existem computadores disponíveis para serem utilizados pelo setor de gestão dos RSU?	3
	Os softwares estão disponíveis e são adequados?	3
	Existe um plano de manutenção dos veículos e equipamento do setor de gestão dos RSU ?	3
	Existem oficinas no município para a manutenção dos veículos e equipamentos do setor de gestão dos RSU ?	5
	Essas oficinas estão adequadamente equipadas ?	1
	A equipe de mecânicos está em número suficiente para atender a demanda de manutenção da estrutura do setor de gestão dos RSU ?	3
	Sub-Total	32
	Índice de eficiência da Infra Estrutura do setor de Gestão dos RSU (%)	64,0

Tabela 1A. Dimensão 1: Política, Estrutural e Financeira (continuação)

Fator	Descrição do item analisado	Nota
4. Recursos humanos	Os colaboradores dos recursos humanos da gestão de resíduos sólidos são qualificados e treinados?	5
	Existem programas de capacitação e prevenção de acidentes para os colaboradores do setor de gestão dos RSU?	5
	Existe plano de carreira para os colaboradores do setor de gestão dos RSU e ele é aplicado de forma adequada?	1
	Existe um departamento de recursos humanos relacionado ao setor de gestão dos RSU?	1
	Os colaboradores do setor de gestão dos RSU são capacitados para o uso de tecnologias da informação?	3
	Existe um programa de melhoria da qualidade do serviço público aplicado ao setor de gestão dos RSU?	1
	Sub-Total	16
	Índice de eficiência da Política de recursos humanos (%)	53,3
5. Gestão Financeira	Existe um sistema que controla a receita dos tributos relacionados a gestão dos RSU?	5
	Existe um sistema que controla os custos dos serviços de gestão dos RSU ?	1
	Existe um programa de otimização dos custos operacionais?	1
	Existem recursos financeiros suficientes para operacionalizar sólidos gestão de resíduos de forma adequada?	3
	O custo operacional do aterro sanitário é controlado adequadamente?	1
	Existe um programa voltado ao aumento da receita do sistema de gestão dos RSU?	1
	Existe um programa para buscar recursos e financiamentos para a gestão de resíduos sólidos?	3
	Sub-Total	15
	Índice de eficiência da Gestão Financeira (%)	42,9
6. Educação Ambiental	O Município promove educação ambiental relacionada à gestão dos RSU em escolas públicas de ensino fundamental?	1
	O Município promove educação ambiental relacionada à gestão de resíduos sólidos em escolas públicas de ensino médio?	1
	Existem programas de coleta seletiva nas escolas públicas de ensino fundamental?	3
	Existem programas de coleta seletiva em escolas públicas de ensino médio?	1
	São promovidas campanhas de educação ambiental relacionadas aos resíduos sólidos nos bairros do município?	3
	São realizadas campanhas de educação ambiental relacionadas aos resíduos sólidos nos condomínios e prédios residenciais do Município?	3
	Sub-Total	12
	Índice de Eficiência da Educação Ambiental (%)	40,0
	Índice de Eficiência Médio da Dimensão 1 de Gestão dos RSU (%)	53,1

Tabela 2A. Dimensão 2: Gravimetria e Logística.

Fator	Descrição do Ítem analisado	Nota
1. Gravimetria	O Município realizou estudo sobre a composição dos resíduos sólidos urbanos?	1
	O estudo sobre a composição dos resíduos sólidos urbanos foi feito com metodologia adequada?	1
	Os estudos de caracterização foram feitos há mais de três anos?	1
	Sub-Total	3
	Índice de Eficiência do Fator Gravimetria dos RSU (%)	20,0
2. Coleta e Logística	É obrigatório no Município a utilização de sacolas plásticas para a disposição dos resíduos sólidos urbanos?	1
	O Município fez um estudo considerando critérios técnicos para a escolha do tipo e número de veículos de coleta?	5
	O Município fez um estudo considerando critérios técnicos para determinar as melhores rotas de coleta?	5
	O Município utilizou software específico para determinar as melhores rotas de coleta?	1
	O Município fez estudo considerando critérios técnicos para determinar a periodicidade e o tempo das coletas?	5
	O sistema de coleta abrange todo o Município?	3
	Sub-Total	20
	Índice de Eficiência do Fator Coleta dos RSU (%)	66,7
	Índice de Eficiência da Dimensão Gravimetria e Logística (%)	43,4

Tabela 3A. Dimensão 3: Triagem, Valoração e Compostagem.

Fator	Descrição do item analisado	Nota
1. Coleta Seletiva	O Município possui programa de coleta seletiva?	1
	A coleta seletiva é feita pela administração municipal ou tem o seu apoio?	1
	Existe coleta seletiva feita por cooperativa de catadores?	1
	Existe algum controle do número de catadores na (s) cooperativa (s)?	1
	Sub-Total	4
	Índice de Eficiência do Fator Estrutura para Coleta Seletiva (%)	20
2. Triagem	O Município possui um mecanismo de triagem?	1
	O Município realiza, terceiriza ou apóia a instalação de triagem?	1
	Os catadores operam a unidade de triagem na cooperativa?	1
	Existe controle da quantidade enviada para a unidade de triagem?	1
	Sub-Total	4
	Índice de Eficiência do Fator Instalação para Triagem (%)	20
3. Cooperativas e Sucateiros	Estrutura de galpão e equipamentos para o desenvolvimento de Cooperativas	1
	Apoio e estrutura administrativa para o desenvolvimento de Cooperativas.	1
	Coleta e envio dos resíduos recicláveis para a Cooperativa	1
	Apoio e estrutura administrativa para o desenvolvimento dos sucateiros.	1
	Sub-Total	4
	Índice de Eficiência do Fator Instalação para Triagem (%)	20
4. Compostagem	O Município possui uma unidade de compostagem?	1
	O Município realiza, terceiriza ou apóia a instalação de compostagem?	1
	Os catadores operam a unidade de compostagem da cooperativa?	1
	Existe controle da quantidade enviada para a compostagem?	1
	Existe controle de qualidade do composto obtido?	1
	A qualidade do composto é boa?	1
	Sub-Total	6
	Índice de Eficiência do Fator Instalação para Compostagem (%)	20,0
	Índice de Triagem e Destinação (%)	20,0

Tabela 4A. Dimensão 4: disposição final dos resíduos sólidos municipais em Kuito, Angola

Fator	Descrição do item analisado	Nota
1. Físico	Observação de processo erosivo no interior ou entorno do aterro ?	1
	Evidência ou observação de escoamento de água para o entorno do aterro ?	1
	Localização do aterro próximo a corpos hídricos ou nascentes ?	1
	Evidência de escoamento de lixiviado para os corpos hídricos superficiais ou subterrâneos ?	1
	Combustão ou risco de incêndio dos resíduos sólidos depositados	1
	Percepção de odores ou emissões atmosféricas do aterro ?	1
	Sub Total	5
	Índice de eficiência do Fator Físico (%)	20,0
2. Biótico	Presença de diferentes espécies de árvores e arbustos nativos na paisagem do entorno	1
	Preservação da paisagem natural do entorno.	3
	Contaminação biológica pela presença de espécies exóticas e agressivas no entorno	3
	Presença ou evidência de insetos, pássaros e / ou mamíferos no entorno	1
	Percepção da beleza cênica da paisagem do entorno	3
	Sub Total	11
	Índice de eficiência do Fator Biótico (%)	44,0
3. Antrópico	Proximidade do aterro da área urbana, residências e propriedades rurais	5
	Presença de catadores no interior e entorno do aterro sanitário	5
	Construções para acomodar funcionários e vigilantes (vestiário, banheiro, cozinha)	1
	Estrutura para restringir o acesso ao aterro (cerca, guarita, iluminação)	1
	Controle da quantidade de resíduos no aterro por meio de balança	1
	Controle do tipo de resíduo depositado no aterro sanitário	1
	Qualidade das estradas de acesso ao aterro sanitário	2
	Os equipamentos para compactar e cobrir os resíduos com solo são adequados	4
	A cobertura dos resíduos com solo é feita periodicamente	1
	Presença de sistema de drenagem do lixiviado	1
	Presença de sistema de tratamento do lixiviado	1
	Destinação final do lixiviado	1
	Presença de sistema para coleta, queima ou aproveitamento energético do gás do aterro	1
	Presença de sistema de drenagem da água da chuva	1
	Sub Total	26
	Índice de eficiência do Fator Antrópico (%)	37,1

	Índice de eficiência da Dimensão Disposição Final (%)	33,7
	Índice de Eficiência do Sistema de Gestão Municipal de Kuito (%)	38,0

Tabela 5A. Caracterização dos resíduos residenciais gerados no período de 16 a 22 de dezembro de 2020, na cidade de Kuito, Província do Bié, em Angola.

Resíduos kg	Casa 1	Casa 2	Casa 3	Casa 4	Casa 5	Casa 6	Casa 7	Casa 8	Casa 9	Casa 10	Casa 11	Casa 12
Plástico	0,83	1,30	0,00	0,85	1,14	1,99	0,49	1,3	0,47	3,00	3,16	0,11
Vidro	0,45	0,96	2,20	0,00	0,41	3,00	0,00	0,14	0,00	0,13	0,50	0,14
Papel	0,97	1,20	1,01	0,34	3,12	0,00	0,00	2,16	0,00	0,93	0,00	0,82
Metal	2,12	0,22	4,60	2,02	0,00	0,00	0,05	5,00	3,01	0,00	1,10	1,70
Orgânicos	13,16	2,11	1,15	4,03	4,00	6,03	7,00	1,17	2,50	4,90	6,95	4,15
Outros	0,67	0,09	0,34	0,28	0,33	0,28	0,19	0,42	0,30	0,45	0,44	0,35
Total	18,20	3,77	9,30	7,52	9,00	11,30	7,73	8,89	6,28	9,41	12,15	7,27

Tabela 6A. Caracterização dos resíduos residenciais gerados no período de 8 a 14 de janeiro de 2021, na cidade de Kuito, Província do Bié, em Angola.

Resíduos kg	Casa 1	Casa 2	Casa 3	Casa 4	Casa 5	Casa 6	Casa 7	Casa 8	Casa 9	Casa 10	Casa 11	Casa 12
Plástico	0,13	0,42	1,00	0,39	0,00	1,26	1,00	2,00	0,00	1,00	2,00	1,90
Vidro	0,29	0,22	1,40	0,91	0,13	1,91	0,00	0,47	0,90	1,97	3,00	0,00
Papel	1,00	0,12	0,14	0,06	0,07	3,77	0,40	1,70	0,00	0,00	0,00	0,83
Metal	2,40	1,60	0,89	1,30	1,00	0,00	0,49	1,72	0,00	0,00	2,00	3,90
Orgânicos	5,15	6,12	8,01	7,83	4,29	3,29	5,06	6,90	5,22	4,00	3,93	7,32
Outros	0,34	0,21	0,43	0,40	0,21	0,26	0,17	0,64	0,31	0,35	0,42	0,70
Total	9,31	8,69	11,87	10,89	5,70	10,49	7,12	13,43	6,43	7,32	11,35	14,65

Tabela 7A. Caracterização social e econômica das residências selecionadas para o monitoramento da geração dos resíduos sólidos doméstico, na cidade de Kuito, Província do Bié, em Angola.

Indicador	Casa 1	Casa 2	Casa 3	Casa 4	Casa 5	Casa 6	Casa 7	Casa 8	Casa 9	Casa 10	Casa 11	Casa 12
Moradores	4	3	7	2	4	4	4	4	4	5	6	7
Escolaridade	Básico	Superior	Técnico	Superior	Médio	Médio	Médio	Técnico	SI	Superior	Médio	Superior
Ocupação	Aposent.	Segurança	Técnico	Policial	Radialista	Mototaxi	Soba	Motorista	Empresá.	Empresá.	Motorista	Bancário
Rendimento (US\$/mês)	504,00	224,00	311,00	560,00	504,00	< 240,00	< 240,00	728,00	> 720,00	> 720,00	336,00	784,00
Categoria do Rendimento	Médio	Baixo	Médio	Médio	Médio	Baixo	Baixo	Médio	Alto	Alto	Médio	Alto
Quintal com horta	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim

Moradores: número de moradores na residência; Escolaridade: nível escolar do patrono; Ocupação: atividade profissional do patrono, incluindo Aposent (aposentado), Empresá (empresário); Rendimento: rendimento mensal do patrono; Categoria do rendimento: classificação baseada no poder de compra que o rendimento representa no contexto africano.

Cotação do Kwanza em 16/06/2021: 1 kwanza = US\$ 0,0016

Inquérito aos docentes do Departamento de ciências da natureza da Escola Superior Pedagógica do Bié.

Apêndice 1.

Estimado professor (a):

Com o objetivo de conhecer e aprimorar o trabalho de Educação Ambiental que é desenvolvido no curso ensino da geografia, pedimos a sua cooperação respondendo honestamente às seguintes perguntas:

1. Indique a disciplina e ano em que trabalha: _____
2. Em sua preparação para introduzir a educação ambiental no processo de ensino educacional, diga:
 - a). Você recebeu preparação para um trabalho de Educação Ambiental? Sim ____ Não ____
 - b). Se a resposta for afirmativa, indique com que frequência: Anualmente ____ semestral ____ ocasional ____
 - c). Por meio de quem? (Você pode dar mais de uma resposta)
ESPB ____ Gabinete provincial do meio ambiente ____ Grupo de Estudos Ambientais do departamento ____ Auto estudo ____
 - d). Indique o caminho de melhoria utilizado:
Conferência ____ Reunião metodológica ____ Pós-graduação ____ Graduação ____ outro ____
 - e) A preparação recebida permitiu desenvolver educação ambiental a partir do conteúdo da sua temática? Sim ____ não ____
 - f) Como foi a incorporação?
De acordo com a estratégia da ESPB ____ seguindo critérios específicos ____ Parcial ____ Por interesses pessoal ____
3. Quais problemas globais, nacionais e locais você trabalha na sua disciplina e no ano?
 - a). Mencione cinco dos conceitos que você trabalhou sobre questões ambientais em sua disciplina ou temática.
4. Indique as formas utilizadas basicamente por si para abordar a Educação Ambiental:
Trabalho metodológico ____ Trabalho docente e extra didático ____ Grupo anual ____
Trabalho científico metodológico ____ Coletivo do curso ____ Coletivo de disciplina ____
Pesquisa ____
5. Você já participou da resolução de problemas ambientais com seus alunos? Sim ____ não ____
 - a). Se a resposta for afirmativa, diga se foi: Diretamente ____ indiretamente ____ com o coletivo pedagógico ____ com a comunidade ____.

Muito obrigado pela atenção e tempo disponibilizado

Apêndice 2.**Inquérito aos professores recém-formados do Departamento de ciências da natureza da Escola Superior Pedagógica do Bié**

Estimado professor:

Com o objetivo de conhecer e aperfeiçoar o trabalho da Educação Ambiental no curso de Ensino da Geografia da Escola Superior Pedagógica do Bié, solicitamos a sua colaboração, respondendo com sinceramente as seguintes perguntas:

1. Identifique três problemas ambientais nos níveis global, nacional e local.
 - a) Em que anos de estudo esses problemas foram abordados?
2. Relacione cinco conceitos que você estudou ao longo de sua formação na área de Educação Ambiental.
 - a) Indique três disciplinas do ano em que esses conceitos foram trabalhados, destacando aquela disciplina que mais trabalhou.
 - b) Quem mais trabalhou, o faz: Em todas as aulas____ Quando o conteúdo permitir____ Em tarefas de seminário____ No componente de trabalho____ Como tarefas investigativas____
3. Você participou da solução de problemas ambientais durante seus estudos? Sim__ não____
 - a) Se a resposta for afirmativa, indique se foi: Diretamente____ indiretamente____
Conjuntamente com os alunos da escola onde realizou as práticas docentes____na comunidade____ na ESPB_____.

Muito obrigado pela atenção e tempo disponibilizado

Apêndice 2.**Primeiro ano.****Distribuição do sistema de conhecimentos e habilidades e a sua relação com a temática ambiental durante os diferentes anos de formação.**

1. Adquirir e aplicar os conhecimentos e desenvolver habilidades topográficas e cartográficas e ambientais fundamentais para a representação e análises de objetos, fenómenos e processos, físicos, geológicos, geográficos.
2. Observar e representar geograficamente fenómenos geográficos estabelecer as suas relações com o meio ambiente local e chegar a conclusões
3. Reconhecer a influência dos fenómenos cósmicos nas características e dinâmica da Terra.
4. Desenhar mediante ações de modelação diferentes jogos infantis brinquedos e atributos para utilizá-los no seu trabalho prático com um enfoque de género.
5. Demonstrar habilidades essenciais no domínio dos mapas, a sua leitura e interpretação que lhe permitem elevar a sua preparação para o bom desempenho profissional e ambiental.
6. Familiarizar-se com a atividade investigativa mediante a elaboração de informes simples e a análises e discussão de temas relacionados com o meio na sua profissão.

Segundo ano.

1. Demonstrar vocação pela profissão pedagógica optada mediante uma concepção humanista, uma atitude sensível e respeitosa para com a natureza e a sua proteção.
2. Caracterizar e aplicar os conhecimentos da envoltura geográfica no seu aspecto físico, ambiental assim como no económico.
3. Fortalecer a formação de convenções e atitudes de amor e proteção da natureza.
4. Aplicar técnicas de investigação na solução de problemas simples.
5. Aplicar e integrar os conhecimentos e habilidades precedentes e os adquiridos no ano.

Terceiro ano.

1. Desenvolver a docência nas assinaturas geográficas que se designem, com relativa interdependência de acordo com os conhecimentos e habilidades adquiridas nas disciplinas de formação profissional.
2. Caracterizar os principais problemas atuais da ciência geográfica para chegar a conclusões e projetá-los no ensino da geografia.

3. Aplicar e aprofundar os conhecimentos e habilidades topográficas para ampliar a esfera de atuação.
4. Preparar atividades extra docentes, de carácter meio ambiental relacionadas com o ensino da geografia.
5. Elaborar meios de ensino para a geografia escolar.
6. Analisar desde o ponto de vista psicológico e pedagógico, as características e diferenças individuais dos alunos.
7. Investigar e propor soluções a problemas de carácter profissional mediante a aplicação de conhecimentos, habilidades e métodos próprios do trabalho científico.
8. Integrar os conhecimentos e habilidades precedentes e aplicá-los de forma independente na atividade laboral que desenvolve na escola, comunidade e a sua integração ao cuidado e proteção da natureza.

Quarto ano.

No último ano do curso o estudante deve:

1. Demonstrar com a sua atuação na prática docente, o domínio dos conhecimentos e habilidades profissionais adquiridos durante o curso e a formação de convenções, atitudes e qualidades em correspondência com as exigências da profissão.
2. Orientar pedagogicamente os encarregados de educação nas reuniões manifestando na sua atuação as normas éticas pedagógicas com relação ao ambiente.
3. Dominar os conteúdos geográficos, pedagógicos e metodológicos que enriquecem a a sua atuação profissional.
4. Demonstrar a relação do trabalho investigativo de carácter pedagógico e geográfico, independência e criatividade com a aplicação dos métodos de investigação científica, as técnicas de informática e a bibliografia na língua portuguesa e inglesa para a solução de problemas locais com pendor geográfico-ambiental e profissional.

