Central de reciclagem sustentável de caieiras – proposta de implantação de equipamento público utilizando energias alternativas

Caieiras sustainable recycling center – proposal for the implementation of public equipment using alternative energy

DOI: 10.34140/bjbv3n3-036

Recebimento dos originais: 04/03/2021
Aceitação para publicação: 30/06/2021

Reginaldo Pereira Lima
Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal de São Paulo
Instituição: Faculdade de Caieiras / Local de trabalho Caieiras
Endereço: R. México, 100 - Centro, Caieiras – SP, Brasil
E-mail: rplima5@gmail.com

RESUMO
Este documento apresenta uma proposta de projeto de desenvolvimento sustentável no município de Caieiras, com o propósito de implantar uma central de reciclagem sustentável para apoiar a cooperativa de catadores do município, complementando as ações do Programa de Coleta Seletiva, tendo como foco ações de desenvolvimento sustentável e energias alternativas. O Brasil como um país tropical, a incidência de raios solares é praticamente constante durante todo o ano, cenário esse, ideal para a utilização de sistemas que utilizem energia solar, produzindo uma energia limpa e barata. Neste contexto, a energia fotovoltaica vem se mostrando uma alternativa promissora, que se destaca, em crescimento de instalação e modernização. Outra fonte alternativa é a utilização do biogás, gerada pelos resíduos sólidos. Este trabalho tem como iniciativa as ações que se baseiam nas metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Para a implantação do projeto está previsto, além da energia fotovoltaica, a utilização de outras tecnologias, como sistema de iluminação Led e Biodigestores. O projeto prevê uma metodologia de aplicação centrada em independência de energética elétrica, combinando sistema fotovoltaico e sistema de biomassa. É importante destacar que o projeto visa não apenas a economia financeira, mas todo um desenvolvimento sustentável e tecnológico, buscando inovações e melhorar a economia local com a disponibilização de um espaço para os catadores organizados e regularizados, buscando o crescimento da utilização de energias alternativas limpas e a gestão da economia circular.

Palavras-chave: Economia Circular, Energias Alternativas, Empreendedorismo Social

ABSTRACT
This document presents a proposal for a sustainable development project in the municipality of Caieiras, with the purpose of implementing a sustainable recycling center to support the municipal waste pickers' cooperative, complementing the actions of the Selective Collection Program, focusing on sustainable development actions and alternative energies. As a tropical country, the incidence of sunlight is practically constant throughout the year, which is ideal for the use of systems that use solar energy, producing clean and cheap energy. In this context, photovoltaic energy has been proving to be a promising alternative, which stands out, in growing installation and modernization. Another alternative source is the use of biogas, generated by solid waste. This work has as an initiative the actions that are based on the goals of the Sustainable Development Goals (SDGs). For the implementation of the project, in addition to photovoltaic energy, the use of other technologies, such as an LED lighting system and Biodigesters, is planned. The project foresees an application methodology centered on electrical energy independence, combining a photovoltaic system and a biomass system. It is important to highlight that the project aims not only financial savings, but all sustainable and technological development, seeking innovations and

improving the local economy by providing a space for organized and regularized scavengers, seeking the growth of the use of clean alternative energy and managing the circular economy.

Keywords: Circular Economy, Alternative Energies, Social Entrepreneurship

1 INTRODUÇÃO

Caieiras é um município do estado de São Paulo, nos arredores da Serra da Cantareira e do Parque Estadual do Juqueri, situado na Região Noroeste, pertencente a Região Metropolitana da Grande São Paulo, com área de 96,1km2; sua localização geográfica é Latitude -23° 21' 51", Longitude 46° 44' 26" e Altitude 785 metros; seus limites são Franco da Rocha a norte, Mairiporã a leste, São Paulo a sul e Cajamar a oeste; distante da capital 34 km por rodovia (Rodovia Presidente Tancredo de Almeida Neves) e 28 km por ferrovia (CPTM).

A sociedade está em constante transformação, sempre na busca de melhores condições, tanto no aspecto econômico e financeiro, quanto na qualidade de vida. Esta busca gera um cenário de disputas pelos "recursos naturais" e pelos dados apresentados pela "Global Footprint Network" (GFN-EOD, 2019), o consumo de recursos naturais pelo mundo excede a capacidade de regeneração dos ecossistemas do planeta, sendo necessário 1.75 planetas Terra para suprir o que gastamos, comprometendo ainda mais a sua regeneração.

O processo de urbanização pode gerar vários tipos de impactos ambientais, principalmente com relação aos resíduos sólidos. O descarte incorreto desses materiais causam grandes problemas aos cursos hídricos, principalmente após fortes chuvas, ocasionando entupimentos dos bueiros e poluição das águas.

Desse modo, a importância de um planejamento urbano é fundamental, pois a falta de informação da população e a falta de fiscalização por parte das autoridades, contribuem para desencadear um processo de degradação ambiental.

Atualmente, está sendo implantado o "Programa Coleta Seletiva" no município de Caieiras, que teve início em 2018, com a parceria da empresa Essencis apoiado na Lei 2676/1996 (CAIEIRAS, 1996), que autoriza a instalação de aterro sanitário e a Lei 4796/2015 (CAIEIRAS, 2015) que aborda a gestão integrada de resíduos sólidos. Esse programa tem como proposta inicial levar equipamentos a todas as 39 escolas municipais e a implantação de 14 Pontos de Entrega Voluntária (PEV), com o objetivo de disseminar a importância da coleta seletiva em todo município, conscientizando, inicialmente, as escolas municipais, disponibilizando equipamentos para coleta e capacitando os professores, para que sejam os replicadores com os alunos, funcionários e, principalmente, as equipes de limpeza e cozinha, além de palestra informativa, nas reuniões de pais, com os responsáveis dos alunos, bem como capacitação orientativa da população no entorno dos PEV.

Para que todo material reciclado coletado possa ser aproveitado, foi criada uma Cooperativa de Reciclagem com catadores locais. Para tanto, foi realizado um chamamento público a todos os catadores interessados em formalizar uma cooperativa. Esse projeto estima que beneficie diretamente em torno de 25 catadores de materiais recicláveis e indiretamente outros 100 que vivem de coleta esporádica, além de disseminar a prática da reciclagem a toda população de Caieiras, estimada em mais de 102.470 (IBGE, 2020) habitantes.

Em um ano do Programa, foram coletados 14.821kg de materiais recicláveis das escolas participantes e dos PEV ativos, dada a importância do programa e a forte adesão das escolas e dos munícipes com relação aos PEV, o prefeito assinou o Decreto 8.1000/2019 (CAIEIRAS, 2019) que institui a obrigatoriedade da coleta seletiva em todos os prédios públicos da cidade, sendo que o primeiro prédio implantado foi o Paço Municipal.

O Projeto "Central de Reciclagem Sustentável", toma como base o descarte consciente e correto dos resíduos urbanos, buscando minimizar os impactos ambientais e visando ampliar a coleta seletiva municipal que está em processo de implantação pela prefeitura, buscando alternativas para um desenvolvimento sustentável e o desenvolvimento de uma economia circular focando no crescimento econômico das pessoas em situação de vulnerabilidade, tendo como princípio, conscientizar a população da importância do descarte adequados dos resíduos e por consequência, a conservação dos corpos hídricos e do meio ambiente.

Nos itens subsequentes, pode-se conhecer algumas das propostas elaboradas para o projeto, focados principalmente em uma construção sustentável e tecnológica. Assim como, as parcerias que são foco importante para o desenvolvimento dos projetos sociais. Em seguida para que seja possível colocar em prática a economia circular, aborda-se as ações empreendedoras que fazem parte das atividades do projeto. Também é mostrada a necessidade de capacitação dos envolvidos, bem como novas atividades educacionais que poderão ser iniciadas, logo em seguida aponta-se os resultados esperados, bem como os meios e métodos para analisar e dimensionar esses resultados; finalizando tem-se a apresentação da conclusão e a ligação do projeto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS.

2 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

A Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, estabeleceu regras para solucionar a destinação dos resíduos sólidos urbanos. Dentre as ações está prevista a implantação de coleta seletiva pelos municípios, com a inclusão dos catadores em forma de Associações ou Cooperativas, com o intuito de geração de renda para os mesmos, dando um destino ambientalmente correto aos recicláveis evitando o envio desse material para o aterro sanitário, aumentando assim, a sua vida útil do mesmo.

De acordo com o relatório elaborado pela "Organização Internacional do Trabalho – OIT" (ILO,

2019), são vários os problemas enfrentados pelos catadores em todo mundo, principalmente os relacionados aos perigos e a falta de segurança e saúde ocupacional deles. A coleta realizada porta-a-porta, sem equipamentos de proteção apropriados, podem causar lesões por itens pontiagudos ou cortantes, entre outros problemas. O mais preocupante é a realização da triagem, onde deixa o catador mais exposto aos resíduos.

Analisando os apontamentos da OIT e os aspectos abordados na Lei Federal nº 12.305/2010, ficou claro que é fundamental para a cooperativa ter um local para que possa ser armazenado o material coletado, sem que fique exposto a chuva, a realização a separação dos recicláveis com segurança e equipamentos de proteção adequados e seu armazenamento até a posterior venda.

Nesse sentido, dando continuidade no desenvolvimento de ações baseadas nos ODS, foi elaborado um projeto para construção de uma Central de Reciclagem Sustentável. Por se tratar de um projeto sustentável, o galpão será desenvolvido com tecnologias que lhe permitam a autonomia de suas atividades, principalmente do consumo de água e de energia elétrica.

O Galpão será construído em área institucional da prefeitura de aproximadamente 4.000m2 e terá uma área útil de 1.000 m2, terá estrutura metálica, agilizando a construção, minimizando os resíduos e deixando o equipamento mais leve, o que diminui a estrutura da fundação.

Com relação a energia elétrica, de acordo com o "Anuário de Energéticos por Município no Estado de São Paulo", elaborado pela Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, a Cidade de Caieiras possui um consumo total anual de 447.890.765 kWh, sendo que só o Poder Público consome 10.518.235 kWh, incluindo a iluminação pública, 2,34% do total consumido (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2020).

Comparado os dados do "Anuário" com os dados apresentados por LIMA (2018), a cidade de Caieiras teve um aumento no consumo de energia elétrica de 4,26%, entretanto, o consumo pelo poder público, com as iniciativas de consumo sustentável, iniciando a troca das lâmpadas de seus prédios públicos por lâmpadas Led, bem como atualizando parte do parque de iluminação pública, obteve uma redução de consumo de 2,5%.

Buscando a maior economia possível e a minimização de consumos dos recursos naturais, o galpão está projetado para que seja utilizado na iluminação interna e externa um sistema inteligente de automação de LED. Através de dimerização das luminárias Led de acordo com a necessidade do momento, liga e desliga automaticamente as luminárias, esse sistema, aliado a iluminação natural, resulta em uma iluminação constante e completamente independente, com o máximo aproveitamento da luz solar e mínima utilização dos Led, reduzindo o consumo de energia elétrica, proporcionando maior conforto, economia e sustentabilidade (GHALLEY, SINGYE, *et al.*, 2018).

Para se determinar a escolha de um sistema de energia elétrica, deve ser observado três fatores que se relacionam, o fornecimento da fonte de energia, como essa energia chega até o local, a conversão dessa

energia, de modo a gerar a eletricidade e a demanda da energia, quantidade necessária para consumo (TUCHO e NONHEBEL, 2017).

Em regiões quentes, como é o caso de Caieiras, uma alternativa é a utilização da energia solar, outra poderia ser a utilização de turbinas eólicas, entretanto, a falta de precipitação dos ventos nessa região, inviabiliza sua utilização. Como o uso do sistema fotovoltaico funciona apenas durante o dia, se faz necessário encontrar outro tipo de sistema para complementação da carga energética. Nesse ponto, os resíduos orgânicos podem ser uma solução, através da geração do biogás, produzido a partir de qualquer tipo de resíduo orgânico de origem agrícola, industrial e residencial, bastando ser colocado em um dispositivo chamado digestor para a produção de gás por meio anaeróbio.

Estudando esses fatores, observamos que a incidência solar é predominante na cidade durante o ano todo. De acordo com informações do Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica no Brasil (CRESESB, 2020), Caieiras possui uma radiação solar média anual de 4,9 kWh/m2 diária.

Como a energia fotovoltaica depende da irradiação solar, durante a noite, a geração será zerada e para evitar a utilização da energia da Elektro, deverá ser utilizado outro tipo de sistema. Analisando os fatores novamente, a alternativa encontrada foi a utilização dos resíduos orgânicos coletados pela prefeitura oriundos das feiras livres, através de biodigestores.

Os biodigestores requerem abastecimento periódico de matéria orgânica permitindo a geração de gás, conhecido como biogás, que é produzido a partir da decomposição da matéria orgânica por bactérias (SCARLAT, DALLEMAND e FAHL, 2018).

Para a geração de energia elétrica por meio do biogás, ocorre a conversão da energia química do gás em energia mecânica por meio de um processo controlado de combustão que ocorre através da utilização de um motor-gerador de combustão interna. Essa energia mecânica ativa um gerador que produz a energia elétrica (USP, 2019).

Outro ponto a ser observado com os biodigestores é que além de produzir o biogás ele também produz o biofertilizante, que é um produto muito rico em nutrientes e é considerado um adubo e repelente natural, sem produtos químicos e pode ser utilizado em jardins e hortas como fertilizante e bioinseticida, o que nos remete a uma nova ação de sustentabilidade, a possibilidade de implantação da horta orgânica (MARQUES, MONTEIRO, *et al.*, 2015).

Todas essas ações tecnológicas propostas, visam principalmente fechar um círculo de inovações e independência de energia elétrica, gerando ações sustentáveis, permitindo um planejamento para que seja possível desenvolver uma educação ambiental focada em sustentabilidade e gestão ambientalmente correta, visando novas propostas de ações para os ODS e, por consequência, diminuir os custos fixos da cooperativa.

O Centro de Triagem terá capacidade de alocar inicialmente aproximadamente 30 postos de trabalho, entre estes cooperados, distribuídos nas diversas atividades (administração, recepção, separação,

prensagem, transporte, organização e armazenagem do material bruto, reciclável e rejeito).

2.1 DETALHAMENTO DO PROJETO

O Projeto do galpão possui 1.000m2 de área coberta, janelas nas laterais e abertura central no teto para que possa haver a ventilação cruzada. Conforme orientação do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2008, p. 30, Capitulo 5), é importante definir diretrizes para o projeto, dentre elas utilização de tecnologias que diminuam o uso de recursos naturais como água e energia, que serão adotadas, como ventilação superior cruzada, explorar o uso de "sheds" e superfícies brancas para redução da iluminação artificial e utilizar exaustores eólicos.

O consumo de energia elétrica inicial estimado para o galpão é de 1.157kWh/mês, voltagem trifásica, levando em consideração os equipamentos previstos para triagem, que inclui entre outros, empilhadeira elétrica, iluminação interna e externa, esteira de triagem, entre outros. Com o início das atividades, estima-se um crescimento de consumo de 30% aproximadamente no primeiro ano e 20% nos 5 anos seguintes, até a inclusão total da cidade no programa de coleta seletiva. Esse impacto inicial está relacionado com a implantação da coleta seletiva na cidade, a união e organização dos catadores e a implantação de políticas públicas focadas no incentivo e obrigatoriedade da coleta seletiva. Após esse crescimento inicial, a expectativa é um crescimento de 2% a 5% ano.

O dimensionamento do sistema fotovoltaico leva em conta o crescimento acelerado inicial, estimado em 1.505kWh/mês e projetando os próximos 5 anos, finalizando em 3.471kWh/mês. Para determinar o tamanho estimado do sistema, foi utilizado o "Simulador Solar", desenvolvido pelo Portal Solar (SOLAR, 2021), sendo necessário uma área de aproximadamente 286m2 com 108 painéis solares.

A utilização do sistema fotovoltaico está prevista para ser utilizada em um período médio diário de 12h, em média entre as 06h e 18h, do nascer ao pôr do sol.

A utilização do sistema de biodigestores completará o ciclo no intervalo de tempo que não há a geração de radiação solar. Para a geração dos cálculos estimados, foi tomado como norteador, o biodigestor da linha HomeBiogás. A capacidade de produção do biodigestor escolhido é de 700l/d, equivalente a 709,275Nm3/d (HOMEBIOGAS, 2021).

Apenas com o biodigestor não é possível a geração de energia elétrica, se faz necessário a utilização de um motor-gerador. Como exemplo de análise, foi escolhido o Motor Gerador CHP400, produzido pela CHP Brasil (CHP BRASIL, 2021), empresa especializada em geração de energia por meio de gás natural e biogás. O CHP400 gera 400kWh e consome 85Nm3/h de biogás. Como o biogás somente será utilizado com a ausência da geração fotovoltaica, previsto 12h/d, o motor irá consumir 1.020Nm3/d durante as 12h previstas sem sol. Os dois biodigestores previstos geram juntos 1.418,55Nm3/d, tendo assim, uma reserva de 39%, o que permitirá reverter energia a rede. Desse modo, a sustentabilidade de energia elétrica está fechada, permitindo que o galpão produza sua própria energia, minimizando custos

fixos e principalmente, preservando o meio ambiente.

A alternativa encontrada para suprir a necessidade do consumo de água é implantar cisternas para reaproveitamento das águas das chuvas com o intuito de utilizar nos banheiros, na limpeza geral, na lavagem do local, regar as áreas verdes e hortas, entre outros. Além disso, focando no saneamento, a alternativa é utilizar biodigestor para tratamento de esgoto, resultando em novas economias e sustentabilidades. Com a geração do gás metano, proveniente da ação anaeróbica do biodigestor, será canalizado e utilizado no fogão do refeitório.

Além disso, com a utilização de filtros para purificação da água, será possível o consumo humano, evitando a necessidade de se utilizar do sistema de distribuição de água da cidade, minimizando ainda mais os impactos ao meio ambiente.

3 PARCERIAS

Conforme definido na PNRS, a responsabilidade pela geração dos resíduos sólidos é tripartite, entre o Governo, as Empresas e a Sociedade Civil. O que demonstra que devemos trabalhar em parceria para que seja possível atingir os objetivos do PNRS.

Nesse projeto, está previsto a parcerias entre o poder público e entidades privadas, por meio de legislações municipais, e com a sociedade civil, através de palestras de conscientização e apoio na separação dos resíduos recicláveis.

A parceria com o poder público é fundamental, pois todas as normativas, regras e autorizações dependem das legislações elaboradas e desenvolvidas por ele, além disso, por se tratar de uma ação social, a concessão de área para implantação do galpão e a autorização para retirada dos recicláveis dos prédios públicos também são necessários. Outro ponto importante a se destacar é que um dos problemas apontados pela OIT é a exclusão dos catadores dos sistemas de gestão dos resíduos municipais, com a parceria, eles serão inclusos no processo, fazendo parte do desenvolvimento.

A parceria com o SEBRAE e o poder público, está relacionada pela Lei Municipal 3.660/2005 (CAIEIRAS, 2005), cujo objetivo é utilizar a expertise empreendedora que ele possui para auxiliar na gestão de negócios e elaboração de marketing, outra entidade parceira é o Banco do Povo através da Lei Municipal 3.244/2002 (CAIEIRAS, 2002), que disponibilizará empréstimos com juros baixos para os cooperados e a cooperativa e a Empresa Essencis Soluções Ambientais, gestora do Aterro Sanitário particular no município, autorizado pela Lei Municipal 2.676/1996 (CAIEIRAS, 1996) e 3.774/2005 (CAIEIRAS, 2005), auxiliando na implantação dos Pontos de Entregas Voluntárias, nos insumos necessários para implantação da coleta seletiva nas escolas e na logística de coleta dos recicláveis dos PEV e das escolas.

4 EMPREENDEDORISMO

A discussão sobre a origem do termo empreendedor fomenta três principais vértices: o primeiro que o termo surgiu do latim *imprehendere*; o segundo da expressão inglesa *entrepreneur* (derivação do verbo francês *entreprendre*); e o terceiro do francês *entreprendre*. Sua incorporação a teoria econômica foi pelo escritor e economista Richard Cantillon (1680-1734), cujo conceito refere-se à pessoa que assume o risco de investir em algo novo, para isto, os empreendedores faziam acordo contratual junto ao governo para produção de seus produtos. Já para os autores Melo e Andreassi (2012), o empreendedorismo sempre ocupou espaço privilegiado nos debates atinentes ao desenvolvimento econômico, tendo em vista ser o meio pelo qual as atividades econômicas são iniciadas, organizadas e conduzidas, propiciando, via inovações, progresso técnico e produtividade e, consequentemente, emprego e renda.

Observando aspectos econômicos e sociais, Fontenelle (2010) ao estudar a relação entre crescimento econômico, competitividade e empreendedorismo em uma amostra que abrangeu 64 países no ano de 2007, apontou, ao contrário do que se apresenta que a competitividade é importante para o empreendedorismo, que países pobres tem maior promoção do empreendedorismo do que países ricos onde ele é mais insipiente. Segundo o autor ainda, nos países pobres a maior parte das pessoas buscam o empreendedorismo por conta do desemprego e da necessidade. Isto demonstra que o empreendedorismo não constitui um fenômeno ligado a uma elite, mas sim está presente nas classes média baixa e trata-se de uma chance de mobilidade social vertical ascendente. (VALE, 2015).

Fica desta forma apontado que aspectos sociais e econômicos estão imbricados no mesmo termo, mostrando as duas faces no empreendedorismo social, ou seja, um empreendedor pode ter lucro e mesmo assim ser considerado social (CRUZ, 2012), da mesma forma Mendonça et al. (2015) aponta que o empreendedorismo social traz propostas inovadoras para solucionar problemas sociais e contribuir para ONG terem sua fonte de renda e serem auto financiadoras. Desta forma ao comparar o empreendedorismo comercial e o social, Leal et al. (2015) destacam-se que no empreendedorismo social resultados financeiros positivos, melhorias sociais ou transformação da realidade social, bem como dinamizar a exclusão social. Para Barbosa et al. (2014), a consenso de que o empreendedorismo social vincula-se as causas sociais, podendo solucionar problemas sociais e ambientais, não se limitando as iniciativas empreendidas por organizações sem fins lucrativos, mas também a organizações públicas do setor governamental através de políticas públicas (SILVA et al., 2015). Todavia, Borges et al. (2013) apresentam contribuições que, em se tratando de políticas públicas, podem facilitar o desenvolvimento dos pequenos empreendimentos, apoiar pessoas de baixa renda e diminuir a precarização.

Em sua pesquisa, Souza et al. (2020) apontam que, segundo o Centro de Estudos da Metrópole (CEM), no Brasil, estima-se que 395 mil indivíduos trabalhem como classificadores de resíduos, coletores de lixo e material reciclável, ou como varredores e afins. Já Carmo (2009), demonstra que o processo desde a coleta até a destinação final dos resíduos é bastante complexo e envolve diversos segmentos:

catador (coleta e venda), cooperativa e/ou sucateiro (compra, triagem e acúmulo), atravessador (compra e acúmulo) e indústria (compra, processamento e retorno ao ciclo de produção). O processo de coleta e separação de resíduos sólidos é uma atividade profissional que acarreta riscos à saúde, dada a natureza do material e as condições precárias do ambiente e do processo de trabalho. (SOUZA et al., 2020).

No contexto em que o projeto "Economia Circular" está inserido, não é diferente desse panorama geral apresentado, os catadores são agentes invisíveis dentro do sistema (CARMO, 2009), além de serem estigmatizados e discriminados (ILO, 2019).

Um passo importante é a formalização dos catadores, sendo uma alternativa serem transformados em MEI (Micro Empreendedores Individuais), onde atividades como carroceiros coletores de material e recicladores de resíduo são incluídas, permitindo que as pessoas possam fazer o seus cadastros e venham a usufruir de benefícios como auxílio doença ou aposentadoria e além desses fatos importantes poderem receber treinamentos (SEBRAE, 2021), mais do que isto, homens e mulheres deixam de ser "invisíveis", sendo as mulheres ainda mais receptivas a programas de treinamento e apoio (SCHNELL, et al., 2020). Desta forma, pode-se atuar diretamente em programas de capacitação e desenvolver as competências necessárias para o crescimento pessoal e profissional dos atores envolvidos.

5 CAPACITAÇÃO E EDUCAÇÃO

Segundo Dutra (2006) o treinamento pode ser visto como um instrumento implementador de procedimentos mais racionais, mais qualificados e mais eficazes, porém estará sempre carregado de um propósito de respeito às necessidades do desenvolvimento individual. Isto permite a abordagem de temas técnicos como saúde e segurança no trabalho, logística interna, finanças, reconhecimento dos materiais e técnicas de vendas. Contudo, tão importante quanto, o desenvolvimento da autoestima, dignidade profissional entre outras muitas competências atitudinais e comportamentais como iniciativa, foco nos resultados, socialização etc., também serão alvo do programa de qualificação.

A criação de um laboratório experimental, contendo salas adequadas de treinamento e, também, locais para treinamento prático, transformam o Galpão de separação e armazenamento em mais que um local de trabalho, mas também em um ambiente "capacitante", inclusive de energias renováveis. O andamento do projeto prevê etapas fundamentais para que os principais atores envolvidos desenvolvam as competências técnicas, atitudinais e comportamentais necessárias, dessa forma destaca-se Gattai (2014) apontando que, a geração das competências passa por um processo longo, mudando a forma de enxergar e estar no mundo, mudando também os comportamentos e aquisição novos conhecimentos. Portanto, treinamento deve ter caráter educacional, visto que engloba atividades de ensino e de aprendizagem, bem como outras ações relacionadas a educação para o cotidiano e sua inserção no mundo do trabalho e na sociedade, treinar para desenvolver significa ampliar as possibilidades de acesso à educação no seu sentido mais autêntico (DUTRA, 2006). O desenvolvimento das pessoas envolvidas no processo será impactante,

transformando os “invisíveis” em algo maior que coletores, mas sim em agentes multiplicadores da coleta seletiva, energias renováveis e gestão do próprio negócio, agregando mais valor as suas atividades e produtos.

6 IMPACTOS

Com o uso das tecnologias definidas nesse projeto e as alternativas de atividades abordadas, poderemos elaborar ações que se aplicam diretamente a 12 (doze) ODS e indiretamente a mais 02 (dois), totalizando 14 (quatorze) dos 17(dezessete) ODS elaborados pela ONU, mostrando desse modo que é um projeto viável e altamente sustentável, passível de ser replicado em outras localidades e com possibilidades de se desenvolver novas atividades que possam ampliar ainda mais as ações. Pode-se citar as seguintes abordagens dos ODS:

- *Objetivo 1. Erradicação da Pobreza:* Com a cooperativa, a venda dos recicláveis irá gerar renda aos cooperados e aos catadores.
- *Objetivo 2. Fome Zero e Agricultura Sustentável:* Com a área disponível para a implantação do galpão, uma das ações planejadas é a criação de uma Horta Circular com galinheiro, possibilitando alimentação aos cooperados e possibilitando a distribuição aos catadores.
- *Objetivo 3. Saúde e Bem Estar:* A parceria realizada com a Prefeitura, foca a saúde dos cooperados e de seus familiares, através da vacinação necessária para a atividade desenvolvida e do acompanhamento durante as etapas de desenvolvimento. Além disso, combate as doenças oriundas da água não tratada e auxilia na saúde mental.
- *Objetivo 4. Educação de Qualidade:* Conforme apresentado no capítulo 5, diversos cursos farão parte do desenvolvimento do projeto, proporcionando educação de qualidade e aprimoramento profissional, além disso, aos participantes que possuem deficiência educacional, serão incentivados a participar do EJA.
- *Objetivo 5. Igualdade de Gênero:* Por ser uma cooperativa, todos os cooperados terão os mesmos direitos ao trabalho, rendimentos e gestão a serem desenvolvidos.
- *Objetivo 6. Água Potável e Saneamento:* A alternativa encontrada para minimizar o consumo de água, com a captação das águas da chuva e a utilização de cisternas e filtros de tratamento, além de reaproveitamento das águas cinzas com o intuito de utilizar nos banheiros, entre outros. Além disso, o uso de biodigestor para tratamento de esgoto, aumenta o uso efetivo da água.
- *Objetivo 7. Energia Limpa e Acessível:* As alternativas encontradas para a geração de energia elétrica do galpão, demonstram que é possível a geração e distribuição de energia renovável e substancialmente econômica.

- *Objetivo 8. Emprego Decente e Crescimento Econômico:* Uma das principais ações da Cooperativa e eliminar os "atravessadores" para a comercialização dos recicláveis, agregando valor econômico a seus produtos triados e melhorando a renda dos Catadores, além disso, diminui o trabalho informal e desenvolve o uso de tecnologia.
- *Objetivo 10. Redução das Desigualdades:* O projeto promove a inclusão social, econômica de todos os participantes, independentemente da idade, gênero, raça, religião, ou outra, garante a igualdade de oportunidades, além de incentivar o desenvolvimento econômico.
- *Objetivo 12. Consumo e Produção Responsável:* Com a reciclagem é possível diminuir o consumo de energia elétrica e os materiais virgens na elaboração dos novos produtos.
- *Objetivo 13. Ações Contra Mudança Global do Clima:* Como toda a construção do galpão visa a utilização de materiais sustentáveis, bem como a utilização de tecnologias para minimizar os impactos ambientais, contribui diretamente para diminuir o aquecimento.
- *Objetivo 15. Vida Terrestre:* Além de minimizar o uso de matérias primas, pois a construção sustentável busca meios alternativos, temos ações que preservam a biodiversidade.

Ainda como ações indiretas, pode-se identificar ações focadas nos seguintes ODS:

- *Objetivo 9 - Indústria, Inovação e Infraestrutura:* As tecnologias utilizadas no galpão, tendem a capacitação de uma mão de obra especializada e um incentivo a implantação de industrias sustentáveis apoiadas pela inovação proveniente do empreendimento, além de fortalecer a pesquisa cientifica.
- *Objetivo 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis:* possibilita construção HIS sustentável.

O trabalho proposto vai de encontro às necessidades tanto de gestão sustentável quanto de gestão social inclusiva e gestão empreendedora, utilizando recursos naturais renováveis, capacitando e gerando recursos financeiros, em total respeito ao futuro do planeta.

O projeto visa criar instrumentos de capacitação e apoio, e sendo assim, tem um grande potencial para implantação, pois além de incentivar a economia circular, irá ampliar o número de pessoal capacitado e, possivelmente, de novos microempreendedores, criando instrumentos de sustentabilidade e modernização tecnológica, pois além de incentivar a economia circular, irá ampliar o incentivo a utilização de energias alternativas e a preservação do meio ambiente.

As ações a serem realizadas incentivam a pesquisa, trabalho em grupo, economia circular, capacita para o mercado de trabalho, incentiva a preservação ambiental, além de estimular a participação de empresas dos diferentes seguimentos, com o propósito de formar parcerias futuras entre o poder público e o setor privado.

7 CONCLUSÃO

A partir do gerenciamento adequado dos resíduos recicláveis, por intermédio da implantação da Central de Reciclagem, espera-se que a comunidade seja estimulada a realizar a separação dos resíduos na fonte geradora, reduzindo assim o descarte desses materiais no ambiente, minimizando gastos com a limpeza da cidade, o assoreamento dos corpos hídricos e diminuição da quantidade de resíduos para o aterro sanitário. Para avaliar esses resultados, será utilizado o método Delphi, através de uma matriz de indicadores, elaborada por Fechine & Moraes (2015).

Com relação a Central, espera-se que seja um modelo a ser replicado pelos demais municípios, apresentando uma proposta inovadora e sustentável de construção e gestão de recursos naturais, podendo a Central ser um laboratório de análise e pesquisas ambientais sustentáveis, abrindo possibilidade de cursos tecnológicos inovadores.

A proposta apresentada busca ações socialmente justas, incluindo os catadores e as pessoas em situação de vulnerabilidade, com a capacitação e a gestão empreendedora, busca ações economicamente viáveis, com a reciclagem, dissemina no município a cultura de separação dos resíduos, redução do consumo, reutilização, forma de ações ambientalmente corretas e coloca em prática a economia circular. Desse modo, coloca em ação o tripé da sustentabilidade, dando um tratamento humano, resultado econômico positivo e respeitando o capital natural. Para se determinar a eficácia e eficiência proposta pelo tripé, será aplicado o questionário Instituto ETHOS, onde "o*s Indicadores Ethos são uma ferramenta de gestão que visa apoiar as empresas na incorporação da sustentabilidade e da responsabilidade social empresarial (RSE)*" (ETHOS, 2018), com o objetivo de mensurar os indicadores sustentáveis e sociais atribuídos ao projeto de modo a aprimorar constantemente as ações propostas e reduzir continuamente o consumo de bens naturais, ampliando os serviços sustentáveis, com competitividade e continuidade da atividade, promovendo e mantendo o desenvolvimento sustentável, a inclusão social e a disseminação da economia circular.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, ALINE DOS SANTOS; DIAS, MARCELLO ROMANI; WALCHHUTTER, SEIMOR. **Estado da Arte em Empreendedorismo Social: Análise dos Artigos mais Referenciados pelos Pesquisadores**. XVII SemeAd–FEA-USP, 2014.

BORGES, Cândido; NAJBERG, Estela; FERREIRA, Vicente R. S.; COSTA, Clara S. **Perfil das Recomendações dos Pesquisadores Brasileiros às Políticas Públicas de Empreendedorismo. Administração Pública e Gestão Social**, v. 5, n. 1, p. 02-09, 2013.

BRASIL. ELEMENTOS PARA A ORGANIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA E PROJETO DOS GALPÕES DE TRIAGEM. **Ministério do Meio Ambiente**, 2008. Disponivel em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao20012011032243.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Brasilia, DF, 2 Ago 2010. 19. Disponivel em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>.

CAIEIRAS. LEI Nº 2.676 DE 10 DE DEZEMBRO DE 1.996. **CRIAÇÃO DE ZONA DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO AMBIENTAL E DA INDÚSTRIA DO SETOR PRIMÁRIO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**, Caieiras, SP, 10 dez 1996. 2. Disponivel em: <https://camaraonline.org/cm_caieiras/doc_legis/1996/HTM/LEI2676_1996.htm>. Acesso em: 24 out. 2019.

CAIEIRAS. LEI Nº 3.244, DE 29 DE MAIO DE 2002. **AUTORIZA O EXECUTIVO MUNICIPAL A CELEBRAR CONVÊNIO COM O GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, REGULAMENTANDO A PARTICIPAÇÃO DO MUNICÍPIO NO PROJETO DO BANCO DO POVO PAULISTA, DESTINADO À CONCESSÃO DE CRÉDITOS A MICRO EMPREENDIMENTOS DO SETOR FORMAL OU INFORMAL**, Caieiras, SP, 29 mai. 2002. 1. Disponivel em: <https://camaraonline.org/cm_caieiras/doc_legis/2002/HTM/LEI3244_2002.htm>. Acesso em: 24 out. 2019.

CAIEIRAS. LEI Nº 3.660, DE 14 DE ABRIL DE 2005. **AUTORIZA O MUNICÍPIO A CELEBRAR TERMO DE COMPROMISSO COM O SEBRAE-SP, OBJETIVANDO A IMPLANTAÇÃO DO POSTO DE ATENDIMENTO AO EMPREENDEDOR - PAE, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**, Caieiras, SP, 14 abr. 2005. 01. Disponivel em: <https://camaraonline.org/cm_caieiras/doc_legis/2005/HTM/LEI3660_2005.htm>. Acesso em: 24 out. 2019.

CAIEIRAS. LEI Nº 3.774, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2005. **AUTORIZA O MUNICÍPIO A ESTABELECER COOPERAÇÃO COM A ESSENCIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS S.A., PARA A CONSTRUÇÃO DE UM POSTO DE SAÚDE E DE UMA CENTRAL DE TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NO JARDIM MARCELINO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**, Caieiras, SP, 15 dez. 2005. 1. Disponivel em: <https://camaraonline.org/cm_caieiras/doc_legis/2005/HTM/LEI3774_2005.htm>. Acesso em: 24 out. 2019.

CAIEIRAS. LEI Nº 4.796 DE 13 DE OUTUBRO DE 2015. **A POLÍTICA MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE CAIEIRAS E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS**, Caieiras, SP, 13 out. 2015. 20. Disponivel em: <https://camaraonline.org/cm_caieiras/doc_legis/2015/HTM/LEI4796_2015.htm>. Acesso em: 24 out. 2019.

CAIEIRAS. Decreto 8.1000 de 03 de julho de 2019. **REGULAMENTA A COLETA SELETIVA NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL E DÁ OUTRAS PROVIDÉNCIAS**, Caieiras, SP, 03 jul. 2019. 04.

CARMO, Scarlet. A semântica do lixo e o desenvolvimento socioeconômico dos catadores de recicláveis: considerações sobre um estudo de caso múltiplo em cooperativas na cidade do Rio de Janeiro. Cad. EBAPE.BR, Rio de Janeiro , v. 7, n. 4, p. 591-606, Dec. 2009 .

CHP BRASIL. CHP 400. **CHP Brasil**, 2021. Disponivel em: <https://chpbrasil.com.br/home>. Acesso em: 10 abr. 2021.

CRESESB. Potencial Solar - SunData v 3.0. Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica no Brasil, 2020. Disponivel em: <http://www.cresesb.cepel.br/index.php#localidade_5943>. Acesso em: 02 fev. 2020.

CRUZ, Guillermo. As duas faces do Empreendedorismo Social. RAUnP, v. 5, n. 1, p. 9-20, 2012

ECYCLE. Painéis: entenda como funciona o coração do sistema solar fotovoltaico. eCycle, sua pegada mais leve, 2019. Disponivel em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/69/3303-energia-solar-fotovoltaica-sustentavel-rooftop-componentes-painel-sistema-tipos-residencia-instalar-eletrica-sol-luz-inclinacao-tamanho-vida-util.html>. Acesso em: 05 nov. 2019.

ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISADORES EM COOPERATIVISMO, 5, Brasília: IFB, Anais Eletrônicos, 2019, Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ebpc/>. Acesso em: 28/04/2021.

ETHOS. Indicadores Ethos para Negócios Sustentáveis e Responsáveis. **INSTITUTO ETHOS**, São Paulo, 2018. Disponivel em: <https://www.ethos.org.br/cedoc/indicadores-ethos-para-negocios-sustentaveis-e-responsaveis/#.W6K56M5KjIU>. Acesso em: 01 fev. 2021.

FECHINE, R.; MORAES, L. R. S. Matrix of sustainability indicators of selective collection with use of the Delphi method. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Samambaia - GO, v. 10, n. 1, p. 22-35, julho 2015. Disponivel em: <https://www.revistas.ufg.br/reec/article/download/32721/18780/0>. Acesso em: 03 fev. 2020.

FEHIDRO. Fundo Estadual de Recursos Hídricos. **Fundo Estadual de Recursos Hídricos**, 2020. Disponivel em: <http://fehidro.sp.gov.br/portal/main>. Acesso em: 02 fev. 2020.

FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira. Empreendedorismo, Competitividade e Crescimento Econômico: Evidências Empíricas/Entrepreneurship, Competitiveness and Economic Growth: Empirical Evidence. Revista de Administração Contemporânea, v. 14, n. 6, p. 1094, 2010

GATTAI, Silvia. As competências dos empreendedores solidários: estudo com catadores em cooperativas de coleta e tratamento de resíduos sólidos em São Bernardo do Campo. 2014. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/T.12.2014.tde-06112014-115710. Acesso em: 2021-04-28.

GFN-EOD. Earth Overshoot Day. **Global Footprint Network**, 2019. Disponivel em: <https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2019-portuguese/>. Acesso em: 01 fev. 2020.

GHALLEY, M. R. et al. Standby automatic LED light on power failure. **Research Journal of Recent Sciences**, EUA, v. Vol. 7, p. 12-15, jun. 2018. Disponivel em: <http://www.isca.in/rjrs/archive/v7/i6/3.ISCA-RJRS-2018-041.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. ANUÁRIO DE ENERGÉTICOS POR MUNICÍPIO NO ESTADO DE SÃO PAULO - 2020, ANO BASE 2019. **SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO**, 2020. Disponivel em: <https://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalcev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario_energetico_municipio.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2021.

HOMEBIOGAS. HomeBiogas Inc. HomeBiogas Inc., 2021. Disponivel em: <https://www.homebiogas.com/>. Acesso em: 22 mar. 2021.

IBGE. Panorama /Brasil / São Paulo / Caieiras. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2020. Disponivel em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/caieiras/panorama>. Acesso em: 15 fev. 2021.

ILO. Waste pickers' cooperatives and social and solidarity economy organizations. **International Labour Organization (ILO)**, v. nº 12, p. 5, 20 ago. 2019. Disponivel em: <https://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/publications/WCMS_715845/lang--en/index.htm>. Acesso em: 20 mar. 2021.

LEAL, Antonia Lais Costa Araújo; DE FREITAS, Ana Augusta Ferreira; FONTENELE, Raimundo Eduardo Silveira. Criação de valor no empreendedorismo social: evidências a partir da comparação com o empreendedorismo comercial/value creation in social entrepreneurship: evidence from a comparison with the commercial entrepreneurship. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 9, n. 1, p. 51, 2015.

LIMA, R. P.; SCHNELL, F. A.; GARCIA, L. A. SOL É ECONOMIA – PROPOSTA DE PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO EM INSTALAÇÃO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA CIDADE DE CAIEIRAS. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Energia Solar - 2018**, Gramado, v. 1, n. VII, p. (07), 17 abr. 2018. Disponivel em: <https://anaiscbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/595>. Acesso em: 12 dez. 2018.

MARQUES, J. M. D. O. et al. **Anais do II Congresso Nacional do PROJETO RONDON**, Santa Catarina, set. 2015. Disponivel em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/158695>.

MELO, Lucas de Resende Melo; ANDREASSI, Tales (Orgs). Franquias Brasileiras: estratégia, empreendedorismo, inovação e internacionalização. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

MENDONÇA, Cristiane Maria Oliveira; MIRANDA, Rodrigo Oliveira; DE SOUZA FERRAZ, Serafim Firmo. EMPREENDEDORISMO SOCIAL: A GERAÇÃO DE RECURSOS PRÓPRIOS EM ONGS CEARENSES.Contextus-Revista Contemporânea de Economia e Gestão, v. 13, n. 2, p. 105-132, 2015

SCARLAT, N.; DALLEMAND, J.-F.; FAHL, F. Biogás: Desenvolvimentos e perspectivas na Euro. **Renewable Energy and International Journals**, 129, Part A, , December 2018. 457-472. Disponivel em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096014811830301X>. Acesso em: 01 fev. 2020.

SCHNELL, Fredy Arl et al. MICRO EMPREENDEDORES EM REDES DE FRANQUIAS: COMPARAÇÃO DE VALOR ENTRE GÊNEROS. **REVISTA DA MICRO E PEQUENA EMPRESA**, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 99-119, jan. 2020. ISSN 1982-2537. Disponível em: <http://www.cc.faccamp.br/ojs-2.4.8-2/index.php/RMPE/article/view/1110>. Acesso em: 28 abr. 2021. doi:https://doi.org/10.6034/rmpe.v13i3.1110.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. As Atividades Permitidas ao MEI, de A a Z. Disponível em: https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor/quero-ser-mei/atividades-permitidas. Acesso em: 28 abr. 2021

SILVA, Suely Percínio Moreira; GIL, Antonio Carlos. O Método Fenomenológico na Pesquisa sobre Empreendedorismo no Brasil. **Revista de Ciências da Administração**, v. 1, n. 1, p. 99-113, 2015

SOLAR, P. Simulador Solar. **Portal Solar**, 2021. Disponivel em: <https://www.portalsolar.com.br/calculo-solar/iframe>. Acesso em: 05 abr. 2021.

SOUZA, Gisele Ferreira de et al . Prevalência e fatores associados a doenças respiratórias e diarreia em trabalhadores de cooperativas de materiais recicláveis da cidade de São Paulo: estudo transversal, 2013. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília , v. 29, n. 3, e2019529, 2020 .

TUCHO, G. T.; NONHEBEL, S. Alternative energy supply system to a rural village in Ethiopia. **Energy, Sustainability and Society**, 7, 01 Nov 2017. Artigo 33. Acesso em: 01 fev. 2020.

USP, J. D. Mapas interativos indicam potencial de geração de energia do biogás em SP. **Agencia Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade**, 2019. Disponivel em: <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/mapas-interativos-indicam-potencial-de-geracao-de-energia-do-biogas-em-sp/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

VALE, Gláucia Maria Vasconcellos. Fatores condicionantes do empreendedorismo: redes sociais ou classes sociais?. **Organizações & Sociedade**, v. 22, n. 75, 2015.