

## TECNOLOGIAS SOCIAIS E APROXIMAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS NO CURSO DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

Ariovan da Silva Garcia(\*), Jefferon Limeira Figueira, Rafael Rocha Ramos, Valeria Ramos Quevedo, Áurea da Silva Garcia

\*Acadêmico do Curso Tecnologia em construção de Edifícios pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), [ariovansgarcia@gmail.com](mailto:ariovansgarcia@gmail.com).

### RESUMO

A preocupação com a melhoria e manutenção da vida tem sido pauta de várias agendas internacionais. Em busca dessas melhorias, a Organização das Nações Unidas (ONU) tem desenvolvido um papel importante nas discussões e orientações para a busca de alternativas, fazendo muitas declarações e criando documentos que hoje pautam as políticas públicas, inclusive no Brasil. Os embates são recorrentes e muitas vezes alguns temas não entram em consensos, entretanto a Agenda 21 Global, proposta durante a Rio-92, se confirmou em um documento orientador, e utilizado ainda hoje, para o planejamento nos vários âmbitos – nações, estados, municípios, empresas, órgãos públicos, escolas, comunidades, entre outros, permeando a proteção ambiental, justiça social e a eficiência econômica. Dessa forma, o presente artigo busca apresentar algumas considerações sobre os desdobramentos da Agenda 21 Global, voltados aos aspectos locais, com um recorte para o Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) a partir da identificação da demanda social em Campo Grande/MS. Considerando a demanda, o Curso voltou-se para o desenvolvimento de tecnologias sociais, com a construção de protótipos a serem utilizados em ação de extensão, para que essa comunidade escolar desenvolva suas tecnologias sociais. O exemplo aqui descrito é de aquecedor solar construído com materiais de reuso e de baixo custo. Assim, verificou-se a importância da aproximação da universidade junto à comunidade no cumprimento do seu papel social considerando o ensino, a pesquisa e a extensão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agenda 21, Extensão Universitária, Educação Ambiental, Tecnologias Sociais

### INTRODUÇÃO

Os dilemas atuais da Educação Ambiental passam por questões políticas, econômicas, sociais, culturais, ambientais, éticas, entre outras. Os esforços, inclusive internacionais, principalmente no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), têm estabelecido chamamentos para esses dilemas, na busca de alternativas com a proposição de agendas proativas para que governos, empresas, sociedade civil, e mesmo indivíduos, se comprometam com as questões socioambientais.

Dos vários documentos, convenções, tratados e declarações oriundas de eventos da ONU, a Agenda 21, proposta em 1992, durante a Rio-92, tem se estabelecido como um documento norteador para discussões e planejamento e para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, a qual concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (MMA, 2017), a fim de suscitar o comprometimento dos diversos segmentos nos diferentes níveis quais sejam: países, estados, regiões, instituições públicas, privadas e do terceiro setor, escolas e comunidades.

Esse comprometimento com o ambiente passa pela aproximação e interação dos conhecimentos científicos com outros saberes, de forma que todos cumpram o seu papel. No caso das instituições de ensino e superior (IES) é fundamental e indissociável que essa questão permeie a pesquisa, o ensino e a extensão.

Neste sentido, a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) tem se proposto e se destacado – ensino, pesquisa e extensão -, na perspectiva e aproximação da produção científica sobre as questões socioambientais, inserindo, de forma transversal e interdisciplinar, ou mesmo como disciplina, a educação ambiental em cursos de graduação, além da oferta de cursos de extensão e pós-graduação.

A UFMS é uma das responsáveis pela elaboração do Processo Formativo Educação Ambiental – Escolas Sustentáveis e Com-Vida, juntamente com a Universidade Federal de Mato Grosso e de Ouro Preto e MEC. A instituição é precursora nesse assunto e, para concretizá-lo, elaborou a proposta da Especialização em Educação Ambiental e Espaços Educadores Sustentável, hoje ofertado por várias IES do País e ainda inseriu no bojo da proposta a pós-graduação

*stricto sensu*, como o Mestrado (2007) e o Doutorado (2017) em Ensino de Ciências, com a área de concentração em Educação Ambiental, do Instituto de Física (INFI).

A Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia (FAENG), dentre os cursos de tecnologia, graduação e pós-graduação, oferece o Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios (TCE), para atender a demanda de profissionais da construção civil, em especial os tecnólogos. O Curso enfoca a forte formação no ambiente de trabalho, entretanto isso não pôde acontecer em detrimento da formação acadêmica, pautada na formação básica, tecnológica, humanística e atividades práticas.

Na proposta pedagógica do curso, no eixo formação tecnológica, a disciplina Sustentabilidade na Construção de Edifícios traz, além de sua ementa, a evolução do conceito de sustentabilidade e da consciência ecológica e ética da sociedade; a produção do ambiente construído contemporâneo e os seus impactos ambientais, sociais e econômicos; os conflitos e potencialidades do setor para agregar mais sustentabilidade à construção civil; e princípios e estratégias mais sustentáveis na escala dos materiais, das edificações e urbano.

Durante o desenvolvimento da disciplina Sustentabilidade na Construção de Edifícios, surgiu a necessidade de organizar a Agenda 21 do Curso, a qual levou a estruturação de uma Ação de Extensão para atender demandas da comunidade escolar, intitulado: Sustentabilidade na Escola – Energia Solar.

E para atender essa demanda, foram realizadas atividades práticas, construções de protótipos de aquecedores solares para a higienização na cozinha, e irrigador solar e ainda a uma proposta de composteira (a ser desenvolvida em uma próxima fase) para utilização na horta escolar.

## OBJETIVO

O presente artigo busca apresentar algumas considerações sobre os desdobramentos da Agenda 21 Global para os aspectos locais, como uma aproximação da universidade que cumpre seu papel social e no processo de formação de Tecnólogos em Construção de Edifícios da UFMS, além da ênfase na sustentabilidade com apoio na implantação e tecnologias sociais em escolas, bem como as possibilidades para outras comunidades. As atividades práticas sobre o uso de tecnologias sociais foram testadas na disciplina Sustentabilidade na Construção de Edifícios.

## METODOLOGIA

De base qualitativa, com o propósito de descrever as atividades que envolve a articulação para o delineamento da Agenda 21 do Curso de Tecnologia em Edifícios, a construção de uma ação de extensão e a elaboração de tecnologias sociais.

## O CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS<sup>1</sup>

A Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul teve sua origem em 1962, com a criação da Faculdade de Farmácia e Odontologia de Campo Grande.

Hoje, a UFMS oferece cursos de graduação e pós-graduação (especializações e programas de mestrado e doutorado), presenciais e a distância em Campo Grande, Aquidauana, Bonito, Chapadão do Sul, Corumbá, Coxim, Naviraí, Nova Andradina, Paranaíba, Ponta Porã e Três Lagoas.

As Faculdades de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia (Faeng) contam com os cursos de graduação: Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção, Geografia – Bacharelado, Geografia – Licenciatura (modalidade à distância), Tecnologia em Construção de Edifícios, Tecnologia em Eletrotécnica Industrial, Tecnologia em Saneamento Ambiental. Na Pós-Graduação, a Faeng oferece vários cursos em Nível de Especialização, Mestrado e Doutorado.

A UFMS criou o Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios, amparada pela Resolução COUN nº 25 (16/04/2013). Essa criação se originou em função da participação da UFMS no programa do governo federal de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

<sup>1</sup> Texto com base Projeto Pedagógico do Curso.

A referida entidade oferece 50 vagas anualmente para Tecnologia em Construção de Edifícios, na modalidade presencial, com duração de no mínimo sete e máximo dez semestres, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais - Nível Tecnológico - Resolução CNE/CP nº 3 (18/12/2002).

O projeto pedagógico (PPC) do Curso Superior de Tecnologia em Construções de Edifícios surgiu da necessidade social de inseri-lo em um contexto histórico. O referido curso supra citado foi criado no Brasil há mais de 30 anos, e era entendida como uma “graduação curta” capaz de suprir rapidamente a demanda por profissionais e por isso criaram-se programas de habitações populares da época mas no final da década de 1980, as oportunidades para os tecnólogos sofreram enorme queda. Isso se repetiu nos anos 2000 quando a crise econômica atingiu a construção civil.

Em 2010, a realidade do setor da construção civil – em consequência do forte aquecimento na economia no Brasil, depois de décadas de estagnação - deparou-se com a falta de mão de obra qualificada. Entretanto, a atual situação econômica estagnou o setor de construção civil.

Quanto ao perfil do curso em questão, dois tipos de profissionais passaram a existir, assim caracterizados: aquele que trabalha no escritório com pranchetas, computadores e desenhos, e aquele que passa o dia todo na obra. Em ambos os casos, não existe restrição quanto ao sexo.

O projeto pedagógico considera, conforme disposto no Catálogo Nacional dos Cursos Superiores de Tecnologia, instituído pelo MEC, Portaria nº 10 (28/07/2006), que “o tecnólogo em Construção de Edifícios atua no gerenciamento, planejamento e execução de obras de edifícios. Ele é o profissional que orienta, fiscaliza e acompanha o desenvolvimento de todas as etapas desse processo, incluindo desde o planejamento e acompanhamento de cronogramas físico-financeiros, até o gerenciamento de resíduos das obras, objetivando, em todas estas etapas, segurança, otimização de recursos e respeito ao meio ambiente. Esse profissional atua, também, na restauração e manutenção de edificações, comercialização e logística de materiais de construção”.

Mesmo com o forte apelo na formação para o ambiente de trabalho, isso não poderá se dar em detrimento da formação acadêmica, que tem a base os eixos de formação básica, tecnológica, humanística e atividades práticas. O projeto pedagógico aponta que o modelo adotado deve desenvolver uma série de habilidades, atitudes e valores importantes para o futuro profissional, tais como: capacidade de aplicar a teoria na prática, maturidade e disciplina pessoal e profissional, iniciativa e espírito de liderança, espírito empreendedor, capacidade de comunicação, relacionamento humano e compromisso social.

O Curso Superior de Tecnologia em Construções de Edifícios tem por objetivo promover o desenvolvimento da capacidade empreendedora e da compreensão do processo tecnológico, em suas causas e efeitos; incentivar a produção e a inovação científico-tecnológica, com suas respectivas aplicações no mundo do trabalho.

## **AGENDA 21 COMO UM ESPAÇO PARA DIÁLOGOS**

Para a superação dos dilemas na Agenda 21, alguns marcos legais, recomendações e documentos internacionais norteiam e balizam as questões socioambientais, passando pela Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948); publicação de Rachel Carlson – Primavera Silenciosa (1962); o Relatório Limites do Crescimento, conhecido como Clube de Roma (1972); a Carta de Belgrado que estabelece as metas e princípios da educação ambiental (1975); Relatório da Comissão Brundtland – Nosso Futuro Comum, lançando o conceito de desenvolvimento sustentável (1987), além de outros importantes documentos.

Dentre os mecanismos colaborativos para a Agenda 21, a Conferência da ONU, sobre o Ambiente Humano, realizada em Estocolmo 1972, apontou para a necessidade de superação da crise da água, educação e meio ambiente. Com essa mesma finalidade, a Conferência de Tbilisi em 1977 prescreveu a educação ambiental com enfoque interdisciplinar, participação e responsabilidade de todos – indivíduos e coletividade.

Já a Conferência Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida por Rio-92, realizada no Rio de Janeiro (1992), pela ONU, com a participação de 179 países, foi pautada na assinatura de documentos, convenções e agendas sobre a biodiversidade, mudanças climáticas, florestas, desenvolvimento sustentável.

As discussões da Rio-92 destacaram-se a partir de temas específicos como a pluralidade, a universalidade, a equidade e os direitos com lineamentos para a construção de importantes documentos, convenções e declarações que hoje estão estruturadas ou permeiam as atuais agendas internacionais: Declaração do Rio de Janeiro, Convenção a Diversidade

Biológica, Convenção do Clima, Protocolo de Kyoto, Agenda 21, criação do Fundo Mundial para o Meio Ambiente, entre outros. Vale ressaltar que desses documentos ocorreram vários desdobramentos, tendo como exemplo a Declaração do Rio de Janeiro como subsídios para Declaração do Milênio, a qual é base para os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) – 2000 à 2015 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) – 2015 à 2030.

Também durante a Rio-92, foram organizados eventos paralelos pela sociedade civil internacional, em que discutiram pontos divergentes, tais como o termo “desenvolvimento sustentável”, ou que não estavam contemplados na agenda oficial, além da pouca participação da sociedade civil.

Nesses eventos, foram construídas as bases de dois importantes documentos: a “Carta da Terra” e o “Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global”, os quais se tornaram referências e norteadoras para a inserção de discussões sobre sustentabilidade e o estabelecimento de políticas públicas em vários países. No Brasil, por exemplo, são bases para as políticas de educação ambiental: Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) – Lei nº 9.795/1999 e para o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA).

O Tratado em questão volta-se para sociedades sustentáveis e equitativas, de responsabilidade individual à coletiva, de nível local ao planetário, de forma a estimular a “formação de sociedades socialmente justas e ecologicamente equilibradas, que conservem entre si relação de interdependência e diversidade”. Como consequência, as comunidades devem planejar e implementar ações a partir de suas realidades locais, buscando o equilíbrio e contestando a questão do desenvolvimento: “dentre essas alternativas está a necessidade de abolição dos programas de desenvolvimento, ajustes e reformas econômicas que mantêm o atual modelo de crescimento, com seus terríveis efeitos sobre o ambiente e a diversidade de espécies, incluindo a humana” (BRASIL, 2014).

Como apontado anteriormente, a Agenda 21 Global é um dos documentos firmados durante a Rio-92 e se traduz em um programa de ações, em que os países deveriam se pautar para o estabelecimento de suas agendas, para que os diversos níveis – nacional, regional, estadual, empresarial, escolar e comunitário -, desenvolvam as suas ações como um programa para a proposição de ações a fim de executarem o enfrentamento de problemáticas socioambientais, e buscando alternativas para a melhoria da qualidade de vida. A proposta deve ser consolidada com a participação de representantes dos vários segmentos tais como público, privado e sociedade civil.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o termo Agenda 21 foi usado no sentido de intenções, no desejo de mudança para esse novo modelo de desenvolvimento para o século XXI, e se constitui na mais abrangente tentativa já realizada de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento, denominado “desenvolvimento sustentável” (MMA, 2017).

A Agenda 21 pode ser definida como um instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica (MMA, 2017).

Dessa forma, em 2002, foi finalizada a Agenda 21 Brasileira. Para construir a Agenda 21 Local, o Programa Agenda 21 do MMA publicou o Passo-a-Passo da Agenda 21 Local, o qual propõe um roteiro organizado em seis etapas a saber: mobilizar para sensibilizar governo e sociedade; criar um Fórum de Agenda 21 Local; elaborar um diagnóstico participativo; e elaborar, programar, monitorar e avaliar um plano local de desenvolvimento sustentável (MMA, 2017). Essa metodologia é flexível, como outras metodologias participativas, de forma que possa ser adaptada conforme o público e em níveis – estaduais, regionais, temáticas e municipais.

A metodologia da Agenda 21 foi adaptada pelo Ministério de Educação (MEC), voltada para a elaboração da Agenda 21 Escolar, a qual consiste em organizar a comunidade escolar na “Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola (Com-Vida)” e aplicar a metodologia Oficina de Futuro para a elaboração da Agenda Escolar. Essa proposta do MEC foi adaptada como produto de pesquisa de Mestrado da UFMS, e testada, inclusive em outros segmentos, como uma opção para o planejamento participativo propondo as seguintes etapas: Diagnóstico, Dimensão Histórica, Árvore dos Sonhos, Caminho das Pedras e Plano de Ação (GARCIA e VARGAS, 2017).

Desta forma, dependendo do perfil dos participantes, da área de abrangência – país, estado, bacia hidrográfica, bioma, ecossistema, município, escola ou mesmo uma comunidade -, do tempo disponível, entre outros fatores, deve-se aplicar determinada metodologia. A ideia geral é que se tenha um grupo de representantes dos diversos setores – público, privado e terceiro setor, para os de maior abrangência, como para estados, municípios e regiões; para as escolas, a chamada “comunidade”: docentes, gestores, coordenadores, equipe administrativa e de apoio, discentes, pais ou

responsáveis, lideranças do entorno; para uma agenda comunitária, as pessoas envolvidas diretamente – moradores, comerciantes, lideranças.

No caso, a organização da Agenda 21 do Curso de Tecnologia em Construção de Edifícios, considera-se a aproximação e o estabelecimento de parceria com comunidades escolares de Campo Grande/MS.

### **Motivação**

Os motivos que norteiam a Agenda 21 do Curso são:

- necessidade de estabelecer e a preocupação de que o Curso da UFMS cumpra o seu papel social;
- diálogo de saberes – conhecimento científico e tecnológico e as interações com as comunidades;
- integração e práticas acadêmicas com a realidade externa.

### **Ação de Extensão**

- reuniões entre representantes do Curso e da Escola;
- identificação das demandas – uso de tecnologias sociais;
- proposição do Projeto de Extensão;
- desenvolvimento de protótipos das tecnologias sociais.

### **Plano de Ação**

- oficinas e minicursos para apoiar a comunidade escolar, para que essa entidade desenvolva tecnologias sociais;
- acompanhamento e suporte de representantes do Curso para a implantação, implementação, monitoramento e avaliação das tecnologias sociais construídas pela comunidade escolar.

## **DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA SOCIAL**

A partir de contatos da Professora da disciplina Sustentabilidade na Construção de Edifícios do Curso Tecnologia em Construção de Edifícios com unidades escolares em Campo Grande/MS foram identificadas demandas, que motivaram a elaboração do Projeto de Extensão “Sustentabilidade na Escola – Energia Solar”.

Com essas demandas, acionaram-se os acadêmicos do 5º Semestre para as seguintes ações: abordagem teórica quanto à sustentabilidade, realização de atividades práticas para tecnologias sociais; elaboração de protótipos de aquecedor solar para a higienização na cozinha e irrigador solar; confecção de composteira para utilização na horta escolar. Em um primeiro momento não será desenvolvida essa tecnologia da composteira.

Tendo como ponto de partida os conhecimentos ministrados na disciplina que insere a prática da sustentabilidade no curso de Construção de Edifícios, foi realizada uma atividade, tendo como objetivo a elaboração de três protótipos sustentáveis, eficazes e viáveis para uma possível utilização. Desenvolvimento de dois projetos de aquecedores solar com o mesmo princípio de funcionamento, porém com materiais diferentes, assim categorizado: o primeiro, tendo como base principal garrafas PETs e caixas Tetra PAK e o segundo modelo teve essa base alternada para placas modulares de forro PVC. Os dois modelos de aquecedores, descritos abaixo, contam ainda com outros materiais como canos e conexões em PVC, cola e tinta. O terceiro protótipo tratava-se de um irrigador cujo princípio de funcionamento será por energia solar e tem como composição garrafas PETs, mangueiras, garrafas de vidro e balde reservatório.

### **Materiais necessários para o aquecedor solar caseiro de garrafas PET**

- 25 garrafas PET de material transparente de 2 litros;
- 15 caixas Tetra PAK (caixa de leite);

- 8m de canos de PVC de 20 mm e ½ polegada soldável;
- 10 conexões T em PVC de 20 mm e ½ polegada soldável;
- Estilete para corte;
- Tinta fosca preta (base de água);
- Luva de borracha;
- 01 Lixa d'água N° 100;
- 01 Cola para tubos PVC;
- 01 Arco de serra;
- 01 Tampão de PVC de 20 mm e ½ polegada soldável;
- 01 Conexão L (Joelho) de PVC de 20 mm e ½ polegada soldável;
- 03 Luvas lisa/rosca de PVC de 20 mm e ½ polegada;
- 02 Frange ½ polegadas, soldável; e
- 01 Balde Plástico de 20 litros para reservatório.

#### **Materiais necessários para o aquecedor solar caseiro de forro PVC**

- 01 m<sup>2</sup> de forro PVC;
- 3,3m de cano PVC de 25 mm e ¾ polegada;
- 02 Tampões de PVC de 25 mm e ¾ polegada;
- 02 Luvas rosca soldável de PVC de 25 mm e ¾ polegada;
- 01 Conexão L (Joelho) de PVC de 25 mm e ¾ polegada;
- Silicone para vedação;
- Estilete para corte;
- Arco de serra ou tico-tico;
- 01 lixa d'água N° 100;
- Luva de borracha;
- Tinta fosca preta (base de água);
- Cola para tubos PVC; e
- 01 Balde Plástico de 20 litros para reservatório.

Após a fase de aquisição dos materiais necessários, dos quais a maioria tinha como procedência o descarte, foi iniciada a fase de confecção dos protótipos em laboratório a fim de se colocarem em pratica os conhecimentos recebidos em

sala. A seguir, tratou-se da correta higienização dos materiais coletados, corte de garrafas PETs e caixas Tetra PAK para adequar às medidas, colagem e pintura das conexões; posicionamento das caixas Tetra PAK já pintadas de preto e revestidas com as garrafas PET sobre os canos e conexões, formando assim o sistema de aquecimento de água propriamente dito. Sistema esse que foi ligado a um reservatório que por sua vez tem uma ligação com o ponto de utilização da água já aquecida e outra com o aquecedor, possibilitando um reaquecimento da água mais fria do sistema através de uma movimentação cíclica provocada pela diferença de temperatura.



**Figuras: Protótipo de aquecedor garrafa PET e irrigador, modelo proposto pela Embrapa. Fonte: Autores do Trabalho.**

O segundo aquecedor funciona com o mesmo princípio, porém construído com placas modulares de forro PVC em substituição aos canos sobrepostos com embalagens Tetra PAK revestidas com garrafas PET, findada a parte de montagem feita em laboratório, foram iniciados os testes em campo para verificação, monitoramento e eficácia do experimento.

Com a funcionalidade dos protótipos comprovadas, será feita a apresentação dos experimentos à comunidade escolar com fins de dimensionamento da demanda para atender a comunidade e posterior análise da viabilidade do projeto. Dessa forma, considerando os pressupostos da agenda 21 e da sustentabilidade, a implantação de tecnologias sociais junto à escola, ou mesmo em comunidades em situação de vulnerabilidade, apontam-se algumas questões relevantes da ação de extensão, como benefícios, dado que:

- atendimento de uma demanda externa;
- economia de energia, e consequentemente de água;
- alto valor agregado – do consumo consciente à destinação final de resíduos;
- alimentos saudáveis;
- baixo custo dos materiais para a construção dos aquecedores;
- o detalhamento da tecnologia social não oferece consideráveis riscos para a sua implantação; e
- as metodologias participativas são de fácil compreensão, flexível e adaptável aos diversos públicos.

## CONCLUSÕES

A situação econômica tem feito o setor da construção civil oscilar nas últimas décadas, desta forma, mobilizando a sociedade acadêmica a desenvolver produtos voltados para atender demandas sociais, com o uso de materiais alternativos, economicamente viáveis.

Como parte do desenvolvimento das práticas propostas, pelos conhecimentos adquiridos na disciplina de Sustentabilidade na Construção de Edifícios, a elaboração de protótipos sustentáveis de aquecedores de água, a fim de conferir a eficácia e viabilidade dos projetos para ser integrado ao Projeto de Extensão, para atender demanda de comunidades escolares. E ainda, uma oportunidade de aproximação dos acadêmicos junto à comunidade no cumprimento do seu papel social.

Dessa forma, as tecnologias sociais são oportunidades para a realização de ações de extensão, que podem ser desenvolvidas em comunidades em situação de vulnerabilidade, bem como uma motivação para que os Tecnólogos em Construção de Edifício se aproximem das questões socioambientais.

No sentido de cumprir seu papel social, a presença da Universidade junto às comunidades representa um incentivo e motivação para que desperte, na comunidade escolar, o interesse pelos conhecimentos científicos e para as tecnologias sociais; com uso direto em disciplinas básicas do currículo escolar como ciências e geografia, bem como estimular os estudantes a virem para a universidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. **ProNEA, Marcos Legais & Normativos. Educação Ambiental** - Por um Brasil sustentável - Documentos de Referência para o Fortalecimento da Política e do Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA. Órgão Gestor da PNEA - Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação. Brasília, 2014. 112 p.
2. CNE – Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 03/2002, de 18 de dezembro de 2002.** Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP032002.pdf>. Acesso em: jul/2017.
3. EMBRAPA. **Irrigador solar: instruções de montagem e de funcionamento.** Instrumentação São Carlos, SP 2016. Disponível em: [www.embrapa.br/instrumentação](http://www.embrapa.br/instrumentação). Acesso em: jul/2017
4. GARCIA, Á. S., VARGAS, I. A de. **Uso de metodologias participativas para desencadear organização e participação da comunidade escolar** (prelo). Instituto de Física. Ed. UFMS. 2017
5. ONU. Organizações das Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: jul/2017.
6. SOCIETAECO. **Manual sobre a construção e instalação do aquecedor solar composto de embalagens descartáveis.** Elaborado por: José Alcino Alano e família. Disponível em: <http://societaeco.blogspot.com.br/2013/11/tecnologia-sustentavel-aquecedor-solar.html>. Acesso em: jul/2017.