



RECICLARTE: ENSINAMENTOS DE CIÊNCIAS E SOLUÇÕES RECICLÁVEIS COM A AUTOMATIZAÇÃO DE BRINQUEDOS COM RESÍDUOS PET

Aline dos Santos Pedraça⁴⁹

João Almeida Pedraça⁵⁰

Antônio Estanislau Sanches⁵¹

Claudenor de Souza Piedade⁵²

Roberta Miranda dos Reis⁵³

Shigeaki Ueki Alves da Paixão⁵⁴

Yonny Romaguera Barcelay⁵⁵

RESUMO

Na atualidade os resíduos úteis para a produção de materiais de interesse comercial e artístico é muito requisitada na sociedade, tais atitudes promovem a geração de renda, oportunidades de trabalho e arte. Essa demanda passa a ser um agente potencializador de ações em comunidades nas regiões periféricas da cidade de Manaus, principalmente quando é apresentada a crianças. Nesta proposta, a ideia é fazer do processo de reciclagem uma combinação com a arte, por isso a expressão “RECICLARTE”, uma forma dinâmica de trazer a realização de atividades criativas na forma de: oficinas, seminários, rodas de conversa, entrevistas e outros. A construção dos brinquedos começa com a seleção do material útil para a confecção dos brinquedos e as instruções dadas aos comunitários para o aprendizado do processamento facilita sua participação, na maioria das vezes de toda a família. Os brinquedos construídos com material pet, são dimensionados dando as noções de ciência (matemática e física) e preceitos de engenharia, que permitem às crianças calcular, planejar e fazer funcionar os brinquedos. O mecanismo de atividade é proporcionar aos comunitários o ensinamento de reprocessamento de resíduos, participando das ações em conjunto com a equipe de instrução que se propõe a difundir as atividades, valorizando os conceitos ambientais, diferença do tratamento aos materiais. Se espera com a realização de ações como essas, uma maneira de interferir em dois vieses: primeiro na condição de consciência ambiental e o conhecimento de materiais, segundo a oportunidade de geração de renda para os as crianças de comunidades que se encontram em vulnerabilidade.

⁴⁹Mestranda em Engenharia Elétrica -PPGEE/UFAM, 2021; Mestra em Serviço Social e Sustentabilidade na Amazônia-PPGSS/UFAM; Engenheira Eletricista -UNINORTE-AM. Bacharela em Serviço Social -Uninilton Lins - AM; Membro do Grupo de Pesquisa do CNPQ: A Geomática na Construção Civil, nos Transportes e no Meio Ambiente; Aliança em inovações tecnológicas e ações sociais AITAS-AM -Vice-Presidente. E-mail: Alinepedraca7@gmail.com.

⁵⁰MBA em Comercialização de Energia -UNINORTE; Engenheiro Eletricista – UFAM. E-mail: joaoalmeidapedraca@gmail.com

⁵¹ Universidade Nilton Lins (UniNilton Lins) –Amazonas –Brasil. Membro do Grupo de Pesquisa do CNPQ: A Geomática na Construção Civil, nos Transportes e no Meio Ambiente; Aliança em inovações tecnológicas e ações sociais AITAS-AM, Associado, Brasil- Manaus-Amazonas. E-mail: novo.sanches@gmail.com.

⁵² Mestre em Biotecnologia Pela Universidade do Estado do Amazonas-UEA; Professor pela Secretaria do Estado da Educação do Amazonas-SEDUC-AM; Membro do Grupo de Pesquisa do CNPQ: A Geomática na Construção Civil, nos Transportes e no Meio Ambiente; Aliança em inovações tecnológicas e ações sociais AITAS-AM - 2º secretário. E-mail: claubertcaetano@gmail.com

⁵³ UNINILTON LINS – Engenheira Eletricista – Manaus- Amazonas, Brasil. Aliança em inovações tecnológicas e ações sociais AITAS-AM, Associado, Brasil- Manaus-Amazonas. E-mail: robertagr23@gmail.com/robertamiranda@aitas-am.com.br

⁵⁴ Doutor pelo Programa de Pós-Graduação Sociedade e Cultura na Amazônia -PPGSCA -IFCHS -UFAM. E-mail: shigeakiturismo@hotmail.com

⁵⁵ Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Laboratório de Síntese de Nano materiais e Nanoscopia. Departamento de Física, Manaus, Amazonas, Brasil; Membro do Grupo de Pesquisa do CNPQ: A Geomática na Construção Civil, nos Transportes e no Meio Ambiente; Aliança em inovações tecnológicas e ações sociais AITAS-AM, Associado, Brasil- Manaus-Amazonas. E-mail: yonnyroma@gmail.com.



Palavras-chave: RECICLARTE, Automação; Reciclagem; Resíduos pet.

RECYCLING: SCIENCE TEACHINGS AND RECYCLABLE SOLUTIONS WITH THE AUTOMATION OF TOYS WITH PET WASTE

Abstract:

Nowadays, waste useful for the production of materials of commercial and artistic interest is very much in demand in society, such attitudes promote the generation of income, work and art opportunities. This demand becomes a potentializing agent for actions in communities in the peripheral regions of the city of Manaus, especially when it is presented to children. In this proposal, the idea is to make the recycling process a combination with art, that is why the expression “reciclarte”, a dynamic way of bringing creative activities into the form of: workshops, seminars, conversation circles, interviews and others. The construction of the toys begins with the selection of the material useful for making the toys and the instructions given to the community to learn how to process facilitates their participation, most of the time for the whole family. The toys built with pet material, are dimensioned giving the notions of science (mathematics and physics) and engineering precepts, which allow children to calculate, plan and make the toys work. The activity mechanism is to provide the community with the teaching of waste reprocessing, participating in the actions together with the instruction team that proposes to disseminate the activities, valuing the environmental concepts, different from the treatment to the materials. Actions like these are expected to interfere in two biases: first in the condition of environmental awareness and knowledge of materials, and secondly, the opportunity to generate income for children in communities that are in vulnerability.

Keywords: recycle, automation; recycling; pet waste.

1. INTRODUÇÃO

A problemática dos resíduos como plásticos, papéis, madeiras, eletrônicos e outros, destaca um desafio crônico na sociedade atual, uma vez que o cenário de poluição é um agravante na paisagem das cidades, impactando na qualidade de vida das populações. Esse gargalo que só destaca a perspectiva de crescimento pela má utilização e falta de compromisso com o meio ambiente sobre as embalagens utilizadas em produtos do cotidiano.

Produzir soluções tecnológicas com a utilização de embalagens para gerar, entre outros, utensílios como brinquedos, utilidades do lar, instrumentos de auxílio a portadores de deficiência. Valorizando os conhecimentos da engenharia, da matemática, da física e outros para planejar e executar os dispositivos e no contexto social experimentar com a própria comunidade a construção dos produtos tecnológicos.

É esperado um impacto na forma de utilização das embalagens, visto que, é utilizado o material coletado na própria comunidade, permitindo uma tomada de consciência entre o preservar e a utilização dos descartes para soluções e inovações.

Dentro da perspectiva de impacto sobre a manutenção da vida no planeta, muito se questiona a logística dos resíduos plásticos e demais resíduos de embalagens de produtos, estes impactam sobre



inúmeros aspectos da sociedade, seja na estética das cidades, seja na condição de vida das comunidades ou reflexo na educação da população.

Os impactos se mostram preocupantes e as ações que são implementadas na atualidade, não alcança uma condição de equilíbrio, pelo contrário, destaca uma condição crescente que se propaga em escala exponencial. Segundo dados da ONU, 2018.

A humanidade produz mais de bilhões de toneladas de lixo por ano, esses dados corroboram para criar alertas de ações que procurem minimizar os impactos no meio ambiente e de todas as iniciativas ainda não alcança um nível de satisfação para conciliar a utilização dos materiais com as boas práticas ambientais.

A proposta visou produzir soluções tecnológicas com a utilização resíduos plásticos e embalagens para gerar utilidades em comunidades da região metropolitana de Manaus. Cujas etapas foi, primeiramente, mapear as regiões de maior impacto de resíduos nas comunidades, planejar as tomadas de decisão diante da realidade demonstrada em cada comunidade, a sensibilização das comunidades através de palestras e demonstrações e coletar, juntamente com as comunidades, os materiais residuais para a confecção dos produtos reaproveitados e por fim, manufaturar os utensílios tecnológicos e expor às comunidades fazendo uma corrente de propostas e realizações.

Para a aplicação das atividades foi proposta a criação de um fluxo de atividades que incorporaram as ferramentas que permitiram compor um layout que dimensionou os instrumentos e mecanismos para a aplicação, onde o resultado é uma interação muito otimista com as crianças motivadas pela possibilidade de fazer valer e funcionar um instrumento.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 a evolução da utilização da tecnologia

Ao se tratar de desenvolvimento de novas tendências, acionadas pela tecnologia, Abdala (2008) descreve que:

[...] o desenvolvimento, no sentido em que o tomamos, é um fenômeno distinto, inteiramente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência para o equilíbrio”. As mudanças espontâneas que surgem na esfera da indústria e do comércio e não nascem das necessidades dos consumidores, o que causaria a constante fuga do equilíbrio. Este é um ponto nevrálgico no tema da inovação. A demanda por algum produto só passa a ser real depois da tomada de consciência de sua existência (o telefone celular, por exemplo). O conceito de demanda efetiva, o qual dá suporte à forma como a inovação é entendida no contexto analisado. Nem toda inovação produz, necessariamente, um novo produto. Neste caso existe outro tipo de inovação, aquela baseada no melhoramento de produtos e processos já existentes. O que os dois tipos de inovação têm em comum é o fato de provocarem uma “crise” que força a reorganização da produção, o aumento da eficiência e a redução de custos. A construção do arcabouço



teórico está baseada na teoria evolucionária do desenvolvimento econômico, caracterizado pelo processo da “destruição criadora” através das ações do empresário que busca inovar constantemente, gerando um processo de seleção natural, com a sobrevivência dos mais eficientes. (Abdala, 2008, pag. 30).

A inovação que se pretende aqui é conciliar o conhecimento da engenharia e tecnologias (matemática e física) e redimensionar o destino dos resíduos plásticos gerando novos produtos de utilidade social.

Com base nos estudos de qualificação dos materiais, os plásticos tem um tempo de degradação muito extenso, que vai de 10 a mais de 100 anos como descreve Silva (2019). São produzidos em larga escala para embalagens de produtos perdem a utilidade muito rapidamente, ficando pendente no ambiente que absorve tais materiais e vai perdendo sua característica pela inserção dos resíduos que interfere no ciclo de vida dos locais afetados.

Os resíduos plásticos são duradouros e seu processamento deixa lacunas a serem preenchidas nas etapas da reciclagem de alguns tipos de plásticos ou de misturas dos mesmos. Isso se deve pela diferença de estrutura e composição dos materiais na sua constituição.

Dados publicados no jornal o globo, segundo Grandelle (2019) indica que o Brasil recicla apenas 1% dos resíduos produzidos muito pequena a participação quando se compara com a média global que é de 9%.

Uma pesquisa do WWF baseada em dados do banco mundial, coloca o Brasil entre os 15 países que mais geram resíduos plástico no mundo. Ainda, destaca que o Brasil é o que menos recicla, das 11,3 milhões de toneladas do material produzidas anualmente, apenas 1,2% — ou 145 mil toneladas — têm o destino correto.

A situação de descaso com a destinação dos resíduos e a ausência de políticas que produzam efeitos de alcance em nível de redução da poluição, destaca uma situação preocupante, pois o Brasil é o 4º país que mais produz resíduos plásticos em nível mundial, o que o posiciona atrás de dos Estados Unidos que mesmo gerando alto quantidade de resíduos recicla 34,6% dos resíduos gerados, a China recicla 21,9% e a Índia 5,7 % o que mostra que países que geram muitos resíduos também reciclam boa parte de seus resíduos gerados.

A observação com o descaso com os materiais plásticos é que a comunidade internacional despeja cerca de dez milhões de toneladas de plásticos nos mares e oceanos, um volume tão intenso que se fosse possível transportá-los de avião seriam necessários cerca de 23 mil boeing 747.

Todos esses dados corroboram para se imaginar as projeções sobre o destino das embalagens plásticas descartadas em regiões de águas do planeta dobre de produção, numa escala de 10 anos, o que se estima que numa condição desastrosa haverá cerca de 26 mil garrafas plástica no mar por km².

Então como se observa, a tendência é aumentar a proliferação de agentes contaminantes, aqui no destaque os resíduos plásticos, e para contrapor essa corrente também deve aumentar a capacidade



de reposicionar esses materiais, a forma de economia linear deve ser substituída pela forma circular, imitando a natureza que nos seus ciclos, não desperdiça ou acumula materiais.

2.2 A ECONOMIA E OS MOLDES SOCIAIS

Na disposição dos materiais espera-se que a utilização dos recursos plásticos coletados se consiga aplicar para produzir utensílios com características de comercialização, ou produção de arte. Na economia Linear os materiais são processados e não há controle com os resíduos, a figura 1 destaca que nas atividades desse tipo de economia sempre sobra resíduos, pois o consumo exagerado não se preocupa com os danos que são causados.

Figura 1: Fluxograma da Economia linear e Circular.

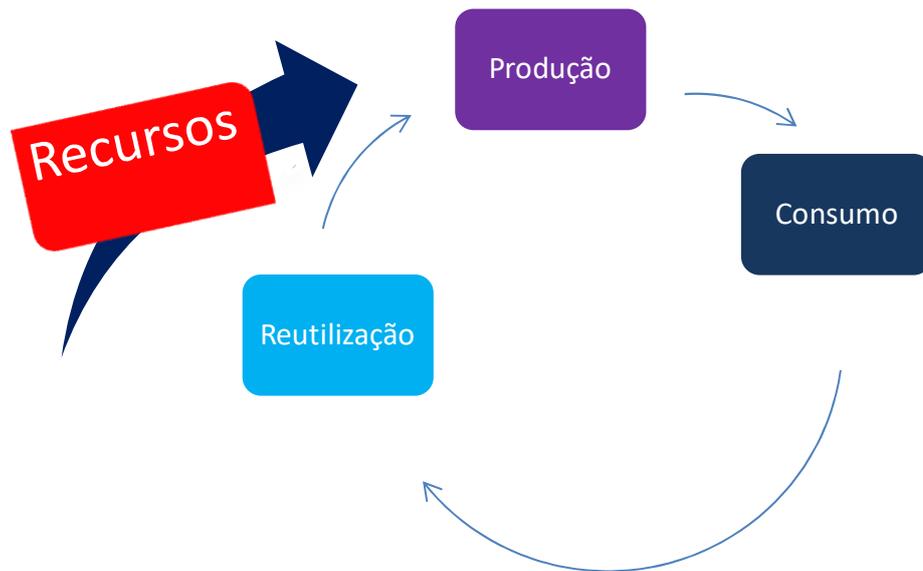


Fonte: Próprio, 2021.

A geração dos resíduos, nessa forma de utilização dos recursos é extremamente grande pela forma de abordagem dos materiais, na economia linear não há preocupação com o ambiente, os lucros e a ordem de consumo é o que prevalece.

Segundo Barboza (2019) o fluxo de produção linear gerou sérios danos aos processos de sustentabilidade ambiental, diferente da abordagem da economia circular que tem foco voltado para orientar os negócios, destacando a importância da reutilização de produtos e componentes que, aliados ao uso de materiais remanufaturados em reforma e reparos, e com o uso de energias alternativas em toda a cadeia de valor do ciclo de vida do produto promove grandes ganhos a sustentabilidade.

A figura 2 destaca o processo de economia circular que mostra que o uso dos materiais se configura incluído no processo e mesmo sendo modificado se mantém no processo.

**Figura 2-** Sistema de economia Circular.

Fonte: Próprio, 2020.

A forma de economia circular é um modelo de sistema que inclui todos os sistemas como um ciclo de estabilidade.

De acordo Azevedo (2015) *apud* Barboza (2019), as discussões sobre a implementação da economia circular são recentes, particularmente no Brasil, e embora o termo tenha surgido há décadas, só passou a ser fortemente discutido a partir de 2012 com a publicação do primeiro de uma série de relatórios intitulados “Em direção a Economia Circular”.

Nesse processo todos os recursos são ordenados de maneira a incluir todas as etapas sem que haja acúmulo de materiais. Dessa maneira a economia do sistema linear é o que emana na sociedade, se faz necessário reordenar, torná-lo circular para incorporar novas demandas e gerar sustentabilidade. A sociedade necessita ter condições de reinserir os resíduos nesse ciclo e só com demandas mais organizadas é que isso se torna possível.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi uma abordagem qualitativa, pois se inseriu no ambiente das comunidades novas práticas de utilização dos materiais que são descartados no meio ambiente. A figura 3 traz a demonstração de alguns materiais de utilidade feitos a partir do plástico.



Figura 3- Arte feita com plásticos e reaproveitados para fins comerciais.



Fonte: <https://www.artereciclada.com.br/> 2020.

As formas de utilização dos materiais serão feitas de acordo com a aplicação que se destina e serão demonstrados o passo a passo nas oficinas e treinamentos. Como pode ser notado na figura 3 que destaca a utilização dos materiais plásticos e que assume condições inimagináveis, com um toque de criatividade, pode ser utilizado em sistemas como arranjos para festas, brinquedos para crianças, decoração de casas e até para atividades de alta rotatividade como uma prancha de surf. Assim demonstra que a arte pode ser um aliado na reformulação e destino dos resíduos plásticos.

Com essa perspectiva a realização dos trabalhos utiliza a garrafa pet, catalogada nas ruas e lixeiras das comunidades, essas garrafas são tratadas corretamente e com a utilização de palitos de picolé e churrasco, mini motores movidos a bateria ou a fricção, são adicionados e os carrinhos são construídos nas próprias comunidades.

A utilização de materiais provenientes de descartes é o ponto significativo do projeto, que conta com os profissionais da educação para orientar as atividades explicando, com embasamento científico, todas as etapas da realização que se inicia na coleta, na construção e na utilização dos dispositivos.

Trata-se de uma aplicação e seus efeitos tendem a serem sentidos na educação, pois a motivação pode associar mudança de concepção das crianças, no contexto social, que chama a atenção para o tratamento com materiais e no contexto arte, que possibilita criar soluções com materiais que outrora eram ditos supérfluos.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A percepção do aproveitamento de matéria descartado para gerar solução de um problema é o que baseia a busca de integração do conhecimento e boas ideias e se busca novas formas de implementar ações que impacte de modo reverso na produção desses materiais e seu descarte inadequado.

Essa proposta é uma dessas ações, pois ela visualiza o potencial, os resíduos oriundos das embalagens e destaca sua utilização, com auxílio de tecnologias para reaproveitamento no meio social.

Assim, o Jovem João Henrique dos Santos Pedraça, uma criança de apenas 07 anos ao visualizar a ausência de brinquedos para crianças de periferia da qual fazia parte de uma ação social, juntamente com sua mãe, pesquisou maneiras de entregar brinquedos confeccionados artesanalmente para as crianças. Tal ideia foi absorvida por seus pais e pela a equipe da AITAS-AM que o projeto passou a ser uma das mais fortes atrações nas atividades da entidade. A figura 4 destaca uma exibição dos brinquedos na sala de reunião do CREA-AM para a diretoria executiva do conselho.

Figura 4- Apresentação da proposta ao CREA-AM



Fonte: Próprio (2019)

É possível notar a presença das crianças na mesa de reunião, pois foi pela observação dos mesmos que a ideia ganhou campo, a execução das atividades mostra uma adesão muito grande dos comunitários que destaca o despertar de muitos fatores, sobretudo voltado para a área da educação.

No período da pandemia da COVID 19 a aplicação do projeto e levando uma possibilidade a crianças de comunidades vulnerabilizadas foi um encontro, mesmo com o afastamento social, o projeto se manteve atuante, pois se utilizou a plataforma *on line* para fazer chegar as informações às crianças e os brinquedos entregues em casa para aqueles que interagiram nas atividades.

Nas comunidades uma corrente de instrução é dada para a conscientização, a construção de novas ferramentas e o equilíbrio com as ações voltadas para a melhoria da qualidade de vida das comunidades. A ideia de organização das ações se deu pela observação de crianças que não tem condições financeiras para a obtenção de brinquedos e se pensou em acompanhar o pensamento das crianças que participaram da construção dos insumos.



Com a aplicação a tomada de consciência nas comunidades se mostrou animadora, fazendo despertar o interesse pela sustentabilidade criando soluções para o destino dos resíduos e a proliferação de ideias para aplicação em novas áreas de conhecimento. A estimativa é provocar nas comunidades um despertar para o desenvolvimento ambiental adequado, trazendo as escolas, as associações, os condomínios, os empresários e as entidades de classe para dentro das discussões, aplicações e dinamização de ideias. A figura 5 traz a equipe em ação, promovendo as atividades na comunidade.

Figura 5- Oficinas de construção de brinquedos



Fonte: Próprio (2019)

Com a aplicação das atividades a expectativa é o despertar dos jovens para a participação efetiva na construção dos brinquedos e romper com os limites, seja na área da matemática, física, ciências em geral, mas, se sente uma promoção do saber, pois sempre há a possibilidade de agregar mais e mais pessoas.

A inclusão de desafios que são posicionados para a comunidade resolver se torna uma corrida pela capacitação, pois as crianças despertam o interesse em interagir nas atividades, crianças que é relatado pelos pais que não tinham motivação em estudar passam a solucionar os problemas.

Assim, a viabilidade de implementação de um trabalho que embarque a tecnologia para dar vida a sistemas considerados infrutíferos, é um agente motivador para experimentar novas perspectivas no universo dos trabalhos em ações sociais com crianças, jovens e adultos.

Dentro das expectativas de aplicação a Equipe da AITAS-AM difunde o projeto RECICLARTE nas comunidades, levando a mensagem de uma educação que inclui, acima de tudo, cidadania. Narciso (2018) que o uso do lúdico como ferramenta para ensino de Ciências



em comunidades onde a confecção dos brinquedos de material reciclável, com adereços. Ramos (2020) destaca uma proposta experimental para estudo das oscilações acopladas usando um simulador para propagação de ondas mecânicas em meios sólidos em garrafas pets.

A figura 6 descreve algumas das atividades realizadas em comunidades com o projeto RECICLARTE em diferentes localidades de Manaus, com a participação das crianças das comunidades.

Figura 6- Mostra da realização do projeto nas zonas da cidade



Fonte: Próprio (2021)

O resultado com a aplicação do projeto RECICLARTE nas comunidades de Manaus leva educação para as crianças de periferia e ajuda a fazer a reflexão sobre a utilização consciente de materiais. A oportunidade de aprimorar o saber, a realidade de descaso com o descarte dos materiais precisa ser repensada e qualificada para contribuir para o bem estar do planeta.

5- CONCLUSÃO

O projeto que leva uma mensagem de valorização das experiências com a utilização de materiais passivos de reutilização, as ações da AITAS-AM sempre são voltadas para valorizar as pessoas e aplicando ações educativas para valorizar novas condutas com o trato com o ambiente.

A sociedade precisa de muitas ações que podem contribuir para minimizar os problemas de descarte de resíduos, possibilitado que muitas ações sejam executadas fazendo impactar de várias formas e diferentes aspectos, a experiência com a aplicação de atividades educativas levando em conta as diferentes formas de ações.



É possível que as atividades baseadas no RECICLARTE possam indicar outras ações que produzam efeito positivo educando as crianças da periferia para reaproveitar os materiais e, instruir os adultos que podem converter a utilização dos materiais para gerar geração de renda e cuidados com a natureza.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, W. J. D. S. Análise da contribuição da educação ambiental para a coleta seletiva de resíduos sólidos no ensino médio na cidade de Manaus, 2008.

ASSUNÇÃO, Gardênia Mendes de. A Gestão Ambiental Rumo À Economia Circular: Como O Brasil Se Apresenta Nessa Discussão. V. 14, N. 2, Universidade Federal Fluminense – Uff, Niterói, Rio De Janeiro, Brasil. 2019.

NARCISO, M. O Uso do Lúdico como Ferramenta para Ensino de Ciências em Comunidades. **American Journal of Education and Humanities**, v. 1, 2018.

RAMOS, Tiago Clarimundo; QUEREZA, Gustavo; LANDI JR, Salmon. Uma proposta experimental para o estudo de oscilações acopladas usando um simulador de propagação de ondas mecânicas em meios sólidos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020.

RUEDIGER, M. A., Jannuzzi, P. D. M., Meirelles, B., & Pimentel, J. Políticas públicas para o desenvolvimento sustentável: dos mínimos sociais dos objetivos de desenvolvimento do milênio à agenda multissetorial e integrada de desenvolvimento sustentável, 2018.