

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Henrique Corrêa Vieira

**RECURSOS RENOVÁVEIS LOCAIS NA GERAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENERGIA
EM UMA COMUNIDADE AMAZÔNICA ISOLADA: UMA VISÃO A PARTIR DA
BoP 3.0**

Porto Alegre

2015

Henrique Corrêa Vieira

**RECURSOS RENOVÁVEIS LOCAIS NA GERAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENERGIA
EM UMA COMUNIDADE AMAZÔNICA ISOLADA: UMA VISÃO A PARTIR DA
BoP 3.0**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Administração da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção
do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Eugenio Avila Pedrozo

Porto Alegre

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Vieira, Henrique Corrêa

Recursos renováveis locais na geração de serviços de energia em uma comunidade amazônica isolada: uma visão a partir da BoP 3.0 / Henrique Corrêa Vieira. - 2015. 198 f.

Orientador: Eugenio Avila Pedrozo.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. serviços de energia. 2. comunidades isoladas. 3. Amazônia. 4. pobreza energética. 5. desenvolvimento sustentável local. I. Pedrozo, Eugenio Avila, orient. II. Título.

Henrique Corrêa Vieira

**RECURSOS RENOVÁVEIS LOCAIS NA GERAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENERGIA
EM UMA COMUNIDADE AMAZÔNICA ISOLADA: UMA VISÃO A PARTIR DA
BoP 3.0**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Administração da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção
do título de Mestre em Administração.

Aprovado em 29/08/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eugenio Avila Pedrozo (Orientador)

Profa. Dra. Tania Nunes da Silva

Prof. Dr. Luis Felipe Machado do Nascimento

Prof. Dr. Marcelo Fernandes Pacheco Dias

Porto Alegre

2015

AGRADECIMENTOS

Certa vez li os agradecimentos escritos em uma tese que afirmavam ser esta a parte mais fácil de todo o trabalho. Discordo. Tenho dificuldades para expressar em um texto curto todos os agradecimentos que gostaria de fazer às pessoas que de alguma forma contribuíram para que essa dissertação se concretizasse. Esforço-me, portanto, para escrever de forma sintética a gratidão àqueles que de forma alguma eu poderia deixar de lembrar nesse momento. Lembrem-se, porém, que meus sentimentos por vocês jamais serão sucintos como estas palavras.

À Bibiana, por aguentar e acalmar minhas angústias nesses vários meses de distâncias e saudades. Obrigado por ser fonte inspiradora de todo meu esforço e por povoar constantemente minha mente e meu coração com amor, força de vontade e determinação. Vai dar tudo certo!

Aos meus pais, por me criarem com o desejo de conhecer o mundo e, quiçá, mudá-lo (ao menos o mundo que me rodeia). Em especial à minha mãe, Vera, pelos pequenos encontros que alegraram vários dos dias durante o período do mestrado e pelas palavras sempre doces de conforto e incentivo.

Aos meus irmãos, Cezar e Victor. Lembrar de vocês sempre me dá coragem para perseguir meus sonhos. “Para nós os sonhos jamais serão impossíveis. Se você acredita mesmo em seu sonho e batalha por ele, ele se tornará realidade. Mas pra isso você precisa de muita coragem”.

À minha tia Olivane, por me acolher com tanto carinho e por transformar Porto Alegre um lugar muito melhor, um lugar que eu posso reconhecer como lar. Agradeço também por me mostrar o que é trabalhar duro, e que se deve buscar fazer o que se ama (mesmo que as circunstâncias não sejam as mais adequadas). Tenho à minha frente todos os dias um exemplo de educadora, e certamente o levarei para minha vida.

À Dona Maria e ao Alberto, por confiarem em mim e no meu trabalho. Obrigado por todo o apoio em muitos dos momentos em que estive em Santa Maria durante o mestrado. Dona Maria, não há como esquecer o sabor do seu cafezinho, passado na hora e servido com carinho, o qual facilitou a escrita de muitas das páginas dessa dissertação.

Ao Eugenio, meu orientador, por fazer parte da minha evolução enquanto pesquisador. Obrigado pelas indagações, comentários e sugestões, pois eles trouxeram à tona todo o

potencial desse trabalho. E acima de tudo, obrigado por confiar no meu trabalho e no meu potencial enquanto orientando.

Àqueles que não foram citados, mas que participaram de alguma forma desse período da minha vida, obrigado por terem feito parte da minha trajetória. Certamente encontrarei todos vocês em algum momento, e assim poderei agradecer pessoalmente com um abraço e com um grande sorriso no rosto.

RESUMO

Atualmente muito se debate sobre a questão energética no Brasil e no mundo, e um tópico que frequentemente esta presente nessas discussões é a situação energética de comunidades isoladas. Essas comunidades, por estarem localizadas em regiões de difícil acesso, dispõem apenas de soluções orientadas por sistemas isolados de geração de energia elétrica, nos quais seguidamente se usam os geradores à diesel, uma fonte de energia considerada insustentável. Assim, várias comunidades enfrentam uma situação de pobreza energética, em que a falta de fontes seguras e confiáveis de energia acaba prejudicando diversos aspectos da vida das pessoas, como a saúde, a educação e o trabalho. Em vista disso, as pessoas ficam aprisionadas a um círculo vicioso que liga os serviços de energia e a pobreza. No Brasil, esse tipo de situação pode ser encontrado principalmente na região amazônica, onde pelas características geográficas, muitas comunidades vivem uma situação de isolamento e pobreza energética, pois não possuem qualquer fonte de energia elétrica ou estão sujeitas a fontes inadequadas por dependerem de combustíveis fósseis. Vários estudos têm sido desenvolvidos com o objetivo de buscar soluções para essa situação, nos quais os autores indicam que as iniciativas voltadas para a mitigação desse problema devem ser orientadas por uma compreensão profunda da realidade amazônica, bem como pela valorização das características de cada comunidade. Há também o foco em projetos que utilizem o potencial de recursos naturais renováveis da região amazônica para a geração de energia, como no caso de centrais hidrelétricas de pequena escala, sistemas fotovoltaicos e tecnologias baseadas em biomassa. E acima de tudo, todos esses debates ressaltam a importância da criação de situações em que a comunidade possa usar a energia de forma produtiva. Nesse contexto, o objetivo dessa dissertação é analisar a trajetória energética de uma comunidade amazônica isolada, considerando principalmente os serviços de energia diretos e indiretos, produtivos ou não, e sua contribuição para o desenvolvimento local sustentável da comunidade. A partir dessas ideias, o referencial teórico foi organizado para auxiliar na compreensão da realidade vivida por estas comunidades, sendo apresentadas exposições sobre a Base da Pirâmide e a pobreza energética, e também as características dos serviços de energia em seus aspectos diretos e indiretos, bem como seus usos básicos e produtivos. A Lógica de Serviço foi estudada para facilitar o entendimento da criação de valor contextual para os serviços de energia, sobretudo pela combinação de recursos *operand* e *operant*. Para compreender como os serviços de energia poderiam afetar o desenvolvimento comunitário, abordagens voltadas ao desenvolvimento sustentável local em

suas dimensões social, ambiental e econômica foram trazidas à discussão. Por último, para auxiliar a assimilação do cenário em estudo, aspectos institucionais e tecnológicos referentes à questão da eletrificação na Amazônia também foram apresentados. A operacionalização da pesquisa ocorreu por meio de um estudo de caso realizado na Vila de Cachoeira do Aruã, no estado do Pará. A comunidade possui uma microcentral hidrelétrica em funcionamento desde o ano de 2005, a qual trouxe uma série de mudanças para o local nos últimos dez anos. A coleta de dados ocorreu com a utilização de narrativas geradas pelos moradores, por observação simples e por pesquisa documental. Os resultados indicam que tanto os serviços diretos como os indiretos geraram uma série de benefícios para os comunitários, permitindo a melhoria da qualidade de vida local e uma diminuição da característica de isolamento da comunidade. Deve-se ressaltar a importância da atitude da comunidade em relação à geração de energia no local, bem como a autonomia da comunidade sobre a gestão do sistema de geração, e sobre outras atividades existentes na vila, como uma cooperativa agroextrativista. Porém, é necessário ressaltar que a disponibilidade de energia elétrica causa alguns efeitos inesperados, como um crescimento populacional descontrolado, e a sobrecarga do sistema de geração de eletricidade. Embora a comunidade seja capaz de se libertar de um ciclo vicioso de pobreza energética, para que consiga gerar um circuito virtuoso de desenvolvimento a comunidade deve ser capaz de manter a geração de energia ao longo do tempo ao mesmo tempo em que se adapta às mudanças inesperadas e cria novas oportunidades. Apenas dessa maneira a comunidade irá viver em um estado de desenvolvimento sustentável local.

Palavras-chave: Serviços de Energia; Comunidades Isoladas; Amazônia; Pobreza Energética; Desenvolvimento Sustentável Local.

ABSTRACT

Currently much is debated on the energy issue in Brazil and worldwide, and a topic that frequently is present at these discussions is the energy situation of isolated communities. These communities, as are located in difficult access regions, have only solutions driven by energy isolated systems, which frequently use diesel generators, a source that is considered unsustainable. Thus, many communities face an energy poverty situation, where the lack of safe and reliable sources of energy will hinder many aspects of people's lives, such as health, education and work. As a result, people become trapped in a vicious circle linking energy services and poverty. In Brazil, this type of situation can be found mainly in the Amazon region, where the geographical features implies many communities living an insulation and energy poverty situation, as they have no source of electricity or are subject to inadequate sources by relying on fossil fuels. Several studies have been developed in order to find solutions to this situation, in which the authors indicate that initiatives aimed at mitigating this problem should be guided by a deep understanding of the Amazon reality, as well as the appreciation of the characteristics of each community. There is also focus on projects that use the potential of renewable natural resources in the Amazon region for power generation, as in the case of small-scale hydroelectric plants, photovoltaic systems and biomass-based technologies. And above all, all of these debates highlight the importance of creating situations where the community can use the energy in productive ways. In this context, the objective of this dissertation is to analyze the energy path of an isolated Amazonian community, especially considering the direct and indirect energy services, productive or not, and their contribution to the community sustainable local development. From these ideas, the theoretical framework was organized to assist in understanding the reality experienced by these communities being presented theories on the Bottom of the Pyramid and energy poverty, and also the characteristics of energy services in its direct and indirect aspects as well as its basic and productive uses. The Service Logic has been studied to facilitate the understanding of the creation of contextual value for energy services, especially by combining operand and operant resources. To understand how the energy services could affect the community development, approaches aimed at local sustainable development in its social, environmental and economic dimensions were brought to discussion. Finally, to assist the assimilation of the scenario in study, institutional and technological aspects related to the issue of electrification in the Amazon were also presented. The operationalization of the research was carried out through a case study in Cachoeira do Aruã Village, in Pará state. The

community has a micro hydroelectric power plant in operation since 2005, which brought to the local a series of changes over the past decade. Data collection occurred with the use of narratives generated by residents, by simple observation and documentary research. The results indicate that both direct and indirect services generated a number of benefits to the community population, allowing improvement of local quality of life and a decrease in community isolation characteristic. It should be emphasized the importance of community attitude in relation to power generation on site, as well as community autonomy over the system generation management, and over other existing activities in the village, as the agro-extractivist cooperative. However, it is necessary to point out that the availability of electricity causes some unexpected effects such as uncontrolled population growth, and the overload of the electricity generation system. Although the community is able to break free from a vicious cycle of energy poverty, for generating a virtuous circuit of development it should be able to keep generating energy over time while adapts to unexpected changes and creates new opportunities. Only in this way the community will live in a state of local sustainable development.

Keywords: Energy Services; Isolated Communities; Amazon; Energy Poverty; Sustainable Local Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES - FIGURAS

Figura 1 - Sistema Interligado Nacional e Sistemas Isolados	16
Figura 2 - Novas estratégias para a base da pirâmide.....	35
Figura 3 - Relação entre a Base e o Topo da Pirâmide.....	40
Figura 4 - Diferentes demandas por serviços de energia.....	46
Figura 5 - Características dos serviços de energia.....	48
Figura 6 - Interações entre atores, recursos e sistemas de serviço	54
Figura 7 - Funções e dimensões do capital natural.....	63
Figura 8 – O acesso à energia elétrica em comunidades isoladas em três momentos	83
Figura 9 - Unidades de registro, unidades de contexto e categorias.....	97
Figura 10 - Os quatro passos da análise dos dados.....	99
Figura 11 - Localização da Vila de Cachoeira do Aruã	103
Figura 12 - Iluminação e seus efeitos	132
Figura 13 - Abastecimento de água potável e seus efeitos	133
Figura 14 - A refrigeração e seus efeitos	136
Figura 15 - O uso de máquinas e seus efeitos.....	138
Figura 16 - Efeitos dos meios de comunicação e informação	141
Figura 17 - Serviços indiretos de energia e seus efeitos.....	149
Figura 18 - Ciclo vicioso da pobreza energética em Cachoeira do Aruã	150
Figura 19 - Ciclo virtuoso de desenvolvimento em Cachoeira do Aruã	167
Figura 20 - 1º e 2º momentos da trajetória energética de Cachoeira do Aruã.....	172
Figura 21 - 3º momento da trajetória energética em Cachoeira do Aruã	173

LISTA DE ILUSTRAÇÕES - QUADROS

Quadro 1 - Ações do governo federal relacionadas aos objetivos de desenvolvimento do milênio.....	32
Quadro 2 - Quadro comparativo entre BoP 1.0, BoP 2.0 e BoP 3.0	39
Quadro 3 - Premissas fundamentais da lógica de serviço	52
Quadro 4 - Comparação entre a lógica de produto e a lógica de serviço	54
Quadro 5 - Domínios da coesão social	60
Quadro 6 - Leis, decretos e normas pertinentes à geração de energia elétrica no Brasil	69
Quadro 7 - Públicos prioritários para o programa LPT	72
Quadro 8 - Projetos para geração descentralizada utilizando energias renováveis	73
Quadro 9 - Moradores Aruanenses entrevistados.....	91
Quadro 10 - Categorias utilizadas na análise dos dados.....	98
Quadro 11 - Relação entre a análise de dados e os objetivos específicos da pesquisa.....	100
Quadro 12 - Cachoeira do Aruã antes e depois da microcentral hidrelétrica	126
Quadro 13 - Características da BoP 3.0 no caso aruanense.....	155
Quadro 14 – Diminuição da situação de isolamento em Cachoeira do Aruã	156

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivo geral e objetivos específicos	21
1.2	Justificativa	21
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1	A pobreza multifacetada da Base da Pirâmide	28
2.2	A pobreza energética e os serviços de energia	41
2.3	A Lógica de Serviço	49
2.4	O desenvolvimento sustentável local	55
2.4.1	A dimensão social	57
2.4.2	A dimensão ambiental	61
2.4.3	A dimensão econômica	64
2.5	A questão da eletrificação na Amazônia brasileira	66
2.5.1	Contexto institucional: os últimos 20 anos	69
2.5.2	Tecnologias para o acesso à energia elétrica	74
2.6	O ponto de encontro entre as teorias utilizadas	80
3	METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	85
3.1	Natureza e tipo de pesquisa	85
3.2	Escolha da comunidade	87
3.3	Procedimentos de coleta de dados	89
3.3.1	Narrativas	90
3.3.2	Observação simples	93
3.3.3	Pesquisa documental	94
3.4	Análise e interpretação dos dados	95
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	101
4.1	Descrição da comunidade	102
4.2	Trajetória da Vila de Cachoeira do Aruã	105

4.2.1	Do princípio até o acesso à energia	106
4.2.2	Do acesso à energia até o momento atual	114
4.3	Os serviços de energia na comunidade	129
4.3.1	Os serviços diretos de energia e seus efeitos	130
4.3.2	Os serviços indiretos de energia e seus efeitos	142
4.4	Um debate sobre a pobreza energética, os serviços de energia e a mudança na comunidade	150
4.5	As dimensões do desenvolvimento sustentável aruanense	157
4.5.1	A dimensão ambiental comunitária	157
4.5.2	A dimensão social comunitária.....	160
4.5.3	A dimensão econômica comunitária.....	164
4.6	A formação de ciclos virtuosos de desenvolvimento.....	166
4.7	A contribuição para políticas públicas	173
5	Considerações finais.....	177
REFERÊNCIAS	181
APÊNDICE A	193
ANEXO A	196

1 INTRODUÇÃO

A pobreza é um problema sério, muito se debate sobre ela, possíveis soluções, papel do governo, empresas e ONGs, se a Base da Pirâmide (BoP) é um mercado a ser explorado ou se são potenciais produtores a serem desenvolvidos. A questão da pobreza é um problema complexo não só em relação às soluções, mas também em relação a quem está na situação de pobreza, pessoas que, de acordo com Prahald (2012) representam múltiplas culturas, etnias, capacidades e necessidades. Destas, cerca de um bilhão de pessoas vive uma pobreza multidimensional em função da privação de diversos padrões necessários para uma vida digna (PNUD, 2013a).

Considerando este aspecto multifacetado da pobreza, ela pode ser compreendida como um fenômeno que “aflige aqueles com poucos ativos (tangíveis e intangíveis), que são mais vulneráveis a diferentes formas de risco, e que estão na base de um contínuo de poder, com habilidade limitada para influenciar políticas e práticas” (MWANGI; MARKELOVA, 2009, p. 307). Nesse sentido, a pobreza por si só pode ser representada por diferentes situações, como a fome, doenças, marginalização, baixa escolaridade e falta de acesso a determinadas estruturas, como saneamento básico e energia.

Ao colocar o foco da atenção em apenas um destes aspectos, a falta de acesso à energia é um campo que tem recebido ampla atenção de pesquisadores, sendo mais conhecido como pobreza energética. O conceito de pobreza energética está ligado à noção de círculos viciosos ligando os serviços de energia e a pobreza (KAYGUSUZ, 2011), ou seja, as pessoas não possuem acesso à energia, o que aumenta a condição de pobreza, ou possuem acesso a fontes não sustentáveis, o que também pode aumentar a situação de pobreza. O assunto tem movimentado a agenda internacional de debates tamanha é sua importância, e diversas atividades direcionadas para o acesso a fontes modernas de energia têm sido desenvolvidas (BAZILIAN et al., 2012). Ainda assim, bilhões de pessoas continuam sem acesso à energia elétrica ao redor do mundo, principalmente em zonas rurais (IEA, 2013).

No Brasil não é diferente, embora tenhamos uma fonte energética em sua maior parte “limpa” e o acesso à energia em áreas urbanas seja quase total, a diferença é grande quando tratamos sobre eletrificação rural, principalmente na região amazônica. Há aqui uma situação curiosa: de acordo com a ANEEL (2008), a bacia do Rio Amazonas apresenta um potencial de geração muito grande, em torno de 106 mil MW, sendo superior à potência instalada no país em 2008 (102 mil MW). O potencial energético da região norte do país é, por sua vez, explorado por diferentes usinas hidrelétricas construídas na Bacia Amazônica, algumas delas

são: a de Samuel, no Rio Jamari, Jirau e Santo Antônio, no Rio Madeira, em Rondônia; Balbina, no Rio Uatumã, no Amazonas; Curuá-Una, no Rio de mesmo nome, no Pará; Coaracy Nunes, no Rio Araguari, no Amapá; Tucuruí, no Rio Tocantins, no Pará; dentre outras existentes na região amazônica brasileira. Dentre estas, destacam-se a usina de Tucuruí (pelo potencial), sendo a maior usina em potência instalada 100% brasileira, e a usina de Balbina (pelo impacto negativo), que além de sua baixa geração em relação à área alagada, apresenta altas emissões de gases de efeito estufa. Há também um forte debate envolvendo a construção da usina de Belo Monte no rio Xingu, estado do Pará.

A produção de muitas dessas usinas, embora atenda as regiões de entorno, está destinada a ter grande parte de sua produção escoada para o Sistema Interligado Nacional (SIN) que distribui a energia para todo o país, o que evidencia um paradoxo energético na região: a realidade energética da região amazônica é de que cerca de um milhão de moradores em áreas isoladas continuam sem acesso à energia elétrica, ou estão sujeitos a fontes não sustentáveis, como geradores à diesel, enquanto existem muitas usinas funcionando e grande potencial energético para investimentos vultuosos em novas usinas. Assim, a energia gerada não necessariamente beneficia a comunidade onde houve a geração da mesma. A grande presença de sistemas isolados de geração da região norte, bem como a diferença de realidades entre o sistema interligado e os sistemas isolados, podem ser visualizadas na figura 01. No mapa, a região onde estão a maioria das alternativas energéticas baseadas em sistemas fora de rede (*off-grid*) abrange a maior parte do norte e parte do centro-oeste brasileiro, enquanto o SIN atende as demais áreas.

Por outro lado, o governo tenta resolver este problema por meio de programas de universalização do acesso à energia elétrica, como o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios (PRODEEM), o programa Luz no Campo (LNC) e o programa Luz Para Todos (LPT), os quais, embora tenham seus méritos, muitas vezes esbarram em dificuldades. No caso do primeiro, muitas das fontes instaladas não foram recebidas como o esperado, em parte por falta de preparação das comunidades que não conseguiram se adaptar e também pelos custos elevados dos equipamentos, os quais eram importados (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO, 2004; ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011; ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012), além da custosa logística regional na distribuição da energia, devido ao contexto amazônico.

Figura 1 - Sistema Interligado Nacional e Sistemas Isolados



Fonte: Elaborado com base em ANEEL (2008).

Ainda no contexto amazônico, mesmo que as comunidades desejem fontes alternativas de energia que sejam localmente mais convenientes, muitas vezes são impedidas pela necessidade de altos investimentos em tecnologias, e os que possuem recursos necessários são desestimulados pelo montante de recursos necessários. Nesse sentido, o programa Luz para Todos trouxe muitos benefícios ao adotar uma abordagem diferente dos programas anteriores, estimulando o desenvolvimento de tecnologias mais próximas à realidade das comunidades, como sistemas híbridos, fotovoltaicos, biodiesel, de gaseificação, entre outros, os quais contemplam diferentes demandas por energia a partir de pequenos sistemas de geração *off-grid* (ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012). Esse tipo de esforço ressalta ainda a importância da participação de múltiplos atores, como o governo, empresas, instituições de ensino e pesquisa, entre outros.

A resolução deste problema energético está intimamente ligada às proposições para a mitigação da pobreza encontradas nas teorias sobre a Base da Pirâmide (BoP). A erradicação da pobreza muitas vezes só é vista como possível por meio de atividades econômicas, de onde emergem três abordagens distintas: a primeira trata a base como receptora das iniciativas, na segunda as pessoas em questão passam a ser co-inventoras durante as atividades, e na última, as comunidades deixam de ser co-inventoras ou receptoras para serem produtoras das atividades que diminuirão a pobreza (KOLK; RIVERA-SANTOS; RUFÍN, 2013; SATO, 2013). As duas primeiras abordagens normalmente envolvem situações em que há a participação de uma empresa interessada em aumentar sua participação em mercados da BoP, mesmo que estas desenvolvam atividades mais inclusivas em relação às comunidades empobrecidas. A terceira, por outro lado, nasce de iniciativas que emergiram da própria BoP com foco na mitigação da pobreza, mesmo que, por vontade própria, a comunidade necessite buscar o apoio de atores externos.

A disposição de diversos atores sociais em engajar-se na mitigação da pobreza, e principalmente a cooperação entre eles para o cumprimento desse objetivo, parece ser fundamental. Singer (2006) afirma que para lutar contra a pobreza deve haver ao menos uma mudança de atitude e posicionamento por parte de múltiplos atores, incluindo as corporações, governos, instituições internacionais, organizações não governamentais e empreendedores locais.

A soma dos esforços de múltiplos atores (governo, empresas e comunidade), quando corretamente desenvolvida, deve culminar no acesso à energia elétrica, alinhada ao desenvolvimento das comunidades, devendo haver uma mudança de paradigma do simples acesso à energia elétrica para um sistema interconectado de ações que promovam o

desenvolvimento local (ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012). Muitos autores ressaltam a importância do acesso a energia para fins produtivos como uma forma de libertação do círculo vicioso da pobreza energética, proporcionando o desenvolvimento sustentável das comunidades (KAYGUSUZ, 2011; CHAUREY et al., 2012).

Nesse sentido, muitas das discussões envolvendo as ligações entre o acesso à energia e três dos pilares da sustentabilidade (econômico, ambiental e social) demonstram que esta relação é fundamental para o alcance dos objetivos do milênio (CHAUREY et al., 2012), e estão baseadas no pressuposto de que o acesso sustentável a fontes modernas de energia fomenta o desenvolvimento econômico e social, culminando na melhoria da qualidade de vida de muitas pessoas (BENSCH; KLUVE; PETERS, 2011).

Há o reconhecimento de que o acesso a serviços de energia viáveis, confiáveis e socialmente adequados é fundamental para o desenvolvimento econômico e social de milhares de pessoas ao redor do mundo. Este acesso aos serviços de energia pode ser traduzido como a habilidade para utilizar os serviços proporcionados pela energia, como aquecimento, iluminação, bombeamento de água, ou qualquer outra aplicação destinada às necessidades dos usuários (BREW-HAMMOND, 2010; NUSSBAUMER et al., 2013).

Em relação à realidade amazônica, para que os serviços de energia sejam de fato considerados como viáveis e confiáveis, o foco deve ser direcionado para as possibilidades energéticas baseadas em recursos naturais locais, especialmente aqueles que podem ser considerados sustentáveis. Algum esforço para que essas fontes sejam utilizadas já pode ser encontrado em certas iniciativas do LPT envolvendo tecnologias voltadas para a biomassa, tecnologias fotovoltaica e hidrelétrica. Diversos grupos de pesquisa ao redor do Brasil também estão envolvidos no desenvolvimento de pequenos sistemas de geração baseados na utilização de recursos naturais amazônicos que sejam renováveis, como geradores que utilizam a biomassa do caroço de açaí, ou então as microcentrais hidrelétricas.

De acordo com Barreto et al. (2008), a imensidão da floresta e dos rios, ao mesmo tempo em que dificulta as iniciativas de eletrificação tradicionais, como a extensão de redes, incentiva a geração de energia de forma fragmentada, que aproveite as disponibilidades locais e utilize tecnologias desenhadas para o aproveitamento de recursos renováveis. Ao utilizarem recursos locais renováveis, as fontes de energia ganham atributos de simplicidade, robustez e baixo custo de manutenção, características que podem ser benéficas para a comunidade receptora (BARRETO et al., 2008).

A importância de serviços de energia sustentáveis e do uso produtivo desta energia pode ser associada à outra discussão envolvendo, conforme Vargo e Lusch (2004) e Lusch,

Vargo e Wessels (2008), uma mudança de uma lógica de uso de recursos baseados em bens ou mercadorias para uma lógica de serviços, na qual os recursos podem ser divididos em dois tipos principais: os recursos mobilizáveis (*operand*) e recursos mobilizadores (*operant*). Os recursos mobilizáveis são aqueles sobre os quais uma operação ou ação é realizada para produzir um efeito, são estáticos e geralmente inertes, já os mobilizadores são capazes de criar valor, principalmente ao agir sobre os mobilizáveis. Os primeiros são tudo o que está disponível de forma bruta, básica, enquanto os últimos são dotados de conhecimento e habilidades.

Ao tratar os serviços de energia pela lógica de serviço, como uma combinação destes recursos, surge uma nova possibilidade, a da co-criação de valor para os serviços de energia, quando a comunidade participa ativamente das decisões acerca desses serviços. Deve-se ressaltar que na participação ativa há autonomia da comunidade para decidir sobre os serviços de energia e seus usos em benefício próprio.

Logo, a comunidade irá construir valor de uso (usos básicos e residenciais, ou para geração de renda, produtivos) com base nos recursos disponíveis dentro do contexto comunitário, sejam eles conhecimentos, habilidades ou desejos (recursos *operant*), ou a infraestrutura e os recursos naturais existentes localmente (recursos *operand*). As diferentes combinações de recursos dão origem aos serviços diretos e indiretos de energia. Os diretos, como o próprio nome diz, são aplicações diretas da energia, e são as funcionalidades que foram citadas até agora. Os indiretos apresentam a energia de forma mais sutil, e até coadjuvante, quando a energia não está visível no processo, e geralmente são serviços que surgiram porque a energia está presente, mas que não precisam estar ligados à rede elétrica.

O que se torna determinante para a melhoria da qualidade de vida na comunidade é a construção de valor para que os serviços de energia, sejam eles diretos ou indiretos, estejam alinhados aos usos produtivos. Considerar o acesso à energia dessa forma, somando a autonomia da comunidade sobre os serviços de energia, pode ajudar a criar um circuito energético virtuoso, o qual é capaz de gerar bem estar local, libertando os indivíduos beneficiados do círculo vicioso da pobreza (FARIAS; FARIAS, 2010).

Outro ponto que deve ser levantado é que a maioria dos estudos envolvendo a questão do acesso à energia elétrica por comunidades isoladas da Amazônia brasileira remetem apenas aos arranjos institucionais e programas governamentais destinados a este fim (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO, 2004; PEREIRA; FREITAS; SILVA, 2011; GÓMEZ; SILVEIRA, 2011), ou às diferentes possibilidades tecnológicas para a eletrificação

das comunidades, sua viabilidade e implantação (COELHO et al., 2006; MATOS et al., 2011).

E embora exista o reconhecimento de que as comunidades devem participar ativamente dos processos decisórios envolvendo os sistemas energéticos que serão implantados (ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011), e que de fato o acesso à energia elétrica pode reduzir a pobreza energética na região, ainda que o foco esteja no uso residencial (PEREIRA; FREITAS; SILVA, 2010), pouca atenção é dispensada para o que a comunidade é capaz, ou não, de produzir após o processo de eletrificação, principalmente quando estamos tratando de um prazo maior após a execução do projeto.

Nesse sentido, torna-se importante compreender o que ocorreu nas comunidades após o acesso inicial à energia elétrica, como por exemplo: o que foi feito com a energia, quais as dificuldades encontradas, que tipos de usos foram dados à energia elétrica, como ela contribui para o desenvolvimento sustentável da comunidade, se o uso dela consegue reverter um ciclo vicioso da pobreza em círculo virtuoso. Essa compreensão poderia ser consubstanciada em quatro perguntas: considerando o contexto de uma comunidade isolada da região amazônica, quais os benefícios imediatos a partir do acesso à energia elétrica? Como a comunidade combina recursos *operand* e *operant* para criar os serviços diretos e indiretos de energia? O que caracteriza um serviço de energia como básico ou produtivo? Como os serviços diretos e indiretos contribuíram para o desenvolvimento sustentável da comunidade?

Estas dúvidas, somadas à associação entre o conceito de serviços de energia e a lógica de serviço, como foi apresentado nos múltiplos questionamentos já feitos, e sem esquecer a importância dos recursos naturais locais e sustentáveis para a geração de energia, foram canalizados para o seguinte problema de pesquisa que motiva a presente dissertação: Como os serviços diretos e indiretos de energia contribuem para o desenvolvimento sustentável de uma comunidade isolada da região amazônica com geração de eletricidade a partir de recursos naturais sustentáveis, e quais as características de um serviço de energia produtivo?

A operacionalização da presente pesquisa foi feita pela realização de um estudo de caso em uma comunidade da região amazônica que possui sistema isolado de geração de energia baseado em fontes renováveis. A coleta de dados está fundamentada na obtenção de narrativas sobre a história do acesso à energia elétrica na comunidade, as quais deverão determinar os benefícios locais imediatos obtidos com a eletrificação, os usos mais simples da energia, como o residencial, e usos produtivos da mesma, e também evidenciar a emergência de características desse processo que sejam pertinentes às dimensões do desenvolvimento sustentável.

Além desse capítulo introdutório, o qual conta com a exposição do problema de pesquisa, dos objetivos e da justificativa para a realização da pesquisa, esta dissertação apresenta outras quatro partes. O próximo capítulo traz a revisão de literatura desenvolvida com o objetivo de apresentar os elementos teóricos que dão embasamento à pesquisa e que oferecerão suporte às análises realizadas.

Após, há uma seção destinada à explicação dos procedimentos metodológicos adotados para a operacionalização da pesquisa, explanando principalmente sobre a escolha da comunidade e as técnicas para coleta e análise dos dados. No quarto capítulo estão os resultados da dissertação, os quais primeiro são apresentados e, após, discutidos de acordo com as teorias estudadas na revisão bibliográfica. Finalizando a dissertação estão as considerações finais, trazendo uma síntese dos principais achados, as limitações da pesquisa e alguns questionamentos para pesquisas futuras.

1.1 Objetivo geral e objetivos específicos

O objetivo geral deste estudo é: analisar a trajetória energética de uma comunidade amazônica isolada com geração de eletricidade baseada em recursos naturais sustentáveis, considerando principalmente os serviços de energia diretos e indiretos, produtivos ou não, e sua contribuição para o desenvolvimento local sustentável da comunidade.

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar a comunidade estudada e a forma de acesso à energia elétrica;
- Organizar, a partir das narrativas, a trajetória da comunidade a partir do viés energético;
- Identificar e caracterizar os serviços diretos e indiretos de energia;
- Identificar quais os efeitos dos serviços de energia para além da geração de renda;
- Identificar em quais momentos e como emergiram características de todo esse processo que contribuíram para o desenvolvimento sustentável da comunidade.

1.2 Justificativa

Há, no Brasil, um esforço reconhecido para ampliar o acesso à energia elétrica em todo o território nacional, o que é refletido em programas como o Luz Para Todos. De acordo

com o Ministério de Minas e Energia (MME, 2015), o programa alcançou a meta de 10 milhões de beneficiados até 2009, e até fevereiro de 2015 15,4 milhões de pessoas foram atendidas. Outros números atuais relacionados ao programa dizem respeito aos 480 mil empregos gerados, 1,54 milhão de km de cabos elétricos, alguns deles transpassando rios, 1,18 milhão de transformadores e 80,4 milhões de postes.

É necessário lembrar que muitos dos acessos contabilizados, podem muitas vezes enfrentar problemas na continuidade do serviço, seja por descaso ou falta de adaptação entre sistema e comunidade. Em programas anteriores, como o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, algumas fragilidades comprometeram os resultados dos projetos, culminando no fato de que 46% dos sistemas instalados foram perdidos, e 36% deixaram de funcionar logo após o início das operações, mesmo tendo sido corretamente instalados (ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012).

Nesse sentido, é necessário atentar, também, para o fato de que muitos vilarejos em localidades remotas, principalmente na Amazônia, não fazem parte das estatísticas (COELHO; GOLDEMBERG, 2013), o que representa que, apesar dos benefícios anunciados, muitas pessoas podem não ter acesso básico à energia elétrica, ou quando há, esta não é suficiente para fins produtivos, aumentando a necessidade de conhecimento sobre o acesso à energia nas comunidades isoladas.

Alinhadas a este problema, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas sobre o acesso à energia elétrica na região amazônica, principalmente sobre a escolha das vertentes tecnológicas que serão utilizadas para geração de energia na região e sobre como os programas e subsídios governamentais podem beneficiar essas escolhas. Geralmente são exploradas as tecnologias baseadas em biomassa, a fotovoltaica, a hidrelétrica ou os sistemas híbridos que combinam a geração à diesel com fontes renováveis. A tecnologia eólica é pouco estudada em função das fracas correntes de ventos na região amazônica, e também pela dificuldade de instalar os equipamentos em meio a floresta, que frequentemente apresenta árvores muito altas (NERINI et al., 2014).

As tecnologias baseadas em biomassa são bastante variadas ao apresentarem diferenças nos equipamentos, nas formas de operação, e no insumo que será utilizado. A maioria das pesquisas existentes reconhece que a região amazônica é rica em diferentes fontes de biomassa para geração de energia, o que se reflete na variedade de projetos avaliando as possibilidades para geração de energia a partir de resíduos provenientes do beneficiamento do cupuaçu (COELHO et al., 2006), resíduos da atividade madeireira (VELÁZQUEZ et al., 2010), caroço de açaí (TEIXEIRA et al., 2013; ITAI et al., 2014) e rejeitos da produção de

óleo de palma (OLIVEIRA; SILVA; TOSTES, 2015). Destes projetos, Coelho et al. (2006) e Velázquez et al. (2010) realizaram a instalação do sistema de geração em uma comunidade, enquanto outros, como Oliveira, Silva e Tostes (2015) apenas elaboraram simulações por métodos computacionais.

As vertentes fotovoltaica e hidrelétrica também aparecem com frequência dentre as publicações dos últimos anos sobre o acesso à energia elétrica na Amazônia. Como exemplos mais recentes para a tecnologia solar podemos citar Silva, Severino e Oliveira (2013), que estudam a utilização de painéis fotovoltaicos e células de hidrogênio para pequenas comunidades isoladas e Gonçalves et al. (2013), os quais desenvolvem uma metodologia para alocação e dimensionamento de sistemas fotovoltaicos. Em relação à energia hidrelétrica, Quintas, Blanco e Mesquita (2012) simulam dois esquemas para geração de energia a partir de uma microcentral hidrelétrica na comunidade de Água Branca do Cajari, no estado do Amapá.

Outros estudos vão além da discussão em torno da tecnologia e costumam acrescentar às discussões o papel dos programas e subsídios do governo. Nesse sentido, Gómez e Silveira (2012) realizam uma discussão sobre a necessidade de mudanças nos programas governamentais de eletrificação rural, para que eles estejam adequados ao atendimento de comunidades isoladas, debate que é expandido por Gómez, Téllez e Silveira (2015) ao analisarem os benefícios dos subsídios fornecidos às concessionárias para facilitar projetos nessas comunidades. Com alinhamento semelhante, Nerini et al. (2014) analisam as diferentes possibilidades para eletrificação na Amazônia, evidenciando a necessidade de considerar além dos aspectos técnicos, critérios relacionados aos três eixos da sustentabilidade (ambiental, econômico e social) e à realidade institucional e política.

Apesar de importantes para a compreensão da realidade que envolve a questão energética na Amazônia, estes trabalhos são pontuais ao tratar sobre os impactos da eletrificação nas comunidades receptoras, e muitas vezes giram apenas em torno dos benefícios iniciais do acesso à energia elétrica. Ao cumprir com o objetivo geral, este estudo avança nos debates sobre o acesso à energia elétrica em comunidades isoladas da região amazônica, indo além do que existe sobre este tema na literatura atual ao inserir o ponto de vista das comunidades, além de considerar o que uma comunidade é capaz de fazer após o acesso a esse recurso, seja com os benefícios iniciais ou com os efeitos de longo prazo. É necessário lembrar que o acesso à energia para fins produtivos pode ser determinante para o desenvolvimento sustentável de uma comunidade, culminando na libertação do círculo vicioso da pobreza energética (KAYGUSUZ, 2011; CHAUREY et al., 2012), o que é o objetivo primordial de qualquer iniciativa voltada ao acesso à energia.

Além do reconhecimento da importância dos serviços de energia com caráter produtivo, o cumprimento dos objetivos permitirá transcender o que se conhece atualmente pelos usos produtivos da energia, tendo em vista que os impactos do acesso à energia elétrica são variados e podem afetar diversos aspectos das comunidades. Se a pobreza conforme é tratada nessa dissertação tem caráter multidimensional e vai além da falta de dinheiro, os serviços de energia destinados a quebrar o ciclo vicioso da pobreza também devem ir além da geração de renda. A expansão do entendimento sobre o caráter produtivo da energia surge ao considerarmos a comunidade como co-criadora de valor para os serviços de energia, combinando diferentes tipos de recursos para gerar usos específicos a um contexto. Essa possibilidade para os serviços de energia se evidencia ao inserirmos elementos da Lógica de Serviço nas discussões do presente estudo.

O que aconteceu em Cachoeira do Aruã exemplifica essa situação, tendo em vista que as diferentes combinações de recursos para gerar os serviços de energia culminam principalmente na busca pelo bem estar a partir de melhores condições de alimentação, moradia, lazer e educação. Podemos citar o caso da iluminação, onde a energia é utilizada nas residências para iluminar cômodos onde as famílias costumam ficar reunidas, como a sala de estar, o que pode ser considerado um uso bastante básico para a energia. Para a escola, porém, a diferente combinação de recursos em torno da iluminação (e de outros usos para a energia) funcionou como catalisador para a expansão das atividades, permitindo atender mais pessoas nos três turnos diários, e principalmente no noturno. Há nesse caso a produção e reprodução do conhecimento com o auxílio da energia, algo que não está diretamente ligado à geração de renda, mas que pode facilitar o acesso às oportunidades de trabalho ou à continuidade dos estudos.

Somada à necessidade de reconhecer a importância do acesso à energia para fins produtivos, a participação da comunidade é fundamental durante o processo de eletrificação (ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011). No sentido de participação da comunidade, podemos encerrar também o significado da valorização do local, das pessoas que ali vivem e do ambiente que às circunda, bem como todas as relações entre eles (trabalho, produção, moradia, lazer), o que reforça a ideia da utilização da sustentabilidade como um valor orientador para o acesso à energia elétrica. Por esse ângulo, a eletrificação deve contribuir para o desenvolvimento sustentável local (ou comunitário), o que é corroborado por Els, Vianna e Brasil Jr (2012) que afirmam que a eletrificação deve transcender o mero acesso à energia elétrica, tornando-se uma iniciativa voltada ao desenvolvimento local.

Nessa mesma linha, Andrade, Rosa e Silva (2011) acrescentam que as iniciativas destinadas à eletrificação de comunidades isoladas devem ser orientadas para soluções viáveis e sustentáveis, partindo de uma compreensão profunda das particularidades da região amazônica, suas características geográficas e biológicas, das características de cada comunidade receptora, e do aprendizado gerado por projetos anteriores.

Considerando essas colocações, este estudo traz um caso concreto em que há o acesso à energia elétrica em uma comunidade amazônica isolada respeitando todas essas características, principalmente a valorização das particularidades da comunidade e do potencial oferecido pelos recursos locais. O projeto desenvolvido em Cachoeira do Aruã também se alinha à proposição de que o acesso à energia deve transcender a disponibilidade de eletricidade, direcionando-se para o desenvolvimento local como um todo. Isso acontece em função da proposta do projeto, a qual visou disponibilizar recursos para que a comunidade utilizasse a energia de forma produtiva para a geração de renda, e também pela expansão dos meios de comunicação disponibilizados à comunidade com o acesso à internet. Os efeitos que esse projeto gerou para a comunidade ao longo dos anos contribuíram para a diminuição do caráter de comunidade isolada (no sentido de excluída ou marginalizada), tendo em vista que o desenvolvimento dos meios de transporte e de comunicação conectou os comunitários às localidades e pessoas que antes ficavam distantes, fisicamente e virtualmente.

As características evidenciadas pelo caso de Cachoeira do Aruã certamente podem contribuir para projetos futuros que venham a ser desenvolvidos em comunidades com traços semelhantes, reforçando atitudes que devem ser estimuladas, como a participação e o empoderamento da comunidade, e cuidados que devem ser tomados em relação aos efeitos de longo prazo da eletrificação, como o crescimento populacional descontrolado e a sobrecarga do sistema de geração. Da mesma forma, o caso pode ser um estímulo para que as políticas públicas energéticas direcionadas ao atendimento de comunidades isoladas destinem cada vez mais atenção para a utilização de recursos locais renováveis como fonte de energia e para a necessidade de respeitar as idiosincrasias de cada localidade. Essa atenção pode ser fundamental na sobrevivência dos sistemas isolados, contribuindo para reduzir perdas como as evidenciadas para o PRODEEM no início dessa seção.

Além do aporte gerado para projetos e políticas públicas, este estudo tem suas contribuições para as teorias utilizadas como embasamento e inspiração ao longo do texto. Seguindo algumas exposições que já foram feitas ao longo dessa justificativa, a utilização da Lógica de Serviço e das teorias relacionadas aos recursos *operand* e *operant* permitem expandir o entendimento sobre os serviços de energia, principalmente pela percepção de que

eles são construídos contextualmente com base na realidade da comunidade usuária e combinando recursos que estão disponíveis em um determinado momento. Assim, a disponibilidade física da energia elétrica em uma rede de distribuição é apenas o veículo, ou a base, para que um usuário aplique sobre ela conhecimentos, habilidades, e outros recursos e derive dessa situação um serviço esperado.

A partir desse entendimento se percebe que os comunitários possuem autonomia para decidir sobre os serviços de energia e sobre como utilizá-los para modificar sua realidade, impactando em diferentes dimensões da comunidade. Nesse caso, os serviços de energia não são apenas uma ferramenta para suplantar a pobreza energética, mas podem ser a oportunidade para criar um círculo virtuoso de desenvolvimento, colocando a comunidade no caminho do desenvolvimento local sustentável.

Ademais, Kolk, Rivera-Santos e Rufín (2013) afirmam que existem poucos estudos em que a BoP pode ser configurada como produtora. Nesse caso, há clara adequação da comunidade a essa característica, dado que é Cachoeira do Aruã quem dá início a todo o processo que culminou no acesso à energia elétrica. Além disso, ao longo de sua trajetória a comunidade desenvolve ainda mais seu caráter de independência ao tornar-se autônoma frente à geração de energia e às escolhas pertinentes ao sistema de geração. Isso também acontece com a criação de situações em que a comunidade torna-se ativa na geração de mudança, como no caso da cooperativa fundada pelos comunitários.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico busca apresentar os principais eixos de conhecimento que foram utilizados como inspiração e como embasamento para a elaboração da presente dissertação: as teorias sobre a Base da Pirâmide, as teorias sobre a pobreza energética, colocações sobre os serviços de energia e suas características, os trabalhos desenvolvidos sobre o acesso à energia elétrica na Amazônia, o desenvolvimento sustentável local e as proposições sobre a lógica de serviço.

Estes quatro eixos teóricos estão organizados da seguinte forma: em primeiro lugar há o debate sobre a pobreza como um fenômeno multifacetado e sobre as teorias da BoP, as quais apresentam três frentes para a mitigação deste problema a partir da participação de múltiplos atores, começando por uma visão da Base da Pirâmide como um mercado a ser explorado, e culminando com uma abordagem voltada ao empoderamento das populações empobrecidas para que sejam protagonistas do esforço para a libertação da pobreza.

Após é apresentada a questão da pobreza energética como uma das facetas de uma situação multifacetada e seu aspecto cíclico que acompanha o comportamento de uma pobreza multidimensional. Em seguida se debate a importância dos serviços de energia para a mitigação desse fenômeno, considerando esses serviços em seus aspectos básicos, produtivos, diretos e indiretos.

Buscando uma abordagem para os serviços de energia que esteja alinhada à realidade das comunidades isoladas, entra em discussão a Lógica de Serviço, a qual traz elementos interessantes sobre a co-criação dos serviços e a participação de recursos mobilizáveis e mobilizadores nesse contexto. São apresentadas também algumas colocações sobre o desenvolvimento sustentável local, ou comunitário, já que este parece ser o objetivo maior das iniciativas de eletrificação em comunidades isoladas.

Contextualizando a situação da pobreza energética e dos serviços de energia à realidade nacional, é explorada a conjuntura do acesso à energia elétrica na Amazônia e algumas das iniciativas utilizadas para solucionar este problema, evidenciando características institucionais e tecnológicas dos esforços de eletrificação na região amazônica.

Ao final desta seção surgem os diferentes elementos de análise em um *framework* que condensa as teorias estudadas, dentre os quais estão as dimensões da BoP, a pobreza energética, os serviços diretos e indiretos de energia em seus aspectos básico e produtivo, e as dimensões do desenvolvimento sustentável.

2.1 A pobreza multifacetada da Base da Pirâmide

“Atualmente, mais de 8 milhões de pessoas em todo o mundo morrem a cada ano porque são pobres demais para permanecer vivas. Nossa geração pode tomar a decisão de acabar com a miséria até 2025” (SACHS, 2005, p. 27). Este trecho da introdução do livro “O Fim da Pobreza”, de Jeffrey Sachs, deixa transparecer a seriedade do problema que é a pobreza, que muitas vezes pode não levar à morte, mas certamente priva as pessoas de uma vida digna.

De acordo com estatísticas disponibilizadas pelo Banco Mundial (2014), 1,2 bilhões de pessoas sobrevivem com uma renda diária de até um dólar e vinte e cinco centavos por pessoa, o que está muito próximo à linha de extrema pobreza utilizada por alguns pesquisadores, como Banerjee e Duflo (2007). Porém, outros trabalhos na área alarmam para uma população mundial empobrecida muito mais expressiva, atingindo números de quatro bilhões de pessoas (PRAHALAD; HAMMOND, 2002; HART; LONDON, 2005) vivendo sob condições de pobreza (com renda de aproximadamente dois dólares por pessoa por dia) ou extrema pobreza (BANERJEE; DUFLO, 2007).

Ao longo das faixas de extrema pobreza e pobreza, os indivíduos ou comunidades podem ainda ser classificados em outros grupos conforme, principalmente, sua capacidade de consumo. Estes grupos podem ser organizados da seguinte forma: i) indivíduos que vivem sob condições precárias de alimentação e moradia, geralmente o estrato mais pobre do meio urbano, são classificados como extremamente pobres (SACHS, 2005) ou “pobres-pobres” (CASTILHOS, 2007); ii) aqueles que conseguem suprir as necessidades básicas e possuem alguns bens que aumentam o conforto no lar, como eletrodomésticos, mas carecem de acesso à educação e saúde, vivem uma situação de pobreza moderada (SACHS, 2005) ou são classificados como “pobres” (CASTILHOS, 2007); iii) os que possuem acesso à moradias melhores e mais bem localizadas, possuem acesso à serviços de educação e saúde de baixa qualidade vivem uma pobreza relativa (SACHS, 2005). O último grupo compreende muitas vezes os microempreendedores locais, o que os coloca em uma posição de símbolo de ascensão social perante os demais membros da comunidade (CASTILHOS, 2007), ainda que suas possibilidades de ascender socialmente sejam limitadas (SACHS, 2005).

Contudo, a pobreza não pode ser discutida apenas pelo viés da renda e do consumo. Embora estes pontos sejam demonstrativos bastante claros da situação e a parcela mais visível do problema, a “base da pirâmide” econômica é uma visão limitadora de um problema que é multifacetado. O Relatório de Desenvolvimento Humano de 2013, divulgado pelo Programa

das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), revela uma estimativa de que aproximadamente um bilhão e meio de pessoas (um terço da população estudada) vive em uma situação de pobreza multidimensional, a qual ocorre quando há privações de diversos padrões para uma vida digna, como educação e saúde. Para muitos países, este número supera a quantidade de pessoas que vivem uma pobreza baseada apenas na baixa renda (PNUD, 2013a).

Esta pobreza multidimensional está relacionada a um círculo vicioso, no qual não só a falta de acesso à saúde e educação “aprisionam” o indivíduo, mas também a falta de fornecimento de água potável, higiene e energia (FARIAS; FARIAS, 2010). Estas características atacam o indivíduo por diversas frentes, inibindo muitas das possibilidades existentes para o desenvolvimento de capacidades que libertam as pessoas deste círculo. É possível considerar que um indivíduo com baixo nível educacional estará sujeito a empregos precários, logo terá uma baixa renda, o que por sua vez impactará no acesso a educação, saúde e higiene. A falta no fornecimento de água potável e energia também irão impactar a saúde e a educação destas pessoas, reforçando o ciclo anterior e dificultando a libertação (FARIAS; FARIAS, 2010).

Há uma tendência de que estudos envolvendo a pobreza estejam focados principalmente na renda dos indivíduos, o que faz com que a multidimensionalidade da pobreza e do bem estar acabem negligenciadas (GROSSE; HARTTGEN; KLASSEN, 2008). Estes autores propõem que medidas destinadas a mensurar a pobreza ou o desenvolvimento para os pobres devem incluir dimensões compostas de bem estar, envolvendo saúde, educação, nutrição, as quais também estão incluídas nos objetivos do milênio (*Millennium Development Goals* – MDG). Essa visão se expande a partir dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (*Sustainable Development Goals* – SDG), os quais estão sendo debatidos pela Plataforma de Conhecimento sobre Desenvolvimento Sustentável (*Sustainable Development Knowledge Platform* – SDKP), e devem entrar para a agenda da ONU a partir deste ano (2015). O SDG reafirma uma série de acordos anteriores relacionados ao bem estar social, econômico e ambiental, e reconhece que a pobreza somente pode ser mitigada por meio do desenvolvimento sustentável, ou seja, garantindo o acesso à serviços básicos, propriedade, recursos naturais, novas tecnologias e serviços financeiros (SDKP, 2014).

Uma perspectiva multifacetada da pobreza proporciona uma imagem mais completa da privação causada por esse mal, na qual podem ser consideradas todas as questões levantadas anteriormente, além de uma insegurança constante e da falta de poder. Logo, a pobreza pode ser entendida como um fenômeno que “aflige aqueles com poucos ativos (tangíveis e

intangíveis), que são mais vulneráveis a diferentes formas de risco, e que estão na base de um contínuo de poder, com habilidade limitada para influenciar políticas e práticas” (MWANGI; MARKELOVA, 2009).

A mitigação da pobreza por sua vez requer uma mudança na visão de desenvolvimento, o qual muitas vezes é tratado como o crescimento do Produto Nacional Bruto, aumento das rendas, industrialização e modernização através de avanços tecnológicos (SEN, 1999). O desenvolvimento que deve ser buscado para enfrentar este problema deve compreender outra perspectiva, ou seja, a remoção das fontes de privação das liberdades individuais: tirania, carência de oportunidades econômicas e sociais, negligência dos serviços públicos e ausência de liberdade política (SEN, 1999).

Da mesma forma que há um círculo vicioso da pobreza, a valorização das liberdades individuais proporciona um ciclo virtuoso do desenvolvimento:

Liberdades políticas (na forma de liberdade de expressão e eleições livres) ajudam a promover a segurança econômica. Oportunidades sociais (na forma de serviços de educação e saúde) facilitam a participação econômica. Facilidades econômicas (na forma de participação no comércio e na produção) podem ajudar a gerar abundância individual, além de recursos públicos para os serviços sociais. Liberdades de diferentes tipos podem fortalecer umas às outras (SEN, 1999, p. 26).

Por ser um fenômeno multifacetado, a pobreza requer uma abordagem transformacional direcionada às suas raízes, intervenções que auxiliem a modificar as condições econômicas, sociais e culturais que criaram o estado de pobreza (PNUD, 2013b). Singer (2006) afirma que para lutar contra a pobreza deve haver ao menos uma mudança de atitude e posicionamento por parte de múltiplos atores, incluindo as corporações, governos, instituições internacionais, organizações não governamentais e empreendedores locais. Esse posicionamento reforça a ideia de que apenas uma visão ampla da pobreza, acompanhada de um esforço multilateral por diversos atores da sociedade, pode diminuir, ou em alguns casos, acabar com a pobreza.

Seguindo a proposta de Kolk, Rivera-Santos e Rufín (2013), o conceito da base da pirâmide (*Base of the Pyramid – BoP*) está intimamente ligado ao fato de que a pobreza pode ser superada por meio de uma série de atividades e iniciativas desempenhadas por esses múltiplos atores, as quais podem compreender políticas públicas desenvolvidas pelos governos; programas de auxílio fomentados por instituições internacionais e nacionais; ações de empresas, que variam de um aspecto extremamente voltado para a exploração da pobreza como um mercado até uma leve abertura para a participação desse público alvo; ou iniciativas

desenvolvidas pela própria base, as quais muitas vezes libertam esse público da condição de recipiente, empoderando-o e o tornando protagonista na libertação da situação de pobreza.

A partir da ideia de que essas atividades podem ser fundamentais na melhoria da vida das pessoas que fazem parte da base da pirâmide, emergem na literatura sobre o tema três abordagens que sintetizam os principais eixos de estudos e iniciativas envolvendo a BoP: a primeira geração da BoP (BoP 1.0), a qual trata a base como receptora das iniciativas; a segunda geração da BoP (BoP 2.0), quando as pessoas em questão passam a ser co-inventoras durante as atividades; e a última, a terceira geração da BoP (BoP 3.0), quando as comunidades deixam de ser co-inventoras ou receptoras para serem produtoras das atividades que diminuirão a pobreza (KOLK; RIVERA-SANTOS; RUFÍN, 2013; SATO, 2013).

Para as abordagens que tratam a base da pirâmide como receptora das iniciativas, antes de revisar o papel das empresas, é interessante reconhecer também o papel das instituições mundiais, governos nacionais e outras organizações que atuam em um patamar societal, como o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Estas instituições mundiais podem atuar através de iniciativas supra-governamentais e da articulação de outros atores, já os governos nacionais trabalham por meio das políticas públicas.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento ainda trabalha pautado pelos objetivos do milênio (tendo em vista o SDG), e isso implica uma série de iniciativas que atendem as diferentes facetas da pobreza. Os objetivos do milênio são oito: i) acabar com a fome e a miséria; ii) educação básica de qualidade para todos; iii) igualdade entre sexos e valorização da mulher; iv) redução da mortalidade infantil; v) melhorar a saúde das gestantes; vi) combater a AIDS a malária e outras doenças; vii) qualidade de vida e respeito ao meio ambiente; viii) parceria global para o desenvolvimento (PNUD, 2010).

Atendendo aos MDG's, o programa funciona como um parceiro multilateral que atende 177 países ao redor do mundo, conectando-os aos conhecimentos de que precisam e coordenando os esforços das Nações Unidas em nível nacional (PNUD, 2013b). Estes esforços envolvem o investimento de aproximadamente um bilhão de dólares por ano na luta contra a pobreza, dinheiro que é investido na redução das vulnerabilidades das populações por meio da construção de capacidades, incentivos para novos negócios e inovação (PNUD, 2013b).

No âmbito nacional, as políticas públicas utilizadas por um governo compreendem o conjunto de objetivos, diretrizes e instrumentos de ação disponíveis para produzir um determinado efeito sobre a questão em pauta (BARBIERI, 2007). Os instrumentos disponíveis, por sua vez, podem ser classificados em explícitos e implícitos de acordo com

sua relação ao problema trabalhado (direta ou indireta), e são formados muitas vezes por incentivos e sanções relacionados às atividades de diversos agentes dentro de um Estado (BARBIERI, 2007).

Tomando o Brasil como exemplo, a Presidência da República adota por meio do *slogan* “país rico é país sem pobreza”, uma postura alinhada à erradicação da miséria e redução da pobreza extrema no país, trazendo os MDGs para as políticas públicas nacionais. Nesse sentido há a adoção do plano Brasil Sem Miséria (BSM), o qual tinha por objetivo superar a extrema pobreza até o final de 2014, e em 2015 já apresentava 22 milhões de pessoas livres dessa faixa de vulnerabilidade social (BSM, 2015). O plano é coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, e conta com a participação de vinte e dois ministérios e parcerias com estados, municípios e bancos públicos, além do apoio do setor privado e do Terceiro Setor (BSM, 2014).

O BSM está organizado em três eixos de atuação: i) garantia de renda, situação que visa um alívio imediato da situação de extrema pobreza; ii) acesso a serviços públicos, para garantir melhores condições de educação, saúde e cidadania para a população; iii) inclusão produtiva, a fim de aumentar as capacidades e as oportunidades de trabalho, aumentando assim a renda para as pessoas em situação de pobreza, tanto na cidade como no campo (BSM, 2014). De acordo com a Secretaria Geral da Presidência da República (SGPR, 2015) o Brasil Sem Miséria é complementado pelo plano Brasil Carinhoso, destinado ao atendimento de famílias com crianças de até seis anos de idade. Estes programas estão alinhados ao objetivo de acabar com a fome e a miséria dos MDGs (SGPR, 2015). Existem ainda outras iniciativas do governo federal destinadas ao atendimento dos objetivos de desenvolvimento do milênio, as quais são apresentadas no quadro 01.

Quadro 1 - Ações do governo federal relacionadas aos objetivos de desenvolvimento do milênio

(continua)

Objetivo	Ações do Governo Federal
Educação básica de qualidade para todos	O governo afirma que houve avanços significativos em termos de acesso e rendimento escolar de crianças e jovens. Nos últimos anos houve aumento no valor investido por aluno, bem como o apoio à educação por meio de programas como o Mais Educação e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.
Igualdade entre os sexos e valorização da mulher	Promoção de igualdade no acesso à educação, mercado de trabalho e diminuição da violência doméstica. O governo desenvolve o Programa de Autonomia Econômica das Mulheres e Igualdade no Mercado de Trabalho, visando a inclusão produtiva e a geração de renda. Além do programa, foi celebrado o Pacto Nacional pelo Enfrentamento à Violência Contra a Mulher, que busca prevenir, assistir e combater o problema por meio da garantia dos direitos das mulheres.
Redução da mortalidade infantil	Houve redução na taxa de mortalidade infantil entre os anos de 2000 e 2010, a qual era 29,7 para cada mil nascidos e passou para 15,6. A taxa alcançada era menor do que a meta para o ano de 2015, de 15,7. Esse objetivo também é contemplado pelas iniciativas desenvolvidas em busca da saúde da gestante.

(conclusão)

Objetivo	Ações do Governo Federal
Melhorar a saúde da gestante	A meta para 2015 é não ultrapassar 35 óbitos (da gestante) para cada 100 mil nascidos vivos. Em 2010 o número de óbitos foi de 68. Para atingir essa meta o governo criou os programas Saúde Mais Perto de Você e Rede Cegonha. Estes programas atendem, em diferentes etapas, do período pré-natal aos cuidados com a saúde do recém nascido.
Combater a Aids, a malária e outras doenças	Existem programas nacionais de controle da Malária, da Dengue e da Tuberculose. Há também um esforço dos gestores de saúde para estruturar uma vigilância epidemiológica para o enfrentamento do HIV/Aids e dessas outras doenças, principalmente por meio da prevenção.
Qualidade de vida e respeito ao meio ambiente	Em relação ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário as metas dos objetivos do milênio já foram atingidas, ainda que o segundo esteja longe da universalização. Por meio de incentivos a famílias que vivem ou trabalham em florestas nacionais, reservas federais extrativistas ou de desenvolvimento sustentável, e assentamentos ambientalmente sustentáveis, o Brasil busca cuidar de suas florestas.
Todo mundo trabalhando para o desenvolvimento	No nível internacional, o Brasil tem buscado fortalecer suas relações com países da América Latina e Caribe. Para as relações internas, o governo estimula a Agenda de Compromissos dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, a qual representa um pacto com os municípios para melhorar a qualidade de vida da população sob o foco dos MDGs.

Fonte: SGPR, 2015.

Outros atores envolvidos na redução da pobreza são as empresas privadas, uma abordagem que emergiu principalmente entre o final da década de 1990 e início dos anos 2000, a partir dos trabalhos de Coimbatore Krishnarao Prahalad em associação com outros estudiosos (PRAHALAD; HAMMOND, 2002; PRAHALAD; HART, 2002). A ideia por trás do conceito desenvolvido nesta época ia além de um sentido descritivo, podendo ser interpretada também como um modelo para que as empresas se posicionassem em mercados pouco ou não desenvolvidos na base da pirâmide. Esta iniciativa abre uma brecha para que as empresas, ao mesmo tempo em que criam oportunidades para a mitigação da pobreza, aumentam seus recursos e *know-how* ao incluir a BoP em sua cadeia de valor (HAHN, 2009). É necessário considerar que, embora muitos dos textos seminais que trabalham o conceito da base da pirâmide mencionem os termos “empresas”, “negócios” e “companhia”, na maioria das vezes estes se referem às empresas multinacionais.

Por outro lado, para explorar esse mercado, as empresas multinacionais ficam antes frente a frente com um desafio: como empresas acostumadas ao topo da pirâmide devem atender à base? Segundo Hart e London (2005), a resposta tem menos relação com tecnologias, propriedade intelectual e leis, e o que deve haver é uma mudança do modelo de negócio e inovação, quebrando sistemas, posicionamentos e métricas estabelecidas. Servir às camadas empobrecidas da sociedade implica também em abandonar possíveis preconceitos existentes nas empresas.

Em um primeiro momento pode haver certa relutância por parte de algumas corporações, as quais acreditariam que por ter tão pouco para gastar em produtos e serviços, as pessoas tendem a gastar apenas com necessidades básicas como alimentação e abrigo, ou ainda que possam existir barreiras ao comércio, como falta de educação, corrupção, infraestrutura inadequada, flutuações monetárias e excesso de burocracia, o que tornaria impossível operar de maneira lucrativa nessas regiões (PRAHALAD; HAMMOND, 2002).

Operar com foco na base da pirâmide requer também abandonar algumas suposições que obscurecem o potencial desse mercado, quais sejam:

1) os pobres não são nossos consumidores alvo, pois com nossa estrutura de custos atual nós não poderemos competir com lucro nesse mercado; 2) os pobres não têm condições de comprar e não têm uso para os produtos e serviços vendidos em mercados de países desenvolvidos; 3) apenas mercados desenvolvidos apreciam e pagam por novas tecnologias. Os pobres podem utilizar as tecnologias anteriores. 4) a base da pirâmide não é importante para a viabilidade de longo prazo do nosso negócio. Nós podemos deixar essa camada para os governos e as organizações sem fins lucrativos; 5) gestores não se interessam por desafios gerenciais que tenham uma dimensão humanitária; 6) o entusiasmo intelectual está nos mercados desenvolvidos. É difícil encontrar gestores talentosos que queiram trabalhar com a base da pirâmide (PRAHALAD; HART, 2002, p. 04).

É necessário que as empresas adotem novas posturas e que passem a ver estes mercados de outra forma, pela lente do capitalismo inclusivo (PRAHALAD; HART, 2002). Ainda que exista certo receio das corporações em envolver-se com a população empobrecida, muitas vezes esse envolvimento com causas sociais é utilizado como uma forma de promover a cidadania da empresa, e mesmo que a pobreza não seja claramente mencionada nessas ações, está implícita em iniciativas, como as citadas por Boyle e Boguslaw (2007):

- Por meio do desenvolvimento de comunidades as companhias podem criar empregos e oportunidades para as pessoas pobres;
- Parcerias com agências econômicas locais e escolas podem auxiliar as empresas a oferecer recursos e conhecimento a comunidades vizinhas empobrecidas;
- Por meio de bolsas de estudo é possível auxiliar jovens necessitados;

A empresa pode destinar algum tempo dos funcionários para que auxiliem pessoas com menos recursos (BOYLE; BOGUSLAW, 2007). Além destas iniciativas, as quais estão mais alinhadas à cidadania corporativa, e um pouco distantes de uma abordagem em que a base da pirâmide é tratada como um mercado a ser explorado, a empresa deve trabalhar suas estratégias com novo foco. London e Hart (2004) argumentam que para alcançar esses mercados, forte atenção deve ser dispensada à economia informal local, pois esta está assentada em contratos informais, baseados nos relacionamentos existentes entre os agentes

envolvidos. Logo, organizações que investem na valorização do capital social local tendem a obter sucesso nesses mercados (LONDON; HART, 2004).

Em relação às estratégias direcionadas à base da pirâmide, Kolk, Rivera-Santos e Rufín (2013) indicam a necessidade da criação de modelos de negócios radicalmente novos, bem como uma reinvenção dos produtos para estes sejam adaptados à BoP. Atuar nestes mercados implica em um desafio gerencial para as empresas: “vender para os pobres ajudando-os a melhorar suas vidas ao produzir e distribuir produtos e serviços de maneira culturalmente sensível, ambientalmente sustentável e lucrativa” (PRAHALAD; HART, 2002, p. 02). Algumas das áreas que devem ser repensadas pelas empresas são apresentadas na figura 02.

Figura 2 - Novas estratégias para a base da pirâmide

Melhoria no desempenho dos preços	Mudanças na abordagem de qualidade
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento do produto • Manufatura • Distribuição 	<ul style="list-style-type: none"> • Novas formas de entrega • Criação de produtos robustos para condições insalubres
Sustentabilidade	Lucratividade
<ul style="list-style-type: none"> • Diminuição no uso de recursos • Reciclagem • Energias renováveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Investimento intensivo • Margem • Volume

Fonte: Prahalad e Hart (2002, p. 06).

Habib e Zurawicki (2010) ressaltam a necessidade de uma mudança nas abordagens utilizadas pela empresa, começando por uma tomada de consciência sobre as necessidades implícitas dos pobres (necessidades como segurança e água tratada) antes de ofertar qualquer produto. Escolher os pobres como público-alvo requer grande atenção ao que será ofertado, dada sua restrição de renda diária, logo, algumas iniciativas válidas são: i) desenvolver os produtos certos: diminuir os preços o máximo possível simplificando o que já existe, e desenvolver produtos específicos para os pobres; ii) ampliar o poder de compra: permitir que os pobres possam gerenciar e ampliar seu orçamento limitado por meio de iniciativas do tipo “pague conforme consome”, cartões pré-pagos, e crédito oferecido pela própria empresa; iii) micro-finanças: oferecer empréstimos para clientes que possuem poucas ou nenhuma garantia e baixa renda (HABIB; ZURAWICKI, 2010).

Estar atento às especificidades deste mercado e saber adequar as estratégias da empresa para atendê-las é fundamental, porém, este desafio parece não ser adequado para todas as companhias. Muitas multinacionais têm esbarrado em sua estrutura de custos, não

conseguindo assim oferecer produtos e serviços a preços adequados para a BoP, exceções são encontradas no setor farmacêutico e de telecomunicações (KARAMCHANDANI; KUBZANSKI; LALWANI, 2011). Os autores concluem que a base da pirâmide pode ser extremamente desafiante, logo, não é para qualquer empresa, ou produto, ou cadeia de suprimentos, mesmo que estejam altamente motivados a adentrar neste mercado.

Prahalad e Hart (2002) já alertavam para estas possibilidades, ressaltando que negócios locais, bem como organizações não governamentais, com muito menos recursos conseguiam ser mais inovadoras e alcançavam mais progresso do que as empresas multinacionais. Essa situação revela a necessidade de uma abordagem mais integrativa entre as comunidades e as empresas, ou seja, a co-criação.

Empresas interessadas em desenvolver tecnologias responsáveis e produtos direcionados à base da pirâmide devem considerar a resolução de problemas por meio de um caminho de “mão dupla” (HART; LONDON, 2005). Nesse sentido, ao invés de impor as soluções existentes, o foco está no trabalho conjunto entre empresas e parceiros locais no desenvolvimento de cada produto e serviço, incluindo sua distribuição (HART; LONDON, 2005). De acordo com os trabalhos de Prahalad (2010; 2012), a co-criação envolve o respeito pelos indivíduos da BoP, não como meros recipientes passivos, mas como participantes da criação das soluções destinadas à atender estes mercados. Estes aspectos ficam mais claros em dois pontos específicos, os quais devem receber farta atenção das empresas: a criação de um ecossistema e o processo de co-criação em si.

A construção de um ecossistema geralmente envolve a participação de uma grande empresa, geralmente uma multinacional interessada no mercado da BoP, pequenas e médias empresas, empreendedores locais, organizações da sociedade civil e algumas vezes o setor público (PRAHALAD, 2010; 2012). Cada um destes atores contribuirá de forma diferente para atender a base da pirâmide, mais no sentido de auxiliar a grande empresa a acessar a BOP e ser bem recebida nesses mercados, formando uma espécie de rede que garanta a segurança e viabilidade do negócio.

A co-criação também envolve múltiplos atores e funciona em conjunto ao ecossistema para que os gestores adquiram conhecimento e confiança do local (PRAHALAD, 2010). É desejável que os gestores consigam captar consumidores, agentes da sociedade civil e de outras instituições para a construção de uma plataforma de co-criação, na qual a colaboração e integração dos conhecimentos e capacidades locais com o conhecimento gerencial e capacidade tecnológica da empresa possam aproximar produtos e serviços da realidade da BoP, reduzindo o risco do investimento (PRAHALAD, 2010). Um exemplo é o caso do

desenvolvimento de fogões à base de biomassa pela *British Petroleum* para a população pobre da Índia (PRAHALAD, 2012).

Ao empregar pessoas da comunidade onde está inserida, e deixá-las participar ativamente das decisões, a empresa também está vivenciando o processo de co-criação. De acordo com Habib e Zurawicki (2010), empresas que contratam e incluem membros da comunidade nos processos decisórios frequentemente obtém mais sucesso do que as que se mantêm fechadas para a comunidade. Por outro lado, garantir a lealdade e comprometimento dos contratados depende da melhoria de qualidade de vida proporcionada pelo trabalho, logo, a empresa deve garantir os padrões mínimos para uma vida digna, como moradia, acesso à água potável e energia elétrica, alimentação, cuidados com a saúde e educação (HABIB; ZURAWICKI, 2010).

Kolk, Rivera-Santos e Rufín (2013), afirmam que embora existam muitos trabalhos defendendo uma abordagem centrada na co-invenção, poucos exemplos são encontrados na literatura sobre o tema. Alguns dos trabalhos citados pelos autores são o de Johnson (2007) e Jose (2008). Johnson (2007) relata o caso da multinacional SC Johnson e seu envolvimento com a BoP, relação que teve início a partir de uma mudança estratégica da empresa para que suas atividades estivessem direcionadas para uma mudança social positiva, crescimento econômico e empoderamento de algumas comunidades com baixa renda ao redor do mundo. A SC Johnson é uma multinacional fundada em 1886, fabricante de produtos destinados à limpeza, cuidados pessoais e residenciais, e dona de marcas como Raid®, Glade®, Autan®, OFF!®, Mr. Músculo® e Ziploc®.

Mantendo esse posicionamento, a SC Johnson passou a se envolver com comunidades empobrecidas com o objetivo de educar sobre saúde pública e estimular a prevenção de doenças através da utilização de seus produtos (JOHNSON, 2007). Somando outra iniciativa a esses casos, a empresa desenvolve um protocolo para a Base da Pirâmide, o qual possui as mesmas características do protocolo apresentado por Prahalad (2010). O protocolo é então aplicado a uma comunidade empobrecida no Quênia, resultando na geração de negócios na comunidade, envolvendo jovens em serviços de higienização e controle de pragas (JOHNSON, 2007). Apesar de gerar empregos, renda e bem estar para a comunidade, a iniciativa também pode ser entendida como uma oportunidade para a empresa explorar esse novo mercado a partir de novos meios de distribuição e uso de seus produtos.

Jose (2008) conduz um painel de discussão com gestores de três multinacionais sobre como seus modelos de gestão atendem questões ecológicas e sociais de sustentabilidade, envolvimento com a BoP e co-criação de produtos e serviços. O posicionamento das empresas

participantes está relacionado principalmente ao desenvolvimento de tecnologias que estejam alinhadas às necessidades e desejos das comunidades, as quais participam de um processo de co-criação por meio de testes e opiniões. Dessas tecnologias é possível destacar o modelo e-Choupal, um sistema de informação e comunicação desenvolvido pela *Indian Tobacco Corporation* (ITC) que permite conectar os pequenos produtores diretamente à empresa, o que elimina os intermediários e beneficia as comunidades fornecedoras. Outra tecnologia que foi desenvolvida e disponibilizada foi a “Uday”, uma lanterna recarregável destinada ao atendimento de comunidades sem energia elétrica (JOSE, 2008). Jose (2008) afirma que estas iniciativas são importantes para a geração de bem estar e empoderamento das comunidades empobrecidas ao mesmo tempo em que geram conhecimento para as empresas.

Outra abordagem para a base da pirâmide é aquela que confere aos membros das comunidades os papéis de produtores ou empreendedores. Muitos autores reconhecem o caráter empreendedor dos indivíduos da BoP, citando como exemplos casos em que o empreendedorismo é introduzido pelas iniciativas apresentadas anteriormente, ao invés de serem propostas pelos pobres, e geralmente envolvem a distribuição de produtos para as comunidades (KOLK; RIVERA-SANTOS; RUFÍN, 2013). Nessas propostas, o empreendedorismo é na verdade um substituto imperfeito para o trabalho assalariado (KARNANI, 2008).

Em outras propostas podemos encontrar os indivíduos da base da pirâmide como produtores e fornecedores para mercados mais desenvolvidos, muitas vezes trabalhando sob as especificações de grandes empresas (HABIB; ZURAWICKI, 2010). Assim é o caso dos produtores mexicanos de café citados por Prahalad (2002, p. 09, tradução nossa):

A Starbucks, em cooperação com a Conservação Internacional, foi pioneira em um programa para o fornecimento de café diretamente dos produtores da região de Chiapas, no México. Estas fazendas produzem grãos de forma orgânica, utilizando a sombra, o que preserva o habitat dos pássaros. A Starbucks vende este produto para os consumidores norte-americanos como de alta qualidade, café premium; os produtores mexicanos se beneficiam economicamente do esquema de fornecimento, o qual elimina intermediários do modelo de negócio. Este relacionamento direto também aumenta o conhecimento e a compreensão dos produtores sobre os mercados desenvolvidos.

Porém, estas abordagens ainda colocam os produtores da BOP em dependência das grandes corporações para que façam a intermediação até os mercados do topo da pirâmide. Uma tentativa de libertação desta perspectiva pode ser encontrada no trabalho de Carranco e Pedrozo (2010), onde a BoP passa a ser protagonista das atividades. Estes apresentam por meio de um caso, como o turismo comunitário em localidades rurais andinas auxilia no desenvolvimento sustentável destas comunidades. Para estas comunidades, o turismo surge

como uma alternativa para a diversificação das atividades econômicas para além do trabalho agrícola, buscando assim a resolução de problemas de pobreza e migração (CARRANCO; PEDROZO, 2010).

No caso estudado o turismo aparece não só como uma solução para o problema da pobreza, mas também como um modo de valorização da comunidade, dos conhecimentos e valores tradicionais, onde o foco está em uma estratégia sustentável fundamentada em uma base ética, responsável e solidária (CARRANCO; PEDROZO, 2010).

Outro estudo que pode ser citado dentro desta perspectiva é o de Sato (2013), o qual apresenta o caso da RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado), onde a base da pirâmide é responsável por sua própria governança e pela produção familiar, comunitária e local de produtos que serão vendidos para o topo da pirâmide, dentre os quais estão os derivados do cupuaçu, pupunha, açaí, castanha e andiroba. É importante ressaltar que a organização surgiu a partir do esforço e de iniciativas locais, para após contar com apoio externo.

A partir do estudo envolvendo esta organização, Sato (2013) propõe a terceira geração da BoP (BoP 3.0), a qual considera os pobres como produtores, empreendedores, responsáveis pelas escolhas estratégicas da organização, planejamento, organização da produção e contato com diferentes mercados dentro da própria base da pirâmide, bem como no topo da pirâmide. O quadro 02, o qual foi desenvolvido por Sato (2013), expõe uma comparação entre os principais pontos das três gerações das teorias da Base da Pirâmide.

Quadro 2 - Quadro comparativo entre BoP 1.0, BoP 2.0 e BoP 3.0

BoP 1.0	BoP 2.0	BoP 3.0
BoP como consumidor	BoP como parceiro de negócios (co-criador de valor)	Produtores da BoP responsáveis pela governança e num processo de autogestão
Escuta profunda	Diálogo profundo	Projetos ad hoc conjuntos com stakeholders propostos pelos produtores da BoP, para obtenção de recursos
Redução de preço	Imaginação expandida	Apropriação de valor imediata pelos produtores da BoP pelos produtos e serviços
Distribuição estendida	Capacidades casadas, construção de compromisso compartilhada	Capacidades e conhecimentos apropriados e compartilhados
Produto derivado da tecnologia (Redesenho de embalagens)	Novas Tecnologias Sustentáveis	Tecnologias sociais orientadas para a sustentabilidade
Relações mediadas por ONGs	Relacionamentos diretos, relações pessoais facilitadas por ONGs	Relacionamentos diretos com stakeholders, pela iniciativa dos produtores da BoP
Inovação Estrutural	Inovação incorporada	Inovação social e orientada para a sustentabilidade

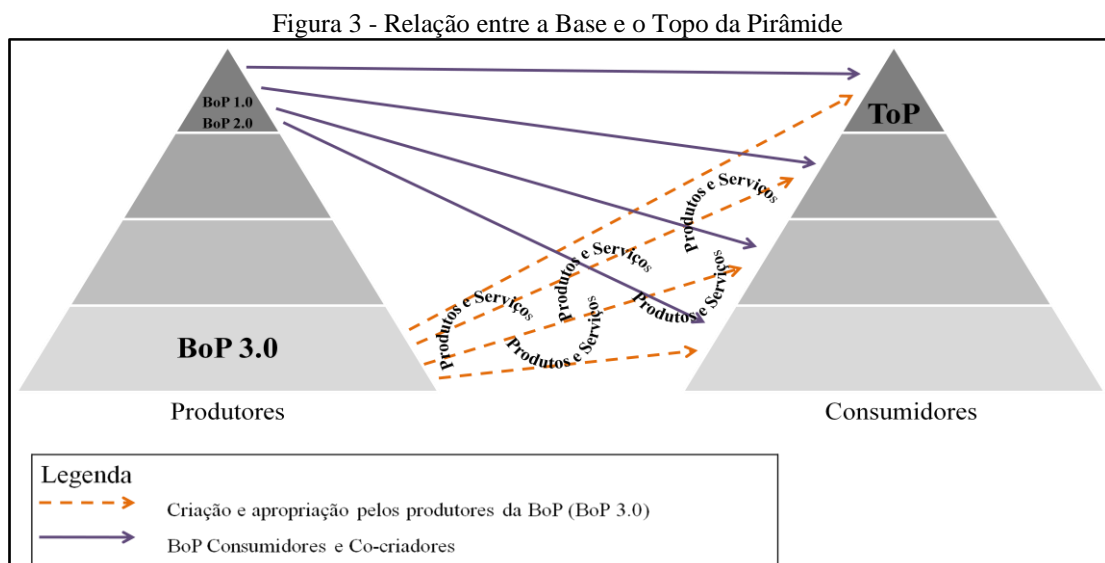
Fonte: Sato (2013).

Apesar de estar alinhado com o caráter de protagonismo e empoderamento da comunidade, é necessário ressaltar que a RECA conta com o apoio de grandes organizações externas à comunidade. Dentre essas organizações está a Petrobrás, que tem oferecido apoio organizacional para a implantação de novas áreas. Outra empresa que é bastante representativa para as atividades da RECA é a Natura, a qual apóia o esforço de certificação florestal e alguns cursos de capacitação e treinamento, e além disso é cliente da cooperativa, comprando principalmente manteiga de cupuaçu e óleo de castanha (RECA, 2015).

Os pobres, em situações que podem caracterizar a terceira geração da BoP, se libertam da dependência das grandes empresas privadas para a realização de seu bem estar, e por serem ativos, são livres para buscar o apoio necessário para reforçar suas decisões e ações, como ocorre no caso da RECA (SATO, 2013). Sato (2013, p. 153) afirma que

Esse apoio para, normalmente, múltiplas necessidades, ocorre, principalmente, no tocante a parte financeira, a gestão, a novas técnicas de produção sustentáveis, pesquisa e desenvolvimento de produtos e/ou subprodutos, bem como para comercialização e abertura para canais de distribuição.

Considerando a comercialização e a abertura para novos canais de distribuição e as características da BoP 3.0 como um todo, torna-se possível um novo rol de relações entre a base e o topo da pirâmide (SATO, 2013). A figura 03 traz essas novas relações, demonstrando as possibilidades para a base determinar “o quê produzir, como produzir, para quem produzir [...] tanto para mercados locais, em pequena escala, até mercados internacionais, em maior escala, tanto para outras organizações como para o consumidor, ou seja, tanto para a BoP como para a ToP” (SATO, 2013, p. 154).



Fonte: Sato (2013).

Ao analisar estas abordagens, porém, é de extrema importância não tomá-las como excludentes, mas complementares. Trabalhar em direção à mitigação da pobreza deve envolver, sim, governos e órgãos internacionais, empresas desenvolvendo produtos e serviços para/com as comunidades empobrecidas, e um empoderamento dos empreendedores locais. Só um esforço com múltiplos atores, conforme propõe Singer (2006), é capaz de lidar com um problema multidimensional como a pobreza.

2.2 A pobreza energética e os serviços de energia

Após ampliar o entendimento sobre a pobreza para compreender sua essência, é possível agora direcionar o foco para uma das facetas apresentadas anteriormente, a falta de acesso à energia, ou pobreza energética. De acordo com a ONU (Organização das Nações Unidas), a energia é como uma linha que conecta o desenvolvimento econômico, a equidade social e a sustentabilidade ambiental, e por isso está ligada à maioria dos desafios que a humanidade enfrenta atualmente, sejam eles ligados à geração de empregos, segurança, mudanças climáticas, produção de alimentos ou geração de renda (ONU, 2015).

A pobreza energética, portanto, se configura pela falta de acesso a serviços modernos de energia, o que prejudica a geração de renda e outros serviços básicos, como cuidados com a saúde e a educação (ONU, 2015). A Agência Internacional de Energia (IEA, 2015) afirma que os serviços de energia são fundamentais para o bem estar dos indivíduos, dado que são essenciais para a provisão de água potável, saneamento básico, cuidados com a saúde, iluminação segura e eficiente, aquecimento, força mecânica e serviços de telecomunicação. A privação desses benefícios dificulta uma vida digna, e dessa forma, conforme as palavras de Ban Ki-moon (Secretário Geral da ONU),

A difusão da pobreza energética condena bilhões à escuridão, a problemas de saúde, à perda de oportunidades. A pobreza energética é uma ameaça ao cumprimento dos Objetivos do Milênio. É injusta e insustentável. Crianças não podem estudar no escuro. [...] e economias não podem se desenvolver sem energia. (ONU, 2015, tradução nossa).

Com essa situação, os serviços de energia que são vistos como comuns e garantidos em países desenvolvidos continuam inacessíveis para uma parcela considerável da população mundial (NUSSBAUMER et al., 2013). Essa parcela corresponde a aproximadamente uma em cada cinco pessoas no planeta sem acesso à energia elétrica (SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL, 2015), ou seja, são 1,3 bilhões de pessoas ao redor do mundo que não dispõem de

eletricidade. Essas pessoas estão concentradas principalmente na África Subsaariana, algumas regiões da Ásia e em áreas rurais de todo o mundo (IEA, 2013). Para muitas pessoas que possuem alguma fonte moderna de energia o problema é outro: a dependência de combustíveis fósseis. Fontes energéticas relacionadas aos combustíveis fósseis são reconhecidas principalmente por seu potencial poluidor e pela contribuição ao aquecimento global (SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL, 2015). Estas fontes de energia também têm impacto significativo sobre a vida dos indivíduos que delas dependem, suas comunidades e seus orçamentos, dado que geralmente exigem investimentos constantes para manter a geração de eletricidade (RENDEIRO et al., 2008).

Logo, a pobreza energética não pode ser tratada apenas como a falta de acesso a serviços de energia, mas também pela impossibilidade de manter a geração da energia que permite esses serviços. Nesse sentido, a energia elétrica e os serviços que ela proporciona podem ter seu potencial limitado se o usuário não dispuser de recursos financeiros para manter a fonte geradora ou para adquirir as aplicações necessárias aos serviços desejados (NUSSBAUMER; BAZILIAN; MODI, 2012).

A compreensão sobre a pobreza energética deve tomar forma a partir de um olhar amplo sobre a situação, dado que essa faceta da pobreza tem suas causas em uma combinação complexa de fatores, os quais incluem a disponibilidade física de determinados tipos de energia e das tecnologias necessárias para canalizá-la, falta de recursos financeiros e os altos custos associados ao uso da energia (PACHAURI; SPRENG, 2011). Da mesma forma, as consequências desse fenômeno também são variadas e tendem a acentuar a existência de assimetrias sociais em uma sociedade, as quais tomam forma por meio do aumento da pobreza, falta de oportunidades para o desenvolvimento, migração para os grandes centros e descrença sobre o futuro da comunidade em questão (KAYGUSUZ, 2011; PALETA; PINA; SILVA, 2012).

Seguindo um padrão semelhante ao que foi proposto para a pobreza como um todo, o conceito de pobreza energética também está ligado à noção de um círculo vicioso, o qual liga os serviços de energia e a pobreza (KAYGUSUZ, 2011). Ao enfrentar essa situação, um indivíduo, uma comunidade, ou até uma região inteira podem se encontrar presos a um circuito que se autorreforça ao transitar entre a pobreza energética e a pobreza multidimensional (FARIAS; FARIAS, 2010; KAYGUSUZ, 2011). A partir daí, cada vez mais a dificuldade de acessar serviços adequados de energia acentua os obstáculos à prosperidade, e o círculo continua até que seja possível obter uma fonte de energia viável, segura e sustentável.

A quebra do ciclo de pobreza energética também está ligada à disponibilidade de fontes de energia mais eficientes e que possam aumentar a qualidade de vida de seus usuários (PACHAURI; SPRENG, 2004). Para Pereira, Freitas e Silva (2011) essa qualidade de vida é proveniente principalmente do poder e da capacidade de escolha sobre as diferentes possibilidades trazidas pela energia. Ou seja, além do acesso físico à eletricidade, as famílias energeticamente empobrecidas devem possuir um caminho aberto para diferentes mercados e o poder de compra para adquirir os recursos necessários à utilização da energia, resultando em um amplo espectro de escolhas sobre como utilizar a energia (PEREIRA; FREITAS; SILVA, 2011). As variadas possibilidades de escolha sobre a utilização da eletricidade culminam em diferentes serviços de energia, os quais incluem situações frequentemente demandadas pelas pessoas, como aquecimento ou resfriamento, iluminação, entretenimento/educação (rádio, TV, computador) aplicações para as moradias (por exemplo, refrigerador, máquina de lavar), telecomunicações e força mecânica (NUSSBAUMER; BAZILIAN; MODI, 2012).

Assim, é consenso entre muitos autores que o acesso a serviços de energia que sejam viáveis, confiáveis e socialmente adequados é um pré-requisito para que os objetivos de desenvolvimento do milênio sejam alcançados, levando desenvolvimento econômico e social para muitas pessoas (AILAWADI; BHATTACHARYYA, 2006; BHATTACHARYYA, 2006; BREW-HAMMOND, 2010; BENSCH; KLUVE; PETERS, 2011; CHAUREY et al., 2012; NARULA; NAGAI; PACHAURI, 2012).

A partir do que foi colocado até o momento, o termo “acesso à energia” tem sido usado para classificar a habilidade de utilizar as diferentes fontes de energia, o que também é afirmado por Brew-Hammond (2010). Da mesma forma, “acesso a serviços de energia” significa a habilidade de utilizar os serviços proporcionados pela energia, ou seja, iluminação, aquecimento, energia para transporte, bombeamento de água, entre outros serviços que os combustíveis e a eletricidade podem prover (BREW-HAMMOND, 2010). Nesse sentido os serviços de energia se referem à utilidade da energia, ou qualquer aplicação da mesma para a realização de atividades necessárias aos usuários (NUSSBAUMER et al., 2013).

Todas estas aplicações, por sua vez, são dependentes das fontes de energia disponíveis e das tecnologias utilizadas. Haas et al. (2008) afirmam que os serviços de energia são uma combinação de diferentes fontes de energia, tecnologia, capital humano e físico, e meio ambiente. Seguindo essa linha de raciocínio é necessário considerar que as pessoas dispõem de serviços de energia proporcionados por um sistema de geração que converte fontes e fluxos de energia da natureza em serviços, como aquecimento, resfriamento, lares mais confortáveis e espaços de trabalho mais adequados (HAAS et al., 2008).

Dos diferentes usos que podem surgir para os serviços de energia, Kaygusuz (2011) apresenta duas subdivisões principais: serviços de energia para necessidades básicas e serviços de energia para geração de renda. O primeiro uso consiste no uso residencial da energia que possa suprir o mínimo de conforto, como energia para cozinhar, iluminar, aquecer e utilizar dispositivos domésticos (refrigerador, televisão, etc.), funcionalidades que são apresentadas pela maioria dos trabalhos sobre serviços de energia consultados. Estes serviços mais básicos são complementados pelos usos ligados à informação e comunicação, que podem contribuir tanto para o entretenimento quanto para a educação, como é o caso do rádio e do computador (NUSSBAUMER; BAZILIAN; MODI, 2012; NUSSBAUMER et al., 2013).

Paleta, Pina e Silva (2012) posicionam-se da mesma maneira frente aos serviços de energia de caráter mais básico, afirmando que estes são os que contribuem para o bem estar de uma população. Além da iluminação, aquecimento, refrigeração, os serviços básicos da energia devem compreender a disponibilidade de infraestruturas de comunicação que possibilitem a busca de informações e a ampliação do conhecimento de uma população (PALETA; PINA; SILVA, 2012). Dentre os serviços básicos também estão os usos comunitários da energia, como iluminação pública, aplicação em escolas, postos de saúde e outras áreas destinadas à interação social da comunidade (KAYGUSUZ, 2011). Sovacool et al. (2012) afirmam que a possibilidade de utilizar a força mecânica também pode estar alinhada aos serviços básicos de energia quando é utilizada para atender necessidades humanas básicas, como no caso do bombeamento de água.

Por outro lado, a força mecânica é o impulso que pode incrementar a eficiência das atividades produtivas que contribuem para o desenvolvimento sustentável em uma localidade (SOVACOOOL et al., 2012). Nesse caso adentramos os serviços de energia que são reconhecidos por seu caráter produtivo, ou os serviços de energia que são responsáveis pela geração de renda. Brew-Hammond (2010) cita que a possibilidade de utilizar a força mecânica pode ser aplicada a atividades como padaria, trabalhos com metais e processamento de óleos vegetais. O bombeamento de água, que anteriormente foi citado como um serviço básico pode ter caráter produtivo quando aplicado às atividades de irrigação e suprimento das necessidades na criação de animais (FISHBEIN, 2003).

Kaygusuz (2011) cita as aplicações à agricultura que melhoram a produtividade e facilitam o trabalho no campo (preparação do solo, cultivo, irrigação, colheita, armazenagem e transporte), à agroindústria com o beneficiamento da produção local para posterior comercialização fora da comunidade, e ao comércio desenvolvido dentro da comunidade. Ainda nesse contexto, a energia pode ser utilizada para a secagem de produtos das colheitas

(BREW-HAMMOND, 2010), ou para outras atividades de unidades industriais rurais, como o resfriamento e ventilação de produtos, moinhos ou serrarias (FISHBEIN, 2003).

É importante ressaltar que o acesso a serviços de energia pode, em alguns casos, desencadear o desenvolvimento de negócios na comunidade, aumentando a capacidade produtiva e diversificando as fontes de renda. Fishbein (2003) traz algumas possibilidades para esses negócios a partir de atividades artesanais, como a alfaiataria e a costura, a carpintaria, a barbearia, a ferraria e a olaria. Peters, Harsdorff e Ziegler (2009) tratam esses negócios como as atividades comerciais que podem ser desenvolvidas, não apenas pela venda de produtos produzidos por algum tipo de indústria local, mas também com a existência de bares e restaurantes, bem como outros estabelecimentos que necessitem da eletricidade para resfriar alimentos e bebidas.

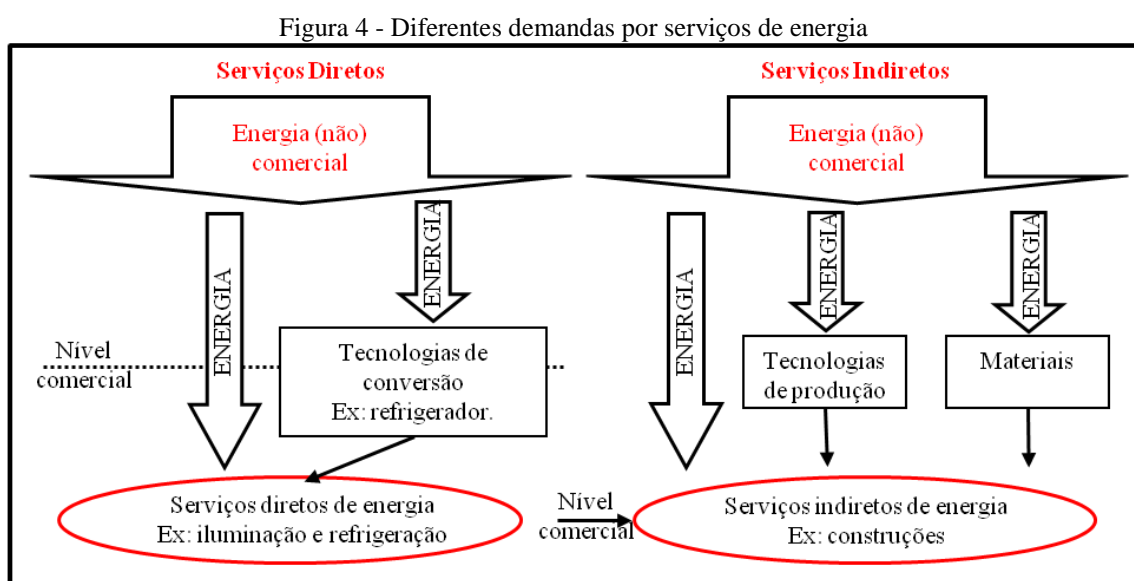
Combinada a essas atividades comerciais, a iluminação deixa de ter seu caráter residencial e de auxílio à recreação, e passa a funcionar como um serviço de suporte para as atividades produtivas que geram renda (FISHBEIN, 2003). Peters, Harsdorff e Ziegler (2009) confirmam essa situação a partir de dados coletados em comunidades de Benin, nas quais usuários da energia para fins comerciais afirmam que conseguem alongar o período de trabalho graças à iluminação, o que causa um aumento da capacidade produtiva.

Kaygusuz (2011) ressalta que em comunidades empobrecidas muitas vezes acontece a combinação entre usos produtivos e usos sociais da energia. Isso acontece porque a libertação da situação de pobreza está relacionada à capacidade de acumular ativos, sejam eles tangíveis (produzido e financeiro) ou intangíveis (social e humano), assim, por um lado os usos produtivos incrementam o desenvolvimento econômico por meio dos ativos tangíveis, e pelo outro, os usos sociais ampliam os ativos intangíveis (KAYGUSUZ, 2011). É nesse contexto que surgem iniciativas voltadas à associação e cooperação de indivíduos em torno de atividades que busquem melhorar os serviços de energia para uso residencial, comunitário ou produtivo (KAYGUSUZ, 2011).

Há, dessa forma, a cooperação de uma população para que os benefícios gerados pelos serviços de energia sejam alcançados, sejam eles oriundos dos serviços com caráter produtivo ou não. Chaurey et al. (2012) ressalta que a única forma de transformar o ciclo vicioso da pobreza energética em um circuito virtuoso de desenvolvimento é pela garantia da combinação entre esses dois tipos de serviços de energia, ou seja, a disponibilidade de usos básicos, como as aplicações residenciais e comunitárias, e o foco em usos produtivos para geração de renda.

Outro olhar sobre os serviços de energia permite categorizá-los de uma forma diferente: serviços diretos de energia e serviços indiretos de energia. De acordo com Haas et al. (2008) as pessoas não demandam a energia por si só, mas sim os serviços que ela pode proporcionar, os quais são formados em função de uma fonte de energia e da eficiência técnica com que as tecnologias são utilizadas para sua conversão. Assim, para os serviços diretos há clara participação da energia em sua origem, e sua ausência impossibilita o serviço. Nesse sentido, os serviços diretos exigem a ligação a uma rede de distribuição de energia, ou ao menos a uma fonte geradora, e são todos os usos para a energia tratados até agora, como iluminação, resfriamento, e todos os usos produtivos destinados à geração de renda (HAAS et al., 2008).

Além dos serviços diretos, é necessário considerar que a energia toma parte em uma série de processos de mudança, os quais recebem influências da energia em suas criações, porém a presença da energia é muito mais sutil e muitas vezes nem está visível no serviço que é disponibilizado ao final do processo. Os serviços indiretos de energia são, portanto, resultantes do valor que é construído sobre processos que são influenciados pela energia (PEDRASA; SPOONER; MACGILL, 2009). Muitos autores reconhecem os serviços indiretos de energia como todos os bens e serviços que são produzidos ou manufaturados em um processo que utiliza a energia (REINDERS; VRINGER; BLOK, 2003; HAAS et al., 2008; ABRAHAMSE; STEG, 2009; DAI et al., 2012), como alimentos, vestuário, equipamentos eletrônicos, construções civis, veículos, móveis, dentre todas as mercadorias que podem ser adquiridas em um supermercado (HAAS et al., 2008). Seguindo essa lógica figura 04 representa as diferentes demandas por serviços diretos e indiretos de energia.



Fonte: Haas et al. (2008).

Por outro lado, se considerarmos que os serviços indiretos emergem de uma combinação de diferentes recursos (HAAS et al., 2008), incluindo o contexto da comunidade onde acontecem, somado ao fato de que a energia não está visível no processo e sua influência é sutil, seria possível um entendimento mais amplo sobre esses serviços. Dessa forma os serviços indiretos seriam um pouco mais abrangentes, fugindo da lógica de uma linha de produção e se aproximando da ideia da construção social dos serviços de energia. Nesse sentido, os serviços indiretos de energia disponíveis para uma, ou criados por uma comunidade poderiam ser considerados como todos aqueles que emergem de pré-condições criadas pela energia, mas que não necessitam estar ligados a uma fonte geradora ou distribuidora de eletricidade. Dessa forma, ainda se mantém o caráter indireto da energia sobre o serviço em questão.

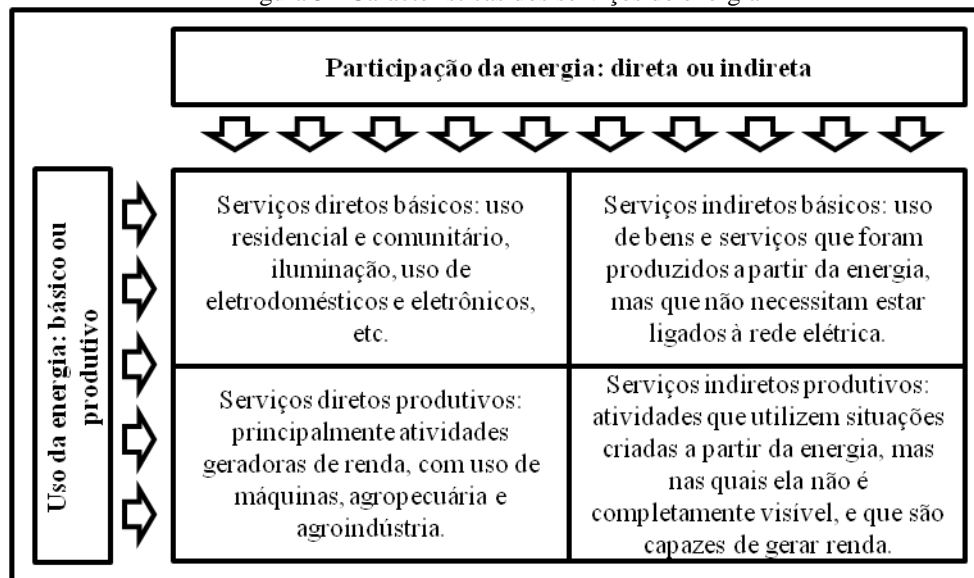
Reddy et al. (2000) indicam que a disponibilidade de energia elétrica pode ter efeito significativo sobre a urbanização, influenciando como uma população utiliza o espaço onde vive e ocasionando no surgimento de infraestruturas que não existiam antes do acesso à energia, e até mesmo novos negócios ou um princípio de industrialização. Alterações nas possibilidades de mobilidade e nos estilos de vida das populações também podem ser incluídos como fatores que podem causar mudanças importantes na vida de uma comunidade (REDDY et al., 2000).

É necessário ressaltar novamente os usos sociais da energia conforme expõe Kaygusuz (2011), os quais, ao permitirem o aumento de ativos intangíveis pela comunidade, podem estimular a associação e cooperação das pessoas na criação de situações que permitam a manutenção da qualidade de vida no local. Essas novas estruturas e iniciativas, quando não estão ligadas diretamente à energia, e quando não necessitam da eletricidade para continuar existindo, certamente poderiam ser classificadas como serviços indiretos da energia de acordo com sua concepção mais abrangente.

Reunindo as diferentes propostas dos autores estudados sobre os serviços de energia, principalmente em relação aos critérios básico, produtivo, direto e indireto, torna-se possível empreender o esforço de agrupar esses pensamentos. Podemos, dessa forma, organizar os serviços de energia em um esquema (figura 05) que compreende os diferentes tipos de usos para a energia elétrica, sejam básicos ou produtivos, bem como a participação da eletricidade nesses serviços (participação direta ou indireta). Resulta desse esforço o reconhecimento de que os serviços de energia podem ser posicionados de quatro formas: serviços diretos

voltados para as necessidades básicas, serviços diretos produtivos, e serviços indiretos básicos e serviços indiretos produtivos.

Figura 5 - Características dos serviços de energia



A partir da categorização dos serviços de energia nessas quatro tipologias, é possível perceber as diferentes possibilidades que cada uma delas traz para a mitigação da pobreza energética. Os serviços diretos básicos são todos aqueles responsáveis pelo atendimento às necessidades mais básicas de conforto e qualidade de vida, enquanto os serviços diretos produtivos são aqueles que permitem manter as condições criadas para uma vida digna ao longo do tempo. Essa característica dos serviços produtivos se evidencia a partir da geração de renda, a qual é um elemento importante para transpor uma das principais dificuldades existentes para abandonar o circuito vicioso da pobreza energética, ou seja, a renda pode trazer a capacidade de manter um sistema de geração de energia em funcionamento por mais tempo.

Os serviços indiretos básicos também estão relacionados ao bem estar dos indivíduos, dado que geralmente representam mercadorias variadas que geram benefícios importantes para quem está em situação de pobreza, como alimentos, roupas e equipamentos variados que foram produzidos com o auxílio da energia. Os serviços indiretos produtivos não possuem uma classificação clara na literatura investigada, e em princípio eles podem tratar de qualquer atividade derivada de serviços indiretos básicos, ou então de condições criadas por serviços diretos de energia, desde que acompanhem o caráter produtivo sugerido por muitos autores, ou seja, a geração de renda para seus usuários.

2.3 A Lógica de Serviço

Tendo como cenário os debates sobre lógica de produto, lógica de serviço, recursos mobilizáveis (*operand*) e mobilizadores (*operant*), Campbell, O’Driscoll e Saren (2013) afirmam que a maioria das concepções de recursos utilizadas na história do marketing são delineadas entre os tangíveis, que estão em estado natural (*raw*), e os intangíveis, mais dinâmicos. Nesta linha de raciocínio os recursos são compostos de ativos tangíveis, entidades inertes com potencial para serem explorados, e intangíveis ou “cerebrais”, como capacidades dinâmicas e habilidades capazes de atuar sobre e direcionar outros recursos (CAMPBELL; O’DRISCOLL; SAREN, 2013).

Esta divisão entre inerte/dinâmico, objetivo/subjetivo é comum em muitos dos debates envolvendo recursos, não apenas relacionados à área de marketing. No que tange ao empreendedorismo por organizações em ambientes com recursos restritos, Baker e Nelson (2005) levantam dois posicionamentos antagônicos. Por um lado, as organizações são vistas como parte de um ambiente objetivista, onde os recursos são tomados como dados, definíveis e independentes da organização, “os recursos são o que são, e as organizações possuem os recursos de que necessitam ou não” (BAKER; NELSON, 2005). Por essa ótica as organizações não são capazes de construir recursos, apenas obter e utilizar o que já está disposto no ambiente.

Por outro lado, Baker e Nelson (2005) utilizam o trabalho de Edith Penrose para argumentar que os recursos são idiossincráticos ao uso que recebem, existindo, assim, uma ligação direta entre recursos e serviços, de modo que um possibilita o outro (BAKER; NELSON, 2005). De acordo com Penrose (1959), não são os recursos em si que servem de entrada ao processo produtivo das firmas, mas sim os serviços que eles podem prestar, e estes serviços dependem da maneira como os recursos são utilizados. Logo, todo recurso é um feixe de serviços potenciais, os quais dependem unicamente de um contexto (PENROSE, 1959). Nesse sentido, não apenas as pessoas geram uma variedade única de serviços, mas também os recursos materiais podem ser utilizados de formas diferentes, logo, firmas diferentes irão descobrir e apresentar diferentes serviços e combinações de serviços a partir de recursos similares (PENROSE, 1959). Zimmermann (1951) já apresentava argumentos semelhantes ao afirmar que tudo é neutro até que a humanidade aprenda o que fazer com isso, os recursos não são, eles se tornam. Embora tragam em si um aspecto de valor contextual para os recursos,

esse valor é apresentado de diferentes formas em diferentes lógicas, das quais são predominantes os debates sobre a lógica de produto e a lógica de serviço.

Para compreender estas duas lógicas é fundamental introduzir a questão dos recursos *operand* e *operant*. De acordo com Campbell, O’Driscoll e Saren (2013), estes termos foram transportados da matemática para o reino dos recursos dado o sentido que carregam. Portanto, recursos “*operand*” são objetos passivos e manipuláveis, enquanto os recursos “*operant*” são ações específicas que agem sobre os objetos, assim, “na afirmação $5+3$, 5 e 3 são *operands*, enquanto + é o *operant*.” (CAMPBELL; O’DRISCOLL; SAREN, 2013, p. 306).

Os recursos mobilizáveis (*operand*) são aqueles sobre os quais uma operação ou ação é realizada para produzir um efeito (VARGO; LUSCH, 2004), são estáticos, geralmente inertes, e, embora sejam indispensáveis ao bem estar humano, frequentemente necessitam ser acompanhados (modificados ou mobilizados) por outros recursos mais dinâmicos (LUSCH; VARGO; WESSELS, 2008). A maioria dos recursos naturais são recursos mobilizáveis. Em outras palavras, os recursos mobilizáveis estão disponíveis, são passíveis de uso, mas não são capazes de transformar ou agregar valor a algo.

Para Poels (2010), os recursos mobilizáveis são passivos e requerem ação para que possam ser valoráveis. Ao revisar muitas obras dentro da literatura de marketing, Campbell, O’Driscoll e Saren (2013) encontraram diversos termos para definir estes recursos, dentre os quais estão classificações menos desejadas como, inumano, básico, coisa, funcional, físico, inanimado, bruto, inerte, menos importante, secundário, inferior, tangível, subordinado e finito.

Já os mobilizadores, são recursos ativos capazes de criar valor. Os recursos mobilizadores incorporam as competências, e sua ação sobre outros recursos é o que constitui os serviços (POELS, 2010). São aqueles capazes de produzir efeitos, frequentemente são intangíveis e podem agir sobre os recursos mobilizáveis (ou outros mobilizadores) agregando valor sobre estes (LUSCH; VARGO; WESSELS, 2008). Conhecimento e habilidades geralmente são citados como recursos mobilizadores (VARGO; LUSCH, 2004; LUSCH; VARGO; WESSELS, 2008). É mais provável que estes sejam dinâmicos e infinitos, como competências centrais e processos organizacionais (VARGO; LUSCH, 2004). Por ser produtor de efeitos, o recurso mobilizador permite aos indivíduos a multiplicação de valor para os recursos naturais, e também a criação de outros recursos mobilizadores (VARGO; LUSCH, 2004). Geralmente os recursos mobilizadores são reconhecidos pelos termos humano, sofisticado, cultural, estratégico, ativo, dinâmico, agente, imaterial, especializado, inteligente, relacional, primário e infinito (CAMPBELL; O’DRISCOLL; SAREN, 2013).

Retomando os exemplos matemáticos para facilitar o entendimento sobre a interação entre recursos *operand* e *operant*, podemos inferir que na expressão $5+3$ o resultado gerado é totalmente dependente dos dois tipos de recursos empregados. Se trocássemos os números cinco e três por outros números (recursos *operand*) o resultado seria diferente, e o mesmo aconteceria com a troca da operação matemática (recurso *operant*). Disso podemos concluir que um mesmo recurso mobilizador gera resultados diferentes quando combinado à recursos mobilizáveis diferentes ($5+3$ ou $7+8$), e que o mesmo acontece quando da combinação de recursos mobilizáveis iguais e recursos mobilizadores diferentes ($5+3$ ou $5\div 3$). O resultado da combinação de recursos é sempre contextual, e isso em parte retoma o que foi apresentado com base em Penrose (1959), dado que diferentes combinações de recursos resultam em serviços diferentes.

Considerando estas duas tipologias para recursos, a lógica de produtos reconhece a importância primária dos recursos mobilizáveis (CAMPBELL; O'DRISCOLL; SAREN, 2013), sendo que ao longo da história da humanidade o foco sempre esteve na ação sobre os recursos naturais (VARGO; MORGAN, 2005), com atenção privilegiada mais para como os recursos (solo, plantas, minerais) agregam valor, geram riqueza, do que para a ação e o conhecimento em si.

A lógica dominada pelos produtos está baseada no valor de troca, sendo que o valor é criado pela firma a partir de uma série de atividades (manufatura) e transacionado no mercado, normalmente por outras mercadorias ou dinheiro (VARGO; MAGLIO; AKAKA, 2008). A partir das colocações de Vargo e Lusch (2004) é possível perceber que esta lógica recebe forte influência da teoria econômica clássica e neoclássica, dado que o valor está imbricado na matéria a partir da manufatura (valor agregado, utilidade), há uma tentativa de padronização das mercadorias para que possam ser traduzidas em valor de troca, e a riqueza na sociedade é criada por meio da aquisição de bens tangíveis.

Para Vargo e Lusch (2004), em seu senso tradicional, o marketing está focado principalmente em recursos mobilizáveis como unidade de troca, de onde se pode concluir que

1. O propósito da atividade econômica é fazer e distribuir coisas que possam ser vendidas; 2. Para que possam ser vendidas, estas coisas devem receber utilidade e valor durante os processos de produção e distribuição, e devem oferecer ao consumidor valor superior em relação à oferta dos competidores; 3. A firma deve posicionar todas as variáveis em um nível que permita a maximização do lucro a partir das vendas; 4. Para maximização do controle da produção e da eficiência, a mercadoria deve ser padronizada e produzida fora do mercado (pela firma); 5. A mercadoria pode ser estocada até que seja demandada pelo consumidor, ao qual deve ser entregue mediante lucro (VARGO; LUSCH, 1994, p. 05).

Seguindo esta orientação, os serviços tinham sua importância ignorada em um primeiro momento, sendo tratados como um anexo ao produto central, ou como um resíduo intangível, ou seja, tudo que não era agricultura, mineração ou manufatura era rotulado como serviço (LUSCH; VARGO; WESSELS, 2008). Após, os serviços passam a ser diferenciados dos produtos por quatro características próprias: intangibilidade, heterogeneidade (não sujeitos a padronização), inseparabilidade entre produção e consumo, e impossibilidade de armazenagem, mais conhecida como imperecibilidade, características amplamente reconhecidas e divulgadas pela literatura tradicional em marketing (CHURCHILL; PETER, 2000; KOTLER, 2000; CZINKOTA, 2001; ZEITHAML; BITNER, 2003; KOTLER; KELLER, 2007). Estas colocações estão relacionadas com a preocupação pela produção eficiente de “produtos intangíveis”, ao invés da criação de valor por meio do serviço. Essa orientação se diferencia da noção de serviço singular, o qual pode ser entendido como a criação de algo por uma parte para, e em conjunção com outra parte, o que embora seja uma diferença sutil, é fundamental para distinguir a lógica de produto da lógica de serviço (LUSCH; VARGO; WESSELS, 2008).

Para a lógica de serviço, a maioria dos recursos potenciais, em especial os mobilizáveis, são neutros até que as pessoas descubram o que fazer com eles. Nesse sentido, os recursos não são algo determinado, mas se tornam na medida em que recebem a aplicação de recursos mobilizadores (VARGO; LUSCH, 2004; LUSCH; VARGO; WESSELS, 2008). Vargo, Maglio e Akaka (2008) apresentam a partir do quadro 03 quais são as premissas fundamentais da lógica de serviço.

Quadro 3 - Premissas fundamentais da lógica de serviço

Número	Premissa fundamental
01	Serviço é a base fundamental da troca.
02	A troca indireta mascara a base fundamental da troca.
03	Produtos são o mecanismo de distribuição para a provisão dos serviços.
04	Recursos mobilizadores são a fonte fundamental de vantagem competitiva.
05	Todas as economias são economias de serviço.
06	O cliente sempre é um co-criador de valor.
07	A empresa não pode entregar valor, apenas ofertar proposições de valor.
08	Uma visão centrada no serviço é orientada para o cliente e relacional.
09	Todos os atores sociais e econômicos são integradores de recursos.
10	O valor é sempre unicamente e fenomenologicamente determinado pelo beneficiário.

Fonte: Vargo, Maglio e Akaka (2008).

Toda troca ocorre em função do serviço, os bens tangíveis se tornam ferramentas para a entrega e aplicação de recursos, acima de tudo recursos mobilizadores, como habilidades e

conhecimento (VARGO; MAGLIO; AKAKA, 2008). O valor passa a ser co-criado a partir do esforço conjunto entre firmas, empregados, clientes, e sempre é determinado pelo beneficiário, ou seja, clientes não compram produtos ou serviços, compram ofertas que utilizam serviços para criar valor (GUMMESSON, 1995).

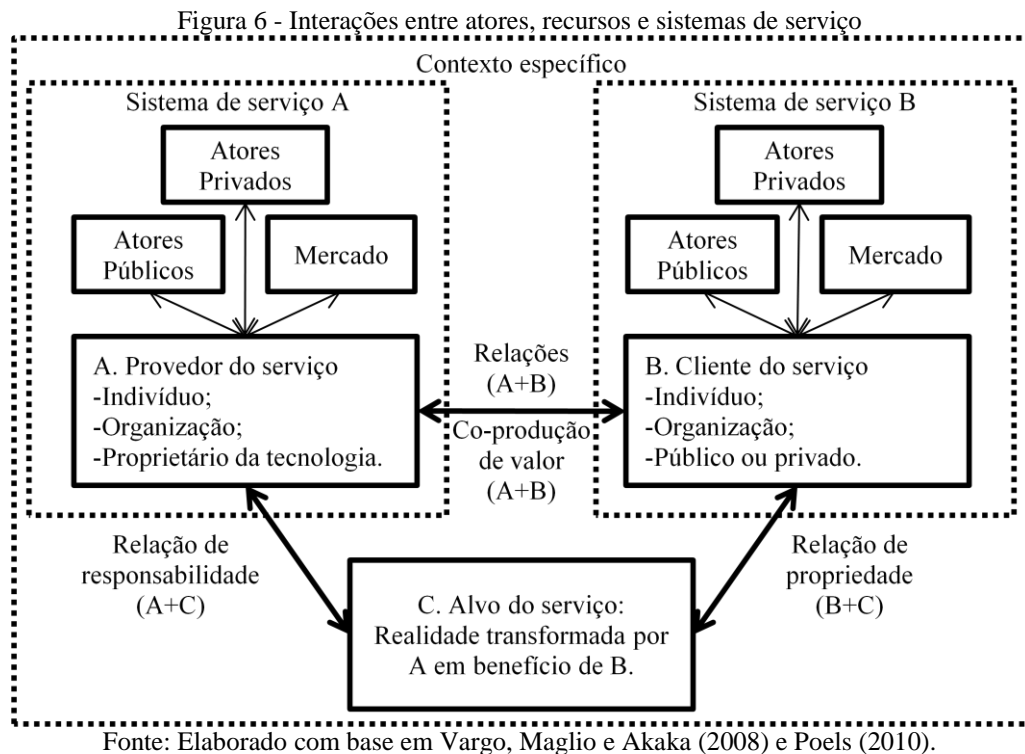
A partir da última proposição ganha destaque a questão do valor de uso, principalmente a co-criação do valor de uso. Para Poels (2010) está claro que o serviço é um processo colaborativo de criação de valor, no qual não há produtor ou consumidor de valor, mas partes co-criadoras de valor que disponibilizam ou tornam acessíveis seus recursos únicos. O autor utiliza como exemplo o caso de um mecânico de carros que utiliza suas habilidades (recursos mobilizadores) e ferramentas (recursos mobilizáveis) para consertar carros (outro recurso mobilizável): o mecânico agrega valor para o cliente ao entregar o carro consertado, da mesma forma que o cliente agrega valor para o mecânico ao fornecer o veículo com problemas, um oferece o serviço em si (conhecimento e estrutura), o outro oferece o recurso sobre o qual agir (POELS, 2010).

A partir desse exemplo é possível verificar que o serviço só existe porque ambas as partes aplicam seus recursos, da mesma forma que ambos constroem valor para si e para o outro. E por último, mas não menos importante, o valor construído sobre os recursos só tem sentido em um contexto específico, o trabalho do mecânico não tem sentido quando não existem carros com problemas, e o carro consertado não tem tanto sentido para alguém que não sabe dirigir. Logo, o valor não é só co-construído e baseado em seu uso, mas também contextual.

Cada ator está inserido em um sistema de serviços e interage com outros atores em diferentes sistemas de serviço, se relacionam e co-criam valor a partir disso e da interação com os diferentes recursos envolvidos, de acordo com um contexto específico. O prestador de serviço se relaciona com o cliente do serviço e cria vínculo de responsabilidade sobre o alvo do serviço, sendo este alvo possuído pelo cliente. Todas estas relações são apresentadas na figura 06.

Ao posicionar propositores e receptores do serviço como integradores de recursos imbricados em uma rede de sistemas de serviço, e ao fazer o consumidor intrínseco ao processo de criação de valor, a lógica de serviço adota uma orientação de processo ao invés de uma orientação de produto (EDVARDSON; TRONVOLL; GRUBER, 2011). Esta orientação pode ser ampliada se o cliente for considerado como um indivíduo dentro de um contexto social, como um ator intersubjetivo e integrador, ao invés de um indivíduo isolado. Dessa forma, indivíduos diferentes podem perceber o mesmo serviço de maneiras diferentes, e o

mesmo indivíduo pode perceber um serviço de maneira diferente em ocasiões e contextos sociais distintos (EDVARDSON; TRONVOLL; GRUBER, 2011).



Considerando as características apresentadas para as duas lógicas, Vargo, Maglio e Akaka (2008) apresentam uma comparação entre elas (quadro 04).

Quadro 4 - Comparação entre a lógica de produto e a lógica de serviço

(continua)

Característica	Lógica de produto	Lógica de Serviço
Direcionador de valor	Valor de troca	Valor de uso ou valor contextual
Criador de valor	A firma, frequentemente dentro de uma cadeia de valor	A firma, parceiros em rede, e clientes
Processo de criação de valor	As firmas agregam valor a “produtos” ou “serviços”, o valor é agregado por acréscimo ou aumento de atributos	As firmas propõe valor a partir de ofertas de mercado, os clientes continuam a criação de valor a partir do uso
Proposta de valor	Aumentar a riqueza da firma	Aumentar a adaptabilidade, sobrevivência e bem estar sistêmico de outros por meio de serviços (conhecimento e habilidade aplicados)
Mensuração de valor	A quantia de valor nominal, valor recebido na troca (preço)	A adaptabilidade e sobrevivência dos sistemas beneficiários
Recursos utilizados	Principalmente recursos mobilizáveis	Principalmente recursos mobilizadores, muitas vezes transportados por meio de recursos mobilizáveis
Papel da firma	Produzir e distribuir valor	Propor e co-criar valor, prover serviços

(conclusão)

Característica	Lógica de produto	Lógica de Serviço
Papel dos produtos	Unidades de produção, recursos mobilizáveis agregados de valor	Veículos de transporte para recursos mobilizadores, permitem acesso aos benefícios de competências da firma
Papel dos clientes	Utilizar ou destruir valor criado pela firma	Co-criar valor a partir da integração de recursos providos pela firma com outros recursos privados ou públicos

Fonte: Vargo, Maglio e Akaka (2008, p. 148).

2.4 O desenvolvimento sustentável local

Quando o assunto é o acesso à energia elétrica por comunidades que vivem em um contexto de pobreza energética, a sustentabilidade emerge como um conceito de grande importância, estando presente no discurso de muitos pesquisadores que trabalham com este tema. Com grande frequência é citado que o acesso a fontes de energia sustentáveis é importante para mitigar a pobreza energética, e que os serviços de energia oriundos destes sistemas de geração podem contribuir para o desenvolvimento sustentável das comunidades, ou ainda, que tecnologias baseadas em fontes renováveis de energia são mais sustentáveis que fontes tradicionais. Na presente pesquisa, por estarmos tratando de uma comunidade isolada na Amazônia, nos interessa focar no desenvolvimento sustentável local, ou mais especificamente, no desenvolvimento sustentável comunitário.

Voltar os olhos para o desenvolvimento sobre uma perspectiva local, e sobretudo sustentável, requer uma abordagem específica. Para Pike et al. (2007), essa abordagem deve estar dotada de caráter holístico, progressivo, e claro, sustentável. Holístico porque há a necessidade de considerar o desenvolvimento de forma mais ampla, transcendendo o fenômeno pautado apenas pelo desenvolvimento econômico e dando mais atenção ao bem estar e à qualidade de vida das pessoas (PIKE et al., 2007). Nesse sentido ganha valor a abordagem proposta por Sen (1999), isto é, o desenvolvimento como uma forma de expansão das capacidades das pessoas de viver da maneira que mais desejam.

Progressivo, pois deve ser orientado para valores que busquem uma sociedade mais justa e igualitária, como honestidade, solidariedade, democracia e união, os quais podem facilitar a cooperação, a igualdade de participação e o compartilhamento de interesses (PIKE et al., 2007). A característica progressiva está também na possibilidade de diálogo entre as diferentes escalas, reconhecendo que enquanto o desenvolvimento reflete uma realidade específica baseada nos traços, necessidades e aspirações locais, não deve estar desconectado do contexto que o circunda (PIKE et al., 2007).

Sustentável porque deve estar focado no balanceamento das diferentes dimensões necessárias para que se alcance o bem estar e a qualidade de vida, valorizando a complementaridade entre o social, o ambiental e o econômico (PIKE et al., 2007). Reforçando esta ideia, podemos considerar que o desenvolvimento sustentável trata da reconciliação entre três dimensões: a dimensão ecológica ou ambiental, que busca a vida em harmonia com o ambiente natural, respeitando a capacidade de manutenção e regeneração da natureza; a dimensão social, que está destinada ao desenvolvimento de sistemas sociais (nesse caso, comunidades) democráticos e que propaguem valores pelos quais as pessoas desejam viver; e a dimensão econômica, a qual deve garantir que as necessidades básicas para uma vida digna sejam atendidas (NEWMAN; DALE, 2005; NEWMAN, 2007).

Uma comunidade, portanto, direciona-se para o desenvolvimento sustentável quando consegue compreender as interconexões entre estas três dimensões e como suas ações podem afetá-las, de maneira que possa tomar decisões que permitam viver em comunidade de maneira saudável e produtiva, agora e no futuro (FLINT, 2010). O aspecto intergeracional existente para o desenvolvimento sustentável comunitário ressalta o fenômeno como um processo que deve ser construído continuamente, ao invés de um patamar a ser alcançado, o que é contemplado pela noção de desenvolvimento sustentável construída por Holling (2001, p. 390), a qual diz que a

Sustentabilidade é a capacidade de criar, testar e manter a capacidade adaptativa. Desenvolvimento é o processo de criação, teste e manutenção de oportunidades. A frase que combina ambos, “desenvolvimento sustentável”, então se refere ao objetivo de manter a capacidade adaptativa e criar oportunidades.

Respeitando o aspecto cíclico e a necessidade de adaptação, a comunidade deve ser capaz de mobilizar atores internos, bem como buscar apoio externo a fim de criar e incentivar situações, valores e visões favoráveis à criação e ao enfrentamento de mudanças (CONNELY; MARKEY; ROSELAND, 2011). A criação de momentos de mudança está ligada à capacidade de agência da comunidade, ou seja, a capacidade de iniciar uma ação, e pode ser importante para o desenvolvimento de novas capacidades, conhecimentos e para a inovação em nível comunitário (NEWMAN; DALE, 2005). Por outro lado, o enfrentamento das mudanças remete à resiliência da comunidade, que está na capacidade de absorver a mudança e persistir, mantendo um mix aceitável de oportunidades sem criar padrões negativos ou restrições (FLINT, 2010).

Considerar que uma comunidade deve ser capaz de manter um estado de desenvolvimento ao longo do tempo, e também o aspecto cíclico do desenvolvimento

sustentável, ressalta a necessidade de observar todo o fenômeno sob uma perspectiva de longo prazo. Portanto, considerar mudanças centradas em estratégias de curto prazo, com foco imediatista na solução de problemas, pode levar ao crescimento ambientalmente destrutivo, ainda que socialmente benéfico, ou ao crescimento ambientalmente benéfico e socialmente destrutivo (SACHS, 2008). Essas colocações evidenciam a inevitabilidade de considerar as três dimensões do desenvolvimento sustentável como intimamente ligadas.

A seguir são apresentadas as três dimensões do desenvolvimento sustentável com foco nas comunidades. Embora elas estejam dispostas de maneira separada para facilitar a organização e o entendimento do que cada uma representa, há necessidade de não esquecer a conexão permanente e as trocas constantes entre as realidades social, ambiental e econômica em uma comunidade.

2.4.1 A dimensão social

De acordo com o que foi apresentado anteriormente, a dimensão social do desenvolvimento sustentável condiz com a criação e manutenção de um espaço social pautado por valores pelos quais as pessoas desejam viver e principalmente pela democracia. Pode-se dizer, então, que esta dimensão se alinha à sustentação da própria estrutura comunitária, no que diz respeito às relações entre os indivíduos, pois de outra forma seriam apenas pessoas vivendo vidas separadas em um mesmo local, sem qualquer tipo de interação, senso de comunidade ou ligação ao lugar (DEMPSEY et al., 2011).

Nesse sentido, a sustentabilidade social da comunidade é representada pela capacidade da sociedade (como comunidade local) de se reproduzir e de se manter em um nível aceitável de funcionamento, o que pode ser associado ao capital social e à coesão social, tendo em vista a relação desses conceitos com as redes sociais, as normas de reciprocidade e as características da organização social (DEMPSEY et al., 2011). A sustentabilidade da comunidade envolve todas as interações entre os comunitários, a existência e participação em instituições locais formais ou informais, a confiança entre os membros da comunidade, questões de segurança e o senso de identificação ou orgulho em relação à comunidade (DEMPSEY et al., 2011).

Pode-se dizer que, ao ser formada por todas as relações entre seus membros, a comunidade é estruturada pelos laços que mantêm estes indivíduos próximos, ou unidos em torno de um propósito (LANG; HORNBURG, 1998). A comunidade é, portanto, formada pelo próprio capital social que surge das relações entre as pessoas naquele local, dado que o

capital social pode ser representado pela estruturação de redes sociais capazes de gerar normas de reciprocidade e confiabilidade (PUTNAM, 2000). Em uma comunidade, portanto, é de se esperar que exista um “estoque” considerável de capital social, dado que as pessoas que fazem parte desse grupo tendem a conviver diariamente e realizar atividades em conjunto, muitas vezes em benefício comunitário, ou seja, há uma tendência ao cuidado constante e manutenção das relações, algo que, segundo Bourdieu (1986), é considerado fundamental para a existência do capital social.

A vida em conjunto dentro de um espaço pode favorecer o aumento da densidade dessa rede de relações, fato que é reconhecido como o fechamento dessa rede social (COLEMAN, 1988) e não necessariamente representa a formação um isolamento dessa rede do resto da sociedade, mas sim o aumento de ligações entre os indivíduos, o que forma uma trama de ligações cada vez mais fechada (*closure*), de onde se pode compreender o uso do termo “tecido social” para explicar a presença do capital social. Nesse sentido, o capital social pode ser interpretado como uma espécie de boa vontade que está imbricada nesse tecido social, a qual pode ser mobilizada para facilitar a ação (ADLER; KWON, 2002).

Esse aumento de densidade traz à tona algumas das características do capital social, as quais podem ser separadas em estruturais e cognitivas. A sua característica estrutural facilita o compartilhamento de informações e a ação coletiva, enquanto a parcela cognitiva representa o compartilhamento de normas, valores, crenças e confiança (GROOTAERT; BASTELAER, 2001). Estas duas facetas do capital social podem ser complementares quando as características cognitivas compartilhadas facilitam a criação de arranjos estruturais para circulação de informação e tomada de decisão, ou então quando a circulação de informação dentro de um grupo facilita a disseminação de valores ou normas (GROOTAERT; BASTELAER, 2001).

Essas características ressaltam o aspecto do capital social enquanto forma de controle social levantado por Portes (1998). O capital social criado pelas redes comunitárias fechadas é útil para manter a disciplina e a conformidade em torno das normas e dos valores locais, tornando menos importantes as maneiras formais e evidentes de controle (PORTES, 1998). Grootaert e Bastelaer (2001) complementam esse aspecto do capital social ao afirmar que ele pode facilitar a ação coletiva ao aumentar os benefícios da conformidade por meio de comportamentos esperados, ao mesmo tempo em que aumenta os custos para a não conformidade de comportamentos.

Por outro lado, em comunidades excessivamente fechadas essa conformidade pode levar ao controle social e às sanções coletivas em um nível prejudicial para o grupo, gerando

algumas consequências negativas do capital social (PORTES, 1998). Portes (1998) ressalta que algumas dessas consequências estão relacionadas à diminuição das possibilidades para que agentes externos possam acessar os benefícios internos ao grupo, ou então à criação de normas que originem situações em que alguns indivíduos são forçados a cooperar com os demais membros do grupo. Outras consequências podem ser a diminuição da liberdade pessoal e da privacidade (PORTES, 1998).

Situações em que há o fechamento excessivo de um grupo também podem levar à criação de laços muito fortes de solidariedade entre membros de um grupo, os quais podem acabar enraizando os atores envolvidos em uma relação, e culminando em uma espécie de acomodação à realidade vivida e à redução do fluxo de novas ideias para dentro do grupo (ADLER; KWON, 2002). Essa ideia dá abertura para a colocação de que a rede social que forma a comunidade irá manter-se saudável enquanto for possível obter informações não redundantes a partir dessa rede, e enquanto for possível evitar a conformação aos padrões de comportamento impostos (RUEF, 2002).

Uma das maneiras de evitar ou contornar os malefícios do fechamento excessivo está nas ligações que são criadas com grupos ou atores externos à comunidade, o que em comparação aos laços de proximidade internos ao grupo podem ser chamados de laços externos (ADLER; KWON, 2002) ou pontes sociais (LANG; HORNBURG, 1998). Essas ligações ou pontes condizem com as afirmações de Burt (2000) sobre os buracos estruturais. Estes buracos são como lacunas existentes entre grupos distintos, um espaço em que não existem conexões, desse modo, cada grupo tem o seu próprio fluxo de informações. Quando se forma uma ligação que transpassa esses buracos estruturais, os grupos, ou indivíduos desses grupos passam a ter contato com novas informações, originando fontes informacionais que se somam ao invés de se sobreporem (BURT, 2000). A diminuição da redundância informacional e o surgimento de uma nova rede que conecta dois grupos fornecem uma espécie de vantagem competitiva por favorecerem o acesso a oportunidades diferenciadas (BURT, 2000).

Essas colocações reforçam a proposta de Newman (2005) de que não apenas a densidade da rede que forma um grupo é importante para a sustentabilidade social de uma comunidade, mas também o crescimento dessa rede pelas conexões que se formam com outros grupos, pontes que podem permitir o alcance a recursos e informações que não estão disponíveis internamente à comunidade. Se considerarmos ainda que o desenvolvimento sustentável é um processo fundamentado na mudança, o fomento ao capital social existente

pelos laços internos e externos parece ser de extrema importância para criar a capacidade de adaptação na comunidade, bem como a resiliência comunitária (NEWMAN; DALE, 2007).

A natureza e extensão desse capital social, ou melhor, a combinação entre laços e pontes, pode ter influência direta sobre a coesão social (FORREST; KEARNS, 2001), ou seja, sobre a integração de comportamentos e valores em determinada vizinhança (DEMPSEY et al., 2011). A coesão social, nesse sentido, tem como “blocos formadores” as rotinas da vida diária que são realizadas por uma vizinhança (no mesmo sentido de comunidade), as quais têm papel importante no aprendizado da tolerância e da cooperação, e na aquisição do senso de ordem social e pertencimento (FORREST; KEARNS, 2001).

Em uma sociedade coesiva é de se esperar que comportamentos do tipo “estamos nisso juntos” sejam encontrados, fazendo com que o grupo seja capaz de resolver desafios a partir de uma resposta conjunta (COZZENS, 2012). Dessa forma, é de se esperar que laços de vizinhança sejam elementos importantes nos significados que são construídos para a comunidade, bem como na estruturação de oportunidades para modificar a vida das pessoas que fazem parte desse grupo (FORREST; KEARNS, 2001). Como uma forma de conexão existente entre as pessoas em um lugar, e das pessoas a esse lugar, a coesão social pode ser representada por seis domínios, conforme apresentado no quadro 05.

Quadro 5 - Domínios da coesão social

Domínio	Descrição
Valores comuns e cultura cívica	Metas e objetivos comuns; princípios morais comuns e códigos de comportamento; suporte para instituições políticas e participação política.
Ordem e controle social	Ausência de conflitos e ameaças à ordem existente; ausência de incivilidade; controle social informal efetivo; tolerância; respeito pelas diferenças; cooperação.
Solidariedade social e redução nas disparidades	Desenvolvimento econômico e social harmonioso; acesso igualitário à serviços e benefícios; reconhecimento das obrigações sociais e propensão a auxiliar terceiros.
Redes sociais e capital social	Alto grau de interação social dentro das comunidades e famílias; engajamento cívico e atividades associativas; fácil resolução de problemas ligados à ação coletiva.
Ligação ao lugar e identidade	Forte ligação ao lugar; entrelaçamento da identidade pessoal e local.

Fonte: Forrest e Kearns (2001, p. 05, tradução nossa).

É interessante notar que o capital social é apresentado por Forrest e Kearns (2001) como um dos domínios da coesão social. Isso pode ser relacionado com o que foi apresentado sobre os benefícios do fechamento de um grupo pelo aumento da densidade nas relações internas. Por outro lado, ao contrário do fechamento excessivo, que pode trazer malefícios para um grupo, o excesso de coesão social tende a aumentar os benefícios para a comunidade. Isso acontece porque ao valorizar os domínios apontados há uma disposição para o aumento

da coesão social comunitária, e altos níveis de coesão social facilitam o auxílio mútuo entre moradores de uma mesma comunidade e aumentam a satisfação dos residentes com a vida comunitária (CHEUNG; LEUNG, 2011).

A sustentabilidade social da comunidade está, portanto, sujeita à manutenção do capital social possuído pela comunidade, considerando a necessidade de fomentar tanto os laços internos quanto os externos, o que tem por objetivo evitar a redundância de informação é facilitar comportamentos alinhados à mudança. Enquanto a estrutura social da comunidade se modifica em busca de situações desejadas por seus membros, é interessante que a coesão social seja mantida, pois ela garantirá a união dos comunitários e o fortalecerá sua identificação ao local onde vivem.

2.4.2 A dimensão ambiental

A vida em harmonia entre meio ambiente e comunidade é o principal foco da dimensão ambiental. Esse propósito não é difícil de imaginar, pois a vida comunitária é indissociável do ambiente onde está inserida, logo, tudo o que é produzido pela comunidade modifica e é modificado pelo ambiente natural que o circunda. Essas colocações condizem com a noção de espaço proposta por Santos (2002), pois a comunidade está em um espaço, o qual compreende tudo o que há, mas tem seu primórdio na natureza, a qual é modificada pelos homens por meio das técnicas, gerando o ambiente produzido.

A dimensão ambiental para o desenvolvimento sustentável comunitário está, portanto, na coerência da utilização das técnicas que modificam o ambiente natural, e, antes disso, na compreensão de que a natureza é o princípio do todo, inclusive da comunidade. Assim, a prosperidade da comunidade deve ser buscada ao mesmo tempo em que é acompanhada pela posteridade ambiental. Stead e Stead (2000) reafirmam esse pensamento ao esclarecerem que a sustentabilidade está focada no que é necessário ser feito para que exista desenvolvimento humano em equilíbrio com a posteridade ambiental. Como um valor central para o desenvolvimento da sociedade, a sustentabilidade salienta a necessidade de considerar a humanidade com o meio ambiente, ao invés da humanidade sobre o meio ambiente ou o meio ambiente sobre a humanidade (STEAD; STEAD, 2000).

A interação com o meio ambiente, ao ser pautada pelo desenvolvimento sustentável (comunitário ou não), deve ser alinhada à conservação dos ecossistemas por meio do manejo adequado do meio ambiente e dos recursos naturais, evitando um extremismo conservacionista (JARÁ, 1998). Uma abordagem para a utilização coerente dos recursos

naturais que concilia o que está sendo exposto com a realidade comunitária está no capital natural. Contudo, é importante afirmar que o capital natural não está relacionado apenas a um estoque de recursos ou insumos para produção e consumo, mas também a todas as funções e valores da natureza que são mais intangíveis e críticas para o bem estar e sustentabilidade da sociedade (CHIESURA; DE GROOT, 2003).

Sachs (2008), ao debater sobre a sustentabilidade ambiental levanta duas dimensões adequadas ao que está sendo exposto sobre o capital natural. A primeira trata a natureza como provedora de todos os recursos necessários para a sustentação da vida humana, já a segunda ressalta a importância do meio ambiente como “recipiente” de todos os resíduos gerados pela atividade humana (SACHS, 2008). Ekins et al. (2003) corroboram com este pensamento e o expandem ao tratar o capital natural como responsável por executar quatro tipos distintos de funções para a humanidade,

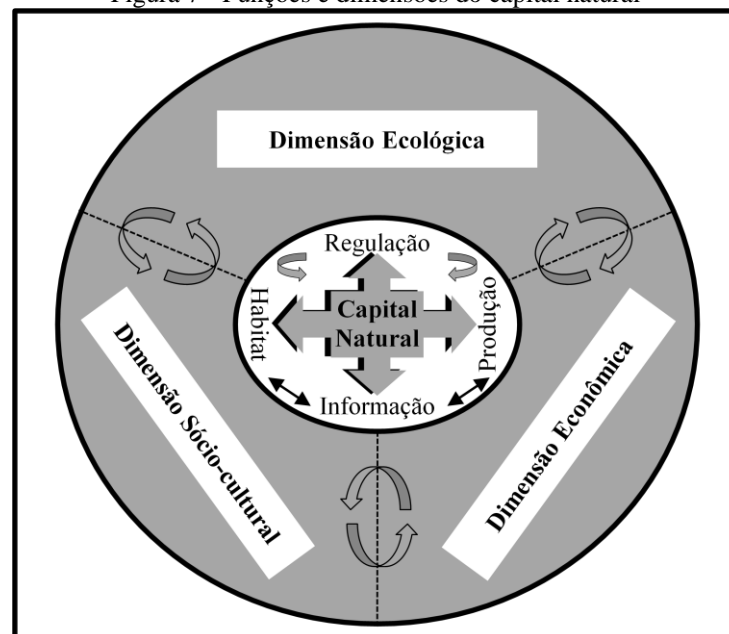
A primeira é a provisão de recursos para a produção, as matérias-primas que se tornarão alimentos, combustíveis, metais, madeira, etc. A segunda é a absorção dos resíduos de produção, sejam eles provenientes dos processos produtivos ou do descarte ocasionado pelo consumo. [...] O terceiro tipo de função não contribui diretamente para a produção, mas é de muitas maneiras o tipo mais importante, pois provê o contexto básico e as condições nas quais a produção é possível. Compreende as funções básicas de suporte à vida, como as que produzem a estabilidade climática e dos ecossistemas, e a proteção contra a radiação ultravioleta pela camada de ozônio. O quarto tipo de função contribui para o bem estar humano pelo que pode ser chamado de amenidade [no sentido de sensação de bem estar], como a beleza da vida selvagem e outros aspectos da natureza. (EKINS et al., 2003, p. 167, tradução nossa).

Chiesura e De Groot (2003), da mesma forma, classificam o capital natural em quatro categorias ou funções: a de regulação, que compreende todos os processos necessários ao funcionamento dos sistemas de suporte à vida; produção, que está relacionada ao fornecimento de matérias-primas, alimento e material genético; habitat, a partir dos ecossistemas que permitem a conservação de toda a diversidade biológica existente; e informação, dado que existem muitas possibilidades a partir do aproveitamento estético, cultural e histórico da natureza, além da inspiração espiritual, da educação e das pesquisas científicas.

Estas diferentes funções que a natureza possui podem também ser interpretadas como serviços que os diferentes ecossistemas proporcionam e que são fundamentais para a sobrevivência, abrigo, saúde dos seres humanos (CONSTANZA et al., 2014). Constanza et al. (2014) afirmam que compreender estes serviços e sua importância reforça a relação que existe entre homem e natureza, tendo em vista que os ativos naturais são componentes críticos para o bem estar e para a sustentabilidade da sociedade.

Ao mesmo tempo em que há essa valorização dos serviços prestados pelos ecossistemas, é necessário considerar que a percepção desse valor acontece em função dos benefícios que o funcionamento contínuo e saudável desses ecossistemas proporciona para o desenvolvimento da sociedade (LUISETTI; JACKSON; TURNER, 2013; CONSTANZA et al., 2014). Nesse sentido, os sistemas naturais não podem gerar benefícios para as pessoas sem a presença de pessoas ou de suas comunidades, e algumas vezes do ambiente produzido, logo, a interação entre pessoas, natureza e ambiente produzido deve ser considerada na geração de bem estar humano (CONSTANZA et al., 2014). A figura 07 apresenta essas interações.

Figura 7 - Funções e dimensões do capital natural



Fonte: Chiesura e De Groot (2003, tradução nossa).

Deve-se considerar que os serviços gerados pelas funções do capital natural variam, portanto, da própria sustentação da vida no planeta e da realização das necessidades mais básicas dos seres humanos, à provisão de oportunidades de aprendizado, recreação e experiências mais sutis (CHIESURA; DE GROOT, 2003). Enquanto algumas dessas funções são responsáveis pelos requisitos básicos para a vida humana, outras fazem com que ela valha a pena ser vivida.

Devido à complementaridade entre o ecológico, o econômico e o sócio-cultural, cada categoria (regulação, produção, habitat e informação) é responsável por contribuições em todas as três dimensões (CHIESURA; DE GROOT, 2003). Podemos considerar, portanto, uma área verde (campo ou mata) como parte de uma comunidade, a qual fornece habitat para

fauna e flora, favorece a qualidade do ar, pode fornecer recursos para as atividades locais, é fonte de conhecimentos sobre esses recursos e influencia os estilos de vida, práticas e tradições (essas são apenas algumas possibilidades a partir das colocações de Chiesura e De Groot (2003)).

2.4.3 A dimensão econômica

A dimensão econômica está focada na realização das necessidades dos indivíduos para que estes tenham uma vida digna. A ideia do que configura as necessidades para uma vida decente pode começar pelas necessidades básicas, como alimentação, moradia, vestimenta, cuidados com a saúde, direito a um ambiente saudável (relacionado à dimensão ambiental), acesso a saneamento básico e proteção em caso de exposição a mazelas, ou seja, a garantia de infraestruturas para uma vida digna (LITTIG; GRIESSLER, 2005). Esse entendimento pode ser expandido ao considerar questões como educação, lazer, valorização das relações sociais e auto-realização dos indivíduos, nas quais o trabalho tem papel fundamental, dado que está diretamente relacionado à satisfação destas necessidades, bem como à relação entre indivíduos e destes com o meio ambiente (LITTIG; GRIESSLER, 2005).

Apesar de o atendimento dessas necessidades estar relacionado às outras dimensões, o acesso às estruturas do ambiente produzido parece ser determinante para a realização da dimensão econômica no que tange ao desenvolvimento sustentável local ou comunitário. O acesso a essas estruturas corresponde ao capital produzido, que representa toda infraestrutura disponível para uma sociedade em um determinado período (MUELLER, 2005). Justamente por isso, o capital produzido se relaciona principalmente com as necessidades mais básicas, pois é o somatório de todos os bens produzidos e responsáveis por gerar bem estar aos indivíduos que podem acessá-los.

O capital produzido pode ser acessado geralmente de duas formas. A primeira consiste na posse dos meios para produzir e reproduzir o capital produzido, sejam eles conhecimentos, máquinas ou construções (na maioria das vezes o próprio capital produzido) (MUELLER, 2005). A segunda é o acesso ao capital financeiro, o qual consiste em um caminho para chegar até o capital produzido necessário ao suprimento das necessidades. O capital financeiro e o sistema pelo qual ele funciona devem ser vistos com um aspecto semelhante ao capital social, ou seja, capazes auxiliar na alocação de poder para mobilizar outros tipos de capital, os quais são realmente capazes de gerar benefícios (EKINS; DRESNER; DAHLSTRÖM, 2008).

Do ponto de vista do desenvolvimento sustentável comunitário, do capital produzido e do capital financeiro, a dimensão econômica está focado na promoção de atividades que possam produzir as estruturas necessárias ao bem estar das pessoas, ou na realização de atividades que possam gerar renda, a qual será utilizada para acessar tais estruturas. Em relação à geração de renda, Jará (1998) coloca que as atividades realizadas devem ser razoavelmente rentáveis, preocupadas mais com a qualidade de vida que na quantidade da produção, e que tenham relativa permanência no tempo. Nesse sentido, deve haver atenção para a capacidade de trabalhar e para a qualidade do trabalho.

A capacidade de trabalhar e ter liberdade para tal é fundamental (considerando um trabalho digno), o que pode ser percebido por um dos bordões da Organização Internacional do Trabalho (OIT), *“Decent Work, a Better World”*. O trabalho é considerado de grande importância para o bem estar dos indivíduos, pois além de prover renda, abre o caminho para um avanço econômico e social mais amplo, fortalecendo os indivíduos, suas famílias e comunidades (OIT, 2014). Nesse sentido, o trabalho decente ganha destaque, tanto que está entre os objetivos estratégicos da OIT por meio da Agenda para o Trabalho Decente, a qual está centrada nos direitos dos trabalhadores, igualdade de gênero, participação e diálogo, na segurança, e na criação de oportunidades. (OIT, 2014).

O Departamento de Meio Ambiente, Alimento e Assuntos Rurais do Reino Unido (DEFRA) já evidenciava a importância desse posicionamento sobre o trabalho, colocando a disponibilidade de emprego para as pessoas como um importante indicador para a qualidade de vida local (DEFRA, 2000). Tendo em vista que o desemprego priva as pessoas de uma série de situações, impede o desenvolvimento de capacidades e desmotiva, a criação de uma economia local vibrante e sustentável deve estar alinhada com a disponibilidade de trabalhos que não prejudiquem o ambiente local e que possam ser caracterizados como satisfatórios (no sentido de gerar satisfação) e recompensadores (DEFRA, 2000).

Outra abordagem que pode ser considerada em relação a esta dimensão é a questão da liberdade econômica. Sen (1999), nesse contexto, cita Adam Smith, o qual defendia que a liberdade de troca e transação é parte importante das liberdades básicas, e devem ser valorizadas pelas pessoas. Embora existam críticas ao mercado como um caminho para o desenvolvimento, principalmente em um cenário de capitalismo selvagem, a liberdade de trocar palavras, bens ou presentes faz parte da maneira como as pessoas vivem e interagem com a sociedade (SEN, 1999). Sendo assim, não só a liberdade de acessar mercados para comprar e vender é essencial, mas também a liberdade de poder escolher transacionar nestes mercados, escolher determinados produtos e serviços dentre o todo disponível.

Essa liberdade econômica também possibilita o surgimento de negócios locais, contemplando a geração de emprego e renda. Negócios locais são extremamente importantes para o desenvolvimento sustentável de uma comunidade, especialmente se forem empresas criadas e gerenciadas pelos comunitários (DEFRA, 2000). Essas empresas comunitárias envolvem qualquer atividade comercial produzindo bens ou serviços desde que sejam controladas pela comunidade, sirvam aos interesses comunitários ao invés de interesses privados, e que o lucro seja utilizado em benefício da comunidade (DEFRA, 2000).

2.5 A questão da eletrificação na Amazônia brasileira

Conforme foi possível perceber a partir da seção anterior, a pobreza energética é um problema que aflige muitas pessoas em todo o mundo, privando-as de uma vida digna e do desenvolvimento de capacidades para que possam buscar a libertação do que foi tratado como círculo vicioso da pobreza energética. Ao lançar o olhar sobre a realidade brasileira e buscar elementos que possam ser configurados como pobreza energética, é possível perceber que nosso país enfrenta uma situação semelhante à mundial.

Embora tenhamos uma fonte energética em sua maior parte “limpa” e o acesso à energia em áreas urbanas seja quase total, a diferença é grande quando tratamos sobre eletrificação rural, principalmente na região amazônica. A Amazônia Legal abrange aproximadamente 3.800.000 km² (praticamente 59% do território brasileiro), dez estados brasileiros (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, parte do Maranhão e cinco municípios de Goiás), 775 municípios, além de possuir cerca de 25.000 km de rios navegáveis (IBGE, 2014). Uma parcela significativa desse espaço está fora do Sistema Interligado Nacional para a distribuição de energia elétrica, logo, a região amazônica apresenta um grande desafio para a eletrificação rural em nosso país. Geralmente as comunidades estão localizadas em áreas remotas, de difícil acesso, com uma estrutura de transporte precária e dificuldade de comunicação (PINHEIRO et al., 2012).

Na Amazônia brasileira estão localizados 99% dos consumidores de energia que fazem uso de sistemas isolados no país (PINHEIRO et al., 2012) e iniciativas são necessárias para atender a essas pessoas. Porém, estender a rede elétrica até as regiões necessitadas da Amazônia não é uma opção sensata por dois motivos, em função das condições naturais e topográficas do local, e não é uma forma eficiente em custos, pois seria necessário um alto investimento para beneficiar um número relativamente baixo de pessoas, as quais vivem em um contexto de pobreza, com baixa renda e consumo (GÓMEZ; SILVEIRA, 2011). Logo,

estas pessoas apenas dispõe de alternativas *off-grid* para ter acesso à energia, das quais a mais comum é o gerador à base de óleo diesel.

Aliviar o desconforto sentido pelas pessoas que vivem em comunidades isoladas da Amazônia, assim como diminuir o consumo de óleo diesel utilizado para a geração de energia é uma das principais preocupações dos projetos de eletrificação. Em um primeiro momento, esse problema poderia ser resolvido pela utilização de sistemas híbridos, como o solar-diesel, diminuindo o consumo do combustível, assim como os custos com o transporte do mesmo (KAUNDINYA; BALACHANDRA; RAVINDRANATH, 2009). Além da tecnologia fotovoltaica, outras, como a hidráulica e de biomassa são apresentadas como alternativas para atender às comunidades.

As tentativas de levar estas tecnologias às comunidades são encontradas principalmente nos programas governamentais, principalmente o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios e o Luz para Todos, os quais têm foco na utilização de tecnologias baseadas em fontes renováveis de energia, o último se destacando por levar em consideração as comunidades mais necessitadas e suas especificidades e também pela intenção de gerar empregos. O LPT se destaca também por ter levado o acesso à energia elétrica para cerca de 10 milhões de pessoas, resultado que representa a atuação do programa em todo o território brasileiro (ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011).

Ainda assim, um milhão de indivíduos continua sem acesso à eletricidade na região amazônica, e esses geralmente são os mais pobres, vivem em regiões rurais, longe dos grandes centros e próximos aos rios (GÓMEZ; SILVEIRA, 2010). Segundo as autoras, “paradoxalmente, estes são os habitantes com os mais baixos IDHs, e aqueles que deveriam ter recebido os benefícios mais altos para o fornecimento de serviços de eletricidade” (GÓMEZ; SILVEIRA, 2010, p. 6258, tradução nossa). Explicando o paradoxo, nessa mesma época, o Índice de Desenvolvimento Humano foi utilizado pelo governo e agências reguladoras como indicador de prioridades para os projetos de eletrificação.

A região amazônica, portanto, continua com a situação mais preocupante. Isso ressalta a necessidade de iniciativas que envolvam múltiplos atores (tomadores de decisão, agências reguladoras, universidades e centros de pesquisa) no desenvolvimento de tecnologias e modelos de gestão adequados às especificidades destas comunidades, ou seja, respeitando aspectos culturais, sociais, econômicos e ambientais para a utilização de fontes renováveis e tecnologias de geração descentralizadas ou individuais (PEREIRA; FREITAS; SILVA, 2010). Andrade, Rosa e Silva (2011, p. 502) corroboram com este posicionamento ao argumentarem que

O desenvolvimento de políticas direcionadas a estas comunidades deve ser baseado em soluções viáveis e sustentáveis, desenhadas a partir de conhecimentos profundos e da compreensão da região amazônica, sua vegetação, potencial, características e a vocação de cada comunidade, em adição às lições aprendidas de projetos anteriores implementados na região.

Além disso, não basta apenas proporcionar o acesso à energia, esta deve ser direcionada para a melhoria da qualidade de vida dos indivíduos que vivem no local, e acima de tudo que essa energia possa ser utilizada para fins produtivos, possibilitando o surgimento de novos negócios nas comunidades ou a melhoria dos que já existem. Além de reconhecer a importância do acesso à energia para fins produtivos, a participação da comunidade é fundamental durante o processo de eletrificação (ANDRADE et. al., 2011). No sentido de participação da comunidade, podemos encerrar também o significado da valorização do local, das pessoas que ali vivem e do ambiente que às circunda, bem como todas as relações entre eles (trabalho, produção, moradia, lazer).

Considerar a comunidade e todo seu contexto no esforço para proporcionar acesso à energia elétrica é tratar o real acesso à eletricidade como o poder de usufruto direcionado não só à melhoria da qualidade de vida nos lares e instalações da comunidade dedicadas à saúde e educação, mas também à capacidade de desenvolver negócios locais capazes de gerar o desenvolvimento. Nesse sentido Els, Vianna e Brasil Jr. (2012) indicam a necessidade de uma transição do processo de eletrificação para uma abordagem mais próxima ao desenvolvimento local, uma mudança de paradigma.

A sugestão é que esta mudança aconteça em três frentes: i) a eletrificação rural deve ser tratada como desenvolvimento local; ii) as mini redes já existentes devem ser institucionalizadas dentro do setor de eletricidade; iii) os projetos devem ser executados com o auxílio de equipes multidisciplinares que busquem empoderar a gestão local e proporcionar o uso produtivo da energia (ELS; VIANNA; BRASIL JR., 2012). A fim de dar suporte a essa quebra de paradigma, dois pontos são fundamentais: um marco legal e regulatório que ampare os projetos de eletrificação, e tecnologias adequadas para as comunidades receptoras.

A seguir, estes dois eixos, institucional e tecnológico, são apresentados a partir de debates que frequentemente estão presentes na literatura sobre o acesso à energia elétrica em sistemas isolados e na Amazônia. O primeiro eixo diz respeito aos programas governamentais desenvolvidos nas últimas décadas, dentre eles o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, Programa Luz no Campo e Programa Luz para Todos, bem como estes esforços governamentais impactaram na região amazônica. O segundo eixo trata das

diferentes trajetórias tecnológicas utilizadas nos processos de eletrificação, dos geradores à diesel até a geração com base em fontes renováveis.

2.5.1 Contexto institucional: os últimos 20 anos

O acesso à energia elétrica está diretamente relacionado ao contexto institucional do país, especialmente quando se trata da região amazônica, considerando que esta é um local com muitas peculiaridades, no qual, modelos aplicados a outras localidades dificilmente podem ser replicados. Logo, ao considerar estas especificidades, leis e projetos do governo podem facilitar ou dificultar o processo de eletrificação naquela região, assim como as agências reguladoras e empresas concessionárias de energia elétrica também têm influência sobre quando, como e quem terá acesso à energia elétrica.

Pinheiro et al. (2012) destacam alguns dos principais instrumentos legais referentes ao setor brasileiro de eletricidade, os quais estão relacionados à produção independente de energia e seu comércio, e aos incentivos à produção de energia a partir de fontes alternativas em sistemas isolados. Em relação aos aspectos de mercado e comércio de energia podemos encontrar a Lei 9074, de 1995, e o Decreto Nº 2003, de 1996, os quais definem o ambiente e os agentes de comercialização e a formação de preço para a energia produzida de forma independente. Já as Resoluções Normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Nº 335, de 2008, e Nº 390, de 2009, apresentam as condições para a obtenção de concessão, autorização, conexão e comercialização de energia proveniente de fontes alternativas em sistemas isolados (PINHEIRO et al., 2012).

Além do que é apresentado pelo autor, a ANEEL traz uma série de leis, decretos e resoluções pertinentes à geração de energia elétrica, sua regulação, transmissão e comercialização, assim como as relações com a legislação sobre os recursos hídricos. Um resumo destes documentos está disponível no Quadro 06.

Quadro 6 - Leis, decretos e normas pertinentes à geração de energia elétrica no Brasil

(continua)

Documento	Descrição
Lei 8987, 1995	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal.
Lei 9427, 1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.
Lei 9433, 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei 9648, 1998	Altera os dispositivos das Leis nº 9.074/1995 e 9.427/1996.
Lei 9984, 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA.

(conclusão)

Documento	Descrição
Lei 10438, 2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária e universalização do Serviço Público de Energia Elétrica, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, dá nova redação às Leis nº 9.427 de 26 de dezembro de 1996, 9.648 de 27 de maio de 1998, 3.890-A de 25 de abril de 1961, 5.655 de 20 de maio de 1971, 5.899 de 5 de julho de 1973, 9.991 de 24 de julho de 2000, prorroga o prazo para entrada em operação das Usinas enquadradas no Programa Prioritário de Termelétricidade.
Lei 10847, 2004	Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE.
Lei 10848, 2004	Trata do novo modelo do setor elétrico, altera as Leis nº 9.074/1995, 9.427/1996, 9.648/1998.
Lei 12783, 2013	Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais e sobre a modicidade tarifária; altera as Leis nº 10.438, de 26 de abril de 2002, 12.111, de 9 de dezembro de 2009, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 10.848, de 15 de março de 2004; revoga dispositivo da Lei nº 8.631, de 4 de março de 1993.
Decreto 5163, 2004	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Resolução ANEEL nº 652, 2003	Estabelece os critérios para o enquadramento de aproveitamento hidrelétrico na condição de Pequena Central Hidrelétrica (PCH).
Resolução ANEEL nº 343, 2008	Estabelece procedimentos para registro, elaboração, aceite, análise, seleção e aprovação de projeto básico e para autorização de aproveitamento de potencial de energia hidráulica com características de Pequena Central Hidrelétrica – PCH.
Resolução ANEEL nº 404, 2010	Altera a Resolução Normativa nº 343.

Fonte: ANEEL (2014).

Além da legislação capaz de interferir no acesso à energia elétrica, três programas do governo merecem destaque, pois recebem farta atenção da literatura no assunto. São eles o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, o Programa Luz no Campo e o Programa Luz para Todos.

O Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios foi criado a partir de um decreto presidencial em 27 de dezembro de 1994, tendo como objetivo aumentar o acesso à energia elétrica no país, principalmente em comunidades isoladas e a partir de fontes de energia renovável. Tal intenção fica bastante clara a partir do texto do decreto, o qual expõe os objetivos do programa da seguinte forma:

I – viabilizar a instalação de microssistemas energéticos de produção e uso locais, em comunidades carentes isoladas e não servidas por rede elétrica, destinados a apoiar o atendimento das demandas sociais básicas; II – promover o aproveitamento das fontes de energia descentralizadas no suprimento de energéticos aos pequenos produtores, aos núcleos de colonização e às populações isoladas; III – complementar

a oferta de energia dos sistemas convencionais com a utilização de fontes de energia renováveis descentralizadas; IV – promover a capacitação de recursos humanos e o desenvolvimento da tecnologia e da indústria nacionais, imprescindíveis à implantação e à continuidade operacional dos sistemas a serem implantados (MME, 1994).

O PRODEEM propõe ainda o engajamento de diversos atores no desenvolvimento de suas atividades, como o apoio de estados, municípios e organizações públicas e privadas, nacionais ou internacionais, principalmente por meio de convênios e acordos de cooperação (MME, 1994). De acordo com o decreto, cabe ainda ao Ministério de Minas e Energia conciliar os diversos atores que possuem alguma responsabilidade social e econômica em relação à oferta de energia (MME, 1994).

O programa consiste em iniciativas de eletrificação fora da rede, baseadas principalmente na tecnologia fotovoltaica (GÓMEZ; SILVEIRA, 2010), bem como algumas iniciativas envolvendo a geração eólica, sistemas híbridos, e a utilização de combustíveis fósseis em localidades remotas (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO, 2004). Próximo ao ano 2004 o projeto começou a utilizar algumas iniciativas baseadas na geração hidrelétrica e a partir da biomassa, em uma tentativa de testar diferentes modelos (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO, 2004).

Operando por meio de sistemas descentralizados, o foco da eletrificação não estava nas residências, mas sim em escolas, instalações relacionadas à saúde, espaços da comunidade e bombas de água. O PRODEEM beneficiou até o ano 2000, cerca de 604.000 pessoas em 3.050 vilarejos, além da instalação de 8.700 sistemas fotovoltaicos até 2002. Na região amazônica, cerca de 495 comunidades foram cobertas pelo programa (ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011; ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012).

Embora tenha beneficiado muitas pessoas, o PRODEEM ainda apresentava algumas fragilidades, como: i) uma abordagem *top-down*; ii) falta de esquemas para a recuperação dos custos; iii) falta de responsabilidade das comunidades e dos Estados pelos equipamentos; iv) falta de coordenação para a expansão das redes (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO, 2004). Somado a esses problemas, 46% dos sistemas instalados foram perdidos, e 36% deixaram de funcionar logo após o início das operações, mesmo tendo sido corretamente instalados (ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012).

Tais falhas em relação ao PRODEEM desencadearam novas iniciativas a partir dos poderes Executivo e Legislativo no sentido de incentivar as novas concessionárias a investir na eletrificação rural e serviços de fornecimento destinados aos consumidores de baixa renda, o que resultou no Programa Luz no Campo (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO,

2004). Tal programa, instituído no segundo dia de dezembro de 1999 por um decreto presidencial, e denominado Programa Nacional de Eletrificação Rural, ou “Luz no Campo” teve como objetivo a melhoria das condições sócio-econômicas dos consumidores localizados em áreas rurais, o que deveria ocorrer em articulação com os demais programas do governo, como o PRODEEM (ANEEL, 1999).

O programa LNC estava concentrado na expansão da rede elétrica, de modo que os consumidores deveriam pagar uma taxa de conexão financiada a longo prazo (ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011). Esta taxa representava grande parte do investimento necessário para a eletrificação, o que acabou provocando o desinteresse de muitos consumidores, ou ainda que houvesse o interesse, muito não podiam arcar com os valores necessários para participar do programa.

De acordo com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA, 2011), o governo brasileiro começou a enfrentar o desafio de levar energia elétrica ao meio rural, de forma organizada, nos últimos anos do século XX. Conforme foi apresentado anteriormente, as tentativas anteriores ainda esbarravam em alguns problemas, evidenciando a necessidade de uma nova abordagem para a eletrificação rural. Assim, foi lançado em 2003 o Programa de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica no Meio Rural Brasileiro, mais conhecido como “Luz para Todos”, com o objetivo de fornecer energia elétrica para cerca de 12 milhões de pessoas ainda sem acesso às redes de transmissão.

O programa incluiu como sua principal meta a inclusão social por meio do acesso à energia elétrica, considerando que esta é um mecanismo para o desenvolvimento social e econômico, uma forma de diminuir a pobreza e aumentar a renda das famílias (COELHO; GOLDEMBERG, 2013). Dentre os públicos tratados como prioridade para o programa, alguns são apresentados no Quadro 07.

Quadro 7 - Públicos prioritários para o programa LPT

Público
Projetos de eletrificação rural paralisados por falta de recursos, que atendam comunidades e povoados rurais.
Municípios com Índice de Atendimento a Domicílios inferior a 85%, calculado com base no Censo 2000.
Municípios com Índice de Desenvolvimento Humano inferior à média estadual.
Comunidades atingidas por barragens de usinas hidrelétricas ou por obras do sistema elétrico.
Projetos que enfoquem o uso produtivo da energia elétrica e que fomentem o desenvolvimento local integrado.
Escolas públicas, postos de saúde e poços de abastecimento de água.
Assentamentos rurais.
Projetos para o desenvolvimento da agricultura familiar ou de atividades de artesanato de base familiar.
Atendimento de pequenos e médios agricultores.
Populações do entorno de Unidades de Conservação da Natureza.
Populações em áreas de uso específico de comunidades especiais, tais como minorias raciais, comunidades remanescentes de quilombos e comunidades extrativistas.

Fonte: Elaborado com base em IICA (2011).

Ao contrário dos programas anteriores, este foi implementado a partir de um modelo diferente, sendo a execução coordenada unicamente por companhias estatais (em especial a Eletrobrás) em conjunto com um quadro deliberativo que permitia a participação de representantes da comunidade (ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012). Outra diferença, principalmente em relação ao LNC, é que a intenção era explorar formas alternativas à extensão das redes, como formas de geração descentralizada em comunidades isoladas, como na Amazônia.

Isso ocasionou a busca por energias renováveis de fontes locais que pudessem atender as necessidades dos consumidores, considerando a disponibilidade de recursos naturais, as vantagens da fonte explorada, a redução no consumo de óleo diesel e o desenvolvimento de atividades produtivas locais (PINHEIRO et al., 2012). Estas iniciativas desencadearam uma série de pesquisas para atender a demanda por novas fontes de energia renovável. Algumas das tecnologias que foram desenvolvidas e testadas por diferentes laboratórios brasileiros são apresentadas por Els, Vianna e Brasil Jr (2012) no Quadro 08.

Quadro 8 - Projetos para geração descentralizada utilizando energias renováveis

Tecnologia	Descrição
Turbina hidrocínética	Turbina hidrocínética de 1KW para uso da comunidade.
Micro hidrelétrica	Micro hidrelétrica de 50KW de um fabricante de turbinas local (Amazônia).
Motor stirling	Motor stirling de 5KW a partir de biomassa.
Turbina a vapor	Produção de eletricidade a partir de descartes de madeira em uma turbina a vapor de 200KW.
Biodiesel	Produção de biodiesel a partir de óleos vegetais.
Sistema híbrido solar, eólico e diesel	Revitalização de um sistema de 2KW fotovoltaicos, 30KW de diesel e duas turbinas eólicas de 10KW.
Sistema híbrido solar e eólico	Instalação de sistema fotovoltaico de 3,3KWp e uma turbina eólica de 1KW.
Gaseificação de biomassa	Gaseificação a partir de resíduos de açaí.
Sistemas fotovoltaicos	Sistemas fotovoltaicos de 19KW para uso residencial.
Óleo vegetal	Uso do óleo de palma em motores à diesel de 92KW.

Fonte: ELS; VIANNA; BRASIL JR (2012).

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2014), até o final do mês de outubro de 2013, 15 milhões de pessoas foram beneficiadas e estima-se que cerca de 460 mil empregos diretos e indiretos tenham sido gerados pelo programa, que já cumpriu 3.084.813 ligações. Até fevereiro de 2015 esses números sofreram uma leve expansão, dado que de

acordo com o MME (2015) o Luz para Todos beneficiou cerca de 15,4 milhões de moradores rurais em todo o país, gerando 480 mil postos de emprego. Outros números que são divulgados se referem à instalação 80,4 milhões de postes, bem como a utilização de 1,18 milhão de transformadores (MME, 2015).

Porém, devemos atentar para o fato de que muitos vilarejos em localidades remotas, principalmente na Amazônia, não fazem parte das estatísticas (COELHO; GOLDEMBERG, 2013), o que representa que, apesar dos benefícios anunciados, muitas pessoas podem não ter acesso básico à energia elétrica, ou quando há, esta não é suficiente para fins produtivos.

2.5.2 Tecnologias para o acesso à energia elétrica

Ao revisar o contexto institucional sobre a eletrificação no Brasil fica clara a importância do acesso a diferentes tecnologias, principalmente as que fazem uso de fontes renováveis, para a mitigação do problema energético no país, e a adaptação destas tecnologias a cada contexto é fundamental. Isso é exatamente o que deve acontecer na região amazônica, a mais necessitada do país e talvez a mais peculiar por suas características naturais, as quais acabam dificultando as formas convencionais de acesso à energia elétrica.

Não é de hoje a intenção de utilizar fontes renováveis de energia por parte do governo, como é possível perceber a partir do PRODEEM e do Programa Luz para Todos. Porém, ao menos o primeiro recebe algumas críticas por parte de alguns pesquisadores, como o fato de apresentar um viés claro em direção à energia fotovoltaica, uma tentativa de criar demanda para a tecnologia no país, barateando os custos para sua implementação. O que aconteceu foi o contrário, estas fontes não foram recebidas como o esperado, em parte por falta de preparação das comunidades que não conseguiram se adaptar, e também pelos custos elevados dos equipamentos, os quais eram importados (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO, 2004; ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011; ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012).

Por outro lado, as iniciativas de sucesso desencadeadas pelos diferentes programas apresentaram que sim, diferentes tecnologias utilizadas em harmonia com as especificidades locais podem ser benéficas ao processo de eletrificação rural. Dentre os textos analisados, algumas tecnologias recebem maior destaque, como a solar, hidrelétrica e biomassa, e além destas, outras apresentam papel coadjuvante, como a eólica e a geração de biodiesel nas comunidades. Antes de apresentar estas tecnologias, porém, se faz necessário começar a discussão pela forma de energia mais comumente utilizada em localidades isoladas, a energia termoelétrica obtida a partir dos geradores à base de diesel.

Geração termoelétrica a base de diesel. Os sistemas de geração de energia baseados no diesel estão presentes em muitas comunidades da Amazônia, atendem as capitais da região norte, exceto Belém, e o interior dos estados dessa região, são caracterizados pelo grande número de pequenas unidades geradoras e pelas dificuldades de abastecimento (RENDEIRO et al., 2008), o que ocasiona altos custos de manutenção, mesmo que exista algum tipo de apoio do município ou do Estado. Há um enorme consumo de diesel na região para a geração de energia e também para o transporte do combustível, sendo estimado que em 2008, o número de motores à diesel operando para a geração de energia era de 1267, apenas nos sistemas isolados (RENDEIRO et al., 2008).

Atualmente, existem aproximadamente 177 sistemas isolados de geração à diesel reconhecidos pela Eletronorte em operação na região norte do país, as quais totalizam cerca de 1215 unidades geradoras (ELETROBRAS, 2013). Os números envolvidos no abastecimento destas centrais geradoras são espantosos: a previsão para as operações de 2014 era de um consumo de cerca de 714.278 metros cúbicos de óleo diesel (aproximadamente 714 milhões de litros), os quais durante o processo de distribuição, podem levar até quarenta dias para chegar em algumas localidades no estado do Amazonas (ELETROBRAS, 2013).

De acordo com Rendeiro et al. (2008), estes sistemas tem custos de instalação pequenos quando comparados a outros tipos de geração, como a baseada em biomassa, podem ser instalados mais facilmente, o tempo entre aquisição e operação é relativamente curto (de quatro a oito meses) e são de fácil operação, podendo ser completamente automatizados para controle à distância. Após apresentarem as possíveis vantagens desse tipo de geração, os próprios autores enfatizam que as desvantagens muitas vezes superam os aspectos positivos, principalmente quando considerados os custos de geração e os aspectos ambientais, como as emissões geradas pelo motor diesel, o alto teor poluente dos lubrificantes utilizados na manutenção dos motores, além das emissões e da contaminação causadas durante o transporte do combustível.

Outro ponto que pesa contra a geração termoelétrica à diesel é o tipo de relação que há entre a comunidade e o combustível: “a geração térmica fóssil, pela sua própria natureza, não está envolvida na economia local, pois não adquire produtos no local em que está instalada e retira recursos financeiros da economia local” (RENDEIRO et al., 2008, p. 24). Essa colocação é muito pertinente ao ser associada ao argumento de Kaygusuz (2011) de que a pobreza energética tem caráter de círculo vicioso. Ora, se a geração de energia com base no diesel prejudica a geração de renda na comunidade onde está instalada, pode funcionar como

elemento reforçador do ciclo, dificultando em algum momento (quando não há recursos suficientes) o próprio acesso à energia e, sobretudo, o desenvolvimento sustentável local.

Ainda assim, as comunidades recebem suporte financeiro para poder sustentar esse modelo. Com o objetivo de baratear o custo da energia foi criada, em 1973, a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC). A CCC é uma compensação financeira que funciona como um subsídio para cobrir os custos de aquisição de combustíveis para a geração de eletricidade, ocasionando em um problema de dependência dos combustíveis fósseis para a geração de energia, além de diminuir a competitividade das fontes renováveis de energia elétrica na sua região de vigência (ELS; VIANNA; BRASIL JR, 2012). Uma das alternativas para abandonar o uso dos geradores a base de diesel é utilizar a CCC para subsidiar a geração de energia a partir de fontes renováveis, o que pode acontecer por meio da sub-rogação da CCC. A sub-rogação da CCC é determinada pela Lei nº 10.438 de 22 de abril de 2002, a qual visa promover a substituição de derivados do petróleo e a redução do dispêndio da conta, pagando por 75% do custo de investimento em pequenas centrais hidrelétricas, centrais eólicas, centrais solares, biomassa e gás natural que substituam a geração a diesel. A seguir, algumas dessas alternativas são apresentadas.

Fontes de energia solar. A energia solar foi protagonista durante o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios, e embora existam críticas aos modelos utilizados na implantação dos projetos, a tecnologia pode ser uma importante aliada, principalmente as fontes de energia solar baseadas em tecnologia fotovoltaica (*Photovoltaic - PV*). Em uma substituição parcial dos geradores à diesel, painéis fotovoltaicos poderiam favorecer os sistemas híbridos, tendo em vista que a região amazônica possui pouca variação no potencial solar entre as estações, além de ser uma tecnologia recomendada para sistemas híbridos pequenos (ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011).

No contexto das comunidades isoladas, Palit (2013) destaca que os sistemas fotovoltaicos baseados em intervenções descentralizadas tem sido importantes por trazer benefícios sociais e econômicos para a região sul da Ásia, como melhorias nos lares e nas instalações destinadas à saúde e à educação.

Kaygusuz (2011) ressalta que apesar dos sistemas fotovoltaicos serem menos sensíveis às características locais, mais fáceis de construir e mais adequados para a distribuição em rede ou *off-grid*, outras tecnologias solares podem ser utilizadas, como a energia solar concentrada. Nesse sistema, espelhos concentram a luz solar em um fluido para gerar vapor e movimentar uma turbina. Essa tecnologia é mais barata que os painéis fotovoltaicos e sua única restrição é a necessidade de disponibilidade de água para resfriar a turbina (KAYGUSUZ, 2011).

De acordo com Pereira et al. (2006), o potencial de uso de PV na região amazônica é imenso, podendo ser estimado de dezenas a centenas de MWp (Megawatt pico), ainda que apenas uma parcela das 286 centrais geradoras à diesel adotassem módulos fotovoltaicos em sistemas híbridos. Deve-se considerar também que no futuro é possível converter os sistemas híbridos para uma configuração fotovoltaica/células de combustível, resultando em uma geração totalmente “limpa”.

Fontes de energia hidrelétrica. O modelo de fornecimento de energia elétrica no Brasil nas últimas décadas é em grande parte hidrelétrico, representando 72% da geração no país com 365,1 Terawatt/hora (ANDRADE; ROSA; SILVA, 2011). Porém, grande parte desta geração é destinada ao Sistema Interligado Nacional, o qual não atinge quase a totalidade da região amazônica, tornando-a dependente de sistemas isolados de geração, principalmente das unidades termoelétricas, conforme é possível visualizar a partir do mapa presente na introdução desse trabalho (figura 01), o qual apresenta o Sistema Interligado Nacional e os sistemas isolados presentes no país.

De acordo com a ANEEL (2008), a Bacia do Rio Amazonas apresenta um potencial de geração muito grande, em torno de 106 mil MW, sendo superior à potência instalada no país em 2008 (102 mil MW). Porém, no contexto deste trabalho, a exploração de todo esse potencial por meio das grandes centrais hidrelétricas é inviável para as comunidades isoladas da região, pois provavelmente ocasionaria na realocação destas pessoas para outra localidade, afetando o modo de vida das mesmas. Outra questão que vem à tona é se todo esse potencial serviria para atender a região onde estão os sistemas isolados, ou se a energia seria toda escoada para o SIN.

Por isso, na maioria dos trabalhos que tratam sobre a energia proveniente de fontes hidráulicas em sistemas isolados, dois tópicos emergem como possibilidades para estas situações: as pequenas, mini e microcentrais hidrelétricas (PCH, MCH e μ CH respectivamente) e as turbinas hidrocinéticas. Para fins de diferenciação entre esses tipos de centrais hidrelétricas, cada uma apresenta características específicas de acordo com a potência instalada e a queda de projeto. Segundo a Eletrobrás (2000) as PCHs apresentam potência entre 1MW e 30MW, e queda entre 25 e 130 metros; as MCHs, potência entre 100KW e 1MW, e queda entre 20 e 100 metros; e as microcentrais devem possuir potência de até 100KW e queda entre 15 e 50 metros. O Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidroelétricas sugere uma pequena revisão para estes valores, sendo que as microcentrais se enquadram em potências entre 20KW e 100KW, e abaixo de 20KW a classificação passa a ser de picocentral hidrelétrica (CERPCH, 2015).

Em relação às pequenas centrais hidrelétricas, se forem localizadas de maneira adequada, podem reduzir significativamente os impactos ambientais em comparação às grandes centrais hidrelétricas (GOLDEMBERG; LA ROVERE; COELHO, 2004; KAUNDINYA; BALACHANDRA; RAVINDRANATH, 2009). Outro benefício proporcionado pelas PCHs é a continuidade do fornecimento de energia, garantindo a independência energética das comunidades receptoras (PEREIRA; FREITAS; SILVA, 2010).

Do potencial total de geração da Bacia do Rio Amazonas, 1,7GW foram identificados como próprios para a utilização de pequenas centrais hidrelétricas. Porém, até 2011, apenas 15 usinas haviam sido instaladas, totalizando 12 MW (GÓMEZ; SILVEIRA, 2011). Logo, há um enorme potencial energético a ser explorado na região com o uso das PCHs, e ao que parece, o que falta são iniciativas de múltiplos atores (públicos, privados, ONGs) que possam beneficiar as comunidades isoladas.

Nogueira e Tiago Filho (2007) ressaltam que além das PCHs, as microcentrais hidrelétricas se tornam opções para propriedades rurais ou pequenas comunidades, tendo em vista que são de fácil operação e exigem pouca manutenção, além de possuírem longa vida útil, podendo chegar a cinquenta anos em alguns casos. Outro ponto favorável a esta tecnologia está relacionado ao domínio que a indústria e os centros de pesquisa brasileiros apresentam sobre ela, inclusive para a fabricação de todos os componentes necessários a construção do sistema de geração.

Esses pontos positivos da tecnologia a tornam extremamente viável para o aproveitamento desse potencial hídrico existente na Amazônia, sobretudo para o atendimento de pequenas comunidades isoladas, causando baixíssimo impacto ambiental, e muitas vezes tornando possível a utilização da energia para alimentar pequenas fábricas (TIAGO FILHO; GABETTA; CAMPOS, 2006).

Outra possibilidade tecnológica que possibilitaria explorar esse enorme potencial são as turbinas hidrocínéticas. A geração por meio das turbinas hidrocínéticas extrai a energia cinética, ao invés dos sistemas convencionais que extraem energia potencial. Assim como as PCHs, causam baixo impacto para as comunidades e para o meio ambiente, pois não necessitam de reassentamento das populações, não têm custos altos, possuem um *design* simples e podem ser mantidas facilmente pelas comunidades (MILLER et al., 2011).

Tecnologias para o aproveitamento de biomassa. De acordo com a ANEEL (2008) existem diferentes formas de obtenção de energia a partir da biomassa, sendo que todas prevêem a conversão da matéria utilizada em um produto intermediário que será processado em uma máquina motriz, a qual produzirá energia mecânica para acionar o gerador de energia

elétrica. As principais rotas tecnológicas presentes nos planos energéticos nacionais são: ciclo à vapor com turbinas de contrapressão, ciclo à vapor com turbinas de condensação e extração e ciclo combinado integrado à gaseificação da biomassa (ANEEL, 2008).

O ciclo à vapor com turbinas de contrapressão é muito utilizado de forma integrada a processos produtivos e, do ponto de vista comercial, está consolidado no país, contando inclusive com um número razoável de produtores nacionais dos equipamentos necessários para sua utilização. O início do processo acontece com a queima da biomassa em caldeiras para a geração de vapor, o qual terá três finalidades de acordo com as necessidades do local: acionamento de turbinas de trabalho mecânico para as unidades de produção, acionamento de turbinas destinadas à geração elétrica e o atendimento das necessidades térmicas do processo produtivo (ANEEL, 2008).

O ciclo à vapor com turbinas de condensação e extração é uma alternativa ao ciclo anterior, sendo que a principal diferença é a presença de um condensador no exaustor da turbina e de níveis específicos para o aquecimento da água que alimentará a caldeira. Essas diferenças proporcionam maior flexibilidade na geração termelétrica, pois não está condicionada ao consumo de vapor de processo. Embora este sistema permita maior geração de energia elétrica, necessita de investimentos superiores para ser instalado (ANEEL, 2008).

O ciclo combinado integrado à gaseificação da biomassa trata da conversão de um combustível líquido ou sólido em um gás energético, este por sua vez será utilizado em usinas térmicas para a produção de energia elétrica. Embora não seja tão difundida quanto às outras, esta tecnologia pode ser usada em diferentes contextos, inclusive em combinação com os demais ciclos, o que aumenta o rendimento das máquinas (ANEEL, 2008). Em comparação às demais, esta é a tecnologia que recebe mais atenção quando se trata de biomassa para geração de energia elétrica na região amazônica, isso ocorre em função do possível aproveitamento dos restos da produção de madeira serrada e de outros produtos florestais não madeireiros.

De acordo com Goldemberg, La Rovere e Coelho (2004) resíduos provenientes de atividades agrícolas e florestais podem ser utilizados para a geração de eletricidade em sistemas isolados, para isso bastando o acesso a tecnologias de gaseificação de biomassa, ou pequenos ciclos de vapor. Outro ponto levantado pelos autores é a possibilidade da utilização de óleos vegetais *in natura*, tendo em vista que a região amazônica apresenta uma diversidade de plantas ricas em óleo natural, ou, com menor representatividade, a utilização de dejetos animais para a produção de biogás.

Matos et al. (2011) argumentam a favor do uso da biomassa em comunidades isoladas, sendo que a região amazônica traz muitas possibilidades nesse sentido, como a utilização de

rejeitos da produção de cacau, cupuaçu, açaí, piquiá, babaçu, bacuri e tucumã, além da produção de combustíveis alternativos, como a produção de biodiesel a partir do óleo de palma.

Um dos objetivos da utilização da biomassa é a substituição do uso do óleo diesel presente nas comunidades isoladas, como é o caso do projeto GASEIBRAS (COELHO et al., 2006), o qual teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema de gaseificação com tecnologia nacional, de fácil operação e manutenção e que fosse alimentado com biomassa *in natura* proveniente de resíduos locais. O equipamento foi instalado no vilarejo de Timbó, município de Manacapuru, estado do Amazonas, onde já havia um gerador à diesel, o qual estava fora de operação, pois a comunidade não possuía recursos suficientes para os gastos com óleo diesel (COELHO et al., 2006).

O combustível utilizado para alimentar o gaseificador é a casca do cupuaçu, proveniente da principal atividade local, a colheita e venda da polpa fruto. À finalização do projeto, o objetivo era de que ao menos 80% do consumo de diesel fosse substituído por biomassa, possibilitando um melhoramento na produção de cupuaçu a partir da venda de polpa congelada, além da utilização de computadores pela escola da comunidade (COELHO et al., 2006).

2.6 O ponto de encontro entre as teorias utilizadas

Ao abordar a temática do acesso à energia elétrica de forma sustentável por comunidades isoladas da região amazônica brasileira é necessário considerar todo o contexto apresentado anteriormente. Ou seja, pequenas comunidades que podem ser consideradas geograficamente isoladas em função das distâncias que as separam dos grandes centros, e muitas vezes isoladas também pela falta de acesso aos meios de comunicação e informação. Há também, nesses casos, uma espécie de isolamento energético, pois as redes de distribuição de energia elétrica que atendem boa parte do território brasileiro não chegam até essas localidades. Restam para elas duas possibilidades: viver sem energia elétrica, ou então buscar por pequenas fontes geradoras de energia, as quais configuram os sistemas isolados de geração e distribuição.

É possível considerar que essas duas situações podem estar presentes em uma mesma comunidade em momentos diferentes, o que pode ser representado por uma trajetória que conecta um estágio inicial onde não há energia, até um instante final onde há geração e distribuição de energia para a comunidade. Buscando relacionar essa trajetória às teorias

utilizadas no embasamento da dissertação são apresentadas três etapas, partindo de uma situação de pobreza energética, passando pela mobilização de recursos para a geração e uso da energia, e culminando no desenvolvimento sustentável comunitário.

No primeiro momento, o qual é vivido por muitas comunidades brasileiras, está instalada uma situação de pobreza energética, a qual se configura principalmente pela falta de acesso à energia elétrica, ou pelo acesso apenas a fontes não sustentáveis, como os geradores à base de óleo diesel, os quais retiram mais recursos do que beneficiam seus usuários. A pobreza energética dificulta a criação de circunstâncias benéficas à saúde, à educação, ao trabalho, bem como priva a população afligida de outros cenários que possam resultar em melhorias na qualidade de vida. Como resultado dessas privações a comunidade tem dificuldade de gerar renda ou outros recursos que permitam investir em fontes de energia mais adequadas. A combinação entre as privações das necessidades básicas e a dificuldade de buscar fontes adequadas de energia elétrica resulta em um círculo vicioso que resulta em cada vez mais pobreza energética.

Essa realidade, apesar de maléfica para o bem estar da comunidade, pode também ser motivadora para a busca de iniciativas que possam melhorar a questão energética local. A partir dessa motivação tem início um segundo momento, no qual a comunidade sozinha, ou com apoio de terceiros, começa a desenvolver soluções para o problema da energia. Essas soluções acontecem principalmente, e inicialmente, pela mobilização de recursos existentes na própria comunidade, ou seja, pela combinação de recursos *operand* e *operant* locais. Dentre esses recursos estão os recursos naturais e outros materiais que possam ser utilizados como matéria prima para geração de energia, como ferramentas, além do gerador, da fiação necessária para construção de uma rede, os quais são *operand*, e também os conhecimentos necessários para combinar esses elementos para gerar energia, que são *operant*.

Porém, muitas vezes faltam recursos para que a comunidade possa desenvolver essas iniciativas por conta própria. Assim, ganham importância as parcerias com organizações não governamentais, centros de pesquisa, empresas, instituições governamentais, dentre outros atores que possam apoiar a comunidade. Essas parcerias ressaltam a validade de algumas características presentes em alguns dos programas governamentais de eletrificação, como iniciativas que valorizem a participação da comunidade e a utilização de recursos naturais locais para geração de energia.

A aproximação entre comunidade e parceiros facilita a elaboração e execução de projetos que sejam mais adequados para a realidade local, e disponibiliza uma série de recursos que antes não estavam disponíveis para a comunidade. Essa situação cria a

possibilidade para uma nova mobilização de recursos para geração de energia, combinando novos materiais e tecnologias trazidos de fora da comunidade com recursos naturais locais (recursos *operand*), e novas técnicas e conhecimentos sobre essas tecnologias com os conhecimentos sobre a realidade local (recursos *operant*). Essas novas combinações de recursos permitem a utilização de recursos naturais existentes na região amazônica para a geração de energia elétrica, como o potencial hídrico, solar, ou com a utilização de biomassa proveniente de atividades locais, o que resulta nas diferentes vertentes tecnológicas utilizadas em sistemas isolados de geração.

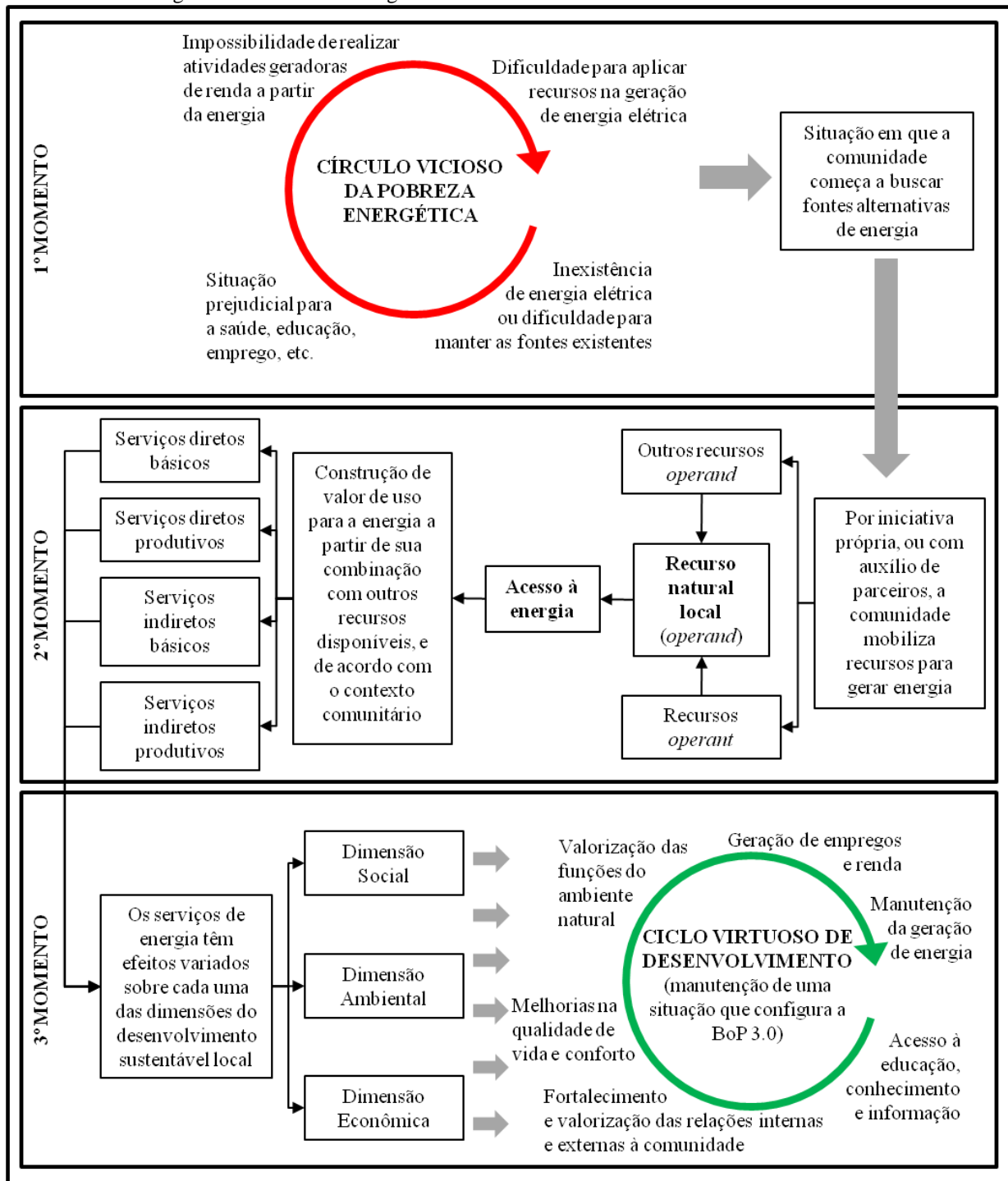
Garantir o acesso à energia elétrica a partir de um recurso natural local, e que preferencialmente seja renovável, ao contrário dos geradores à diesel tão comuns em localidades isoladas, não exauri as possibilidades de que uma população comece a viver uma situação de desenvolvimento de forma balanceada. Isso, porém, apenas acontece a partir dos usos que essas pessoas farão da energia que agora está disponível, ou melhor, da construção de valor de uso para a energia elétrica. Dessa forma, os serviços de energia apenas surgirão a partir dos usos que são construídos contextualmente a partir da realidade vivida na comunidade, o que retoma a ideia da lógica de serviço de que o valor de uso é construído pelo usuário do serviço a partir da combinação de recursos e contextos.

Para dar origem aos serviços de energia a comunidade irá combinar à eletricidade uma série de outros recursos, como equipamentos, máquinas, eletrodomésticos (*operand*), e conhecimentos sobre como utilizar esses itens, bem como conhecimentos sobre a própria energia (*operant*). As diferentes combinações de recursos, e o contexto onde elas acontecem permitem o surgimento dos serviços diretos de energia com caráter básico ou produtivo, e posteriormente, a partir de pré-condições criadas pela energia, mas sem conexão direta a ela, os serviços indiretos de energia. Os efeitos que esses serviços de energia irão originar na comunidade abrem caminho para o terceiro momento da trajetória em direção ao circuito virtuoso de desenvolvimento. Os três momentos da trajetória que liga o círculo vicioso da pobreza energética ao ciclo virtuoso de desenvolvimento podem ser contemplados na figura 08.

É necessário considerar que esses serviços terão efeito sobre diferentes dimensões da realidade local, ou seja, as dimensões ambiental, social e econômica. A dimensão ambiental é valorizada pela utilização de recursos naturais locais de caráter renovável, bem como pela diminuição da poluição gerada por outros tipos de fonte de energia, como os combustíveis fósseis. Dado que sistemas de geração para comunidades isoladas são baseados em pequenas fontes de energia elétrica, os que utilizam fontes renováveis também se integram mais

facilmente ao ambiente natural local, pois dispensam impactos gerados por grandes obras, desmatamentos ou alagamentos. Além da geração de energia, os usos que surgirão para a energia geram efeitos para a dimensão ambiental, portanto, deve-se considerar se estes estão alinhados ao manejo sustentável dos recursos naturais, à gestão correta de resíduos gerados por atividades, aos cuidados com o ecossistema local e à preservação da paisagem natural (incluindo flora e fauna) local.

Figura 8 – O acesso à energia elétrica em comunidades isoladas em três momentos



Há, por parte da literatura sobre eletrificação em comunidades isoladas da Amazônia, certa valorização da participação ativa e da união da comunidade em torno das iniciativas para geração de energia. Pode-se cogitar que esse fato não é necessário apenas para iniciar as iniciativas, mas também para manter a geração de energia ao longo do tempo. Assim, a manutenção da estrutura comunitária, baseada nas relações internas e externas, na disseminação de valores e na circulação de informação, deve estar alinhada à manutenção da geração de energia. Dessa forma, os efeitos gerados pelos serviços de energia, sejam eles oriundos do surgimento de novos negócios, da união de moradores por meio de associações ou cooperativas, da urbanização ou das mudanças nos estilos de vida, devem contribuir para a sustentabilidade social comunitária, fortalecendo as relações internas e externas, bem como a coesão social.

Por último, os efeitos gerados pelos serviços de energia na dimensão econômica talvez sejam os mais claros, pois o próprio acesso à energia elétrica está destinado ao suprimento das necessidades básicas das populações, o que vai ao encontro do que foi exposto no referencial teórico para a sustentabilidade econômica comunitária. Além disso, os serviços de energia, quando estão alinhados à geração de renda, são responsáveis pelo aumento do capital financeiro existente na comunidade. Esse capital financeiro, por sua vez, pode ser utilizado para ter acesso às estruturas necessárias para a realização de necessidades, sejam elas básicas ou não, e conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida. Assim, a dimensão econômica é contemplada por todos os usos e efeitos da energia que permitam empregos melhores, atividades geradoras de renda ou o desenvolvimento de novos negócios na comunidade.

Tendo em vista o aspecto cíclico do desenvolvimento sustentável, o qual se configura pela manutenção da capacidade de agência e pela resiliência da comunidade, o círculo virtuoso de desenvolvimento apenas será mantido se a comunidade conseguir sustentar os benefícios criados pelo acesso à energia ao longo do tempo. É importante, também, que a comunidade consiga criar novas situações a partir da energia, buscando sempre mudanças frente a novos desafios que possam surgir em sua trajetória.

3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é orientada pela busca de um entendimento e para construções conceituais sobre a realidade dos serviços de energia em comunidades isoladas da região amazônica, o papel da energia na transformação destas comunidades e seus usos. Essa orientação está intimamente ligada à construção de valor por parte da comunidade, suas percepções sobre o acesso à energia elétrica, e, obviamente, sujeita ao entendimento do pesquisador sobre esta realidade. Isso tudo acaba por direcionar as escolhas metodológicas da pesquisa. Na presente pesquisa se trata, portanto, de uma pesquisa exploratória e descritiva, de natureza qualitativa e direcionada por um estudo de caso. A seguir são apresentados os pontos que definem o método escolhido para a pesquisa.

3.1 Natureza e tipo de pesquisa

A necessidade de compreender o fenômeno estudado e suas particularidades levou à busca de uma abordagem que permitisse uma interação próxima entre o pesquisador e a realidade analisada. Dessa forma esta pesquisa é delineada por um estudo de caso, sendo este considerado uma abordagem adequada para a proposta da pesquisa. De acordo com Gil (2008), o estudo de caso pode ser utilizado tanto em pesquisas exploratórias como em descritivas, e se caracteriza pelo estudo profundo e exaustivo do objeto, permitindo um conhecimento amplo e detalhado sobre este. Estudos de caso têm sido cada vez mais utilizados por permitirem uma investigação voltada à preservação das características holísticas e significativas de um evento real (YIN, 2001).

Dentre as possibilidades a partir de um estudo de caso é possível destacar:

- a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; b) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; e c) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não permitam a utilização de levantamentos e experimentos (GIL, 2008, p. 58).

Willis (2007) reforça estas colocações ao apresentar o estudo de caso como um exame de um fenômeno específico, como um evento, uma pessoa, uma instituição ou grupo social, respeitando suas características particulares e o contexto onde se encontra. Algumas das vantagens apresentadas pelo autor são: a possibilidade de coletar dados ricos em detalhes e seu caráter holístico, o qual suporta a ideia de que muito do que é possível saber sobre o

comportamento humano é mais bem compreendido a partir das experiências vividas em um contexto social (WILLIS, 2007).

O estudo de caso também reforça o caráter exploratório e descritivo da dissertação. O caráter exploratório se evidencia na busca pelo entendimento de um fato para além do que já foi estudado até agora, ou seja, a realidade do acesso à energia elétrica em uma localidade amazônica isolada pelo viés comunitário, buscando assimilar quais foram os efeitos de longo prazo para a comunidade. A tentativa de identificar situações que possam ampliar a percepção dos serviços de energia produtivos para algo mais do que a geração de renda, sejam eles diretos ou indiretos, também se enquadra como uma característica exploratória.

O caráter descritivo surge a partir do momento em que há a necessidade de compreender e descrever quais foram os principais pontos que levaram aos benefícios da eletrificação e à mobilização de diferentes recursos para a formação dos serviços diretos e indiretos de energia, seja para uso básico ou produtivo. Gil (2008) ressalta que pesquisas desse tipo são caracterizadas pela descrição de determinado fenômeno a partir do levantamento de opiniões, atitudes e crenças de uma população. A consideração desses tipos de pesquisa, bem como a necessidade de adotar uma postura que não seja excluyente e simplificadora da realidade da comunidade estudada, leva à adoção de métodos que se enquadram dentro da pesquisa qualitativa.

“A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador no mundo” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 17), a qual busca compreender as coisas em seus cenários naturais, entendendo os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Está associada às áreas qualitativas da vida social – as circunstâncias prevaletentes em uma situação, os interesses, as percepções mais amplas – e, ao invés de tentar reduzir o efeito das variáveis sociais incontroláveis, investiga-as diretamente (HOLLIDAY, 2007).

Há assim, a preocupação com um nível de realidade que não pode ser quantificado, significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes (MINAYO, 1999). Willis (2007) ressalta que a pesquisa qualitativa está fortemente alinhada à compreensão contextual ou situacional. A compreensão (a palavra utilizada é *verstehen*, no sentido de compreensão, entendimento), nesse sentido, está associada ao entendimento sobre as particularidades de uma situação, experiências vividas. *Verstehen* é a compreensão de um mundo complexo de experiências vividas a partir do ponto de vista daqueles que as viveram (SCHWANDT, 1994). Estas colocações sobre as abordagens metodológicas da pesquisa, portanto, remetem às escolhas que foram feitas para as técnicas de coletas de dados e também à maneira como os dados coletados foram organizados e analisados.

3.2 Escolha da comunidade

Essa foi uma etapa fundamental para a realização dessa pesquisa, tendo em vista que o local escolhido para a coleta de dados deveria obedecer a uma série de características para que estivesse alinhado aos objetivos da dissertação. O primeiro quesito observado foi a necessidade de ser uma comunidade isolada da região amazônica brasileira, o que não seria tão complicado, pois são muitas comunidades que vivem essa situação por lá, dado que as extensões geográficas são muito grandes e a maioria do território é ocupado pela floresta tropical. O segundo ponto tornou a busca um pouco mais difícil, dado que o sistema gerador de energia para a comunidade deveria ser baseado em fontes renováveis, e muitas das pequenas comunidades dispõem apenas de geradores à óleo diesel. A busca teve início a partir de informações encontradas na literatura sobre esse tema para a construção do referencial teórico.

Uma primeira aprendizagem, e um início de reflexão sobre a situação energética das comunidades isoladas foi a constatação, nas poucas tentativas feitas, da efemeridade ou falta de continuação das iniciativas na região, inclusive, a falta de acesso digital a materiais que informem sobre a continuidade das iniciativas ou projetos. Essa foi a realidade encontrada nas duas primeiras tentativas.

A primeira tentativa ocorreu com o intuito de realizar contato com a comunidade do assentamento de Aquidabam, no município de Manacapuru, estado do Amazonas. Esta comunidade recebeu uma unidade geradora a partir de biomassa, que era um sistema de gaseificação, a partir do projeto GASEIFAMAZ, o qual foi executado pelo Centro Brasileiro de Referência em Biomassa (CENBIO) em parceria com a Rede de Usuários de Biomassa do Brasil, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo (IPT), e a Universidade Federal do Amazonas (COELHO et al., 2005). A comunidade se enquadrava nos requisitos da pesquisa, pois pode ser considerada isolada, e a biomassa utilizada para geração de energia era proveniente dos resíduos do beneficiamento de cupuaçu. Porém, mesmo após conseguir contato com os pesquisadores que executaram o projeto, não foi possível fazer o mesmo com a comunidade, ficando impossível saber se o gerador ainda estava funcionando.

Foi necessário buscar outras opções. Essa opção surgiu com o projeto ENERMAD, destinado a implementação de uma unidade termoeletrica a partir do aproveitamento de resíduos de madeira dita proveniente de manejo sustentável, e fruto da parceria entre

CENBIO e o Grupo de Energia, Biomassa e Meio Ambiente (EBMA) da Universidade Federal do Pará (VELÁZQUEZ et al., 2010). O projeto estava focado no atendimento à Vila Porto Alegre do Curumu, localizada no município de Breves, estado do Pará. Porém, o contato com um dos pesquisadores envolvidos trouxe a informação de que o sistema de geração não estava mais funcionando devido a uma série de problemas que acometeram a comunidade.

Uma terceira tentativa proporcionou o contato com a comunidade que figura esta pesquisa, a comunidade de Cachoeira do Aruã. A Vila de Cachoeira do Aruã está localizada no município de Santarém, estado do Pará. Ela pode ser considerada uma comunidade amazônica isolada por estar distante dos centros urbanos da região, sendo que não há cidades em um raio de aproximadamente 67km. A cidade mais próxima (em linha reta) é Juruti, seguida pelo centro de Santarém, que está a aproximadamente 105km de Cachoeira do Aruã. Apesar de seu isolamento geográfico, atualmente a comunidade pode ser acessada facilmente por meio de transporte fluvial, ou então por transporte terrestre ou aéreo (esses meios de transporte serão descritos em mais detalhes nos resultados).

Cachoeira do Aruã, apesar de ter sido apenas a terceira opção encontrada na busca por uma comunidade para coleta de dados, tornou-se um caso bastante interessante por suas particularidades. A Vila é citada em documentos governamentais sobre o acesso à energia em comunidades da Amazônia como um caso de sucesso. Isso acontece em função da construção, em 2005, de uma microcentral hidrelétrica de 50kw destinada ao atendimento da demanda gerada por cerca de quarenta moradias existentes no centro da vila naquela época. A usina, que causou baixíssimo impacto ambiental, permitiu que a comunidade tivesse acesso a uma série de serviços de energia que foram responsáveis por uma melhoria considerável da qualidade de vida no local. Estes efeitos serão discutidos nos resultados da pesquisa.

Além da presença e funcionamento da microcentral, a própria trajetória de Cachoeira do Aruã traz elementos interessantes para a pesquisa. A busca pela construção do sistema de geração atual é apenas um desses elementos, dado que cerca de uma década antes da construção a comunidade já procurava por alternativas para o abastecimento de energia elétrica, como a construção de uma turbina e uma roda d'água. A própria organização comunitária em torno da produção de energia elétrica é um elemento interessante, e que possivelmente esteja ligado à sobrevivência do sistema, ao contrário do que aconteceu em outras comunidades.

Antes da construção da microcentral hidrelétrica a geração de energia na comunidade girava em função da roda d'água, mas necessitava ser complementada com geradores à diesel,

e ainda assim, a disponibilidade energética era pouca. Havia na comunidade uma situação muito próxima da pobreza energética como foi explorada na revisão da literatura, e além dos problemas com energia a comunidade não dispunha de transporte de qualidade (antes da microcentral as viagens até Santarém aconteciam apenas duas vezes ao mês), tinha dificuldade para conservar alimentos, e praticamente não possuía meios de comunicação que a ligassem ao exterior da comunidade. Voltando no tempo para antes da roda d'água, a situação era de um isolamento ainda maior, pois apenas algumas famílias possuíam geradores, as viagens para Santarém aconteciam cerca de uma vez ao mês e poderiam demorar muitas horas ou até dias. Portanto, Cachoeira do Aruã se enquadra nos dois quesitos que foram avaliados para a escolha de uma comunidade para coleta de dados, o isolamento e a geração de energia a partir de fontes renováveis.

A oportunidade de visitar esta comunidade surgiu a partir do contato com um pesquisador da UFPA, que indicou o nome da comunidade e os meios para contatá-la. O meio mais fácil de entrar em contato com as pessoas de lá foi por intermédio da ONG Projeto Saúde e Alegria (PSA), a qual tem uma participação importante na história aruanense, como ficará evidente nos resultados. O PSA indicou um número de telefone e um endereço de e-mail que pertenciam a dois moradores da comunidade. Após o contato inicial, estas pessoas se mostraram extremamente receptivas, e prontamente abriram as portas da comunidade para que a pesquisa fosse realizada.

A visitação foi marcada para o final do mês de novembro e início de dezembro de 2014, com duração de aproximadamente duas semanas. Os primeiros dias serviram para ambientação na comunidade e para contatos com as lideranças locais, como o presidente da associação de moradores. Após esse período, tiveram início as entrevistas, que começaram pelo presidente da associação e seguiram com membros da cooperativa local, da escola e moradores antigos. Para chegar na comunidade foi utilizado o transporte fluvial por meio de uma lancha, trajeto que levou cerca de seis horas, partindo da orla do Rio Tapajós na zona urbana de Santarém. A volta foi realizada por meio de uma carona de avião, partindo de uma das pistas de pouso que existem no entorno da comunidade.

3.3 Procedimentos de coleta de dados

Perceber a realidade em estudo depende das técnicas de coleta de dados que serão utilizadas. Dentre as possibilidades para coleta de evidências em estudos de caso, Yin (2001) apresenta seis: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observações diretas,

observação participante e artefatos físicos. Willis (2007) aponta que além destas, o pesquisador pode utilizar técnicas alternativas como a pesquisa histórica e as narrativas. Nesse sentido foram feitas escolhas que permitissem obter dados primários e secundários que auxiliassem na tentativa de uma compreensão ampla da situação vivida pelos moradores de Cachoeira do Aruã nas últimas décadas.

Os dados primários estão ligados à interação direta com a comunidade, a qual aconteceu durante o período de estadia, e aconteceu por meio de duas técnicas: as narrativas e a observação simples. Enquanto as narrativas estão direcionadas para a obtenção da percepção dos sujeitos entrevistados sobre o fenômeno em pesquisa, a observação simples contempla a percepção do próprio pesquisador sobre a realidade vivida na comunidade.

Os dados secundários foram coletados antes e após a visita realizada na comunidade, por meio de pesquisa documental. Por um lado, os dados secundários auxiliaram a encontrar a comunidade em estudo e a preparar a pesquisa de campo, por outro, serviram à intenção de complementar as percepções capturadas durante a visita à comunidade. A seguir são apresentados os detalhes de cada uma das técnicas utilizadas, em primeiro lugar as narrativas, e após a observação simples e a pesquisa documental.

3.3.1 Narrativas

As pessoas selecionadas para a coleta das narrativas foram determinadas pelo uso do método bola de neve, no qual o primeiro entrevistado fazia parte das lideranças da comunidade, e ao final da entrevista, foi solicitado a indicar outras pessoas que poderiam ter informações pertinentes ao tema da pesquisa. Embora não tenhamos utilizado alguma técnica de saturação dos dados para verificar quantas narrativas seriam necessárias, após algum tempo o grupo de pessoas que foi entrevistado começou a fazer indicações entre si, revelando que as pessoas pertinentes ao tema da pesquisa já haviam participado. Duas pessoas que foram indicadas não puderam participar, pois não estavam na comunidade durante o período de coleta de dados.

Onze moradores participaram desse processo, e ao mesmo tempo em que esclareceram fatos sobre a energia, apresentaram outras situações pertinentes à vida comunitária e que acabaram contribuindo para a construção dos resultados. Destes, alguns são lideranças comunitárias, já foram ou são presidentes da associação de moradores, outros são funcionários da escola, membros da cooperativa local ou são moradores antigos da vila. O primeiro entrevistado foi o senhor Waldinei, presidente da associação de moradores na época

da visitação. Todos os entrevistados, e a caracterização de cada um deles, são apresentados no quadro 09.

Quadro 9 - Moradores Aruanenses entrevistados

Participante	Descrição
Waldinei	Atual presidente da associação de moradores e professor da escola. Esta em seu segundo mandato como presidente. Não é natural de Cachoeira do Aruã, mas mora lá há mais de 30 anos.
Ivacilda	Diretora da escola e proprietária da pousada, faz parte de uma das famílias fundadoras da vila e é uma liderança local informal. É natural de Cachoeira do Aruã e tem 69 anos de idade.
Zé Maria	Foi diretor e professor da escola. Construiu, com a ajuda de outros moradores, uma bomba hidráulica e uma roda d'água para geração de energia. É proprietário da lancha que faz o trajeto Santarém-comunidade. Não é natural de Cachoeira de Aruã, tem 63 anos de idade e conhece a comunidade há bastante tempo.
Maximiliano	Foi presidente da associação de moradores por um mandato, e é fundador da Cooperativa Agroextrativista de Cachoeira do Aruã. Conhece a comunidade desde a década de meados da década de 1960 e tem 74 anos de idade.
Célio	Mora em Cachoeira do Aruã há poucos anos (desde 2010), porém, é bastante popular e bem quisto por todos. É conselheiro fiscal da cooperativa e responsável por mobilizar parte dos moradores em torno da produção de açaí e cupuaçu. Antes de trabalhar com roça e extrativismo de produtos florestais não madeireiros, trabalhou como operador de motosserra nas madeiras.
Dalvina	É natural da comunidade, saiu apenas para estudar em Santarém, foi professora da escola (de 1991 a 1997) e atualmente trabalha com o programa governamental Mais Educação. Também trabalha com costura, fazendo roupas e redes.
Pedro	Também morador antigo da comunidade, vive lá há cerca de sessenta anos. Trabalha com roça, constrói telhados de palha e serve de guia turístico pela floresta.
Waldenezes	Foi o primeiro presidente da associação de moradores, quando ficou no cargo por dois mandatos. Atualmente é vice-presidente da associação e agente de saúde comunitário. Não é natural de Cachoeira do Aruã, mas mora lá há cerca de 30 anos.
Raimundo	Professor da escola, é responsável pela área de informática e pela rádio escolar. Também auxilia na manutenção do telecentro e dos blogs comunitário e escolar. É natural da região de Arapixuna e conhece a comunidade desde 2004.
Gerlane	Também professor da escola e responsável pela rádio escolar. É um dos sócios fundadores da associação de moradores. Também é natural da região de Arapixuna, e mora em Cachoeira do Aruã desde 2004.
João	Embora não seja natural de Cachoeira do Aruã, mora no local há bastante tempo. Participou da construção da microcentral hidrelétrica. Possui um pequeno comércio no centro da vila.

O uso de narrativas surge como uma alternativa às entrevistas tradicionais, dado que não se sabe até que ponto é possível obter informações sobre experiências subjetivas a partir do esquema de perguntas e respostas destas, ainda que este processo seja flexibilizado (FLICK, 2009a). As respostas e significados buscados pelas narrativas estão imbricados em contextos, os quais muitas vezes podem ser difíceis de cobrir a partir das entrevistas convencionais (WILLIS, 2007).

A utilização das entrevistas narrativas consiste no pedido para que o entrevistado conte uma história (sua vida, experiência da qual participou) ao invés de respostas a perguntas (FLICK, 2009b). Enquanto a descrição produz apenas um significado sobre o tópico

estudado, o contar de uma história pode gerar uma variedade de perspectivas, interpretações e análises a partir do pesquisador (WILLIS, 2007). Este método representa um esforço para compreender em detalhes as perspectivas de participantes nos processos que estão sendo estudados (WILLIS, 2007), cabendo ao entrevistador estimular o investigado para que conte uma história coerente, com todos os eventos relevantes, do início ao fim, sobre a área de interesse em questão.

A entrevista narrativa é dividida em três fases: a primeira consiste em uma questão gerativa de narrativa, seguida por uma fase de questionamento para aprofundamento, e por último a fase de equilíbrio. A primeira fase tem por objetivo fazer surgir uma narrativa que seja relevante para o tema pesquisado, para isso o entrevistador introduz uma questão inicial, algo como “conte-me sobre sua vida”, o que gera uma narrativa bastante ampla, ou uma questão mais elaborada e restritiva, que leve o entrevistado a contar experiências apenas relacionadas a um acontecimento específico, ou dentro de um limite temporal (FLICK, 2009a). Nessa fase, é importante que o narrador não seja interrompido pelo entrevistador, o que prejudica a narrativa (o investigado deve ter o tempo que for necessário para contar sua história), sendo que as dúvidas e questionamentos devem ser deixados para as fases posteriores (FLICK, 2009a).

Na segunda fase, o pesquisador deve retomar trechos da narrativa que não ficaram claros o bastante e a partir deles fazer outras questões geradoras de narrativas, como “Por favor, você poderia me contar essa parte da história com um pouco mais de detalhes?” (FLICK, 2009a, p. 166). A fase de equilíbrio busca aprofundar os significados das experiências ao introduzir perguntas descritivas, como questões do tipo “como” e “por que”, com objetivo de buscar explicações dos investigados (FLICK, 2009a).

No contexto desta pesquisa, antes de cada entrevista era realizada uma breve conversa com a pessoa que seria entrevistada, explicando a proposta da pesquisa, e também para deixar a pessoa mais tranquila em relação ao tempo de fala e à presença do gravador eletrônico. Após essa conversa, era feita a pergunta gerativa, geralmente similar a algo como “Eu gostaria que o senhor contasse a história da energia elétrica aqui em Cachoeira do Aruã, pode começar na época em que não havia energia e contar o que aconteceu até hoje”. Esse início deu origem a uma série de perspectivas, dado que para alguém que estava envolvido com a escola, essa ganhava algum destaque na narrativa, o mesmo aconteceu para a cooperativa. Após a fase inicial eram introduzidas questões do tipo “conte-me mais sobre o surgimento da associação de moradores”, ou “conte-me mais sobre a cooperativa”.

Por último eram realizadas as questões de equilíbrio para elucidar alguns pontos que não tivessem ficado muito claros, muitas vezes em relação às escolhas feitas pelos comunitários e que poderiam ter algum efeito importante sobre a narrativa. Apesar de a literatura enfatizar o uso do “como” e do “por que”, também foram muito utilizados o “quando” e o “qual”. Alguns exemplos de questões que foram feitas são: “quando foi fundada a associação?”, “quando foi fundada a cooperativa?”, “por que o senhor decidiu fundar a cooperativa?”.

3.3.2 Observação simples

Como a coleta das narrativas foi realizada durante cerca de duas semanas na comunidade, esse período serviu à observação da realidade vivida em Cachoeira do Aruã. Dentre as possibilidades para a observação, foi utilizada a observação simples, a qual pode ser classificada como “espontânea, informal, não planejada, [...] exige um mínimo de controle na obtenção dos dados” (GIL, 2014, p. 101). Dentre os benefícios desse tipo de observação está o fato de que é possível obter dados sem gerar suspeitas ou queixas por parte dos membros da comunidade (GIL, 2014).

Assim, foram observados diversos momentos do cotidiano aruanense, os quais serviram para ampliar o entendimento gerado pelas narrativas. Um exemplo é a observação das atividades da escola, quando foi possível ver o trabalho dos professores dentro e fora da sala de aula, as crianças em aula, e a presença constante da energia que vai da simples água gelada no bebedouro à utilização de projetores, computadores e copiadoras. Em outros momentos foi possível visitar as residências de algumas pessoas, algumas casas bastante simples, com praticamente apenas um grande cômodo, outras com cobertura de palha, e outras ainda de alvenaria, com vários cômodos e eletrodomésticos.

Foi possível ainda realizar algumas incursões ao entorno da comunidade, passando pela estrada que circunda o local, pela entrada de uma comunidade próxima e também pelas matas que beiram Cachoeira do Aruã. Em uma dessas expedições houve também a observação do trajeto que se faz para chegar até a comunidade por uma parte do Rio Arapiuns, tanto em período diurno como noturno, fato que permitiu diferenciar a vida de alguns ribeirinhos que não possuem energia elétrica em casa e dependem de lamparinas e da água do rio, daqueles que vivem em Cachoeira do Aruã e desfrutam dos benefícios da eletricidade.

Também pode ser enriquecedora a experiência de, além de ouvir alguém falar sobre ter ou não ter energia, ver como é ter ou não ter energia em uma comunidade isolada da região

amazônica. Isso acontece ao observar a realidade em Cachoeira do Aruã e poder compará-la com a vida de ribeirinhos da região que não possuem energia. Gerando uma percepção diferente, foi possível vivenciar um dia completo sem energia na comunidade, o que aconteceu em função de um problema no gerador. Assim, foi possível perceber como é viver sem luz elétrica, ventilador, refrigerador, e o pior, sem qualquer meio de comunicação com o lado de fora da comunidade.

É possível afirmar que a observação teve início no momento do embarque na lancha que faz o trajeto de Santarém para a vila, onde foi possível perceber o cotidiano das pessoas que dependem desse transporte para chegar ao centro da cidade. O fim da observação, após cerca de duas semanas de vivência na comunidade ocorreu com o desembarque em Santarém depois do pouso do pequeno avião que havia partido vinte minutos antes de Cachoeira do Aruã. A própria experiência com diferentes meios de transporte permitiu perceber a relatividade das distâncias amazônicas para aqueles que dispõem de variados meios de transporte por meio aquático, terrestre e aéreo.

3.3.3 Pesquisa documental

Além da observação, foi realizada uma pesquisa documental para complementar os dados obtidos na visitação da comunidade. Foram utilizados alguns documentos obtidos na comunidade, como um pequeno guia histórico que foi desenvolvido por um professor (NETO, 2010) e um informativo do Projeto Saúde e Alegria (PSA, 2012). Estes dois materiais trazem informações gerais sobre a comunidade e também alguns fatos históricos que remetem à fundação da vila.

A partir de buscas na internet foram encontrados outros informativos envolvendo as atividades do Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas, como notícias da época da elaboração do projeto da microcentral. Também foram utilizadas informações disponibilizadas no blog da comunidade e na página da escola na internet.

Durante a construção do referencial teórico sobre a questão energética na Amazônia também foram encontrados alguns materiais do Ministério de Minas e Energia que citam o caso de Cachoeira do Aruã, como um material sobre pequenos aproveitamentos hidroelétricos produzido por Tiago Filho et al. (2008) e outro sobre a eletrificação de comunidades isoladas produzido por Di Lascio e Barreto (2009). Também foi possível encontrar um informativo sobre o edital que foi utilizado para o financiamento da construção da microcentral.

A pesquisa documental realizada, portanto, vai ao encontro dos benefícios afirmados por Gil (2014), de que facilitam a compreensão sobre o passado do evento estudado de forma mais objetiva, complementando a subjetividade que é obtida a partir de entrevistas e observações.

3.4 Análise e interpretação dos dados

A análise dos dados obtidos a partir das narrativas foi feita de duas formas: tomando a narrativa como um todo e de forma atomística. A narrativa como um todo tende a ser tomada como uma abordagem holística, na qual o significado é determinado pelo todo, e deve ser utilizada para a construção histórica baseada nas narrativas (WILLIS, 2007). A abordagem atomística é destinada à descrição mais detalhada e precisa, necessária para a construção teórica acerca do fato estudado, e é realizada pela quebra dos dados em segmentos e pela posterior busca de relações entre estes segmentos (WILLIS, 2007).

Seguindo a proposta da análise do todo e das partes para a narrativa, torna-se valiosa a proposta da análise de conteúdo de Bardin (2004), que tem por funcionamento e objetivo

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2004, p. 37).

O argumento de Gomes (1999) reforça esta ideia ao afirmar que a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas com duas funções principais: a busca de respostas para questões e a descoberta do que está por trás dos conteúdos manifestos. Na prática, as duas funções conversam entre si e se complementam quando da utilização de princípios qualitativos e quantitativos para as análises (GOMES, 1999).

A análise de conteúdo está sujeita a organização da análise, que cronologicamente ocorre da seguinte forma: pré-análise, exploração do material e, por último, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2004). Na primeira fase há a organização do material a partir de uma leitura profunda, a qual geralmente proporciona a definição das unidades de registro, unidades de contexto e categorias (GOMES, 1999). As unidades de registro frequentemente são um “tema que se refere a uma unidade maior em torno da qual tiramos uma conclusão” (GOMES, 1999, p. 75), ou são palavras, frases e orações dentro do texto. Já as unidades de contexto situam as citações no contexto da mensagem, o que geralmente dá origem às categorias (GOMES, 1999).

A segunda fase diz respeito à aplicação do que foi definido na primeira, e ocorre a partir da codificação dos documentos em função das unidades de registro, unidades de contexto e categorias (BARDIN, 2004). A última fase consiste no tratamento dos dados brutos em algo significativo para os objetivos da pesquisa, o que geralmente envolve tratamento estatístico e inferências a partir da confrontação sistemática do material com ele mesmo e com teorias de suporte (BARDIN, 2004).

No contexto dessa pesquisa, e a partir das sugestões de Bardin (2004), o tratamento dos dados seguiu a seguinte sequência: definição das unidades de registro a partir da leitura profunda do material, definição das unidades de contexto e organização dos dados em categorias. As unidades de registro representam os elementos básicos para as análises, sendo assim, foram utilizados dois tipos de unidades de registro: os acontecimentos e os objetos (ou referentes).

Os acontecimentos frequentemente são utilizados como unidade de registro em pesquisas que apresentam dados em forma de narrativa (BARDIN, 2004). Foram considerados como acontecimentos, momentos representativos ao contexto dessa pesquisa, como: acesso inicial a energia elétrica, mudanças no modelo de geração de energia, surgimento ou decadência de atividades, mudanças em atividades, surgimento ou decadência de usos para a energia, mudanças no uso da energia, dentre os quais é possível citar a construção da roda d'água pelos moradores, a construção da microcentral hidrelétrica, a criação da associação de moradores, e a criação da cooperativa.

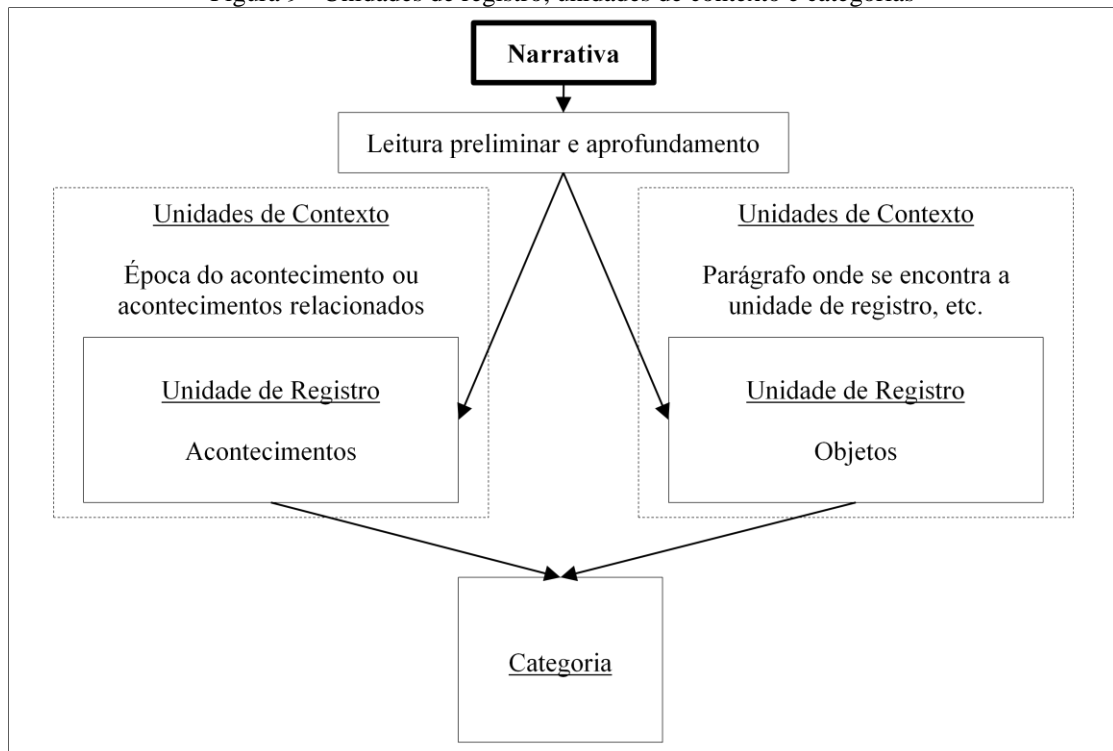
Os objetos podem ser definidos como elementos ou temas a partir dos quais um discurso se organiza (BARDIN, 2004). Como elemento de recorte dos dados, deve-se agrupar tudo o que está a sua volta e que diz respeito ao seu significado, tudo o que o entrevistado exprime a respeito do objeto. Para o agrupamento dos dados dessa forma foram consideradas algumas unidades de registro relacionadas com elementos da vida da comunidade, como o transporte (barco, estrada, carro, moto, lancha, avião), alimentação e bem estar (geladeira, freezer, sal, comércio, saúde, água, luz), educação (escola, aula), informação e comunicação (televisão, internet, rádio, telefone), atividades em geral e trabalho (associação, roça, madeira, mandioca, farinha, cooperativa, movelaria, açaí, madeireira, comércio, turismo).

Considerando que estas unidades de registro não estão soltas no vazio, mas sim ligadas a um contexto, elas devem ser amparadas pelas unidades de contexto. As unidades de contexto auxiliam na compreensão das unidades de registro ao considerarem todo o segmento de mensagem de onde se retirou a unidade de registro. Dessa forma, a unidade contextual para o acontecimento pode ser considerada como tudo o que estava acontecendo na comunidade

quando daquele momento (a época do acontecimento, outros acontecimentos relacionados). Já para os referentes, a unidade de contexto delimita a região textual onde a unidade de registro está presente, assim sendo, foi utilizada como unidade contextual o parágrafo onde está presente a ocorrência, e em alguns casos, os parágrafos imediatamente anteriores e posteriores.

Ainda que as unidades de registro e contexto da forma como foram estabelecidas já possam gerar resultados importantes para a pesquisa, o cumprimento dos objetivos e a necessidade de rigor metodológico favorecem a continuidade na organização dos dados coletados. Essa organização é possível por meio da categorização, a qual pode ser entendida “como uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero” (BARDIN, 2004, p. 111). Este processo acontece por meio do inventário, que trata do isolamento dos elementos, e pela classificação, que agrupa os elementos de acordo com o que há em comum entre eles (BARDIN, 2004). A figura 09 apresenta a relação entre as unidades de registro, unidades de contexto e categorias.

Figura 9 - Unidades de registro, unidades de contexto e categorias



Os elementos que formarão as categorias são oriundos da combinação entre as unidades de registro. Como um exemplo é possível tomar a categoria “transporte”, a qual é

formada por objetos (descrições sobre transporte fluvial, terrestre, etc.), e pelas mudanças que ocorreram com eles ao longo dos diferentes momentos vividos pela comunidade, ou seja, ao longo dos acontecimentos. Assim, as narrativas geradas pelos moradores deram origem a diferentes categorias de acordo com tudo o que foi acontecendo na comunidade.

Além da categoria “transporte” que já foi introduzida anteriormente, foram delineadas outras quatro categorias que tentam contemplar os mais diferentes aspectos da vida na comunidade, e principalmente aspectos que foram modificados pela introdução de energia elétrica contínua. Estas categorias são as mesmas utilizadas no momento anterior para selecionar como as unidades de registro seriam organizadas: “alimentação e bem estar”, “educação”, “informação e comunicação”, e “atividades em geral e trabalho”. O quadro 10 traz cada uma das categorias, o que ela representa e algumas das unidades de registro utilizadas.

Quadro 10 - Categorias utilizadas na análise dos dados

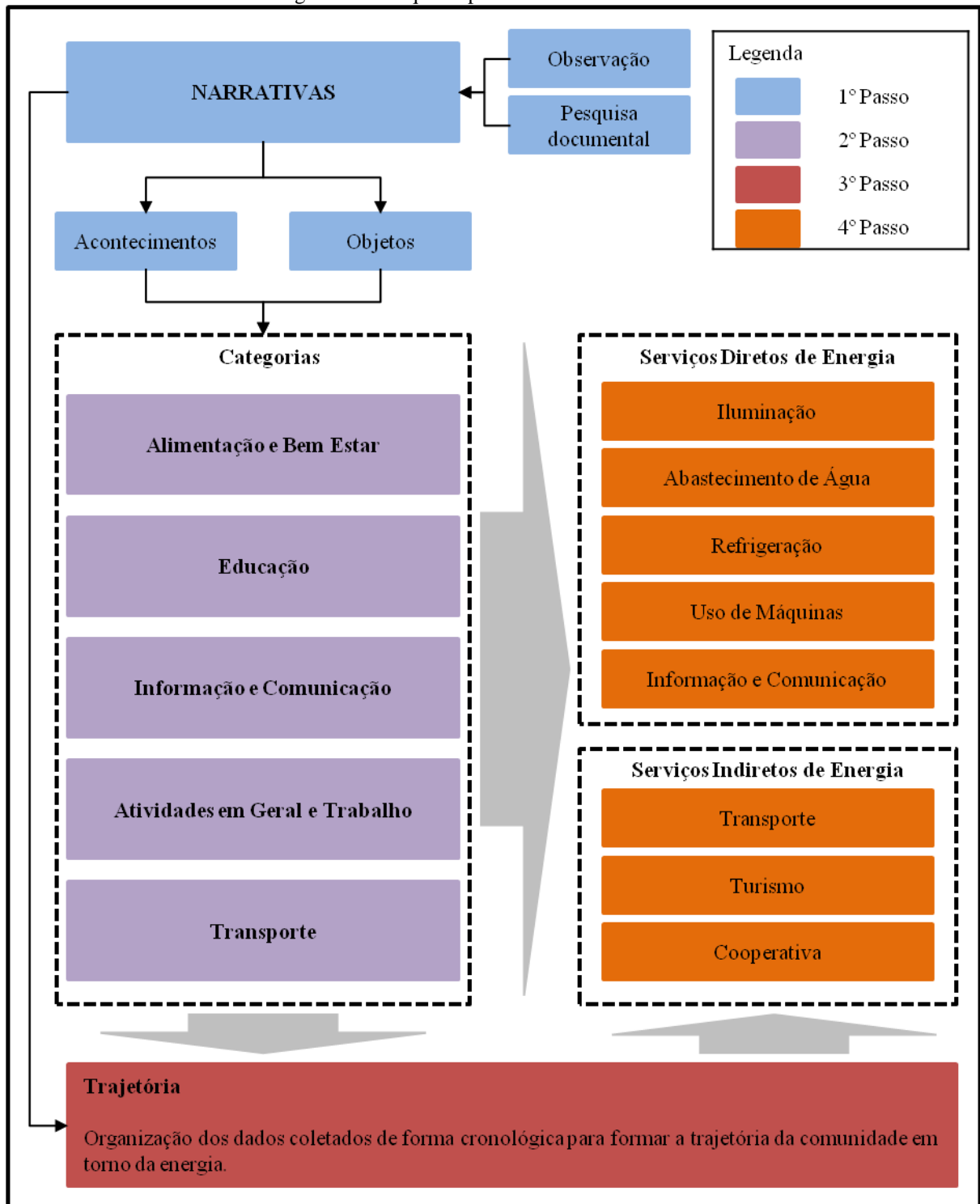
Categoria	O que significa	Unidades de registro
Alimentação e Bem Estar	Compreende as mudanças na qualidade de vida trazidas pelo acesso à água encanada e potável, iluminação e eletrodomésticos, como o refrigerador.	Comida salgada, refrigeração, enlatados, peixe, carne, caça, frutas, produto da roça, água encanada, luz, lâmpião, banho, merenda, etc.
Educação	Representada pela ampliação das possibilidades de educação em diferentes níveis, bem como pelo acesso à diferentes meios de informação (o que está relacionado com a próxima categoria).	Escola, professores, aulas, EJA, ensino fundamental, ensino médio, sala de aula, alunos, rádio escolar, informática, merenda, etc.
Informação e Comunicação	Advento de novos meios de comunicação que antes não existiam na comunidade e que acabaram ampliando a capacidade de informação.	Telefone, celular, computador, notebook, tablet, smartphone, rádio, internet, telecentro, televisão, parabólica, etc.
Atividades em Geral e Trabalho	Representa as mudanças ocorridas na rotina dos moradores, em especial pelas ofertas de emprego e por outras atividades geradoras de renda.	Roça, escola, madeireira, pousada, turismo, cooperativa, farinha, movelaria, associação, artesanato, costura, etc.
Transporte	Mudanças que ocorreram na acessibilidade fluvial, viária e aérea.	Barco, lancha, carro, avião, rio, seca, estrada, pista de pouso, etc.

A partir dessas categorias é possível proceder com as duas formas de análise propostas para as narrativas. Em primeiro lugar as narrativas são tomadas como um todo para elaborar a trajetória da comunidade em torno do acesso à energia, e sua análise é amparada pelas categorias, pois estas contêm os acontecimentos e objetos. Os acontecimentos são de grande importância nesse momento, pois facilitam a delimitação cronológica da trajetória.

Após essa etapa, a própria trajetória e as categorias são utilizadas para determinar quais os serviços de energia que emergiram na comunidade, sejam eles diretos ou indiretos. A figura 10 representa um esforço para evidenciar os passos necessários para completar a

análise dos dados, quais sejam: 1º) identificação na narrativa, dos objetos e acontecimentos; 2º) organização da narrativa em categorias; 3º) elaboração da trajetória; e 4º) identificação dos serviços de energia. Os dados obtidos a partir da observação realizada na comunidade, bem como os provenientes da pesquisa documental serviram para complementar as afirmações que foram feitas pelos moradores durante as narrativas. Ao enriquecerem as narrativas, essas outras fontes de dados contribuem na execução dos quatro passos.

Figura 10 - Os quatro passos da análise dos dados



Ao realizar a correta organização dos dados por meio das unidades de registro e contexto, e das categorias, a presente pesquisa ficou mais próxima do cumprimento de seus objetivos. Dessa forma, é possível afirmar que cada um dos objetivos específicos é contemplado pelos quatro passos apresentados na figura 10. O quadro 11, por sua vez, elenca cada um dos objetivos específicos da pesquisa e sua relação com as etapas da análise dos dados.

Quadro 11 - Relação entre a análise de dados e os objetivos específicos da pesquisa

Objetivo	Passo	Contribuição
Caracterizar a comunidade estudada e a forma de acesso à energia elétrica	Passo 1 e passo 3	A caracterização da comunidade acontece em função dos dados obtidos com as narrativas, com a observação e a pesquisa documental, os quais envolvem alguns pontos sobre a vida e sobre a energia em Cachoeira do Aruã.
Organizar, a partir das narrativas, a trajetória da comunidade a partir do viés energético	Passo 3	O terceiro passo contempla a construção da trajetória a partir da organização dos dados, mas também recebe contribuição direta das narrativas, da observação e da pesquisa documental. O caráter cronológico dos dados coletados facilitou o cumprimento desse objetivo.
Identificar e caracterizar os serviços diretos e indiretos de energia	Passo 3 e passo 4	Os serviços diretos e indiretos de energia são contemplados pela organização das diversas unidades de registro que fazem parte das categorias em cada um dos serviços identificados na comunidade. A trajetória auxilia nesse processo ao evidenciar as mudanças que ocorreram em cada um dos serviços ao longo do tempo.
Identificar quais os efeitos dos serviços de energia para além da geração de renda	Passo 3 e passo 4	A combinação entre a caracterização dos serviços de energia e a trajetória permite identificar os efeitos que emergem e modificam a realidade da comunidade além da contribuição para as atividades geradoras de renda.
Identificar em quais momentos e como emergiram características de todo esse processo que contribuíram para o desenvolvimento sustentável da comunidade	Passo 3 e passo 4	A mesma combinação anterior entre os passos 3 e 4, quando combinada ao que foi exposto sobre o desenvolvimento sustentável no nível da comunidade permitem evidenciar tais características e cumprir com o último objetivo específico.

Após a organização dos dados coletados conforme a proposta de análise de conteúdo, e alinhamento dos elementos de análise aos objetivos da pesquisa, foi possível elaborar e discutir os resultados encontrados, trabalhando em direção ao cumprimento do objetivo primário da dissertação e resposta ao problema de pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo é destinado à apresentação e discussão dos resultados, principalmente a partir de pontos que foram trazidos a esta pesquisa no referencial teórico. A primeira parte consiste na descrição das características atuais da comunidade, sua localização, as possibilidades de transporte para chegar até a comunidade, a fonte geradora de energia, e uma breve descrição das organizações públicas e privadas que existem no local. Feita essa descrição, os dados coletados nas narrativas, na observação e na pesquisa documental são utilizados para formar a trajetória energética da comunidade, a qual cria um contexto e abre caminho para as próximas características da comunidade a serem apresentadas.

Após são retratados os serviços de energia que se desenvolveram em Cachoeira do Aruã. Conforme foi apresentado anteriormente na metodologia, os serviços diretos de energia são representados pelos usos que os comunitários desenvolveram para a energia ao longo do tempo, e são eles a iluminação, o abastecimento de água, a refrigeração, o uso de máquinas e os serviços relacionados à comunicação e informação. Dos efeitos gerados pelos serviços diretos emergem os indiretos, os quais também terão participação nos eventos responsáveis por modificar a realidade da comunidade.

No momento seguinte há uma discussão que retoma os principais pontos sobre o acesso à energia e sua interface com as demais teorias estudadas ao longo do trabalho. Primeiramente as observações feitas sobre a trajetória e os serviços de energia servem ao debate sobre a pobreza energética e como a mobilização da comunidade foi capaz de modificar essa situação. A Lógica de Serviços é utilizada para explicar o valor de uso contextual dos serviços de energia, e assim abre espaço para a compreensão da comunidade como protagonista da própria trajetória de mudança.

Seguindo com as discussões, são evidenciadas as características das três dimensões relacionadas como determinantes para o desenvolvimento sustentável comunitário no caso de Cachoeira do Aruã, a dimensão ambiental, a dimensão social e a dimensão econômica. Por último, o aspecto cíclico do desenvolvimento sustentável é considerado em combinação a todas as características que emergiram durante a análise. A partir desse entendimento há uma discussão sobre como os benefícios do acesso à energia e as dificuldades que ocorreram podem influenciar a manutenção de um ciclo virtuoso de desenvolvimento para a comunidade aruanense.

4.1 Descrição da comunidade

A Vila de Cachoeira do Aruã faz parte do município de Santarém, no Oeste do estado do Pará (o Apêndice A – figura 03 apresenta uma vista aérea parcial da comunidade). A comunidade fica às margens das cachoeiras que demarcam o deságue do Rio Aruã no Rio Arapiuns (Apêndice A – figuras 01 e 02), elementos que inspiraram o nome atual da localidade. Suas coordenadas geográficas são 2°28'58" ao Sul e 55°43'24" a Oeste, e sua localização pode ser visualizada no mapa presente na figura 11. A seguir é feita uma breve descrição de alguns pontos pertinentes à realidade local.

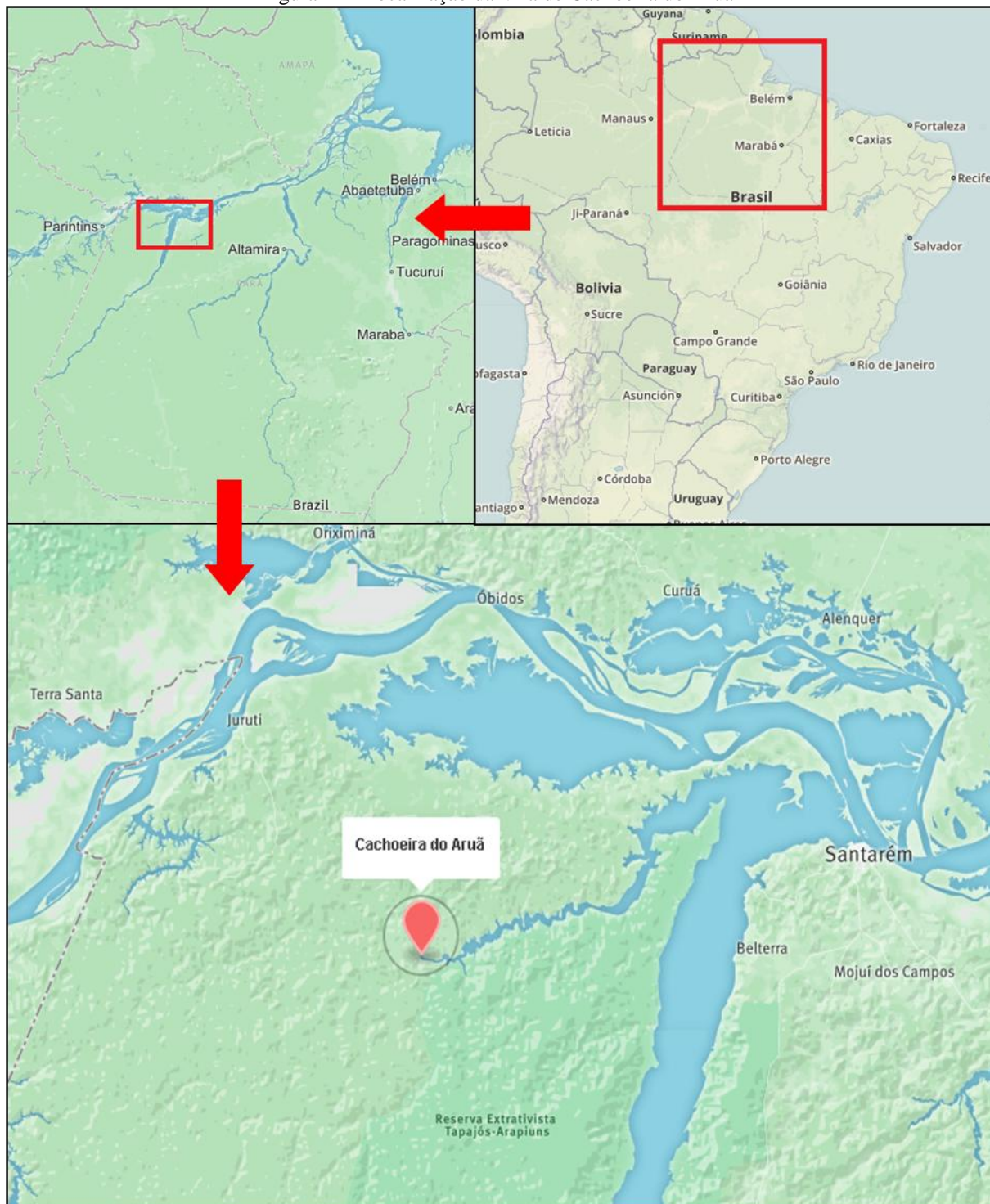
Para chegar até a comunidade o meio mais acessível é a via fluvial, saindo da orla do Rio Tapajós em Santarém e ingressando no Rio Arapiuns, trajeto que segue até as cachoeiras que beiram a vila. A viagem pode ser feita em barcos tradicionais, muito utilizados na região para transporte de carga e pessoas, sendo que dessa forma o trajeto leva em torno de doze horas, e para maior acomodação é necessário utilizar uma rede de dormir para não ter de viajar em pé ou sentado no chão do barco. Existem barcos partindo de Santarém quase todos os dias na parte da manhã, e as passagens custam em torno de R\$40,00. Entre os meses de outubro e novembro, quando o Rio Arapiuns está muito baixo, estas embarcações atracam a cerca de 20km da comunidade, pois não é possível acessar os canais de navegação. Desse ponto, um ônibus ou caminhão dá continuidade ao transporte. Há a opção mais rápida, que é uma lancha para cerca de quarenta pessoas que faz o trajeto na metade do tempo e custa cerca de R\$45,00. A lancha também possui a vantagem de continuar fazendo o trajeto normalmente em tempos de seca.

Também é possível chegar à comunidade por via terrestre por meio da PA-257, a rodovia Translago. Esse trajeto envolve embarcar em uma balsa em Santarém para fazer a travessia do Rio Tapajós até a localidade do Patacho, de onde se pode acessar a rodovia. A partir daí são cerca de 80km pela Translago até chegar à comunidade de Soledade, de onde se deve sair da rodovia e adentrar os ramais (mais especificamente, ramal da Terra Preta dos Vianas e ramal Rio Branco) que são construídos pela mata. Por ramal, são em torno de 40km até chegar em Cachoeira do Aruã. É necessário ressaltar que a estrada é de terra, e em muitos locais sua estrutura é muito prejudicada.

Outro meio de transporte disponível é o avião. O serviço de taxi aéreo sai de um aeroporto alternativo em Santarém e utiliza pistas de pouso que existem no entorno de Cachoeira do Aruã para acessar a comunidade. Dessa forma, o trajeto leva apenas vinte minutos, e há a promessa de belas vistas da floresta e dos rios Tapajós e Arapiuns. O serviço

custa em torno de R\$1500,00, e pode ser utilizado por até três pessoas, tendo em vista a capacidade do avião.

Figura 11 - Localização da Vila de Cachoeira do Aruã



Não há uma contagem exata da população que vive na comunidade, porém, estimativas indicam que em 2014 eram cerca de duzentas famílias. Outras pessoas também indicam que o número de casas construídas em Cachoeira do Aruã já havia passado de cento e

cinquenta. Para atender a demanda energética dessas pessoas, foi construída em 2005, e continua funcionando até hoje uma microcentral hidrelétrica com potência de 50KW. Apesar da disponibilidade de eletricidade contínua para os moradores, a comunidade vem enfrentando uma série de restrições energéticas, pois a capacidade de geração já tem dificuldade de atender as necessidades criadas por todos os usuários.

A gestão da geração e distribuição de energia é responsabilidade da Associação de Moradores e Produtores de Energia de Cachoeira do Aruã (AMOPE), a qual é formada por pelo menos um representante de cada família. A direção da AMOPE é escolhida em eleição, quando todos os associados que estão em dia com suas contas de energia podem votar. Essa eleição acontece a cada dois anos. Além da energia, a associação também é responsável por gerenciar o abastecimento de água e a distribuição e organização de lotes para que novas casas sejam construídas.

A comunidade possui uma escola pública vinculada à Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Santarém, a Escola Nossa Senhora de Nazaré, a qual funciona do nível pré-escolar ao ensino médio, sendo este último atendido em formato modular pela Secretaria Estadual de Educação. Há também um posto de saúde que funciona para atendimentos básicos com o atendimento de um técnico de enfermagem. Casos mais graves são encaminhados para Santarém, havendo o chamado de uma “ambulancha”, ou então o transporte aéreo quando se consegue carona com as empresas florestais.

Existem pequenas mercearias distribuídas pelos bairros de Cachoeira do Aruã (são três bairros: Centro, Esperança e Nova Vitória) que vendem de tudo um pouco, variando de alimentos produzidos localmente ou trazidos de Santarém, roupas, ferramentas, bebidas, materiais de higiene e limpeza, entre outros. Algumas dessas mercearias também funcionam como bares, e costumam vender bebida durante o dia, o que se soma à música durante a noite. Outra característica da comunidade que chama a atenção é a acessibilidade a alguns meios de comunicação e informação. A comunidade dispõe de serviços de telefonia e internet, sendo que os telefones são residenciais, e a internet é distribuída por rede sem fio em um raio de cem metros a partir do telecentro comunitário. Praticamente todas as casas possuem antena parabólica e televisão, e há também uma rádio escolar, que funciona por alto-falantes instalados no telecentro.

Outro ponto importante para a comunidade é uma pousada que existe na beira do rio, e que os moradores chamam de balneário, pois costumam frequentá-la para desfrutar momentos de descanso. A pousada, que pertence à família da diretora da escola, possui duas cabanas com quartos e banheiros para os hóspedes, algumas áreas cobertas e uma piscina natural que

aproveita um trecho do rio. Também é possível solicitar o preparo de refeições no local. Em função da beleza natural de Cachoeira do Aruã, e da existência da pousada, há certo potencial turístico na comunidade. Porém, não há o desenvolvimento desse potencial, pois existem poucas pessoas envolvidas com a atividade.

Embora o turismo não seja muito desenvolvido na comunidade, outras atividades que acontecem em seu entorno dela são, a atividade madeireira e a agricultura. Em relação aos madeireiros, muitos comunitários trabalham nas cerca de dez empresas florestais que atuam na região de Cachoeira do Aruã e outras comunidades vizinhas. Assim, o emprego nessas empresas, ainda que bastante insalubre, se tornou uma importante fonte de renda para muitas famílias. A agricultura, por outro lado, é uma atividade tradicional que existe desde a fundação da vila. Muitas famílias realizam essa atividade apenas para subsistência, enquanto outros vendem um pouco da produção como fonte de renda, principalmente a farinha de mandioca.

Nos últimos anos a atividade agrícola ganhou um incentivo com a fundação de uma cooperativa agroextrativista na comunidade. Essa cooperativa, ao se envolver com o fornecimento de alimentos para merenda escolar para a Secretaria Municipal de Educação, tem beneficiado as pessoas que trabalham com a produção de farinha ao pagar um preço melhor por saca produzida, e isso tem atraído mais pessoas para um retorno às atividades tradicionais do roçado. A parte da cooperativa que trata do extrativismo ainda não está bem desenvolvida, e na época da visita, apenas um morador trabalhava com o beneficiamento de açai e cupuaçu.

Ao longo da apresentação dos resultados poderemos perceber mais detalhes sobre estas características da comunidade, sendo esta apenas uma breve apresentação da realidade aruanense. A seguir há uma descrição da trajetória da comunidade que abrange alguns momentos importantes para a situação vivida hoje em Cachoeira do Aruã.

4.2 Trajetória da Vila de Cachoeira do Aruã

Embora não tenha o objetivo de ser historicamente exaustivo, expondo todos os eventos que ocorreram da criação da comunidade à atualidade, o texto aponta uma série de momentos importantes ao longo da vida da comunidade e que foram fundamentais para as mudanças que ocorreram, sobretudo no que está relacionado à energia elétrica. A fim de facilitar a compreensão do caminho percorrido, são utilizados dois momentos: o primeiro

acontece da fundação da vila até a construção da microcentral hidrelétrica, e o segundo compreende da construção até o momento atual.

4.2.1 Do princípio até o acesso à energia

A partir da época em que Santarém foi fundada, em 1616, os anos que se seguiram deram espaço para a exploração e povoamento da região do Tapajós e de outros rios, como o Arapiuns. Com esse movimento, no início do século XVIII há o começo do processo de povoamento da localidade hoje conhecida como Cachoeira do Aruã com a construção de um pequeno porto que servia para atender as pessoas que se dirigiam até a região para trabalhar com a exploração de madeira, agricultura e caça.

Relatos dos primeiros moradores fixos de Porto Franco, como era conhecida a comunidade no seu princípio, remetem ao fim do século XIX e início do século XX. Nessa época, Joaquim dos Santos Fonseca e sua esposa decidem se estabelecer na localidade e construir um pequeno comércio para atender aos poucos moradores e viajantes. O comércio e o porto aumentaram o movimento na comunidade, atraindo outras pessoas da região. Em 1901 os moradores se reúnem para construir a primeira capela em homenagem à padroeira local, Nossa Senhora de Nazaré. Em 1917 é realizada a primeira missa na capela pelo bispo de Santarém.

Em 1930 é fundada a escola, que leva o mesmo nome da padroeira local, com o objetivo de alfabetizar as crianças e adolescentes da comunidade, que eram apenas vinte e cinco jovens. A escola era particular, e os pais dos alunos se responsabilizavam pelos custos de manutenção e salário da professora. Após 1952, a escola passou a ser mantida pela paróquia. O surgimento da escola foi fundamental para o aumento populacional da comunidade, tendo em vista que muitas famílias de localidades vizinhas se dirigiam para Cachoeira do Aruã para que seus filhos tivessem acesso à educação, conforme relatos dos moradores,

Meu pai arranhou uma colocação pra cá, aí pra dentro, chama-se Rio Branco [...] aí veio pra trazer a gente pra estudar, era eu e mais um irmão. A gente veio e estudou, e permaneceu aqui mesmo, morando aqui, há muitos anos que a gente mora aqui, desde moleque. (PEDRO, 2014).

Quando eu fiquei na idade de estudar a gente veio pra cá, meu pai e minha mãe me trouxeram porque só aqui tinha escola. Lá onde eles moravam não tinha, que é aí pra cima, rio adentro. A gente veio e estudou até a quarta série do primário, que era o que tinha nessa época. (WALDENEZES, 2014).

Nessa época, a comunidade da cachoeira não possuía o tamanho que tem hoje, tampouco o movimento. Das poucas famílias que viviam no centro da comunidade, todos se conheciam, o que tornava ali um lugar tranquilo e seguro. Além das moradias existentes no centro da comunidade, Cachoeira do Aruã também era (e ainda é) formada por diversas colônias, termo utilizado pelos moradores para as pequenas propriedades rurais no entorno da comunidade, que se localizam a distâncias variadas, de seis até vinte quilômetros do centro.

Alguns dos moradores mais antigos relatam que a vida era muito calma, apesar da pouca disponibilidade de recursos necessários para uma melhor qualidade de vida. Esse fato estava relacionado principalmente ao transporte, à alimentação, ou qualquer atividade que dependesse de energia elétrica. As moradias também eram muito simples, geralmente apenas um grande cômodo coberto com palha, compartilhado por toda a família, onde as redes eram colocadas na parte da noite, o banheiro quase sempre ficava no quintal, e muitas vezes a cozinha também ficava do lado de fora da casa. Em relação às casas, algumas moradias ainda são cobertas com palha em Cachoeira do Aruã. Nessas casas, os moradores relatam preferir esse tipo de cobertura pelo conforto térmico, e também pela disponibilidade do material no entorno da comunidade.

As viagens até Santarém, que se tornavam necessárias para compras ou para acessar diferentes tipos de serviço que não estavam disponíveis na comunidade (saúde, banco, etc.), eram esporádicas, muitas vezes apenas uma vez por mês, e eram realizadas por “barcos pequenos, que andavam muito devagar, passavam três dias” para chegar até o centro da cidade, afirma a senhora Ivacilda (2014), diretora da escola. Alguns desses barcos eram fabricados na própria comunidade, dado que havia certa vocação para a carpintaria no local, inclusive a carpintaria naval.

Em relação à alimentação, além do que se produzia nos roçados, algumas pessoas criavam frango, pescavam ou caçavam, e o que faltava era adquirido no comércio local, como café e açúcar, ou trazido de Santarém. O problema não era a disponibilidade de alimentos, mas a conservação destes alimentos, em especial das carnes que eram provenientes da caça.

Em relação à pesca, que é uma fonte muito comum de alimento na região amazônica, os moradores relatam que em Cachoeira do Aruã não apresenta fartura em seus rios, fazendo com que nem todos os moradores estivessem dispostos a pescar em busca de alimento. Essa situação fazia com algumas pessoas comprassem peixe de quem pescava, e mesmo essa fonte de alimento precisava ser conservada no sal, ou seja, “Você comia um peixe salgado, salmourado, porque não tinha como armazenar pra comer um peixe fresco”, é o que diz Raimundo (2014), um dos entrevistados, sobre a situação. Houve ainda uma época em que

algumas pessoas começaram a trazer gelo de Santarém, mas a duração do gelo em caixas de isopor (cerca de três dias) era muito menor do que a frequência de viagens até a cidade. Até o surgimento da energia os enlatados também figuravam na dieta dos moradores da comunidade.

A disponibilidade de água também não era problema, dado que Cachoeira do Aruã é uma comunidade ribeirinha. O problema estava na acessibilidade e qualidade da água. A comunidade está localizada em um terreno que fica a cerca de dezesseis metros acima do nível do Rio Arapiuns, então era necessário descer várias vezes ao dia para buscar água para consumo, para tomar banho ou lavar roupas. O declive até o rio acentuava a dificuldade do trajeto de cerca de cem metros do centro da comunidade até a beira do rio. De acordo com o senhor Pedro (2014),

Era ruim por essa parte, porque não tinha energia. A gente tomava água do rio, a lavagem de roupa era toda no rio, na beira do rio, o banho, [...] a gente chegava do trabalho umas sete ou oito horas da noite e tinha que ir pro rio.

O relato revela uma condição degradante em relação à água, pois a mesma água utilizada para beber também era utilizada para higiene. Além disso, o senhor Zé Maria revela que muitas vezes o rio era utilizado como vaso sanitário, o que agrava a situação. A situação também prejudicava o descanso após um dia de trabalho, sobretudo para as pessoas que trabalhavam na roça e necessitavam fazer o trajeto de volta até chegar em casa, e ainda descer até o rio para obter água ou realizar qualquer tipo de higiene. Há uma leve melhoria no trajeto até o rio com a construção de uma escadaria com 77 degraus em algum momento entre os anos de 1989 e 1992 (mandato do prefeito Ronan Liberal).

A falta de energia elétrica, como não poderia deixar de ser, é prontamente relacionada pelos moradores à iluminação, mas como foi apresentado anteriormente, pode facilmente ser ligada à conservação dos alimentos e obtenção de água. Sem energia elétrica, estavam disponíveis apenas velas e lamparinas à querosene, sendo esta última considerada por alguns moradores “uma luz que suja a casa”, pois produz muita fumaça e fuligem. Algumas famílias que possuíam melhores condições de renda adotavam o lampião à gás, popularmente chamado de petromax (em alusão à marca Petromax).

A situação começa a mudar apenas na década de 1990, quando os comunitários se reúnem em uma associação em busca de melhorias para Cachoeira do Aruã, ainda que nem todos os comunitários participassem. Em 1993 é fundada a Associação dos Filhos e Amigos da Cachoeira do Aruã (AFAMCA), a qual tem como primeira iniciativa a elaboração de um projeto destinado ao desenvolvimento econômico, social e cultural do local. Dentre as metas

desse projeto estavam a instalação de um sistema para bombeamento de água do rio para o centro da vila, e o acesso à energia elétrica melhorada, tendo em vista que já existiam geradores à óleo diesel na comunidade. Antes do cumprimento dessas metas, os comunitários se reuniram para expandir a capela construída quase cem anos atrás, transformando-a em uma igreja existente até hoje.

A água veio com a construção de uma bomba do tipo “carneiro hidráulico”, para que a água do rio pudesse ser levada até o nível da comunidade. O encanamento que vinha do rio era destinado a abastecer a residência do senhor Zé Maria, responsável pela construção, a escola e uma torneira comunitária que ficava localizada na praça central. Ainda que a água consumida continuasse proveniente do rio, foi um grande avanço para os moradores, pelo fato de que não era mais necessário descer até o rio para buscar água.

A energia elétrica, até o momento era gerada por motores à diesel que eram ligados por três horas diárias aos fins de semana. Algumas pessoas também possuíam geradores particulares, porém, os ligavam por poucas horas durante a noite. Para a manutenção do grupo gerador comunitário, cada família contribuía com R\$10,00 mensais, valor utilizado para comprar combustível e consertar o sistema. Ainda assim, muitas vezes não era possível gerar energia, pois eram constantes as situações de falta de combustível ou problemas no sistema, ou seja,

Havia uma carência e um desejo muito profundo dos comunitários em ter uma energia melhorada, porque existia um motor, um grupo gerador. Mas quando tinha óleo não tinha fio, quando tinha fio faltava consertar o equipamento. (ZÉ MARIA, 2014).

O primeiro esforço para modificar essa situação ocorreu quando a comunidade conseguiu recursos para construir uma turbina que pudesse aproveitar o potencial da cachoeira. Para tanto, por volta de 1995, a AFAMCA firmou parceria com um padre de outra paróquia, o qual conseguiu recursos oriundos da Europa (alguns comunitários citam que foi da Alemanha), cerca de onze mil reais para a construção. O projeto consistia na instalação de uma turbina na cachoeira para alimentar um gerador. A turbina foi construída por um técnico em Santarém e transportada até a vila com o auxílio de uma balsa do Exército Brasileiro.

Porém, quando da instalação, os engenheiros responsáveis constataram que o projeto não seria viável, a não ser que fossem construídos cerca de 800m de tubulação rio acima para alimentar a turbina com a potência necessária para que ela funcionasse plenamente. Como a comunidade já havia gastado todo o dinheiro com a construção da turbina, o projeto foi

abandonado, e a turbina deixada em um terreno na entrada da comunidade (Apêndice A – imagem 04).

Após esta tentativa de levar energia de qualidade até Cachoeira do Aruã, outra iniciativa se destaca pela utilização de recursos simples com intuito de solucionar o problema energético. Este segundo projeto aconteceu ao longo do tempo em que a comunidade aguardava a construção da microcentral hidrelétrica que existe até hoje. Foi aproximadamente no ano 2000, já sabendo do potencial da cachoeira para gerar energia que o senhor Zé Maria decide transportar algumas ideias para a realidade, principalmente por continuar vendo a dependência da comunidade à geração de energia por combustíveis fósseis.

Essa ideia era construir uma roda d'água que pudesse alimentar um pequeno gerador. De acordo com Zé Maria e Ivacilda, a construção contava com a combinação de conhecimentos locais relacionados à carpintaria, criatividade e a boa vontade do casal em fornecer todo o material necessário, ainda que existissem dificuldades financeiras nesse processo. Relatos dessas duas pessoas dão uma boa ideia sobre como foi o processo de construção do sistema de geração de energia:

Surgiu a ideia observando que a nossa cachoeira é muito poderosa, muito boa, muito forte. Aí eu convoquei operários daqui, que existiam carpinteiros que construíam canoas, embarcações, faziam casas. Nós fizemos uma reunião, e na reunião saiu o desejo de fazer a roda d'água. [...] Eles entravam com o trabalho, e eu com a logística e aquisição de todo o material (ZÉ MARIA, 2014).

Nós tínhamos muita preocupação, nós comprávamos alguma coisa, o investimento era muito caro, e nós não tínhamos também tanto recurso. Mas o que a gente tinha, a gente podia comprar sucata nas oficinas em Santarém, e ele trazia aquelas polias, aquelas coisas que poderia servir (IVACILDA, 2014).

Tudo tava na cabeça da gente, tudo foi criatividade mesmo, não teve engenheiro, não teve técnico, não teve nada que me dissesse alguma coisa em relação a isso [...] a geração de energia, ela veio espontaneamente. [...] Então, a partir daí nós conseguimos ter energia. Energia precária, energia de uma qualidade duvidosa, difícil, até certo ponto ruim, mas tínhamos energia. (ZÉ MARIA, 2014).

Com o funcionamento da roda d'água foi possível gerar energia para abastecer a residência do senhor Zé Maria, a igreja, uma sala de aula da escola, algumas lâmpadas colocadas na rua e a casa de um senhor que morava próximo à roda e era responsável por sua manutenção. Em casa, o casal prontamente trouxe de Santarém uma pequena geladeira e uma televisão. E, como forma de partilhar a energia gerada com o restante da comunidade, decidiram construir uma pequena arquibancada em frente a sua casa, onde, todos os dias à noite, a televisão era ligada para quem quisesse assistir.

Na escola, com a iluminação da sala de aula foi possível iniciar o funcionamento no turno da noite. Nessa época a escola já era um pouco maior, pois já havia sido assumida pela Secretaria de Educação de Santarém. Com a energia foi possível trazer para Cachoeira do Aruã a modalidade Ensino de Jovens e Adultos (EJA), que era especialmente destinada a atender as pessoas que trabalhavam durante o dia. Na igreja, tornou-se possível as celebrações noturnas sem a dependência de velas ou lampiões.

Ainda assim, a maioria dos entrevistados reconhece que os benefícios reais gerados por aquela energia atingiam apenas a família do idealizador e financiador do projeto, dado que para os demais comunitários estava disponível apenas a televisão. Uma das entrevistadas compara a situação à presença de geradores à diesel na casa de algumas famílias, o que era uma geração individual, “era meio como se uma casa tem um motor de luz. Tem três casas aqui, aí só uma tem, só para si. Assim que era, só pra eles mesmo”.

Por outro lado, alguns comunitários conferem à roda d’água e ao esforço para construí-la um aspecto de inspiração e motivação, os quais foram fundamentais para a transição entre uma situação em que não há energia alguma, no início da década de 1990, e outra de geração contínua e segura, entre os anos 2005 e 2006. Sobre essa situação o senhor Maximiliano (2014) aponta que

Começou, como eu digo, esse ponta pé inicial de ter água e luz, o pessoal critica [...], mas eu defendo nesse ponto, porque foi o primeiro que teve a ideia de arrumar um meio pra chamar a atenção. Ele arrumou, tentou fazer uma turbinazinha lá, tentou botar um geradorzinho, encanou água dali da beira pras casas. O certo é que a escola começou a ter uma água encanada, ele também na casa dele, aí o pessoal foi vendo que era bom. E foi a hora que nós começamos a pensar em energia.

Após ser desativada, a roda d’água foi colocada em exposição na praça central da comunidade (Apêndice A – imagem 04), e é uma das primeiras coisas que se vê quando se chega a Cachoeira do Aruã pelo porto, após subir a escadaria que dá acesso ao centro do local.

Em 2001, em meio ao movimento por uma energia de qualidade, a comunidade de Cachoeira ganha um Posto de Saúde. Sua construção, embora tenha sido realizada pelos comunitários, em especial pelo senhor Zé Maria como mestre de obras, só foi possível após a liberação de recursos por parte da Secretaria Municipal de Saúde de Santarém. O posto contava com atendimento de enfermagem e farmácia básica. Nesse mesmo ano tem início a busca pela telefonia fixa, por meio de contatos do presidente da comunidade com a empresa Embratel. Depois de dois anos, e após o fornecimento de uma série de dados sobre a comunidade, o primeiro telefone público de Cachoeira do Aruã começa a funcionar.

Entre a época em que foi construída a primeira turbina e a construção da roda d'água, a comunidade passou a receber visitas da Organização Não Governamental Projeto Saúde e Alegria (PSA). O PSA atua hoje em quatro municípios do Oeste do Pará, Belterra, Aveiro, Juruti e Santarém, atendendo principalmente povos tradicionais que estão organizados em comunidades rurais, algumas delas de difícil acesso, desenvolvendo programas voltados à melhoria da qualidade de vida dessas pessoas em vários aspectos, como organização social, direitos humanos, meio ambiente, saúde, saneamento, geração de renda, educação, cultura e inclusão digital (PSA, 2015). Nesse sentido é que ocorre o primeiro contato entre o PSA e a vila de Cachoeira do Aruã.

Sempre valorizando a origem do caboclo e sua cultura, o Saúde e Alegria iniciou seus trabalhos na comunidade com iniciativas voltadas à saúde, com orientações por meio de pequenos circos e vídeos. Ao ver que o principal desejo de Cachoeira do Aruã era a energia, e que a comunidade tinha vocação para a busca, esse passou a ser o principal elo entre a ONG e a vila. Ao mesmo tempo, o PSA foi procurado por alguns comunitários e o desejo da energia foi explicitado formalmente.

Inicialmente o Projeto incentivou a realização de diversas reuniões e debates com todos os comunitários para discutir sobre o futuro do projeto para a obtenção da energia, conscientizar sobre sua importância e conseguir o máximo de colaboração possível por parte da comunidade. No início houve resistência por parte de algumas pessoas, como é de se esperar de um projeto destinado a modificar completamente a vida em uma localidade. Após algum tempo, a resistência diminuiu, conforme um dos comunitários,

Muitos chegaram até a falar que não iam querer [a geração de energia], que mesmo que tivesse eles iam preferir ficar na lamparina, ou com a vela, mas não queriam energia. Que eles não sabiam como fazer pra pagar essa energia, porque nós teríamos que cobrar uma cota pra poder fazer manutenção. Então muitos achavam que não iam ter como conseguir recursos pra pagar. Mas depois de muita conversa, noventa por cento da comunidade aceitou mesmo (GERLANE, 2014).

Com a aceitação da comunidade, o PSA começou a exercer o papel de apoiador na elaboração e execução do projeto, e também de ligação com outras organizações, como a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) e o Instituto Winrock. A UNIFEI é representada no projeto que foi implantado em Cachoeira do Aruã pelo Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas (CERPCH), o qual foi responsável pelos estudos prévios envolvendo as tecnologias que seriam utilizadas, bem como pelo desenvolvimento técnico do projeto.

Os trabalhos tiveram início em 2003, e o projeto consistia em uma microcentral hidrelétrica de 50KW, que posteriormente pudesse ter sua capacidade expandida para 100KW, e que fosse baseada em três pilares essenciais: aproveitamento de recursos energéticos locais e renováveis, organização comunitária e uso produtivo da energia. Apesar de muitos comunitários informarem que o período de espera entre os estudos iniciais realizados pelo CERPCH e o início da construção ter sido bastante longo, é sabido também que houve muitas tentativas por parte das organizações envolvidas a fim de conseguir os recursos necessários para a implantação do projeto. Por fim, o projeto foi aprovado no edital CT-ENERG/MME/CNPQ 03/2003 do Ministério de Minas e Energia e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o qual fez parte de um fundo setorial destinado ao financiamento de projetos de geração de energia com fontes renováveis (DI LASCIO; BARRETO, 2009). O valor de auxílio foi de R\$1.804.780,64, e prazo de execução de 01/01/2004 até 31/12/2005.

Com o projeto aprovado, teve início o trabalho do PSA e Winrock na preparação da comunidade, sobretudo no que tange à organização de base comunitária para realizar a gestão da geração de energia. Nesse sentido foi necessário transcender o que já existia em Cachoeira do Aruã em termos de associação e liderança, como a AFAMCA e o presidente da comunidade. Para isso deveria ser criada uma associação em que todos os moradores pudessem participar e que fosse formalizada como pessoa jurídica. A partir disso é criada a Associação de Moradores e Produtores de Energia de Cachoeira do Aruã (AMOPE). Nesse momento, O Instituto Winrock foi apoiador do Projeto Saúde e Alegria na preparação de um grupo de moradores para a gestão da associação, desenvolvendo materiais, cursos e palestras.

Ao passo que muitos dos moradores citam que a associação foi criada por uma exigência do Saúde e Alegria, ela na verdade veio atender a um propósito maior, que é a autonomia da comunidade frente à geração de energia. A Associação é caracterizada como uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), tendo em vista conferir à comunidade o caráter de Produtor Independente de Energia (PIE), para que assim ela possa exercer suas atividades dentro da moldura regulatória e de legislação.

Após quase dois anos de discussões em torno do estatuto da associação, ela foi fundada no dia 18 de junho de 2005, alguns meses antes do início da construção do sistema de geração e distribuição. Hoje os moradores reconhecem a importância da AMOPE para que a comunidade tenha liberdade na busca de parcerias e recursos, seja por meio de contatos com organizações privadas ou por exigências ao poder público.

A construção da microcentral hidrelétrica ficou a cargo da empresa Indalma, de Santarém. De acordo com um dos moradores, todo o transporte dos materiais utilizados na construção foi feita com barcos da comunidade, porém, foi pouca a participação da comunidade na construção. Conforme relatos do senhor João, apenas ele e outro rapaz foram empregados diretamente nas obras, outras pessoas conseguiam algum trabalho como carregadores. João afirma que seu conhecimento sobre o rio foi de grande importância para manter o ritmo das obras, tendo em vista que muitos operários não conseguiam trabalhar corretamente devido às fortes correntezas do local. A construção foi concluída entre os dias 1º de outubro e 30 de novembro de 2005. O acesso à energia, porém, só aconteceu em abril de 2006, quando as redes de distribuição foram concluídas. Algumas imagens da microcentral, como o tubo de captação, a casa de máquinas, a turbina e o primeiro poste instalado podem ser encontradas ao final do trabalho (Apêndice A – figura 05).

Nesse momento, Tiago Filho et al. (2008) afirmam que a comunidade possuía 45 famílias em seu centro e outras 27 que viviam mais afastadas, nas colônias. A geração de energia planejada para o projeto executado seria perfeitamente adequada para trazer melhorias palpáveis na qualidade de vida dessas pessoas, podendo ser utilizada também para fins produtivos, gerando renda para os moradores. Esse é ponto de transição que marca o início de um ciclo de grandes transformações em Cachoeira do Aruã.

4.2.2 Do acesso à energia até o momento atual

Das mudanças que se iniciaram com o acesso à energia por meio da microcentral, as primeiras dizem respeito à continuidade do projeto desenvolvido anteriormente, sendo elas a construção de uma movelaria e a organização de um telecentro. Após, a parceria da comunidade com o PSA rende o abastecimento de água potável, um benefício, que somado aos anteriores começa a fomentar o crescimento e desenvolvimento de Cachoeira do Aruã, conforme veremos a seguir.

A movelaria foi construída com o intuito de incentivar o uso produtivo da energia para geração de renda na comunidade. As atividades de marcenaria que eram realizadas também estavam relacionadas aos costumes do local e habilidades de algumas pessoas que já fabricavam móveis e canoas da madeira que era retirada do entorno da comunidade. A movelaria foi construída em novembro de 2005 a partir do esforço conjunto da AMOPE e do Saúde e Alegria, e funcionou pela primeira vez em agosto de 2006.

O PSA foi responsável por fornecer apoio técnico, disponibilizando um profissional para capacitar os alunos na utilização do maquinário existente, o qual contava com tupa, serra circular, furadeira de bancada, canteadeira, esquadrejadeira, lixadeira e uma furadeira manual. A primeira encomenda feita para a movelaria consistia em trinta cadeiras, mas outras peças também eram produzidas, como mesas, beliches, camas, armários, cômodas, bancos, raques, criados-mudos, janelas, portas e caixilhos. A responsabilidade das atividades era do senhor Waldenezes, que naquele momento também era presidente da AMOPE.

Outro benefício que estava estabelecido pelo projeto inicial era o telecentro comunitário, o qual deveria contar com computadores e acesso à internet para utilização da comunidade. A primeira etapa da criação do telecentro tratou da infraestrutura necessária, principalmente com a readequação de um dos prédios da escola que estava sem uso, reformando-o para que pudesse receber os computadores (Apêndice A – figura 06). A segunda etapa consistiu na formação de agentes locais que pudessem tomar conta do local, bem como na realização de oficinas que consistiam em quatro etapas: informática básica; ferramentas da internet; gestão e resolução de problemas técnicos básicos, e; produção de conteúdos e informações para o *site* comunitário.

Inicialmente a internet era proveniente de um serviço pago, fornecido pela empresa RuralWeb de Santarém. De acordo com alguns comunitários, o pagamento era realizado pelo PSA a partir de um fundo governamental destinado à inclusão digital. Em 2011 a internet passou a ser fornecida diretamente pela empresa Oi de forma gratuita, como parte do programa “Governo Eletrônico – Serviço de Atendimento ao Cidadão” (GESAC). O GESAC oferece gratuitamente conexão à internet banda larga para telecentros, prioritariamente para comunidades em situação de vulnerabilidade social.

Além dos benefícios que vieram junto com o projeto que foi executado, uma das primeiras coisas que mudou em Cachoeira do Aruã foi o abastecimento de água. Novamente, a partir de uma parceria entre AMOPE e PSA, foi construído um poço artesiano profundo, no qual a qualidade da água é garantida. O poço é utilizado para abastecer um reservatório de 15000 litros (Apêndice A – figura 06), o suficiente para atender a comunidade durante 24 horas.

Para ter uma torneira proveniente desse sistema em casa, cada morador paga R\$5,00, e caso deseje saídas adicionais de água, paga R\$1,00 a mais para cada torneira instalada. Além disso, cada comunitário deve pagar a conta mensal, que é um valor fixo de R\$10,00. A manutenção da caixa d’água e do sistema de abastecimento é realizada pelo eletricitista da comunidade, o qual é responsável por ligar a bomba d’água todos os dias para que o

reservatório seja cheio. O eletricitista também é responsável pela limpeza do reservatório, que acontece de seis em seis meses.

A partir da percepção dos próprios moradores, além dos itens descritos anteriormente, um grande benefício proporcionado pelo acesso à energia elétrica foi a possibilidade de instalar diferentes tipos de eletrodomésticos e eletrônicos em casa, bem como a questão da iluminação. Esses pontos foram determinantes na melhoria da qualidade de vida na comunidade, ainda que muitas pessoas não tenham tido acesso imediato a esses bens. De acordo com Waldenezes (2014),

Dentro de casa as pessoas puderam ter acesso às coisas da vida moderna, da vida da cidade, que a gente não tinha. Por exemplo, você pode ter uma televisão, você pode ter uma geladeira, você pode ter um ventilador, ferro elétrico, essas coisas que dependem mesmo de energia pra funcionar. Então isso aí impactou diretamente em questões positivas nas famílias, nem todas, porque nem todas tinham condições de comprar naquele momento. Eram poucas as famílias que tinham condições de comprar. Então as que tinham, puderam logo adquirir, pelo menos uma televisão e uma geladeira, isso aí muitas famílias conseguiram. Dentro de casa isso foi uma coisa muito positiva.

Aos poucos todas as casas passaram a ter ao menos uma geladeira ou freezer disponível, eletrodomésticos que modificaram completamente a alimentação das pessoas por possibilitar a conservação dos alimentos sem a utilização do sal. Os comunitários também valorizam a oportunidade de ter água gelada para consumo em casa, ou ao menos a chance de escolher entre beber água resfriada ou em temperatura ambiente, tendo em vista que em Cachoeira do Aruã faz muito calor. Como exemplo disso, podemos ter como base a temperatura média anual de Santarém, que é 25,9°C, com picos acima dos 30°C entre os meses de julho e dezembro. Como a umidade também é muito alta na região, a sensação térmica costuma ser de temperaturas mais altas.

O freezer também é o eletrodoméstico que mais está presente no comércio da comunidade, na verdade, ele é determinante para o comércio da comunidade. Dentre as mercadorias mais procuradas estão os diferentes tipos de carne, bovina, frango ou peixe, os quais na maioria das vezes são trazidos de Santarém pelos comerciantes e revendidos para os moradores. A existência de outros tipos de mercadoria no comércio local, como a disponibilidade de variadas fontes de proteína, auxiliou a modificar os hábitos alimentares locais, diminuindo o consumo de alimentos conservados no sal e enlatados.

A possibilidade de refrigerar e congelar também é fundamental em uma atividade que é comum dos pequenos comércios locais, a fabricação e venda do “chopinho” e do sorvete. Os “chopinhos” são fabricados com diferentes tipos de sucos, naturais ou industrializados, que

são congelados em um pequeno saco plástico, é uma espécie de picolé sem palito. Esses dois produtos acabaram se tornando uma alternativa para a geração de renda em algumas famílias.

A televisão, que antes era acessível para a maioria das pessoas apenas em frente à casa da senhora Ivacilda, também passou a ser item presente em grande parte das residências, com a condicionante de que deveria estar ligada à antena parabólica. A televisão é associada pelos comunitários à capacidade de estar sempre informado, de conhecer coisas novas. Outros eletrônicos e eletrodomésticos passaram a fazer parte da vida das pessoas em Cachoeira do Aruã ao longo do tempo, aumentando o conforto dentro de casa. Um deles é a máquina de lavar roupas, que está presente na casa de algumas pessoas, o que é uma grande mudança se for considerado que quinze anos atrás, era necessário descer até o rio para lavar roupa. Algumas pessoas possuem telefones fixos em casa, que apesar da instabilidade do sinal, funcionam praticamente todos os dias.

Essas benfeitorias que foram realizadas na comunidade, principalmente a energia e a água, começaram a chamar a atenção das pessoas que viviam no entorno do local e que passaram a desejar viver por lá. Inicialmente houve uma espécie de êxodo rural ocasionado pelo movimento das pessoas que viviam e trabalhavam nas colônias e que decidiram construir casas no centro da vila. Após algum tempo, esse movimento começou a acontecer em comunidades próximas a Cachoeira do Aruã. No entorno aruanense existem muitas pequenas comunidades, e outras não tão pequenas, porém, não está claro quais delas tiveram maior participação nesse movimento. Um mapa que apresenta as comunidades mais próximas de Cachoeira do Aruã pode ser encontrado no Anexo A.

Como nas comunidades vizinhas não havia o benefício da eletricidade, muitas pessoas desses lugares também optaram por viver em Cachoeira do Aruã. Os pedidos de autorização à AMOPE para construir novas casas eram frequentes, o que também fez com que fosse preciso abrir novas ruas e estender a rede elétrica. O senhor Maximiliano (2014) ilustra bem essa situação ao contar que houve uma época em que a comunidade parecia uma grande invasão, “pra todo lado a gente ouvia pancada de martelo” devido ao grande número de obras. O crescimento do número de moradias acontece de forma extremamente rápida, às 45 famílias existentes no centro no ano de 2005, rapidamente se somaram algumas das 27 que se localizavam no interior. Em 2014, embora não houvesse um levantamento apurado, o número deveria estar próximo de duzentas famílias, dado que existiam cerca de duzentos sócios na AMOPE, e geralmente, mas não necessariamente, cada associado representa uma família. O número de residências também pode ser utilizado para representar esse crescimento, dado que em 2005 eram cerca de 35 a 40 casas no centro da comunidade, e em 2014 eram mais de 150.

Com o crescimento surgiram dois novos bairros em Cachoeira do Aruã. Ao bairro central se somaram os bairros Esperança e Nova Conquista. Surgiram também dois times de futebol, o Internacional e o Santa Cruz, os quais realizam jogos locais e disputam torneios regionais. Ao longo do tempo houve também o fortalecimento da religião Evangélica na comunidade, a qual foi fundada na comunidade em 1999, sendo o templo da Assembléia de Deus construído em 21 de outubro de 2001.

Outro fator que continuou fazendo a comunidade crescer foi a presença da escola. A escola Nossa Senhora de Nazaré, agora gerida pela Secretaria Municipal de Educação e Desporto de Santarém (SEMED), passou a possuir novos prédios, aumentando sua capacidade de receber novos alunos. A escola também começou a funcionar como um pólo, coordenando outras cinco escolas em comunidades próximas: a Escola Deus e Amor, na comunidade Parente; Escola Bela Vista, na comunidade Bela Vista; Escola Sagrado Coração de Jesus, na comunidade Sempre Serve; a Escola Ezequiel Cardoso, na comunidade Ezequiel Cardoso; e a Escola Nossa Senhora da Conceição, na comunidade São Luiz.

A escola, que na época do acesso à energia pela microcentral já disponibilizava o ensino fundamental, e o ensino médio por meio do programa de ensino modular do estado do Pará, passou a funcionar plenamente nos três turnos do dia. Da mesma forma que as pessoas começaram a adquirir uma série de equipamentos para melhorar a vida dentro de casa, a escola também teve acesso à novas tecnologias. O mimeógrafo deu lugar às máquinas fotocopiadoras, foi possível construir um laboratório de informática (que funciona em conjunto com o telecentro), bem como informatizar o serviço da secretaria escolar. A melhoria dentro de sala de aula ocorreu com a possibilidade de utilizar projetores e com a inserção da internet como meio de informação e pesquisa.

O crescimento da escola foi tamanho que em 2010 os comunitários se reuniram para construir um barracão que pudesse funcionar como espaço multiuso e sala de aula, com capacidade para atender 86 alunos, ou seja, duas turmas pela parte da manhã e outras duas à tarde. Gerlane (2014) expõe esse crescimento ao afirmar que

Em 2004 [...] eram sessenta e oito alunos, hoje tem aproximadamente quatrocentos, contando o pólo [...] que é aqui Cachoeira do Aruã e as cinco comunidades que formam o grupo. Eram sete professores, hoje nós temos aproximadamente vinte e seis funcionários, no geral, com os vigias e a equipe de apoio.

Hoje, como a escola recebe diariamente muitos alunos de outras comunidades, há também a disponibilidade de transporte escolar com uma bajara, que é um pequeno barco a

motor utilizado para transportar os alunos do ensino médio e fundamental na parte da tarde, e um ônibus, o qual atende aos alunos que não precisam atravessar o rio.

Além do transporte escolar, com o crescimento da comunidade houve melhorias no transporte como um todo. Atualmente existem barcos disponíveis quase que diariamente para ir e voltar de Santarém, os quais são maiores e mais rápidos que os utilizados antigamente, pois fazem o trajeto em cerca de doze horas, e cada passageiro pode estender uma rede dentro da embarcação para tornar a viagem mais confortável. Em comparação, no início dos anos 2000, as viagens aconteciam de quinze em quinze dias, em embarcações que demoravam cerca de dezesseis horas para chegar a Santarém.

Tratando ainda dos transportes fluviais, há uma lancha para quarenta passageiros que vai até Santarém em apenas seis horas. Em 2014 as passagens custavam R\$40,00 e R\$45,00 para o barco e para a lancha respectivamente, tornando a viagem na embarcação menor mais vantajosa quando não há necessidade de transportar muita bagagem.

A comunidade tornou-se acessível também por via aérea, contando com três pistas de pouso construídas pelas madeireiras em seu entorno. Pela proximidade com a comunidade, donos de aviões e pilotos que trabalham para as madeireiras costumam oferecer o transporte nas pequenas aeronaves quando algum dos comunitários precisa chegar a Santarém com urgência, principalmente em caso de problemas de saúde. Dessa forma, a viagem até a cidade leva apenas vinte minutos. Para quem não possui esse tipo de contato, é possível contratar o serviço de táxi aéreo em Santarém. Também é possível chegar em Cachoeira do Aruã por meio de transporte terrestre, tendo em vista que há uma estrada de chão que liga a comunidade à PA-257, de onde é possível acessar os municípios de Santarém e Juruti. De acordo com alguns moradores, há cerca de sessenta anos já existiam alguns caminhos abertos pelo meio da mata ligando Cachoeira do Aruã à região do Lago Grande (onde fica a PA-257, também chamada de rodovia Translago), porém não era possível trafegar por esses caminhos de carro. As estradas atuais, popularmente chamadas de ramais, foram construídas há cerca de quinze anos.

Assim como as pistas de pouso construídas pelos madeireiros e que beneficiam alguns comunitários, outros pontos sobre a relação entre moradores e empresas florestais são frequentemente citados. Na região do Rio Arapiuns a exploração de madeira é uma atividade extremamente forte, e é muito comum ver caminhões cheios de toras pela estrada ou a madeira sendo escoada pelo rio em grandes balsas. No entorno da comunidade existem cerca de dez grandes empresas do ramo em atividade, e se considerarmos todas as empresas terceirizadas envolvidas, esse número se multiplica.

A atividade madeireira já existe na região há bastante tempo, desde a fundação da comunidade, porém, os moradores não são claros sobre quando começaram as concessões para as empresas atuarem na região. Uma estimativa da chegada das empresas florestais legalizadas na região é no final da década de 1990. De acordo com a Fiocruz (2014), na região chamada Gleba Nova Olinda que é composta por 14 comunidades, entre elas Cachoeira do Aruã, a atividade de empresas madeireiras vêm se intensificando desde a década de 1990. As primeiras áreas de exploração de madeira na região começaram a ser regularizadas em meados de 1999 pelo Instituto de Terras do Pará (Iterpa).

Ainda que as atividades das madeireiras se estendam por vários hectares mata adentro, uma parte considerável da movimentação acontece próxima da comunidade, dado que o porto que carrega as balsas madeireiras e as estradas por onde passam os caminhões com toras estão entre um ou dois quilômetros do centro da vila. A disponibilidade de energia elétrica em Cachoeira do Aruã e os benefícios que ela trouxe aproximaram mais a comunidade e as madeireiras, o que, de acordo com a opinião dos moradores, trouxe algumas coisas boas e outras ruins.

Os aspectos positivos estão quase exclusivamente relacionados à questão financeira. Isso acontece porque, por necessitarem de mão de obra para trabalhar na mata, as madeireiras acabam contratando uma parcela significativa de homens na comunidade, todos pais de família ou seus filhos mais velhos que tem a renda destinada ao sustento do lar. Alguns comunitários estimam que 30% das famílias aruanenses dependem dos salários pagos pelas empresas florestais. Geralmente estas pessoas são enquadradas como mão de obra rudimentar, destinadas ao serviço extremamente braçal e insalubre, como no caso dos operadores de motosserra, outros poucos que conseguiram alguma qualificação realizam trabalhos melhores.

Os empregos gerados nessa atividade são bem vistos por darem a oportunidade dos trabalhadores possuírem carteira assinada e adquirirem novos conhecimentos relacionados à operação de máquinas, utilização de sistemas de informação, e direção de diferentes tipos de veículos. O salário recebido é responsável pelas melhorias na vida das famílias, que podem construir casas melhores e adquirir mais produtos no comércio, o que também acaba beneficiando os comerciantes locais.

Por outro lado, o emprego oferecido pelas madeireiras é reconhecido por retirar mão de obra das atividades tradicionais, como o roçado e a produção de farinha. Isso acaba por diminuir a quantidade de alimentos produzida na comunidade, logo, diminui também a quantidade de produtos locais no comércio. Essa situação faz com que o comércio seja

abastecido com produtos que vem de fora da comunidade, como farinha, feijão, hortaliças e outros alimentos.

Alguns moradores também relatam que existem trabalhadores que não sabem aplicar o dinheiro recebido de forma positiva para a família ou para a comunidade, pois acabam gastando sua renda com festas e bebida. O problema da bebida e das festas é recorrente, principalmente para as pessoas de outros lugares que vão trabalhar na região, Dona Dalvina (2014) ressalta que as madeireiras trazem muitos homens de fora, de outras cidades ou estados, para trabalhar na mata, e que são poucos os que sabem “pisar na terra alheia”. Esse comportamento acarreta em outro problema, o envolvimento dos trabalhadores com as meninas da comunidade e conflitos pessoais com comunitários, pois

Basicamente são homens que trabalham, e com isso muitas meninas aqui da vila acabavam se deixando levar, meninas que estavam estudando, e acabaram sendo iludidas por essa situação, por algumas dessas pessoas que vieram trabalhar pra cá. Que a gente sabe que é um trabalho temporário, fica uma temporada aí, passa uns meses e vão embora. [...] Fim de semana eles vinham num grupo de muitos, e chegou a ter alguns conflitos até entre comunitários e madeireiros nesse sentido (GERLANE, 2014).

Outros pontos negativos citados estão relacionados ao impacto das atividades no entorno da comunidade, principalmente ao transporte rodoviário de madeira em estradas não pavimentadas. Maximiliano (2014) conta que os caminhões que passam pela estrada de chão levantam muita poeira, e ainda que essas estradas não passem por dentro da comunidade, o movimento suja toda a mata e prejudica quem mora perto desses locais, podendo causar distúrbios respiratórios nessas pessoas. Essa poeira também se deposita sobre os igarapés, formando uma camada de terra sobre a água. Ainda em relação à água, quando é inverno e chove muito na região, a água da chuva “lava” toda a sujeira dos portos das madeireiras para dentro do rio, e o senhor Maximiliano diz que é muito triste saber que ainda existem muitos ribeirinhos na região que dependem dessa água poluída para consumo. Quando ele (Maximiliano) questionou os órgãos de fiscalização sobre essas situações, recebeu como resposta que eles nada podem fazer, pois as madeireiras possuem a documentação necessária para operar na região.

Essa situação traz à tona a realidade de que o acesso à energia elétrica em Cachoeira do Aruã certamente trouxe muitos benefícios, porém, atrelados a eles estão alguns malefícios, ou até mesmo deficiências. Um dos moradores, ao abordar ainda a temática das madeireiras acaba falando também sobre uma série de pontos da comunidade,

Você olha pra comunidade, você vê que o desenvolvimento é só o aumento de população. A energia trouxe o caboclo do mato pra dentro da vila, mas eu não vejo desenvolvimento. Eu não vejo, por exemplo, investimento em saneamento básico, a

educação é precária, mas está indo com a dificuldade que tem. A saúde, o posto de saúde da comunidade está jogado às baratas. Hoje o técnico de enfermagem trabalha dentro da escola, onde era o laboratório de informática, pra ele atender o paciente. Então, falta assistência social, falta colaboração deles [os madeireiros] pra comunidade. Porque eles têm retorno no trabalho deles, eles ganham muito dinheiro nisso aí, mas não repassam nada. Então, a única coisa que a gente vê é o funcionário ou o patrão passeando na vila de carro, furando mais a rua. Entram caminhões pesados, entram carros, avião que passa. Então, até mesmo isso é só, porque não tem investimento, não tem projeto social das empresas pra trabalhar educação, pra o empenho do turismo, porque é uma vila turística, precisa de investimento. A saúde pública, já que o governo não investe, eles também não colaboram. E eles usam também o serviço público de saúde daqui. Quando acontece um acidente lá no mato, eles trazem o funcionário deles pro serviço do técnico de enfermagem da comunidade. Pra mim, não há nenhum tipo de investimento, nem de colaboração, de mais de dez madeireiras que tem aqui na área. Só estão usando a matéria-prima. Estão próximos da comunidade, mas não há investimento nem em Cachoeira do Aruã, como nas outras comunidades (RAIMUNDO, 2014).

A preocupação dos comunitários sobre essas situações tem aumentado nos últimos anos em função da dificuldade de abastecimento de energia, tendo em vista que a comunidade cresceu muito para o sistema gerador existente. Há cerca de dois anos que não se vê construções de novas casas, pois a AMOPE não está liberando ligações à rede elétrica da comunidade para não sobrecarregar o sistema. Existem casas que foram construídas e não possuem energia, e existem construções que iniciaram e tiveram que ser interrompidas. Ainda assim, há o reconhecimento do valor da energia existente: “não é boa, mas é praticamente 24 horas, é fraquinha, mas é 24 horas, tem dias que dá raiva, mas tem dias que dá alegria, [...] porque mesmo sendo fraca, começa a chamar a atenção e dizer ‘olha como é bom’, lá no mato é lamparina” (MAXIMILIANO, 2014).

Com a geração de energia enfraquecida, os diferentes negócios existentes na comunidade, como os pequenos comércios, oficina mecânica, beneficiamento de frutas, entre outros não podem ser expandidos, pois não é possível instalar novos equipamentos, como freezer, serra de carne, cilindro de pão e máquina de solda. Quem deseja instalar algum maquinário que exige mais consumo de energia necessita de um grupo gerador à óleo diesel, o que muitas vezes é visto como retrocesso, pois o “grupo gerador ‘come’ mais do que dá lucro” (MAXIMILIANO, 2014). A movelaria, que em seu início gerava renda para alguns moradores, também está desativada porque a energia não é suficiente para movimentar as máquinas mais pesadas.

O consumo excessivo restringe também o uso residencial, pois a energia não chega às casas em uma voltagem adequada. De acordo com Waldenezes (2014) “os aparelhos são regulados pra funcionar à voltagem 110-127, e os nossos aqui tão funcionando entre 80 e 90, a energia dentro de nossas casas está chegando no máximo a 90 em alguns horários. No

horário que as pessoas estão usando muito, não passa de 80”. Essas restrições têm feito com que o povo aruanense busque por alternativas para melhorar não só a geração de energia, mas a vida das pessoas em todos os aspectos.

A primeira alternativa para contornar essa situação problemática é a ampliação da capacidade de geração da microcentral. Em 2010 a comunidade começava a se dar conta de que estava chegando ao limite da energia, por isso investiu em um projeto de ampliação da micro-usina. A ideia era fazer uma bifurcação na tubulação da usina atual para instalar uma turbina auxiliar que deveria alimentar um gerador adicional. Porém, mesmo que a execução do projeto tenha dado certo, o resultado não foi positivo. Com a bifurcação, o fluxo de água destinado à turbina principal diminuiu afetando o potencial do gerador instalado, o que ao invés de aumentar a geração de energia, acabou por reduzi-la. Após o teste inicial, a turbina adicionada foi desativada.

Desde essa época a AMOPE vem tentando novas formas para ampliar a geração de energia, principalmente por meio de parcerias com o governo municipal. Durante o mês de novembro de 2014 uma comitiva de moradores que representavam a associação se reuniu com o prefeito para tratar das necessidades da comunidade e das possíveis soluções. A comitiva era formada por pessoas muito participativas na comunidade, como ex-presidentes da AMOPE e membros da diretoria da escola Nossa Senhora de Nazaré.

Um novo projeto de ampliação começou a ser desenvolvido em conjunto com o engenheiro eletricista da prefeitura, o qual solicitou uma série de informações sobre a microcentral ao presidente da AMOPE e ao eletricista da comunidade durante a segunda quinzena de novembro de 2014. Havia esperança de que até a metade de 2015 a obra fosse realizada, porém, ela ainda está pendente, pois a prefeitura alega indisponibilidade de recursos financeiros para a execução. A expectativa dos moradores é de que com essa obra a capacidade de geração do sistema possa ser dobrada, chegando aos 100KW, ou seja, o limite de potência estipulado para que o sistema continue classificado como microcentral hidrelétrica.

O surgimento de uma cooperativa agroextrativista é outra porta que se abre para o futuro da comunidade. Em 2013 é fundada a Cooperuã, Cooperativa Agroextrativista de Cachoeira do Aruã. Embora esteja altamente envolvida com a produção de farinha de mandioca (que já é uma atividade tradicional da região amazônica), a cooperativa tem como intenção o resgate das culturas tradicionais da região, com a plantação de milho, feijão, melancia, hortaliças, bem como o manejo sustentável das florestas do entorno da comunidade,

com o aproveitamento de produtos florestais não madeireiros e a retirada de madeira em pequena escala.

A cooperativa foi criada a partir de uma assembléia aberta para todos os comunitários, quando todos foram convidados a fazer parte. Nessa primeira etapa estavam cerca de sessenta pessoas, número que diminuiu um pouco ao longo dos treinamentos e reuniões iniciais, culminando em quarenta e sete associados ao final do processo. A ideia de criar a cooperativa é proveniente de um desejo antigo do fundador de que houvesse melhoria de vida para os cidadãos aruanenses e diminuição da dependência das madeireiras.

Um passo importante para os cooperados, que ocorreu entre o final de 2013 e início de 2014, foi a garantia de participação em um contrato firmado com a Secretaria Municipal de Educação e Desportos de Santarém (SEMED) para o fornecimento de alimentos destinados à merenda escolar. De acordo com um dos fundadores, essa iniciativa surgiu com intenção de criar laços com as demais cooperativas da região para a busca de conhecimentos, dado que a cooperativa de Cachoeira do Aruã ainda pode ser considerada nova.

A partir de uma reunião realizada durante a licitação da SEMED, a Cooperuã conseguiu o que queria. Ao fazer contato com outras cooperativas da região, entrou no contrato de fornecimento juntamente com outras sete cooperativas, tendo como principal produto de fornecimento a farinha de mandioca, a qual se acrescenta a entrega de feijão, melancia e hortaliças. Depois da assinatura do contrato, manteve a relação de proximidade com as demais, sendo que periodicamente representantes dessas cooperativas se reúnem em Santarém para cursos e treinamentos, e trocam informações sobre suas produções, dificuldades e ideias para melhorar a gestão das cooperativas.

Esse contrato com a SEMED foi fundamental para que os pequenos produtores do local passassem a confiar mais na produção de farinha como fonte de renda segura, bem como para o sucesso da cooperativa. Há algum tempo, todas as pessoas que estavam envolvidas com a produção de farinha possuíam apenas duas opções de venda para o produto, a primeira era vender para os comerciantes locais ou atravessadores por cerca de R\$50,00 a saca (50kg), e a segunda era arcar com os custos de transporte até Santarém e vender o produto na cidade por cerca de R\$60,00 a saca. Célio (2014) exemplifica a situação, ao mesmo em tempo que revela o benefício que a cooperativa tem gerado, ao afirmar que

Por exemplo, você tem um pai de família, ele vende uma saca de farinha por R\$ 50,00, R\$ 40,00. Então, pra fazer uma saca de farinha demora. Então ele tem que pagar o frete daqui pra Santarém, e ele não pode mandar só a farinha, ele tem que ir junto também. Então pra ele ir até Santarém e voltar, a despesa dele vai pra uns três a quatro sacos de farinha. Então, hoje a gente, o sócio, que tem esse produto, ele não precisa ir até Santarém, ele faz o produto, a cooperativa recebe dele, paga um preço

melhor pra ele como cooperado, e a despesa dele se torna praticamente zero. [...] Quer dizer, despertou neles essa vontade de novamente trabalhar, porque ta trazendo esse benefício pra família. Então o pessoal ta muito contente.

É nesse ponto que a cooperativa passa a fazer diferença para os pequenos produtores. Por fazer parte do fornecimento de alimentos da merenda escolar, a cooperativa consegue pagar um preço melhor aos produtores, e ainda se encarrega do transporte até o centro. Atualmente a cooperativa paga para os sócios entre R\$100,00 e R\$200,00, dependendo do tipo de farinha (fina, média ou grossa), ou seja, os agricultores muitas vezes conseguem quadruplicar o valor recebido por saca em comparação ao que recebiam antes. Desse valor já foram descontadas as despesas para transportar a farinha até Santarém. Esses benefícios têm feito com que os cooperados se interessem cada vez mais pelo trabalho na roça, o que está alinhado aos objetivos da cooperativa, e com o tempo deve aumentar a produção de farinha da Cooparuã, possibilitando o fornecimento a outros mercados além do governamental.

Esse aumento de interesse, porém, acontece mais lentamente em relação ao extrativismo de produtos florestais não madeireiros. Há o desejo de que logo a cooperativa possa beneficiar a produção de açaí, dado que já existem cooperados que já trabalham com o produto. Há um cooperado que é responsável por mobilizar a comunidade em torno do açaí e do cupuaçu, pois além de produzi-los, também compra e beneficia o que é produzido por outras pessoas na comunidade, evitando o desperdício e gerando renda para algumas famílias, conforme é possível perceber a partir do relato:

Tem outras pessoas que me fornecem o cupu, porque aqui onde nós estamos o desperdício é grande. Tem área aí que você vai, nos outros moradores, que você olha embaixo das árvores e vê o quanto que já estragou de cupu nesses anos anteriores que não era tirado a polpa. E agora não [...] eu tenho negociado com eles, e inclusive pra essa safra a gente já negociou [...] e ta só esperando amadurecer as frutas pra gente pegar e despolpar. Aí é bom tanto pra mim quanto pra eles (CÉLIO, 2014).

Além do açaí e do cupuaçu, existe muito buriti na região de Cachoeira do Aruã, bem como indícios de patauí. Porém, não se sabe se a quantidade disponível deste último é viável para a exploração comercial. Somadas a estas possibilidades, os desejos da Cooparuã é de que logo seja possível realizar investimentos para atender à criação de aves, peixes e para a exploração da madeira, a qual será destinada ao atendimento de uma movelaria coordenada pela própria cooperativa.

O crescimento da cooperativa não deve acontecer apenas pelos investimentos, mas também pelo aumento do número de sócios. A Cooparuã está buscando sócios em comunidades mais próximas, o que além de fortalecer a cooperativa, certamente fortalecerá os laços de Cachoeira do Aruã com as demais localidades que a circundam. De acordo com o

senhor Maximiliano (2014), existem duas cooperativas que flanqueiam a organização aruanense pelo lado de Juruti e pela Reserva Extrativista do Tapajós-Arapiuns. Porém, entre a área de atuação dessas duas cooperativas, há uma região que não é atendida por nenhuma, e é ali que Cachoeira do Aruã buscará novos cooperados.

A cooperativa também parece ter um papel importante no auxílio à manutenção das contas da AMOPE. A Cooperuã determina que todos os seus participantes devem ser sócios da AMOPE, não só como forma de obter acesso à energia, mas também para fortalecer a associação. Além disso, é difundido entre os cooperados o comportamento de manter a conta de luz e a taxa de administração pagas à associação sempre em dia, como uma forma de repassar à comunidade uma parcela, ainda que pequena, da renda que é gerada pela cooperativa para a comunidade.

É esperado que em um futuro próximo a cooperação entre AMOPE e Cooperuã aumente, fortalecendo as duas organizações e, conseqüentemente, beneficiando toda a comunidade. Como forma de sintetizar a evolução ocorrida em Cachoeira do Aruã a partir da construção da microcentral hidrelétrica, o quadro 12 traz uma comparação de diversos aspectos em diferentes períodos a fim de evidenciar as diferenças existentes e os resultados gerados pela energia elétrica na comunidade.

Quadro 12 - Cachoeira do Aruã antes e depois da microcentral hidrelétrica

(continua)

Categoria	Antes da μCH	Depois da μCH
Alimentação	Alimentação restrita pela falta de conservação, os alimentos precisavam ser conservados no sal (“salgado, salmourado”), havia também o consumo de enlatados. O cardápio cotidiano girava em torno de carne de peixe ou caça, muitas vezes conservados no sal, farinha, feijão, milho, frutas locais, café, açúcar.	Praticamente todas as casas têm uma geladeira, situação que facilita o consumo de alimentos frescos. O cardápio cotidiano se expandiu, pois muitos alimentos que antes estavam inacessíveis pela dificuldade de conservação, agora podem ser adquiridos no comércio local. Alimentos que não estão disponíveis na vila acabam sendo trazidos de Santarém, o que, em parte, é causado pela falta de mão de obra local para a produção de alimentos.
Iluminação	Lamparina à querosene, candeeiro e vela. Algumas famílias tinham acesso à lâmpíões à gás, como o Petromax.	Iluminação a partir da energia elétrica, com instalação de lâmpadas nas casas, escola, igreja, templo e nas ruas (iluminação pública).
Água	Água do rio que chegava até a comunidade por uma torneira comunitária. Para tomar banho e lavar roupa era necessário descer até o rio, o qual embora próximo em distância, está a um desnível de 16 metros da comunidade.	Água potável proveniente de um poço artesiano que alimenta um reservatório. Todos podem ter acesso à água encanada em casa, permitindo a instalação adequada de chuveiros e sanitários. Combinada ao uso de eletrodomésticos, alguns moradores podem utilizar máquinas de lavar roupa.

(continuação)

Categoria	Antes da μCH	Depois da μCH
Transporte	Cerca de duas vezes ao mês, um barco ia e voltava de Santarém. As viagens demoravam cerca de dezesseis horas. Antes disso as viagens geralmente aconteciam apenas uma vez ao mês, e dependendo da embarcação poderiam durar até três dias.	Existem barcos que fazem o trajeto Santarém-comunidade, e vice-versa, quase todos os dias, sendo que a viagem dura doze horas. Há também uma lancha que faz o trajeto em seis horas. Também é possível chegar na comunidade de carro ou avião.
Comunicação	Disponibilidade de telefone público. Como meio de informação havia uma televisão disponível para a comunidade em frente da residência da senhora Ivacilda	Os telefones fixos estão disponíveis para uso residencial, porém, não há sinal de telefonia móvel. Ainda assim, muitas pessoas possuem <i>smartphones</i> e <i>tablets</i> , pois está disponível o acesso à internet no telecentro comunitário e o sinal sem fio em um raio de cem metros da construção. Praticamente todas as casas possuem televisão.
Comércio	Encontravam-se poucos itens à venda, apenas o mais básico para alimentação e produtos como café e açúcar.	O comércio ficou mais variado, encontram-se diferentes tipos de carne, bem como outros gêneros alimentícios, produtos de higiene e limpeza, vestuário, material escolar, entre outros.
Trabalho	Para a maioria das pessoas o trabalho consistia basicamente no roçado, alguns moradores trabalhavam na escola. Com a chegada das madeiras, alguns moradores começaram a ser recrutados para posições mais simples.	Há mais empregos na comunidade, principalmente com a intensificação da presença das madeiras, o crescimento da escola e do comércio. A cooperativa tem agregado valor à agricultura, por isso algumas pessoas têm retornado ao roçado. Poucos comunitários trabalham com o extrativismo.
Escola	Eram cerca de sessenta e oito alunos e sete funcionários. Havia poucos equipamentos disponíveis, e a escola atendia de primeira a quinta série e EJA. O mimeógrafo era utilizado para produzir materiais necessários para as aulas.	Em 2014 eram vinte e seis funcionários e cerca de quatrocentos alunos. A escola passou a dispor de fotocopiadoras, computadores e projetores. Atualmente atende da pré-escola ao ensino médio (em formato modular). É também uma escola pólo responsável por coordenar outras cinco escolas menores em outras comunidades.
População	Existiam em torno de quarenta casas e setenta famílias, considerando o centro da comunidade e as colônias.	Em 2014 havia uma estimativa de que já fossem mais de cento e cinquenta casas. Na AMOPE, o número de sócios estava em torno de duzentas pessoas, sendo que cada sócio representa uma família.
Institucional	A comunidade era organizada em torno de um presidente informal e da AFAMCA. A escola e a igreja também tinham papel centralizador.	Com a construção da μ CH foi fundada a AMOPE, dotada de caráter jurídico e responsável por caracterizar a comunidade como Produtor Independente de Energia, além de centralizar a gestão comunitária, incluindo o abastecimento de água e a organização urbana. Foi fundada a Cooperuã, responsável por organizar alguns comunitários em torno da agricultura e do extrativismo. Embora ainda seja fraca, a união dessas duas organizações amplia o poder de reivindicação da comunidade frente aos órgãos públicos.

(conclusão)

Categoria	Antes da μ CH	Depois da μ CH
Disponibilidade energética	Inicialmente havia apenas geração à diesel extremamente limitada. Após, com a construção da roda d'água a energia ficou disponível para poucos. Nessas situações a energia era bastante instável e fraca, não podendo ser utilizada para fins produtivos.	Com a microcentral a energia ficou disponível de forma constante e para todos os moradores que se associaram à AMOPE. Inicialmente a geração atendia plenamente quaisquer atividades produtivas. Com o aumento populacional e sobrecarga do sistema a geração ficou comprometida. Máquinas que exigem maior consumo energético não podem ser utilizadas, assim, muitos negócios existentes na comunidade não podem ser expandidos. Equipamentos que não toleram grandes variações de corrente também não podem ser utilizados. A maioria das lâmpadas colocadas para iluminação das ruas foi desligada para economizar energia.
Gestão da energia	A gestão era centralizada nas famílias que possuíam a fonte gerador, fosse ela a roda d'água ou geradores à diesel.	A gestão está a cargo da AMOPE, a qual é formada por todos os comunitários e tem eleições para determinar as lideranças a cada dois anos. Toda decisão mais importante e que possa afetar o futuro da comunidade deve ser tomada em assembléia geral com a participação da maioria dos associados.
Segurança/Tranquilidade	A comunidade poderia ser classificada como pacata. Todos os moradores se conheciam e eram próximos. A comunidade era bastante segura.	Com o crescimento a comunidade ficou mais movimentada. Isso é incrementado pela presença das madeiras, dado que muitos dos funcionários que vêm de fora da comunidade costumam frequentá-la para utilizar a internet e fazer compras. Alguns desses madeireiros costumam frequentar bares existentes na comunidade, e às vezes causam problemas relacionados ao excesso de bebida alcoólica, como brigas. Alguns madeireiros também tem fama de seduzir meninas da comunidade, culminando em um problema que gera vários casos de gravidez precoce na vila.
Urbanização e moradias	Havia apenas o bairro central e algumas ruas e "picadas" (pequenos caminhos pela mata) que levavam até as colônias. A maioria das casas era bastante simples, um grande cômodo, o banheiro e a cozinha ficavam do lado de fora, tudo era feito em madeira e a cobertura era de palha. Algumas dessas casas tinham piso de chão batido.	O crescimento populacional deu origem a mais dois bairros, o Esperança e o Nova Vitória, e a mais ruas, algumas consideradas principais por conectarem os bairros, e outras menores que dividem os bairros em quadras (ainda que não exista um grande fluxo de veículos na comunidade). Embora ainda existam casas bastante simples, quem tem a oportunidade constrói casas com mais repartições, piso de concreto ou cerâmica, cobertura com telhas de fibrocimento ("brasilit"). Existem também algumas casas de alvenaria.

4.3 Os serviços de energia na comunidade

Antes de começar a debater sobre os serviços de energia que se desenvolveram após a construção da microcentral, é necessário analisar a própria busca da comunidade pelos diferentes sistemas de geração de energia. Essa análise deixará claro como as diferentes combinações de recursos trazem resultados completamente diferentes, ainda que em torno de um desejo comum, o acesso à energia.

A primeira tentativa, a qual consistiu na construção da turbina que hoje está abandonada na entrada da vila, ainda que com o apoio da comunidade e com recursos financeiros obtidos de fora da comunidade, não deu certo. Embora os envolvidos tenham considerado a possibilidade de utilizar a força da cachoeira para gerar energia, a tecnologia desenvolvida não estava adequada ao local, ou pelo menos não estava adequada para a quantidade de recursos financeiros que a comunidade poderia investir naquela época. Faltaram, portanto, recursos financeiros e conhecimentos necessários sobre a aplicação da tecnologia à realidade local, e isso culminou em nenhum serviço de energia, pois o sistema não funcionou. Gerou, porém, o conhecimento de que era necessário utilizar uma abordagem diferente.

Esse conhecimento, somado ao desejo de utilizar a força da cachoeira para geração de energia, dá origem a um projeto muito mais simplista, devido à restrição de recursos, que é a roda d'água. A roda combina o mesmo desejo que já existia, com uma tecnologia muito mais simples que a construção de uma turbina, pois consistia apenas em construções de madeira, jogos de polias e um gerador. Estes recursos estavam ao alcance dos moradores, os quais já possuíam conhecimentos relacionados ao trabalho com madeira e à geração de energia a partir de motores à diesel. Com o sistema funcionando é possível ter acesso a alguns serviços de energia, como iluminação na igreja e em uma sala da escola, e uma televisão comunitária.

Os benefícios maiores, como o acesso à refrigeradores, ficaram restritos à família que desenvolveu o projeto, não necessariamente por egoísmo, mas porque a geração era muito pequena, não sendo suficiente para a distribuição por toda a vila. Para o restante da comunidade pouco mudou, e alguns moradores citam que continuou como se fosse um grupo gerador à diesel. Ainda assim, a comunidade era muito unida, e continuava buscando uma alternativa que beneficiasse a todos.

A trajetória da comunidade começou a mudar a partir do contato inicial com o Projeto Saúde e Alegria. Se antes com a união da comunidade em torno das iniciativas era possível afirmar que os laços existentes entre os moradores eram fortes e facilitavam a ação conjunta,

com a chegada do PSA começaram a ser criadas pontes entre a comunidade e outros grupos sociais, o que fortaleceu a ação em torno do desejo da eletricidade. Essa ponte criada entre comunidade e PSA dá o acesso à outros recursos que a comunidade não possuía por meio das relações, como conhecimento e recursos financeiros.

Por meio dessas relações é que há a aproximação do Centro Nacional de Referência em Pequenas Centrais Hidrelétricas, responsável pelo desenvolvimento técnico do projeto da microcentral, e do Winrock, participante na conscientização da comunidade sobre o uso coerente da energia, e também no esforço para formar a associação de moradores e capacitar pessoas para realizar sua gestão. E da iniciativa de criar a AMOPE, com os treinamentos, capacitações e reuniões, a comunidade é imbuída de novos conhecimentos, sobre a tecnologia que estava sendo implantada e sua manutenção, e também sobre a gestão da geração de energia, conhecimentos que nas tentativas anteriores não estavam disponíveis.

É possível afirmar, portanto, que as novas relações desenvolvidas entre a comunidade e outros atores facilitaram o acesso a uma série de recursos que não estariam disponíveis em outra situação, e também proporcionaram a aquisição de novos conhecimentos. Dessa forma, quando da elaboração e execução do projeto do sistema atual de geração, o desenvolvimento do capital social, principalmente pelas relações de conexão entre grupos sociais, e também a aquisição de novos conhecimentos foram fundamentais para o sucesso da iniciativa.

As novas combinações de recursos que foram geradas nesse projeto, com novas tecnologias, novos participantes, novos conhecimentos, criaram uma proposta de valor completamente diferente sobre um recurso que já tinha seu potencial reconhecido pela comunidade, a cachoeira. Ou seja, uma nova combinação entre recursos novos e os que já eram utilizados criou algo completamente novo para a comunidade. Esse “algo novo” que surgiu a partir do projeto era apenas a proposição de valor para a geração de energia, e coube aos comunitários co-criar valor de uso para a nova energia que possuíam. A criação de valor deu origem aos diferentes serviços de energia encontrados em Cachoeira do Aruã, os quais são apresentados a seguir.

4.3.1 Os serviços diretos de energia e seus efeitos

Conforme o que foi apresentado na revisão de literatura desta pesquisa, os serviços diretos de energia não fogem muito a um padrão, tendo em vista que estão relacionados à utilização de equipamentos, sejam eletrodomésticos, eletrônicos ou maquinário, com intuito de melhorar a qualidade de vida das pessoas. A tentativa, a partir desses resultados, é

apresentar os efeitos variados que esses serviços podem ter sobre a vida das pessoas, sobretudo ao considerar que seus usos emergem a partir de um contexto, conforme a proposta da construção de valor de uso para a Lógica de Serviço.

Dessa forma, partindo da realidade encontrada em Cachoeira do Aruã, os serviços diretos de energia podem ser relacionados de acordo com os efeitos que têm sobre algumas áreas da vida dos comunitários, como alimentação, saúde, higiene, educação, comunicação, trabalho, entre outras, os quais contribuem para o desenvolvimento local, especialmente quando os serviços de energia são utilizados de forma produtiva para a geração de renda e conhecimento.

Começamos com a iluminação, que possivelmente foi um dos primeiros benefícios gerados pela eletricidade, e que chegou, em algumas partes da comunidade, antes mesmo da nova turbina. Antes da disponibilidade de eletricidade, a vida noturna em Cachoeira do Aruã era condicionada ao uso de lamparinas, velas, lampiões, os quais muitas vezes eram alimentados com querosene, e emitiam uma luz fraca que não permitia a realização de muitas atividades além da iluminação residencial.

Com a chegada da eletricidade para todos no local, o efeito que foi sentido mais rapidamente foi a iluminação pública e residencial, o que na maioria das situações é um uso bastante básico, pois está relacionado à iluminação de diferentes ambientes onde as famílias costumam interagir durante a noite. Em algumas condições a iluminação é combinada com o uso de máquinas, ou é utilizada em outras atividades por algumas pessoas da comunidade. Nesse contexto, as pessoas passam a ter a opção de trabalhar em horários que não há mais luz do dia, principalmente quem trabalha em casa, como é o caso das costureiras que utilizam máquinas de costura combinadas a um cômodo iluminado para trabalhar até mais tarde e incrementar a renda. Outro caso encontrado é nos comércios, que combinam os serviços de iluminação e refrigeração para funcionar à noite. Por último, alguns cooperativados costumam utilizar o período da noite para pesar e embalar o que foi produzido durante o dia, aumentando o aproveitamento de tempo.

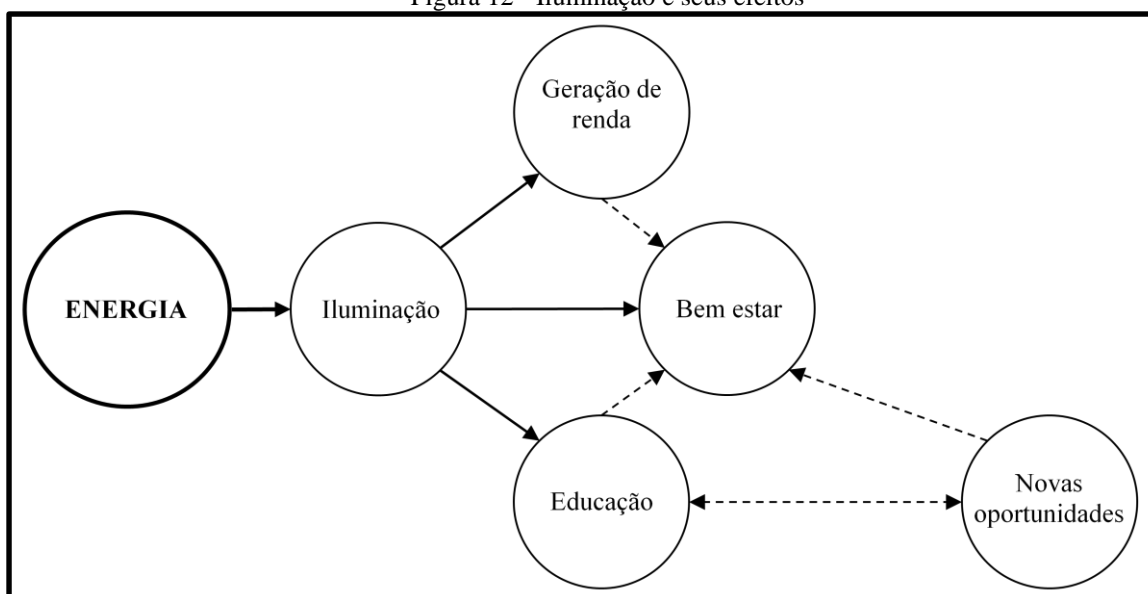
O efeito gerado na escola também pode ser considerado diferente do uso residencial básico. A iluminação gerada para as salas de aula permitiu que a escola expandisse suas atividades com o Ensino de Jovens e Adultos e o ensino médio modular no turno da noite. Com isso, pessoas que trabalhavam durante o dia e desejavam dar continuidade aos estudos puderam ser atendidas. Mais jovens também puderam concluir o ensino médio, o que resultou que algumas pessoas saíram da comunidade para cursar o ensino técnico ou superior. Dessas

peças que saíram, algumas voltaram para a comunidade e atualmente são trabalhadores técnicos das empresas florestais ou professores na escola.

É possível dizer que o uso do serviço de iluminação é produtivo em algumas das situações encontradas na comunidade. Primeiramente há a possibilidade de geração de renda pelas pessoas que podem trabalhar em casa no período noturno e pelo comércio que pode ficar aberto até mais tarde. Na escola, mesmo que não esteja diretamente ligado à geração de renda, o serviço de energia entra na combinação de recursos que é responsável por um incremento no capital humano das pessoas, e esse incremento está ligado à busca por melhores oportunidades de trabalho e condições de vida.

A diferença no uso do serviço está diretamente ligada às diferenças na combinação de recursos que existe nesses casos. Como exemplo, podemos considerar que para as costureiras esses recursos são o conhecimento envolvido, a máquina de costura e outros equipamentos, matérias primas e o cômodo iluminado; enquanto na escola o uso produtivo só acontece porque existe outra infraestrutura envolvida, com professores, e com o propósito de ensino e aprendizagem. Considerando a soma do uso residencial com os usos produtivos, é possível afirmar que a iluminação contribui com o incremento do bem estar das pessoas, com a geração de renda e com novos conhecimentos que irão facilitar a busca por novas oportunidades, seja de trabalho ou educação. A figura 12 mostra essas relações.

Figura 12 - Iluminação e seus efeitos

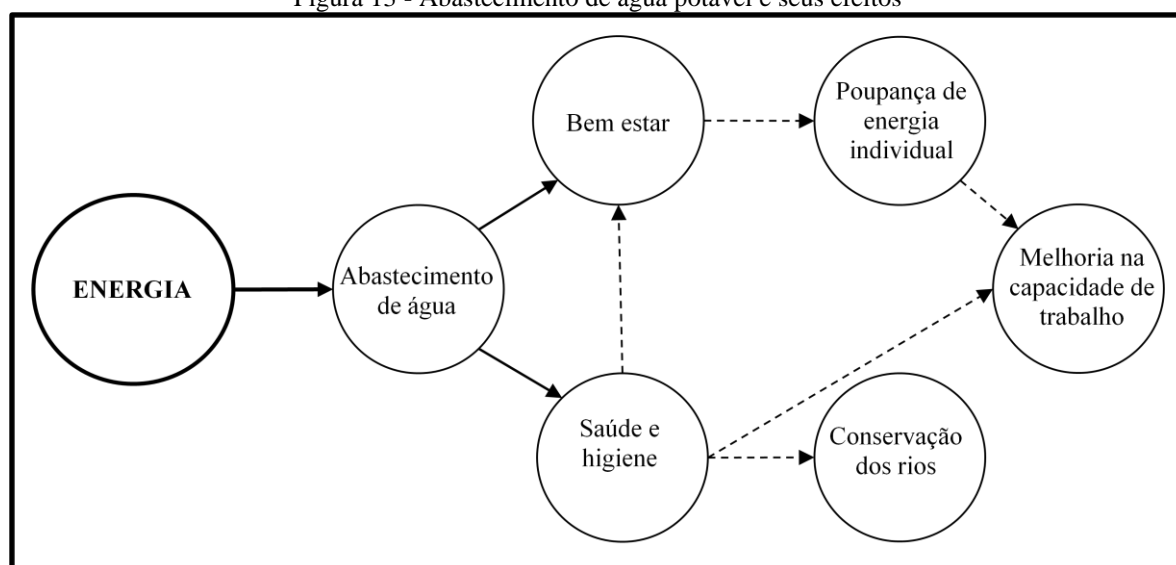


Outro serviço que pode ser atribuído à energia elétrica é o bombeamento de água de um poço artesiano e abastecimento de um reservatório, o que permite a distribuição de água

para todas as residências que desejarem. O abastecimento dos lares com água potável tem seu primeiro impacto sobre a saúde dos aruanenses, que não precisam mais beber água do rio. Ter água disponível a partir de uma torneira em casa também facilita as atividades diárias, pois não é mais necessário descer até o rio para estocar água, tomar banho ou lavar roupa, portanto, há aumento do bem estar. É possível considerar que por não estarem mais utilizando o rio para higiene os comunitários também contribuem para a conservação do Arapiuns e do Aruã enquanto recursos naturais locais.

Esse bem estar gerado pela situação da água deve ser diferenciado do que é gerado pela iluminação, pois enquanto a luz gera conforto momentâneo, ter uma torneira de água potável em casa gera conforto pela poupança de esforço. A poupança de esforço se dá pelo fato de não mais precisar descer até o rio (que está em desnível de 16m) para qualquer atividade relacionada ao uso da água, o que cria uma poupança de energia para os indivíduos, que podem aplicá-la em outras atividades. Isso fica claro a partir do discurso do senhor Pedro, que afirmava ter que descer até o rio, à noite, para tomar banho após um dia de trabalho na roça, e que agora, com água em casa, isso não é mais necessário. A energia individual poupada é refletida em descanso, mais tempo para recreação ou tempo com a família, e isso acaba por beneficiar a capacidade do indivíduo de trabalhar melhor no próximo dia, e assim sucessivamente. Logo, há a partir do abastecimento de água um incremento na saúde e no bem estar, o que se reflete na melhoria da capacidade de trabalho dos indivíduos. A figura 13 explicita essas relações.

Figura 13 - Abastecimento de água potável e seus efeitos



A refrigeração é o serviço direto da energia citado pelos moradores de Cachoeira do Aruã como responsável por uma das maiores mudanças que o acesso à eletricidade proporcionou, a capacidade de conservar alimentos. Logo que a microcentral foi instalada o comércio ainda não era bem desenvolvido na comunidade, então a alimentação era baseada no que era produzido localmente na roça, na pesca, na caça e em alguns alimentos que eram trazidos de Santarém, principalmente não perecíveis e enlatados.

Muitos dos alimentos oriundos da roça não precisavam ser conservados, pois eram colhidos e logo consumidos, ou então passavam por um processo de beneficiamento, como no caso da farinha de mandioca. No caso da caça e da pesca era diferente, e ou os alimentos eram consumidos em uma refeição (quando eram pequenos), ou podiam ser divididos com alguns vizinhos. Quando isso não era possível, as carnes precisavam ser conservadas a partir da salga, conforme o que foi relatado na trajetória da comunidade. Como alternativa para a carne salgada, outra fonte de proteína era a carne enlatada ou salsicha. Evidentemente que ao longo do tempo essas fontes de nutrição acabavam gerando efeitos negativos para a saúde das pessoas.

Com o advento da refrigeração esses problemas foram diminuindo, pois o produto da caça ou da pesca poderia ser armazenado em casa, fracionado em porções menores e consumido ao longo de um período maior. Houve também a diminuição do consumo de enlatados, pois também era possível trazer de Santarém outros tipos de carne armazenada em gelo, sabendo que ao chegar em casa seria possível acondicioná-la corretamente. Essas mudanças logo trouxeram benefícios para a saúde das pessoas por meio da alimentação, não só pela qualidade do que passou a ser consumido, mas também pela variedade de alimentos disponíveis.

Os equipamentos refrigeradores, principalmente do tipo freezer, também se apresentam como importantes elementos de segurança para as famílias, pois permitem a criação de um estoque de alimentos, o que traz tranquilidade em momentos de dificuldade, como épocas em que a produção da roça é pouca, ou em longos períodos de seca, quando o rio fica muito baixo e o transporte fica mais difícil. Em Cachoeira do Aruã a estação seca culmina nos meses de outubro e novembro, assim o rio fica muito baixo impossibilitando que as embarcações maiores acessem os canais de navegação. Nesse sentido, esses eletrodomésticos também auxiliam e facilitam a organização das famílias quanto à utilização de suas rendas, pois elas podem escolher o que e quando comprar, e o que e quando consumir, otimizando a utilização de recursos entre itens de consumo e outros investimentos.

Esse serviço da energia também facilitou a expansão do comércio local, com o surgimento de novos estabelecimentos que, além dos alimentos, passaram a fornecer itens de higiene e limpeza, vestuário, ferramentas, entre outros. É necessário ressaltar que o desenvolvimento comercial existiu apenas porque foi acompanhado pelo aumento da população e da capacidade de transporte entre Cachoeira do Aruã e Santarém, cidade que é principal fonte de mercadorias para a comunidade. Com o aumento do comércio muitas famílias deixaram de depender apenas da caça e da pesca, pois o acesso a outras fontes de proteína foi facilitado, e essas atividades se tornaram mais eventuais, muitas vezes condicionadas pelo encontro inevitável entre caça e caçador.

Esse encontro inevitável acontece porque a maioria das pessoas que trabalha na roça carrega consigo uma arma de fogo para proteção, então quando algum animal cruza seu caminho, a oportunidade é aproveitada para conseguir alimento. Quando isso acontece, geralmente ainda ocorre a partilha entre comunitários mais próximos, ou então a caça é fracionada em pequenas porções que são vendidas a outros moradores. Ainda assim, foi possível verificar que algumas famílias mais humildes ainda pescam quase todos os dias para conseguir alimento.

Quando o serviço de refrigeração é combinado com outros recursos, como máquinas, eletrodomésticos, e o conhecimento sobre diferentes áreas, surgem novos usos, os quais estão diretamente ligados à capacidade de gerar renda. Para quem trabalha com produtos florestais não madeireiros, como o açaí e o cupuaçu, a combinação entre a máquina despolpadeira e o freezer auxiliou a aumentar a capacidade de produção, gerando crescimento para a renda da família. Agora é possível “bater” o açaí e armazenar a polpa congelada até que o momento do transporte até a cidade chegue. O mesmo acontece para o cupuaçu, que após ser coletado pela comunidade, tem a polpa congelada para que possa ser seguramente transportada até Santarém.

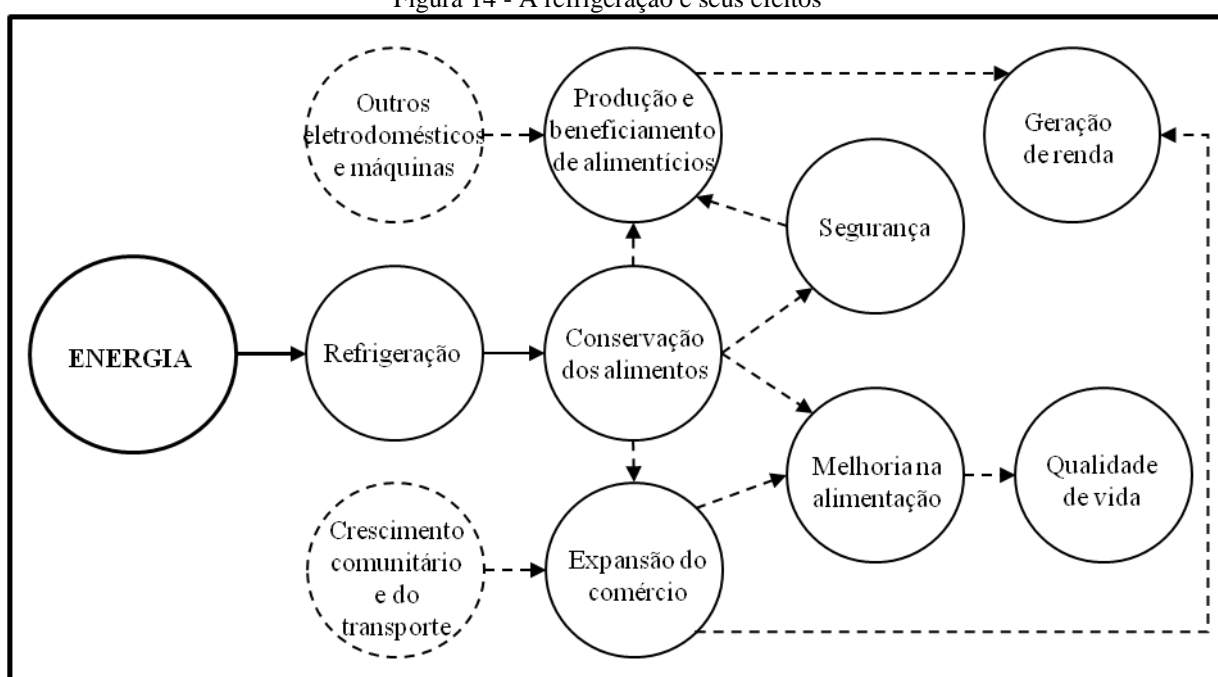
Como a produção dessas frutas em Cachoeira do Aruã ainda é pequena, os lotes são rapidamente vendidos após o beneficiamento, mas já há o conhecimento da importância da capacidade de congelar as polpas como uma forma de segurança para a atividade. O ato de manter os produtos estocados permite que o produtor busque vendê-los em períodos em que o preço pago é melhor, ou que ao menos uma parte da produção sirva a esse propósito.

Com a introdução de outros eletrodomésticos, como o liquidificador e a batedeira, surgiu para algumas famílias a oportunidade de geração de renda a partir da fabricação de sorvete e “chopinho”. O “chopinho” geralmente envolve a transformação de frutas locais em suco, para que depois seja congelado em um pequeno saco plástico, mas muitas vezes também

é feito com base em preparos industrializados, os quais também servem à fabricação do sorvete. Esses dois itens são comercializados apenas localmente, e os estabelecimentos que fabricam e vendem estes produtos geralmente estão próximos à escola, onde há maior circulação de jovens. Aqui volta a questão da importância da construção de valor de uso, tendo em vista que recursos que são vistos como agregadores de conforto ao lar (geladeira, liquidificador e batedeira), quando combinados com alguns conhecimentos específicos (sobre a confecção de sorvete e “chopinho”), e um contexto (proximidade de um público consumidor), acabam por se tornar importantes ferramentas geradoras de renda.

A figura 14 apresenta como o serviço de refrigeração se desdobra em diversos efeitos para a comunidade, principalmente quando combinado com outras situações, como a presença de outros eletrodomésticos e máquinas, e também com a expansão do transporte. A questão do transporte será tratada mais adiante como um dos serviços indiretos da energia. A utilização das máquinas, por outro lado, é um evento que está diretamente ligado ao fornecimento de energia.

Figura 14 - A refrigeração e seus efeitos



As máquinas em Cachoeira do Aruã geralmente estiveram ou estão ligadas a alguma atividade com fim comercial. Conforme apresentado anteriormente, há a utilização de máquinas despolpadeiras para o beneficiamento da produção local de açaí e cupuaçu, o que facilita a atividade em comparação à sua realização manual. Continuando no beneficiamento de produtos locais, as máquinas também são importantes para a produção de farinha de

mandioca. Apesar de algumas famílias, principalmente as que produzem apenas para subsistência, ainda utilizarem técnicas extremamente artesanais na produção da farinha, está cada vez mais comum a introdução de equipamentos que facilitam o processo, como o ralador que pode ser ligado à rede elétrica. Uma imagem que mostra uma casa de produção de farinha que ainda funciona de maneira artesanal pode ser encontrada na figura 07 do Apêndice A.

Com a comercialização de alimentos, surgiram na comunidade os serviços de padaria e açougue, os quais são facilitados pelo uso de máquinas como o cilindro para massas e serra fita para carnes. Outros tipos de máquinas também foram sendo introduzidos no trabalho das pessoas, como é o caso das máquinas de costura, que antes funcionavam a partir de força mecânica e atualmente estão ligadas à rede elétrica. O trabalho de costura, confecção de roupas e redes já existia antes da energia elétrica, mas a existência desse recurso permitiu aperfeiçoar a atividade com novos equipamentos, o que aumentou a qualidade e a quantidade produzida, e conseqüentemente aumentou a capacidade de gerar renda de algumas famílias.

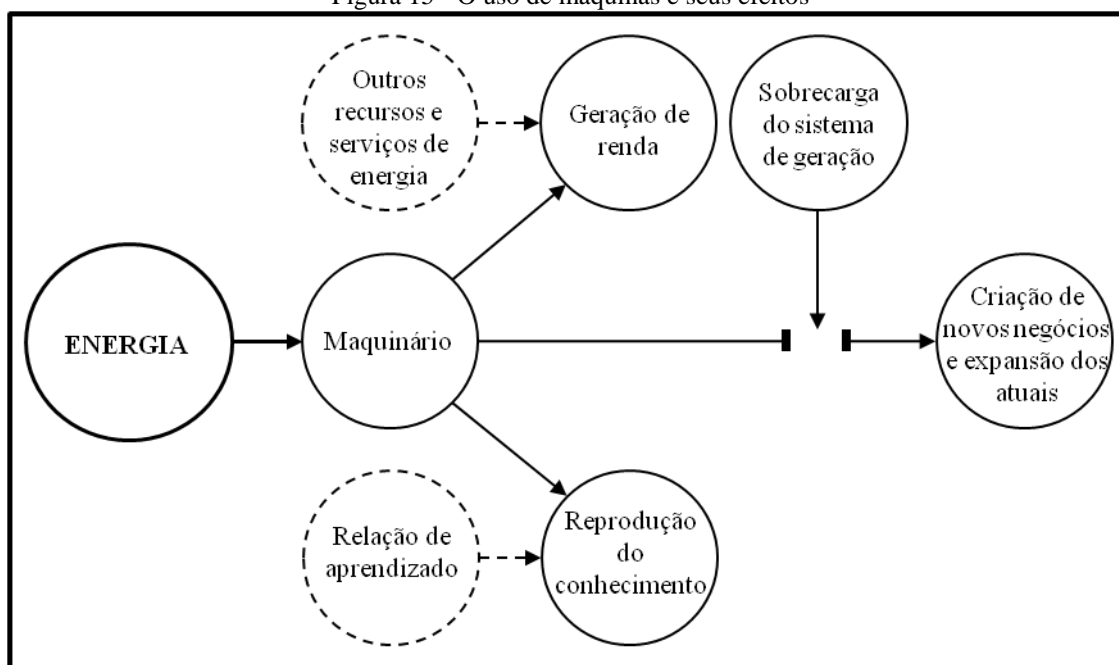
A própria movelaria que foi construída a partir do projeto inicial do sistema de geração pode ser enquadrada dentro da categoria que engloba o uso de maquinário a partir da energia elétrica. Como já foi visto, a movelaria era destinada ao uso produtivo da energia para geração de renda na comunidade, mas é possível afirmar que fazia mais do que isso. Além do uso das máquinas por carpinteiros experientes, havia também certa relação de aprendizado na atividade, dado que os mais experientes repassavam seus conhecimentos sobre carpintaria aos mais jovens, seja sobre a manipulação da madeira ou sobre o uso das máquinas, como um meio de manter a atividade ao longo do tempo. Situação parecida acontece com a costura, quando outras pessoas se aproximam da costureira para serem auxiliares ou aprendizes com intuito de aprender sobre a utilização e funcionamento das máquinas, como utilizar os diferentes tipos de costura e como confeccionar uma rede. Há, portanto, em algumas atividades que envolvem as máquinas, a reprodução do conhecimento, além da geração de renda.

Porém, é necessário considerar que o crescimento da comunidade limita o abastecimento de energia elétrica, tendo em vista que a microcentral hidrelétrica possui uma capacidade de geração limitada. No caso da movelaria, da padaria e do açougue, o maquinário utilizado exige um alto consumo energético, e a limitação na distribuição prejudica diretamente esses serviços, forçando os proprietários à realização manual das atividades ou à utilização de geradores à diesel apenas para o abastecimento dos equipamentos. Logo, o mesmo crescimento populacional que permitiu o desenvolvimento do comércio na comunidade, agora o prejudica pela limitação energética criada. No caso da movelaria, a

pequena fábrica acabou abandonada e sucateada, pois não podia mais operar em função da restrição energética (Apêndice A – figura 07).

Somado a essa situação, há também o fato de que a limitação energética inibe a expansão de alguns negócios locais, como no caso de uma oficina mecânica que não pode instalar um torno ou uma máquina de solda. Em alguns momentos até é possível utilizar esses equipamentos, mas a energia oscila muito, e a sobrecarga do sistema de distribuição acaba prejudicando todos os comunitários, e não apenas o usuário da máquina. Tendo essa consciência, as pessoas preferem não utilizar algumas máquinas em benefício da comunidade. A figura 15 explora os efeitos da utilização das máquinas.

Figura 15 - O uso de máquinas e seus efeitos



Diferentemente dos maquinários mais pesados, alguns equipamentos eletrônicos funcionam normalmente. Esses equipamentos estão relacionados principalmente ao acesso a diferentes formas de informação e possibilidades para a comunicação da comunidade com seu exterior. O primeiro desses eletrônicos a ganhar representatividade em Cachoeira do Aruã foi a televisão, ainda na época da roda d'água. Conforme foi citado na trajetória da comunidade, o funcionamento dos aparelhos televisores está condicionado à presença de uma antena parabólica, o que atualmente não é um problema, pois a maioria das casas possui a televisão e a antena.

O uso da televisão na comunidade pode ser associado principalmente aos momentos de lazer, quando toda a família se reúne para assistir alguma programação, geralmente à noite.

A possibilidade de assistir aos telejornais é reconhecida por alguns moradores como de grande importância para que o povo aruanense esteja informado sobre o que acontece diariamente no país e no estado. A televisão, nesse sentido, muitas vezes passa a oferecer um aspecto educacional, aproximando os comunitários de informações e conhecimentos que dificilmente estariam disponíveis de outras formas. O fundador da cooperativa afirma que uma das inspirações iniciais para a criação da Cooperuã foi o acompanhamento de programas que tratavam da temática cooperativista, e que isso despertou o interesse em aprender mais sobre o assunto e de buscar informações de outras fontes.

Há também a presença de uma rádio local, a Rádio Escolar Cachoeira do Aruã. A rádio já existia antes da construção da microcentral, fruto de um projeto desenvolvido pelo Saúde e Alegria, o qual forneceu materiais, caixas de som, mesa de som, amplificador e aparelho de DVD, além do treinamento necessário para utilizar esses equipamentos. Nessa época a rádio funcionava apenas em eventos e datas especiais, e se chamava Rádio Cachoeirinha. Quem tomava conta da rádio era um aluno do terceiro ano do ensino médio.

Atualmente ela é um projeto mantido pela escola e que funciona como um apoio para o aprendizado das crianças, para que elas possam ter contato com outras realidades fora de sala de aula, e também para o estímulo à comunicação. A rádio, apesar do nome, não possui transmissão via ondas de rádio, mas sim por alto-falantes instalados junto ao prédio do telecentro, onde também funciona a rádio, dessa forma toda a comunidade acaba ouvindo e participando das transmissões.

Os responsáveis pela rádio escolar desenvolveram uma programação que envolve a participação das crianças com cantigas e histórias, programação matinal de boas vindas aos alunos, além de oficinas que ensinam sobre a utilização dos equipamentos da rádio. Além do aspecto educacional, a rádio possui caráter informativo, dado que também é utilizada para comunicações que precisem ser transmitidas para todos os comunitários, como convocações para reuniões ou convites para eventos. As melhorias realizadas na rádio após se tornar uma ferramenta da escola podem ser atribuídas às próprias melhorias da escola ao longo do tempo, pela disponibilidade de novos recursos e pelo surgimento de novos níveis de ensino, como o pré-escolar e o ensino médio.. Outro fator que contribui para essas melhorias é o aumento do corpo docente e o incremento de formação dessas pessoas, o que tem permitido levar novos conhecimentos para os alunos e novas abordagens de ensino para dentro (e fora) da sala de aula.

Os telefones residenciais que a comunidade dispõe também podem ser enquadrados como equipamentos que favorecem a comunicação interna e externa da comunidade. Apesar

de oscilar muito, o sinal de telefonia fixa é extremamente importante para as pessoas que trabalham com o turismo no local e também para o funcionamento da cooperativa, a qual trata por telefone dos pedidos de fornecimento e também do contato com outras cooperativas, empresas, SESCOOP, Embrapa, entre outros. O telefone também traz conforto para as pessoas que possuem familiares longe de Cachoeira do Aruã.

Apesar de não haver sinal de telefonia móvel na comunidade, é grande o número de aparelhos do tipo *smartphone* por lá, o que pode ser explicado pelo sinal de internet existente a partir do telecentro. A internet é utilizada em maior número pelos jovens da comunidade, os quais utilizam seus celulares ou *tablets* para acessarem o sinal, e o principal uso é o acesso às redes sociais. Todos os dias é muito comum encontrar jovens em frente ao telecentro, tendo em vista que o sinal de rede abrange um raio de cerca de cem metros a partir da construção. Outras pessoas podem utilizar a internet a partir de alguns computadores do telecentro, e alguns moradores também possuem *notebooks* particulares que, além do acesso às redes sociais, são utilizados para pesquisas, e serviço de e-mail.

Outros usos para a internet estão relacionados ao trabalho da escola. A diretora da escola afirma que todos os professores são estimulados a trabalharem com a internet em sala de aula, principalmente para que os alunos entendam o potencial da ferramenta como forma de pesquisa e aquisição de novos conhecimentos. A disponibilidade de computadores e internet também facilita o trabalho de elaboração das aulas, principalmente quando se trata de levar informações atualizadas ou curiosidades para os alunos. Estas ferramentas, além de auxiliar em sala de aula, facilitam a formação continuada do corpo docente local, dado que alguns professores possuem pós-graduação em suas áreas e outros continuam buscando aperfeiçoamento após a graduação.

Apesar de não necessitar de divulgação, a escola possui um blog e uma página na rede social Facebook onde são postadas várias informações ao longo do ano letivo. Da mesma forma, há um blog da comunidade onde são postadas várias informações e imagens sobre Cachoeira do Aruã. Esse tipo de presença na internet acaba facilitando o desenvolvimento do potencial turístico local, já que são poucas comunidades da região que conseguem divulgar seus atrativos. Assim a comunidade acaba atraindo muitas pessoas de fora com intuito de visitar as belezas naturais da região.

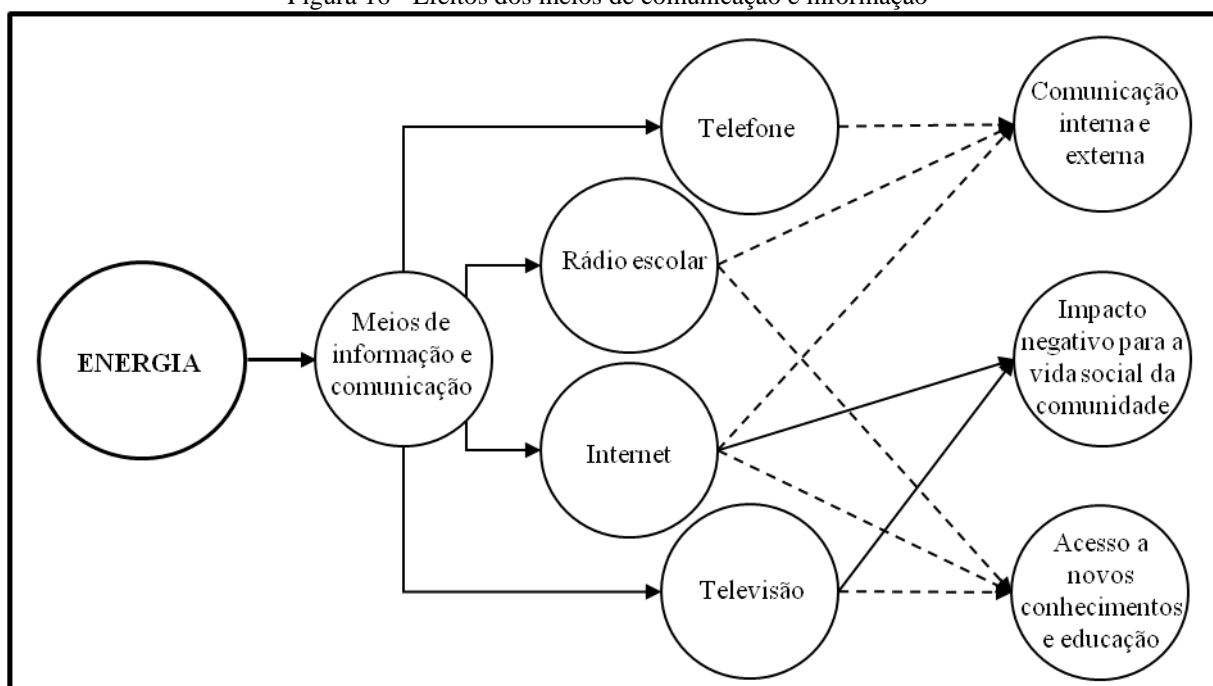
Embora os diferentes meios de comunicação e informação tenham trazido benefícios para a comunidade, alguns comunitários relatam que os pontos negativos também se fazem presentes. Os impactos desses pontos negativos são sentidos em diferentes níveis da vida

social local, sendo que a televisão e a internet são causadores de efeitos que não são bem vistos por todos.

Primeiramente a televisão, que ao mesmo tempo em que reúne as famílias em certos momentos, diminui o contato existente entre famílias. Relatos dos moradores indicam que, antes mesmo do acesso à energia, as famílias tinham o costume de realizar encontros à noite. Esses encontros eram realizados na praça, à luz do luar ou de uma fogueira, e enquanto os adultos conversavam as crianças brincavam. Atualmente pouca gente se reúne, quase todos preferem ficar em casa assistindo televisão, deixando o contato entre vizinhos em segundo plano. Em outro nível, o acesso à internet tem afastado os jovens do círculo familiar, pois querem apenas aproveitar os momentos de conexão à rede em frente ao telecentro. É relatado também que este comportamento tem dificultado as atividades da escola.

Logo, os meios de comunicação que permitem o acesso a uma série de informações e contatos, e que tornam Cachoeira do Aruã um local não tão isolado (ao menos não fisicamente) por aproximarem a comunidade do resto do mundo, são os mesmo meios que têm provocado o afastamento intra e entre famílias, principalmente no que tange à população jovem. A figura 16 tenta condensar os elementos que estão relacionados aos serviços de energia que permitem melhorar a informação e a comunicação na comunidade.

Figura 16 - Efeitos dos meios de comunicação e informação



É necessário considerar que os efeitos gerados pelos serviços diretos de energia apresentados não aconteceram de forma isolada ou ordenada, pois todos influenciam a vida da comunidade constantemente, estando limitados apenas aos seus contextos. Por exemplo, a máquina despolpadeira presta serviço apenas ao seu proprietário, mas qualquer morador que desejar pode adquirir uma máquina e ligá-la a rede em seu benefício, desde que considere a restrição energética. O abastecimento de água é para todos que desejarem tê-lo, a iluminação na escola parece ser apenas para os que frequentam as aulas, mas na verdade pode-se pensar que a atuação da escola é um benefício para toda a comunidade, dado que trabalha para a formação dos jovens (e dos não jovens), os quais são responsáveis pela trajetória comunitária no longo prazo.

A maneira como esses serviços beneficiam a comunidade é que é o atrativo principal para que mais pessoas desejem viver lá, e o que causou o aumento populacional ocorrido até agora. A existência dos serviços de energia também aproxima as madeireiras da comunidade, o que tem uma série de implicações na vida local. Não se deve pensar, porém, que a energia em Cachoeira do Aruã é um incentivo à exploração da madeira na Amazônia, dado que as empresas florestais possuem uma concessão para atuar na área, e certamente estariam por lá mesmo que a comunidade não existisse. O que acontece é que as pessoas que trabalham nas madeireiras acabam frequentando a comunidade em função do comércio, da internet e outros meios de comunicação.

O crescimento populacional, o contato com pessoas externas à comunidade e as influências geradas pelos serviços diretos de energia são pontos determinantes para o desenvolvimento dos serviços indiretos de energia. Esses serviços não surgiram exatamente antes ou depois daqueles, mas sim ao mesmo tempo, e da mesma forma como recebem influências dos serviços diretos, geram em retorno novas possibilidades e novos usos dentro das categorias que foram apresentadas.

4.3.2 Os serviços indiretos de energia e seus efeitos

Os serviços indiretos de energia são aqueles em que a energia não está claramente presente, mas que certamente tiveram influência desse recurso para o seu desenvolvimento. Essa situação faz com que esses serviços apresentem uma combinação muito mais sutil de recursos e contextos. Há no caso estudado o acesso a muitos serviços indiretos de caráter básico, pois estes são as mercadorias, equipamentos e a maioria das coisas disponíveis na comunidade que podem ser caracterizadas como bens produzidos. É possível afirmar também

que mesmo antes da construção da microcentral hidrelétrica os comunitários já tinham acesso a alguns serviços prestados pela energia de forma indireta e básica. O acesso à energia constante apenas permitiu ampliar a gama dos serviços disponíveis atualmente. Pode-se afirmar também que há relação entre a disponibilidade dos serviços indiretos e os diretos.

Podemos tomar como exemplo a maior variedade fontes de proteína que estão disponíveis no comércio local, considerando que os diferentes tipos de carne prestam o serviço de nutrição, e que contribuem para a qualidade de vida das pessoas. Esse serviço apenas é possível porque existem pré-condições criadas pelos serviços diretos, como a refrigeração comercial e residencial. Ressaltando o caráter indireto desse serviço, a carne em si e o ato de nutrir-se não necessitam estar ligados à rede elétrica para existirem ou acontecerem, mas claramente a energia está imbricada nesse processo pelo beneficiamento e armazenamento do produto até seu consumo.

Já os serviços indiretos e produtivos emergem ao longo do tempo e dependem de uma série de pré-condições criadas pelo acesso à energia. É possível afirmar que o principal contexto para o seu surgimento em Cachoeira do Aruã foi o cenário de crescimento populacional da comunidade, crescimento que, como já foi falado outras vezes, só aconteceu como um efeito combinado dos serviços diretos de energia.

Podemos começar com a expansão das possibilidades de transporte da cachoeira até os centros urbanos da região. Primeiramente o transporte fluvial, que é o mais utilizado. Seu desenvolvimento acontece em um ciclo que combina principalmente o aumento do número de pessoas no local, bem como suas necessidades relacionadas aos centros, e também o desenvolvimento do comércio.

Antes da energia havia poucos barcos na comunidade, e poucas também eram as viagens que faziam. Como a população cresceu, mais pessoas necessitam ir para os centros para resolver diversas questões que ainda não podem ser resolvidas na comunidade, pois mesmo com o crescimento da comunidade, ainda não estão disponíveis o serviço bancário, agência dos correios, ou serviços relacionados à documentações da vida civil ou empresarial. Ao mesmo tempo, há o aumento da demanda por mercadorias nos pequenos comércios locais. Para abastecer seus estoques os comerciantes também necessitam de viagens mais seguidas até Santarém.

Assim começa a aumentar o número de embarcações fazendo o trajeto, e à medida que a comunidade foi crescendo, a frequência das viagens acompanhou o movimento até chegar ao ponto em que é possível ir ou voltar de Santarém praticamente todos os dias, a única variação está no tempo de viagem, que pode levar de seis a doze horas. Anteriormente foi

afirmado que o crescimento do comércio apenas aconteceu porque houve o mesmo com as possibilidades de transporte. Porém, do ponto de vista do serviço indireto, a população, o comércio e o transporte cresceram um em função do outro. É necessário considerar que o transporte também facilita a saída de pessoas da comunidade, seja para trabalhar ou estudar, e que a própria limitação energética que existe atualmente impede a continuidade do crescimento populacional, e isso acaba regulando o ciclo existente entre esses eventos.

Quando a análise passa para o surgimento do transporte aéreo em Cachoeira do Aruã o contexto é diferente, pois foi a aproximação das madeireiras que trouxe consigo a possibilidade da instalação das pistas de pouso. Porém, os aviões, que são os meios de transporte, não estão ligados à comunidade, pois pertencem aos proprietários das empresas florestais, e no momento em que as empresas se retirarem da região as pistas ficarão, mas os aviões provavelmente deixarão de circular na área. O que está disponível aos moradores são as caronas, que podem ser facilmente conseguidas, principalmente quando o transporte envolve pessoas com problemas de saúde. Há também o serviço de táxi aéreo que pode ser contratado em Santarém, porém, o valor que deve ser pago pelo serviço está fora da realidade de muitas pessoas da comunidade.

Portanto, há diferenças entre o transporte fluvial e aéreo em como eles estão disponíveis para a comunidade. O transporte aéreo, ainda que seja mais cômodo e rápido, está disponível apenas por meio das caronas ou do táxi, o que coloca grande importância na manutenção das relações entre comunidade e madeireiras para obtenção do benefício, ou então a necessidade de arcar com altos custos de transporte. Se houver enfraquecimento nessas relações, a tendência é que a disponibilidade de caronas diminua. Ao contrário, os barcos estão disponíveis para todos, a qualquer momento, mediante o pagamento do bilhete de embarque. Portanto, o transporte fluvial concede maior liberdade para a população de Cachoeira do Aruã.

Outro evento que facilitou o transporte na comunidade foi a sua ligação à PA-257, que de acordo com alguns moradores também foi obra das madeireiras para que elas pudessem escoar sua produção por via terrestre. Essa conexão viária, ainda que seja uma estrada de chão, beneficiou alguns moradores que possuem carros (que são poucos) e motocicletas, e assim podem trafegar até Santarém (trajeto de cerca de 120km), passando pela região do Lago Grande, ou então ir até Juruti (cerca de 110km).

O transporte, enquanto serviço indireto da energia está ligado à movimentação de pessoas e mercadorias entre Cachoeira do Aruã e outras localidades, o que tem como efeito direto uma espécie de minimização do caráter de comunidade isolada. Enquanto os meios de

comunicação apresentados anteriormente realizam esse papel por facilitar o contato da comunidade com outros locais por meio do telefone e da internet, o transporte fluvial, aéreo e viário realiza esse propósito por permitir que as pessoas cheguem ou saiam da comunidade com mais facilidade, ou ainda que mercadorias sejam transportadas da mesma maneira. Além de contribuir para o bem estar das pessoas que vivem na comunidade por permitir mais possibilidades de circulação de pessoas e mercadorias, e também pela segurança da garantia de transporte em casos emergenciais, os serviços de transporte são fundamentais para o funcionamento de outros serviços indiretos de energia.

Um desses serviços indiretos da energia é o turismo. Cachoeira do Aruã é conhecida como vila balneária, tem pequenas e belas praias de areia que são delimitadas pela floresta, e possui as várias quedas d'água que dão nome à comunidade. Até mesmo a viagem de barco até a comunidade pode ser considerada um atrativo, já que atravessa o Rio Tapajós de margem à margem e percorre o Rio Arapiuns ao longo de suas curvas. A prefeitura de Santarém reconhece as cachoeiras do local como um patrimônio natural do município e como ponto turístico.

Aqui devem ser ressaltados alguns pontos que permitem o desenvolvimento da atividade turística na comunidade, e que a caracterizam como um serviço indireto da energia. O primeiro deles obviamente é a beleza natural local, que não está relacionado à energia. Porém, essa beleza tem ganhado cada vez mais visibilidade por meio da internet, dado que os comunitários têm utilizado esse meio de comunicação como uma ferramenta para divulgação. O blog da comunidade mostra uma série de imagens do local, das pessoas, das festividades e da pousada que existe em Cachoeira do Aruã.

Com o nome de Aconchego do Aruã, a pousada fica às margens do rio, próxima de uma das quedas d'água que também é a mais bonita, por ser dividida por uma pequena ilha, e a mais importante para a comunidade, pois é onde começa a tubulação de água que alimenta a turbina geradora de energia. A pousada começou a partir do desejo antigo de Dona Ivacilda de construir um local seguro para banho perto da cachoeira. As construções começaram antes mesmo da existência da microcentral hidrelétrica com uma pequena piscina natural que aproveita um canal natural do rio, com uma maloca, e com algumas mesas e cadeiras (algumas das quais foram produzidas na movelaria).

Nesse momento, por volta dos anos 2001 e 2002, ainda que o transporte fluvial não tivesse se expandido, algumas pessoas vinham visitar a comunidade com o Projeto Saúde e Alegria, inclusive pessoas de fora do Brasil. Já existia também uma estrada que fazia ligação com Juruti. A estrada, ainda que muito precária, permitia que muitas pessoas se deslocassem

dessa cidade para passar o dia nas cachoeiras, e aos poucos essas pessoas começaram a sugerir e solicitar a venda de refeições e bebidas no local, bem como a disponibilidade de um local para passar a noite. Além de pessoas de Juruti, muitos vinham também de Santarém, Parintins, Manaus, e de outras cidades da região.

Assim, aos poucos ocorre a construção de alguns tablados de madeira cobertos com telhado de palha, uma cozinha e duas cabanas com dois quartos e banheiros cada uma, atendendo aos pedidos dos visitantes. Então, além do transporte que permite aos turistas chegar tranquilamente até Cachoeira do Aruã, alguns serviços diretos de energia passam a ter grande importância na prosperidade da pousada, como iluminação, abastecimento de água, telefone e refrigeração.

A iluminação está presente em todos os ambientes da pousada, já o abastecimento de água serve para encher os reservatórios das cabanas e da cozinha, aumentando o conforto do local. A refrigeração permite o estoque de alimentos, principalmente peixes que são utilizados na culinária típica paraense, e serve também ao resfriamento de bebidas, como cervejas e refrigerantes que são vendidos aos visitantes. O telefone é essencial para que as pessoas possam fazer reservas ou obter mais informações sobre como chegar até lá.

Além de gerar renda para a proprietária da pousada, a atividade turística de Cachoeira do Aruã também traz algum lucro para outros moradores. O senhor Pedro costuma atender aos turistas com o serviço de guia florestal, percorrendo as matas no entorno da comunidade de acordo com o desejo dos visitantes. Embora não exista alguém envolvido com artesanato em palha ou madeira, os quais são famosos na região do Arapiuns, as redes produzidas pela senhora Dalvina sempre atraem alguns compradores. Há também algum impacto sobre o comércio local com a venda de sorvetes, “chopinho”, ou até mesmo o açaí e a farinha de mandioca produzida localmente.

Outro serviço indireto da energia que ganha destaque na trajetória da comunidade é a cooperativa agroextrativista criada na comunidade, ou os serviços que a cooperativa presta à comunidade. As condições que permitiram a fundação dessa organização também remetem à importância do transporte, e em adição há um aspecto extremamente contextual criado pelo crescimento da comunidade e tudo o que ocorreu com ele.

A contribuição do transporte ao propósito da cooperativa é pontual, ainda que importante, pois trata do escoamento da produção aruanense para os centros urbanos, principalmente Santarém. Como a cooperativa precisa fazer entregas periódicas para atender o contrato com a SEMED, a disponibilidade de barcos que fazem o transporte seguidamente é essencial. A estrada também tem sido mostrado como uma possibilidade, dado que alguns

cooperados têm pensado em começar a fornecer produtos para Juruti. A frequência dos transportes também se mostra importante para atender a necessidade que alguns membros da cooperativa têm de visitar a cidade para reuniões e cursos.

O aspecto contextual acontece em função de outros eventos desencadeados pelo acesso à energia. O fundador da cooperativa conta que sempre teve o desejo de fazer algo por Cachoeira do Aruã, desenvolver alguma atividade que estimulasse a união das pessoas. Por algum tempo essa atividade parecia girar em torno da energia, principalmente com a associação de moradores. Porém, com o crescimento da comunidade muitas pessoas vieram de fora, novas famílias que fundaram novos bairros, e aos poucos o interesse comum foi ganhando menos força, pois muitas pessoas começaram a pensar e agir de forma mais individualista.

O contato com as madeiras também é um fator que deve ser observado, principalmente pelos empregos que gera aos comunitários. Apesar do trabalho na exploração de madeira ter seu lado positivo, o fundador da cooperativa o via como uma espécie de escravidão do povo aruanense, em que o caboclo trabalha arduamente na mata, ganha os salários mais baixos e recebe pouca capacitação das empresas para que possa progredir em sua carreira. Somado a isso há o fato de que quando o período de concessão dessas empresas terminar, elas irão embora para outras áreas, e o povo ficará ali, sem empregos e sem renda.

Essas situações reforçaram o desejo antigo de fazer algo diferente, o que foi completado com a aquisição de conhecimentos sobre o movimento cooperativista. A aquisição desses conhecimentos, por sua vez, está diretamente relacionada ao acesso à informação e comunicação proporcionado pelos serviços diretos de energia, como a possibilidade de assistir televisão e utilizar o telefone. A cooperativa pretende, portanto, colocar mais uma vez os comunitários em torno de uma causa que esteja relacionada ao benefício de todos, ao mesmo tempo em que diminui a dependência empregatícia às madeiras.

A Cooperuã tem conseguido cumprir seus objetivos a partir dos efeitos que suas atividades geram para a população aruanense, principalmente para os cooperados. Dentre estes efeitos obviamente está a geração de renda ocasionada pela valorização do preço pago por produtos tradicionais oriundos da agricultura familiar. Essa geração de renda, assim como em outros casos, está relacionada a um incremento na qualidade de vida dos moradores quando é aplicada para melhorias nas condições de moradia, alimentação e educação.

Outro efeito das atividades da cooperativa é o fortalecimento das relações internas ao grupo de cooperados, tendo em vista que o apoio entre os membros é costumeiro,

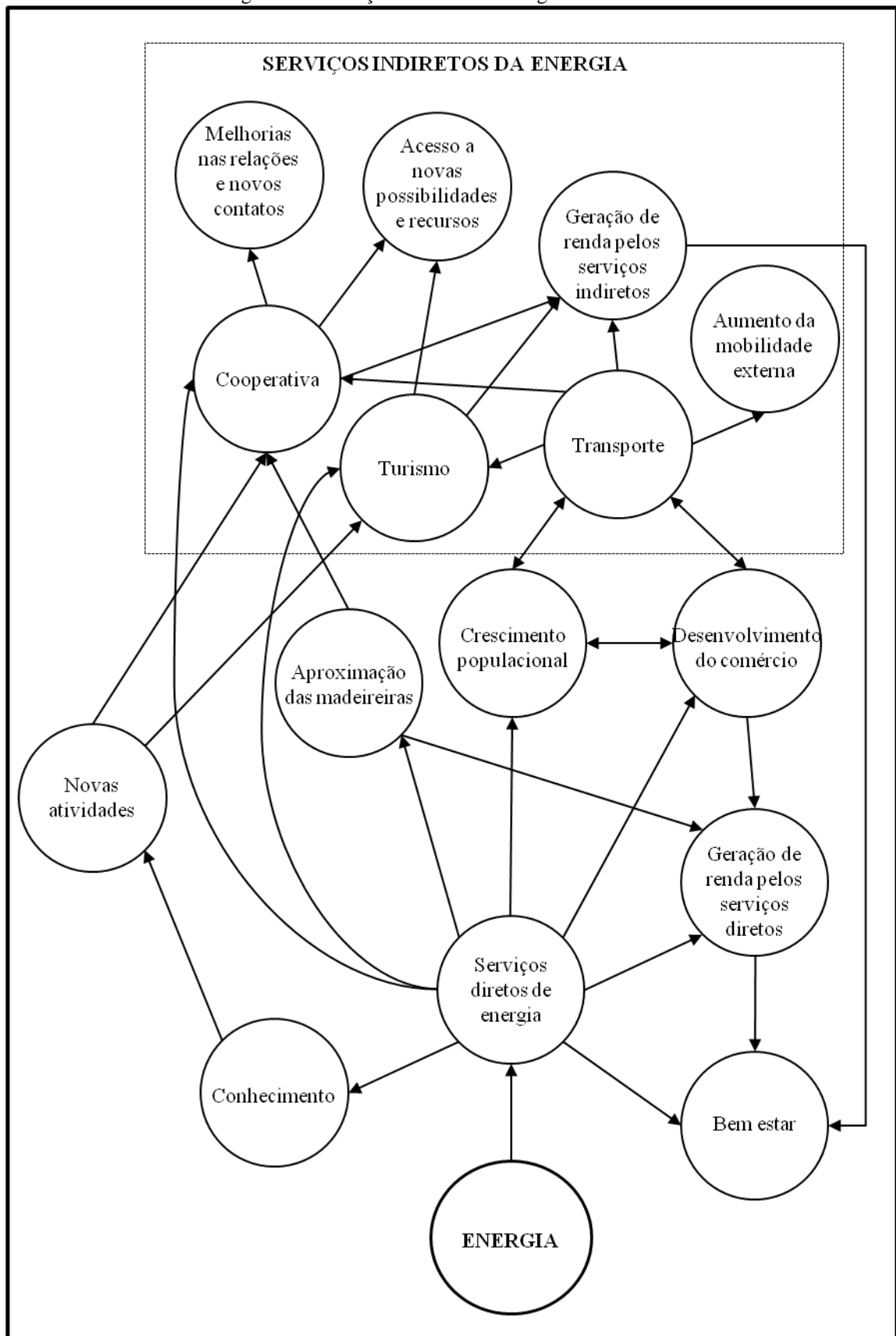
principalmente em relação à troca de auxílios, equipamentos e conhecimentos. Quando é época de entrega dos pedidos de alimentos à SEMED, é comum a organização de um mutirão entre os cooperados para transporte e reunião dos produtos que serão necessários. Há também o acordo para que os lotes de entrega recebam uma parcela da produção de cada cooperado, para que todos recebam os benefícios, e para que um membro não seja priorizado em relação aos outros.

Além das relações entre os membros da cooperativa, o fortalecimento da atividade rural vinculada à organização tem beneficiado as relações familiares dos moradores da comunidade. Isso acontece porque a maioria dos sócios trabalha na forma de agricultura familiar, então os resultados gerados pela cooperativa se estendem para toda a família. Essa distribuição dos benefícios também tem feito com que muitas pessoas que tinham deixado o trabalho rural retornem para essa atividade, muitas vezes pais de família e seus filhos mais velhos que estavam trabalhando para as madeireiras e agora percebem a possibilidade de alcançar benefícios melhores a partir do cooperativismo. Essa mudança de posicionamento por parte de algumas pessoas auxilia a fortalecer a capacidade de produção das famílias.

Os contatos firmados com outras instituições, com as outras cooperativas da região, e com membros de comunidades próximas para tratar da expansão da Cooperuã também poderão se mostrar benéficos para comunidade, desde que sejam fonte de relacionamentos frutíferos que permitam o acesso à recursos que não estão disponíveis para Cachoeira do Aruã, como equipamentos e tecnologias para melhorar a produção local, ou até mesmo a criação de situações que facilitem a criação de garantias que auxiliem na solicitação de financiamentos que possam viabilizar essas melhorias.

A figura 17 deixa explícita as relações existentes entre os serviços diretos e indiretos de energia. Os serviços indiretos não possuem contato direto com a geração da energia, mas sim com as pré-condições criadas pelos serviços diretos. Dentre essas pré-condições estão o crescimento populacional, o desenvolvimento do comércio, a aproximação com as madeireiras e as novas oportunidades que são criadas a partir da aquisição de novos conhecimentos, o que acontece com o acesso aos meios de informação e comunicação. Os serviços diretos também estão ligados diretamente à cooperativa e ao turismo, considerando que a iluminação, a utilização de máquinas e eletrodomésticos é fundamental para o correto funcionamento e para a prosperidades desses dois serviços indiretos. Há também relação de apoio entre os serviços indiretos, ganhando destaque o papel que os serviços de transporte desempenham para que a cooperativa e o turismo se tornem viáveis.

Figura 17 - Serviços indiretos de energia e seus efeitos

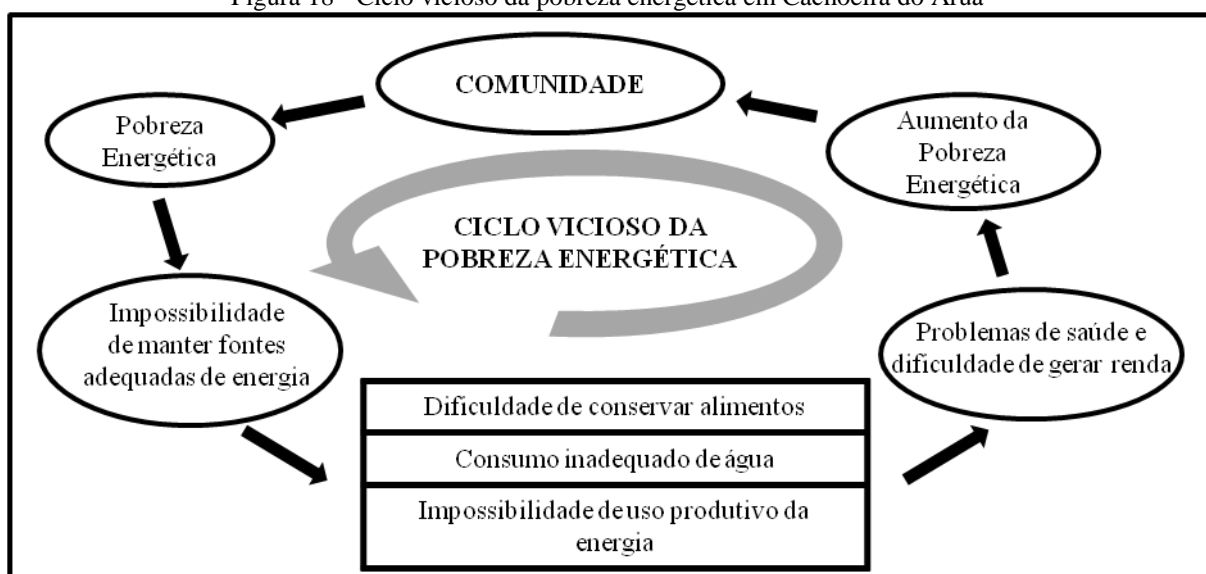


4.4 Um debate sobre a pobreza energética, os serviços de energia e a mudança na comunidade

Ao retornarmos à situação inicial de Cachoeira do Aruã, é evidente o cenário de pobreza energética enfrentado pela comunidade, principalmente na época em que não havia energia elétrica, e posteriormente com a geração à diesel. A fala de um dos moradores apresentada anteriormente revela a situação enfrentada, pois não havia recursos para manter o gerador funcionando, o que tornava a comunidade refém da geração termoelétrica. Aliás, refém de uma geração termoelétrica que não funcionava. Nesse momento há a configuração de um ciclo vicioso de pobreza energética que aos poucos fortalece um círculo de pobreza mais amplo, incluindo aspectos de alimentação, saneamento básico, educação e trabalho.

Essa situação fica clara ao constatarmos que a falta de acesso à energia forçava a conservação dos alimentos à base de sal, bem como limitava o acesso a uma variedade maior de alimentos, e permitia apenas a utilização da água do rio para consumo e higiene. Esses dois fatores estão atrelados a existência de problemas de saúde, ou à exposição a eventuais riscos de contaminação pelo consumo de água que não pode ser considerada potável, por mais que água do rio pareça limpa. A limitação energética também impedia a realização de atividades que poderiam contribuir para a geração de renda na comunidade, reforçando o ciclo de pobreza energética. A figura 18 apresenta esse ciclo.

Figura 18 - Ciclo vicioso da pobreza energética em Cachoeira do Aruã



A escola também tinha seu potencial limitado, atendendo apenas em parte as necessidades da comunidade. A maioria das pessoas que desejavam a continuação da formação escolar devia ir embora da comunidade para as grandes cidades, como Santarém e Manaus. O mesmo acontecia em relação ao trabalho, dado que na comunidade existiam poucas possibilidades, e que poucas vezes estavam adequadas aos desejos de quem tinha uma formação melhor. A saída da comunidade para estudo e trabalho reforça a hipótese de Paleta, Pina e Silva (2012) de que a falta de acesso a serviços de energia pode ocasionar na migração para os grandes centros, onde esses serviços estão disponíveis.

Outro ponto que está relacionado a este cenário é a questão da comunicação e transporte. Sem a energia elétrica Cachoeira do Aruã era uma comunidade amazônica isolada de fato, não apenas pelas grandes distâncias necessárias para chegar a qualquer cidade maior, mas principalmente porque era praticamente incomunicável, pois não havia telefones ou internet, e as viagens de barco eram poucas e longas.

Com a construção da roda d'água a situação parece não mudar muito, apesar de ela ser indicada como um dos principais fatores que motivaram a utilização da cachoeira para a construção da microcentral. A maioria dos comunitários continuava sem acesso real à eletricidade (esse acesso era apenas para alguns), continuava bebendo água do rio (mesmo que de forma mais cômoda) e comendo carne conservada no sal. É necessário ressaltar que essa energia também não permitia o uso em atividades geradoras de renda. Se a microcentral não tivesse sido construída a situação poderia ser mais grave ainda, dado que provavelmente existira uma grande desigualdade energética na comunidade entre as famílias beneficiadas pela roda e as demais.

Aqui devem ser feitas algumas colocações sobre os geradores à diesel sob o viés das teorias relacionadas à Base da Pirâmide. É necessário reconhecer a geração termoelétrica à diesel como uma medida paliativa muito fraca para a situação de pobreza energética, tendo em vista que no caso aruanense ela pouco auxiliou pela falta de recursos para a manutenção do sistema. Esse comportamento já era esperado, dado que trata da inserção de uma tecnologia genérica e que exige grande aplicação de recursos, principalmente financeiros, em um local com restrição destes elementos. Configura-se nesse momento uma situação que se aproxima da primeira geração da BoP, pois há a utilização de uma tecnologia produzida alheia à comunidade, mas que por ser de fácil transporte e instalação acaba sendo utilizada em praticamente todas as comunidades isoladas, ou seja, é um modelo criado para ser replicado em diferentes situações e que cria uma demanda por óleo diesel.

Não há, tampouco, a participação da comunidade na elaboração desse tipo de tecnologia. Muitas dessas comunidades acabam escolhendo ou se sujeitando à geração termoelétrica com geradores à diesel porque ela está mais acessível, os geradores são mais baratos que outras tecnologias baseadas em fontes renováveis, e as peças necessárias para manutenção também estão mais acessíveis, pois a tecnologia é completamente difundida no território nacional. Porém, a facilidade para adquirir e instalar os geradores não se reflete no esforço para mantê-los.

O ciclo da pobreza energética só começa a ser quebrado com a construção e início do funcionamento da μ CH, quando os benefícios começam a ser imediatos com a iluminação e o resfriamento dos alimentos. Assim, se faz necessário lançar olhar sobre os serviços de energia na comunidade, principalmente sob a perspectiva da Lógica de Serviço. As colocações feitas no referencial teórico sobre essa lógica permitem compreender que todo serviço é formado pela combinação de diferentes recursos, como já afirmava Penrose (1959). Nesse sentido, os serviços de energia em Cachoeira do Aruã também são derivados das diferentes combinações de recursos.

Assim é possível considerar que a energia elétrica que é distribuída na rede da comunidade a partir do gerador é um recurso mobilizável, pois de nada serve se os comunitários não souberem como utilizá-la. A combinação de recursos necessária para derivar um serviço de energia também não parece ser tão simples quanto a combinação de um recurso *operand* mais um *operant*. Não adianta saber o que fazer com a energia sem ter a posse dos meios para canalizá-la, que são os equipamentos eletrônicos, máquinas, lâmpadas, e também os conhecimentos necessários sobre como utilizar esses meios.

Os serviços de energia diretos são, portanto, o resultado da combinação de uma série de recursos mobilizáveis e mobilizadores dentro de um contexto. Como exemplo, podemos tentar mapear os recursos necessários para o serviço de refrigeração na comunidade. A formação do serviço tem início no trabalho da turbina e do gerador de energia (os quais em si já são a combinação de vários recursos), que devem ser corretamente organizados para gerar uma corrente elétrica suficiente para alimentar um refrigerador (ou vários, no caso de toda a comunidade). Após é necessária toda a instalação da rede elétrica, dos postes e da fiação que atravessam a comunidade, até a instalação elétrica predial. Além da instalação elétrica, é necessário possuir algum tipo de equipamento refrigerador (geladeira ou freezer) e saber como utilizá-lo. A partir daí já é possível refrigerar algo.

Porém, como pudemos perceber a partir do serviço de refrigeração em Cachoeira do Aruã, é nesse momento que outros recursos começam a entrar na “equação”, como outras

máquinas e eletrodomésticos, a estrutura física envolvida (residencial ou comercial), e conhecimentos sobre a aplicação de recursos para o comércio e sobre a fabricação de alimentos. Há também a presença de um contexto que permite a aplicação desses diferentes recursos na geração de um serviço, como a demanda por alimentos resfriados, como as carnes, ou então um público interessado na compra de sorvetes. Da possibilidade de refrigerar são, portanto, construídos diferentes valores de uso, dependendo do contexto e dos recursos que serão combinados.

Essa realidade também se aplica aos demais serviços diretos explorados anteriormente, e inclusive aos serviços indiretos, com a diferença de que estes estão muito mais fundamentados no contexto criado na comunidade ao longo do tempo.

A lógica de serviço permite, nesse sentido, a percepção de que a comunidade é ativa na construção de valor de uso para os serviços de energia, e que esse valor é extremamente contextual e emerge da disponibilidade de outros recursos existentes na comunidade, sejam eles mobilizáveis ou mobilizadores. A lógica de produto, por outro lado, restringiria essa percepção, dado que seria difícil caracterizar a emergência dos serviços na comunidade, pois todo o valor seria construído apenas pelo lado propositor da tecnologia de geração de energia ou do projeto executado. Ou seja, o valor dos serviços de energia seria construído pelo CERPCH e pelo Saúde e Alegria.

A interpretação dos serviços de energia pela lógica de serviço facilita o entendimento de muito do que aconteceu na comunidade pela ótica da terceira geração da Base da Pirâmide conforme a proposta de Sato (2013). Dessa forma, como a comunidade é quem constrói valor de uso produtivo para os serviços de energia, e esse caráter produtivo é determinante para as mudanças que ocorrem em Cachoeira do Aruã, a comunidade pode ser tratada como protagonista da própria trajetória de mitigação da pobreza energética.

Deve ser ressaltado que antes mesmo do surgimento dos serviços de energia com a microcentral, quem tem a iniciativa de utilizar a cachoeira para gerar energia é a comunidade. E quando as tentativas não dão certo ou não são suficientes para as necessidades locais, os comunitários são ativos na busca de auxílio, e acabam encontrando essa ajuda com o PSA. O Saúde e Alegria serve apenas como uma ponte que facilita a representação dos desejos dos moradores para além das fronteiras da floresta, permitindo o acesso a recursos que antes não estavam acessíveis (ênfase para a importância do capital social na trajetória desencadeada).

Não parando por aí, além de ser atora central em sua trajetória, a comunidade é responsável pelas iniciativas que trazem novas possibilidades para dar continuidade ao

desenvolvimento local, como a formação da cooperativa agroextrativista e da tentativa de incrementar o potencial turístico local.

A cooperativa trouxe uma nova luz para a vida econômica de Cachoeira do Aruã. Em primeiro lugar, permitiu que alguns dos moradores não dependessem mais dos empregos gerados pelas madeireiras, mas sim do seu próprio esforço e trabalho nas pequenas propriedades rurais. Assim os moradores puderam passar a decidir sobre seus próprios futuros, decidir o que, e quanto produzir, além de ter a certeza de que seu produto pode ser escoado para mercados melhores e mais rentáveis por meio da cooperativa. Nesse sentido, a cooperativa gerou uma quebra na dependência de atravessadores que levassem o produto aruanense até os grandes centros pagando preços abusivos para os produtores, e também uma libertação da obrigação de vender o que foi produzido para o mercado local. Quanto aos mercados, além do que é destinado à SEMED, a cooperativa espera poder crescer em tamanho e produção para atender outras demandas além da governamental.

Além de abrir portas para a geração de renda, a Cooperuã também foi responsável pelo resgate e valorização de conhecimentos locais, principalmente relacionados ao roçado e à produção de farinha de mandioca, que aos poucos estavam se perdendo pelo baixo interesse nessas atividades. O conhecimento que vem de fora também é aproveitado pelos cooperados. Com alguma frequência alguns membros participam de cursos e treinamentos fornecidos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP) ou pela Embrapa, e os conhecimentos adquiridos são compartilhados com os demais cooperados. O contato e a troca de informações com outras cooperativas da região do Tapajós e Arapiuns também são constantes.

As atividades cooperativistas em Cachoeira do Aruã, combinando a proatividade comunitária e a oportunidade gerada pelo fornecimento de merenda escolar ao município, têm cumprido exatamente o propósito que o Governo Federal esperava com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE, 2014, p. 03), ou seja,

[...] a afirmação da identidade, a redução da pobreza e da insegurança alimentar no campo, a (re)organização de comunidades, [...] o incentivo à organização e associação das famílias agricultoras e o fortalecimento do tecido social, a dinamização das economias locais.

Além disso, reforçam a ideia da emergência da terceira geração da Base da Pirâmide na comunidade, pois claramente a Cooperuã traz características de processos de governança e auto gestão por parte da própria BoP, permite a apropriação imediata dos resultados, sem a necessidade de outras organizações mediadoras, e há valorização de capacidades e

conhecimentos já existentes, bem como a aquisição de novos recursos por meio de parcerias e compartilhamento desses recursos entre os produtores (SATO, 2013). As características da BoP 3.0 propostas por Sato (2013) são associadas ao caso de Cachoeira do Aruã no quadro 13.

Quadro 13 - Características da BoP 3.0 no caso aruanense

BoP 3.0	Comunidade
Produtores da BoP responsáveis pela governança e num processo de autogestão	Em relação à energia, a governança e a autogestão estão na AMOPE, a qual institucionaliza a comunidade como Produtora Independente de Energia, e permite que a população decida quais caminhos a comunidade deve seguir. Nesse mesmo sentido, essa característica também pode ser encontrada na Cooperuã e na tentativa de desenvolver o potencial turístico local por parte de alguns moradores.
Projetos ad hoc conjuntos com stakeholders propostos pelos produtores da BoP, para obtenção de recursos	Essa característica remete diretamente à parceria firmada entre comunidade e PSA, principalmente partindo do momento em que os comunitários explicitam o desejo de um projeto que possa utilizar o potencial da cachoeira para gerar energia.
Apropriação de valor imediata pelos produtores da BoP pelos produtos e serviços	Há apropriação imediata de valores envolvendo a energia, ou seja, a comunidade gera energia e os benefícios gerados são imediatamente distribuídos para a comunidade. Deve-se considerar também que o valor que os moradores pagam pela energia continua na comunidade, pois retorna para a AMOPE para ser reinvestido. Conforme já foi apresentado, a cooperativa também está alinhada a essa característica.
Capacidades e conhecimentos apropriados e compartilhados	Há compartilhamento de conhecimentos desde as primeiras tentativas para gerar energia a partir da cachoeira. Capacidades e conhecimentos começam a ser apropriados e compartilhados de forma mais intensa com o contato de atores externos, como PSA, CERPCH e Winrock, e posteriormente com a formação da Cooperuã.
Tecnologias sociais orientadas para a sustentabilidade	O foco está em uma tecnologia aplicada e desenhada para o caso específico da comunidade, e ainda baseada em um recurso natural local como fonte de energia renovável.
Relacionamentos diretos com stakeholders, pela iniciativa dos produtores da BoP	Apesar de em um primeiro momento as relações entre comunidade e outros atores ser mediada pelo PSA, a partir da criação da AMOPE a comunidade é capacitada para representar suas posições e reivindicações dentro da própria comunidade e em outros círculos sociais. Os cooperados também passam por um processo de libertação dos intermediários, dado que a Cooperuã mantém contato direto com seus públicos de interesse.
Inovação social e orientada para a sustentabilidade	Todo o processo ocorrido para a geração de energia e também os efeitos gerados pela eletricidade acontecem a partir do diálogo constante entre comunidade e outros atores sociais, e também da combinação de recursos internos e externos. O sucesso do caso certamente está na participação constante da comunidade, no seu protagonismo em algumas situações e na valorização das características locais.

Após todas as mudanças que ocorreram com os serviços diretos e indiretos fica claramente perceptível que Cachoeira do Aruã não é mais a mesma de dez anos atrás, e provavelmente nunca mais voltará a sê-la. Desse ponto, é possível inclusive questionar a classificação do local como isolado, pois a disponibilidade de meios de comunicação, principalmente telefone (ainda que precário) e internet, aproximam virtualmente a comunidade de outras localidades, independente da distância a que se encontrem. Por outro lado, a oferta de transporte atual aumenta a facilidade de circulação na região. O isolamento agora é só distância, e não mais exclusão, separação, ou qualquer outra classificação que signifique o isolamento da comunidade da realidade que a circunda, seja ela municipal, nacional ou internacional. O quadro 14 traz a diminuição da situação de isolamento em Cachoeira do Aruã.

Quadro 14 – Diminuição da situação de isolamento em Cachoeira do Aruã

Primórdios da comunidade	Comunicação	Não havia nenhum meio de comunicação disponível.
	Transporte	Estavam disponíveis apenas pequenos barcos que eram produzidos na comunidade. Na década de 1950 os relatos indicam que a viagem até Santarém levava cerca de três dias. Outros relatos indicam que geralmente as viagens aconteciam apenas uma vez ao mês.
Na época da roda d'água (entre 2000 e 2005)	Comunicação	Por volta do anos 2000 começaram surgir algumas televisões como meio de informação. Em dezembro de 2003 é instalado o primeiro telefone público de Cachoeira do Aruã.
	Transporte	As viagens até Santarém começaram a ser feitas em barcos mais potentes levando apenas 16 horas para completar o trajeto. A frequência das viagens também aumentou para duas vezes ao mês.
Da construção da microcentral até hoje	Comunicação	O acesso à energia possibilitou a instalação do telecentro, levando a possibilidade utilizar a internet como meio de comunicação. Praticamente todas as casas têm televisão, e algumas possuem telefone residencial. Os telefones públicos, por outro lado, pararam de funcionar.
	Transporte	Atualmente existem diversas opções de transporte para chegar até Santarém. Por via fluvial é possível viajar quase todos os dias até Santarém (com a volta no dia seguinte). Geralmente estão disponíveis entre quatro e cinco barcos, os quais fazem o trajeto em 12 horas, e uma lancha, que faz o trajeto em 6 horas. Conforme informado anteriormente, em casos de urgência os comunitários frequentemente conseguem carona em aviões das empresas florestais, principalmente quando é algum caso de saúde. Dessa forma o trajeto leva apenas vinte minutos, porém, é apenas para ida até a cidade. Para quem pode arcar com os custos, é possível contratar o serviço de taxi aéreo em Santarém. Também é possível chegar na comunidade por estradas de chão, utilizando a rodovia PA-257 e alguns ramais que foram abertos na floresta. O trajeto é de cerca de 120km.

4.5 As dimensões do desenvolvimento sustentável aruanense

Tendo em vista o desenvolvimento local ou, mais especificamente, o desenvolvimento sustentável local, a trajetória comunitária e os serviços de energia trazem elementos importantes e que podem ser debatidos de acordo com suas características ambientais, sociais e econômicas.

4.5.1 A dimensão ambiental comunitária

Podemos começar pela dimensão ambiental, a qual trata da vida (e desenvolvimento) em harmonia entre homem e meio ambiente, considerando os diferentes aspectos dessa interação, ou seja, as diferentes funções da natureza perante a sociedade, e os efeitos da atividade humana sobre a natureza. Em Cachoeira do Aruã podemos afirmar que nome da comunidade dá um bom indicativo da importância de um recurso natural para a comunidade. As cachoeiras do Rio Aruã além de serem importantes para o local hoje, causaram a construção da pequena vila há mais de um século atrás, pois aquele é o ponto que impede as pessoas de continuar subindo o rio por barco para acessar outras localidades. Foi construído então o porto (Porto Franco), e praticamente todos que circulavam pela região passavam por ali.

Nas últimas décadas, a cachoeira despertou nos comunitários a inspiração para gerar energia. Primeiro foi a tentativa de instalar a turbina que hoje está desativada na entrada da comunidade. Depois veio a construção da roda d'água, que atendeu o anseio de alguns e reforçou em todos o desejo de possuir uma fonte de energia melhorada. Por último veio a construção da microcentral hidrelétrica.

Aqui deve ser ressaltada que a escolha tecnológica realizada pelos idealizadores do projeto foi extremamente alinhada ao desejo dos comunitários e altamente adequada e benéfica para a preservação dos recursos naturais locais. Isso acontece porque a geração de energia hidrelétrica é baseada em fontes renováveis e locais, e no caso da comunidade, não gera rejeitos para o ambiente. Não gera, também, grandes impactos negativos para o local, pois o formato de microcentral permite a realização de poucas obras, sendo que não houve a necessidade de construção de barragem.

A cachoeira em si, é também o principal atrativo turístico de Cachoeira do Aruã, e muitas pessoas vão até a comunidade para admirar sua beleza e se banhar nas águas frias do rio. Há, portanto, que se fazer um gancho com as teorias sobre recursos para explicar a relação

da cachoeira com a comunidade. Enquanto a maioria dos recursos naturais é tratada como mobilizável, por seu caráter estático e passível de modificação, as cachoeiras estão mais próximas do que se pode tratar como um recurso mobilizador.

Isso porque desde a fundação da comunidade é a cachoeira que tem desencadeado a mudança. A fundação da vila e a construção de todas as iniciativas de eletrificação giram em torno das quedas d'água, e hoje, a continuidade de geração de energia também é completamente dependente desse recurso natural. Embora esteja ali naquele mesmo local ao longo dos anos, foi a cachoeira do Rio Aruã que trouxe restrições e possibilidades para as mudanças que aconteceram na vida das pessoas que estão em torno dela.

A água, porém, desta vez não a do rio, é outro recurso natural importante para a comunidade. Essa água é proveniente do poço artesiano construído lá, o que só foi possível após o acesso contínuo à energia. A mobilização desse recurso, água do poço, foi fundamental para a melhoria da qualidade de vida das pessoas, trazendo mais comodidade e saúde. Por outro lado, isso implica na não mobilização da água do rio para consumo, seja para beber ou para higiene. Isso acaba auxiliando na conservação de um ecossistema importante na região, pois ainda que a água não seja utilizada para consumo em Cachoeira do Aruã, ela ainda serve a esse propósito a outros ribeirinhos da região. Conservar a qualidade da água do rio permite também a manutenção da vida aquática local, o que é importante para as pessoas que dependem da pesca para obtenção de alimento. O cuidado com as águas do rio também implica na manutenção de sua beleza, permitindo que continue limpo e com praias próprias para banho.

O crescimento da comunidade, porém, passou a afetar seu ambiente de diferentes formas. A primeira delas é que com a construção de novas casas, ou com a necessidade de reformar as que já existem, há o aumento da exploração de madeira no entorno da comunidade, principalmente de algumas espécies específicas que são preferidas pelos moradores por suas características de durabilidade e resistência, como a itaúba. Em uma breve caminhada pela mata que circunda a comunidade, já é difícil encontrar esta espécie em um tamanho que os comunitários consideram adequado para o corte, por isso, quem deseja utilizar madeira de itaúba para qualquer fim deve se afastar cada vez mais da vila em sua busca.

Embora muitas casas tenham deixado de utilizar a palha como cobertura das construções, essa não é uma mudança que atinge fortemente o ambiente local, tendo em vista que a extração da palha (proveniente principalmente da palmeira injá) que é utilizada para esse fim é tradicionalmente feita de forma sustentável. Com o crescimento da comunidade e

construção de novas casas, há também a necessidade de abrir novas ruas e limpar terrenos. Com isso a paisagem da comunidade vai aos poucos sendo modificada, e as casas que antes circundavam a região da praça central, hoje se espalham por mais dois bairros.

A segunda questão diz respeito ao comércio, pois com o aumento da população e melhoria das rendas há o aquecimento no consumo de produtos industrializados que vem de fora de Cachoeira do Aruã. Esse consumo acaba gerando resíduos que não são descartados corretamente, pois existem poucas iniciativas para o reuso dos materiais ou possibilidade para a reciclagem dos mesmos. Também não há aterro sanitário na comunidade, e geralmente o lixo acaba sendo amontoado em terrenos baldios e queimado. Por outro lado é difícil esperar que a comunidade que tem dificuldade para resolver seus problemas de restrição energética, educação e saúde, consiga lidar com a questão dos resíduos, ainda que exista um pequeno esforço por parte da escola para difundir o respeito pelo meio ambiente entre os mais jovens. Além desses problemas, existe também a situação gerada pelas madeireiras com o transporte terrestre e fluvial de cargas na região da comunidade. O primeiro faz com que o pó das estradas de terra seca se deposite nas plantas que circundam a área das estradas, nas casas que ficam próximas e também nos igarapés. O segundo, principalmente pela construção dos portos das madeireiras, destrói as barrancas do Arapiuns em algumas regiões, altera a paisagem das margens, e, segundo alguns moradores, acaba afetando os canais de navegação que se forma no fundo do rio, prejudicando os barcos de transporte da comunidade.

O crescimento da comunidade e a presença dos serviços de energia, por outro lado, trazem também algumas iniciativas que acabam auxiliando na preservação e no manejo dos recursos naturais locais. A primeira delas é a cooperativa ou, mais especificamente, as esperanças que a cooperativa traz, como a possibilidade de que dentro de algum tempo alguns comunitários possam se dedicar mais à atividade extrativista. O extrativismo em Cachoeira do Aruã tem favorecido a valorização do açaí e do cupuaçu existentes na região da comunidade, e pode também vir a beneficiar o buriti, o qual é bastante presente na paisagem aruanense.

Essa atividade incentiva a preservação de áreas onde essas plantas estejam presentes. Ainda que seja apenas uma esperança, há um caso que demonstra que essa atividade pode se tornar realidade. É o caso do morador que trabalha com beneficiamento de açaí e cupuaçu, o qual é proprietário de uma área de cem hectares próximo à comunidade, e tem se preocupado em recuperar áreas que um dia foram desmatadas para trabalhar com agricultura, principalmente áreas de igarapé, onde o açaí e o buriti se desenvolvem bem. Ele informa também que boa parte dos cem hectares são formados por floresta, e que pretende deixá-la

assim. Essa pode vir a se tornar uma tendência se outros moradores começarem a trabalhar com o extrativismo.

A outra atividade é o turismo, o qual só tem valor em Cachoeira do Aruã se os recursos naturais, principalmente aqueles que formam a paisagem peculiar do local forem mantidos. Porém, a atividade turística ainda não é representativa na comunidade, e poucas pessoas participam para melhorá-la.

Essas atividades, e outros eventos que se fizeram presentes na trajetória da comunidade também são fortemente influenciados pela dimensão social e pelo que ela representa para o desenvolvimento sustentável comunitário. Ou seja, a própria manutenção de Cachoeira do Aruã enquanto uma comunidade democrática é um fator fundamental para o desenvolvimento local.

4.5.2 A dimensão social comunitária

Podemos começar pela época em que a comunidade ainda era bastante pequena, formada principalmente pelas famílias fundadoras. Todos se conheciam e compartilhavam os mesmos anseios sobre a comunidade, torná-la um lugar melhor para viver. Pode-se dizer, então, que a comunidade era formada por uma rede densa de relações, onde todo mundo conhecia todo mundo, as pessoas se respeitavam e sabiam que necessitavam do apoio dos demais para viver com o máximo de qualidade possível. Havia uma norma que alimentava essas relações, a troca de favores. Por isso era muito comum a organização de mutirões em torno de uma causa.

Ainda assim, a comunidade aruanense não poderia ser considerada fechada demais para as relações externas, pois sempre recebeu bem os novos moradores e visitantes. Dessa forma, a inserção de novos membros ao grupo acabou evitando um problema que pode ser bastante prejudicial para a sustentabilidade social de uma comunidade, o caso de um grupo tão fechado que acabe levando à redundância de informação ou aos comportamentos inibidores, impedindo o surgimento de inovações e a introdução da mudança. Certamente esse não é o caso, pois se considerarmos a construção da roda d'água, ela envolveu uma pessoa nova no grupo, que veio de fora dele e foi capaz de inserir novos conhecimentos para trazer a geração de energia. A união em torno de uma causa continuou existindo, porque a própria roda d'água foi construída pelo trabalho conjunto dos comunitários.

Há nesse momento grande importância nos laços que são formados entre os comunitários como uma forma de buscar o bem estar de todos. Pode-se dizer, também, que há

grande coesão social entre os moradores, os quais compartilham os mesmos valores, participam ativamente da vida comunitária e sentem grande identificação ao local, o que se evidencia pela busca constante em melhorá-lo, ao invés de buscar outro lugar para viver. Estes comportamentos se refletem nos diferentes domínios da coesão social, ou seja, há o compartilhamento de metas, objetivos e comportamentos comuns, forte grau de interação entre as famílias moradoras da comunidade e algumas ligações ao local, principalmente a identificação com a cachoeira.

Ao passo que até esse momento a vida comunitária em Cachoeira do Aruã é fortalecida pelo fomento ao capital social que liga os indivíduos dentro de um grupo, é a formação de outros caminhos relacionados ao capital social que introduzem as mudanças mais marcantes na trajetória da comunidade, ou seja, as pontes sociais. Essa construção ocorre quando da aproximação entre comunidade e PSA, formando um elo que liga a já existente união comunitária a outros atores que podem estender o alcance a novas possibilidades.

Essas novas ligações permitem a construção da microcentral hidrelétrica por meio do acesso a recursos que antes não estavam disponíveis à comunidade, ou seja, a partir da ligação a outros atores que possuem esses recursos, ou que podem facilitar o acesso a esses recursos, como o CERPCH e o Winrock. O projeto de construção do sistema gerador compreende também a criação da associação de moradores, a qual reuniu por algum tempo participantes da comunidade e dos outros atores envolvidos na formação de um estatuto que contemplasse os desejos comunitários e que pudesse garantir o direito de todos de participar.

A AMOPE, nesse contexto, pode ser compreendida como a institucionalização da união comunitária naquele momento, pois garante a todos os aruanenses o caráter de produtores independentes de energia. Independentemente porque podem decidir por si próprios, podem imprimir esforços da maneira que acreditarem ser a mais adequada na busca dos propósitos comuns da comunidade. Pode-se dizer, então, que a associação tende a fortalecer as relações entre os comunitários ao permitir que todos participem e ao colocá-los todos no mesmo nível, o de associados, independente da atividade profissional, da renda ou da família. A AMOPE é extremamente democrática, qualquer dos associados que achar válido pode formar uma chapa e concorrer às eleições para liderança comunitária. Há mais uma vez o reforço da coesão social pela garantia de participação política igualitária para todos os moradores e pelo engajamento em uma atividade associativa que busca o bem estar de todos na comunidade.

Os comunitários que são sócios fundadores percebem a importância da associação para o fortalecimento da comunidade na época de sua fundação, e assim, com o aval de todos

a AMOPE começa a desenvolver seus projetos em conjunto com o PSA e em benefício da comunidade. Porém, como foi possível perceber a partir da trajetória, os benefícios gerados pela energia causam o crescimento comunitário. Com esse aumento de população, novas famílias começam a chegar em Cachoeira do Aruã, novos bairros se formam e aos poucos essas pessoas começam a formar novos grupos de acordo com suas afinidades, sejam elas a religião, o time de futebol, o próprio bairro ou a empatia em torno de alguma atividade em comum.

A comunidade que antes era um único bloco coeso passa a ficar cada vez mais fragmentada em pequenos grupos com os próprios interesses. Certamente que ainda existem pontes entre esses grupos, geralmente alguns indivíduos que conseguem fazer intersecção com mais de um grupo, pois se elas não existissem a comunidade deixaria de ser comunidade. Com isso a AMOPE, que antes representava a união dos aruanenses, começou a enfraquecer. Cada vez menos pessoas participam das reuniões, as quais também não acontecem de maneira tão assídua. Essa diminuição da participação da comunidade para com a associação acaba dificultando o trabalho do presidente da AMOPE, o qual muitas vezes precisa lidar com conflitos de interesses entre os diversos grupos.

Sabendo que a atividade de liderança da comunidade está ficando cada vez mais difícil, menos pessoas se interessam em formar chapas para concorrer a cada eleição que passa. Porém, não são todos os aspectos da união comunitária que se dissolveram com o crescimento populacional, pois as pessoas continuam reunidas em torno da energia, como sempre estiveram. Isso fica evidente quando acontecem problemas na geração e a comunidade acaba ficando sem energia. Nessas situações todos se mobilizam para oferecer algum auxílio, pois ninguém quer ficar sem eletricidade.

Com esse mesmo sentido, pode-se dizer que uma nova norma que rege o comportamento comunitário em relação à energia foi criada. Essa norma garante o uso consciente da energia, sem abusos e com o reconhecimento de que não é possível ligar equipamentos muito “pesados” à rede sob a pena de comprometer o sistema de geração, o que prejudicaria toda a comunidade. Nesse momento, é possível afirmar que a comunidade é ligada por laços cada vez mais frágeis, pois a comunidade se une apenas para gerar um comportamento reativo a algum problema, e dificilmente para gerar algum comportamento proativo para melhorar a situação. Há, portanto, uma redução do capital social no nível da comunidade, pois as pessoas estão cada vez mais distantes umas das outras. Da mesma forma, há a redução da coesão social, pois cada vez menos as pessoas se reúnem em torno de questões comuns a todos, passando a dar mais atenção à situação particular. Há também uma

diminuição da propensão a auxiliar terceiros, e com isso algumas barreiras à cooperação entre os comunitários.

Essa situação parece começar a se resolver quando há a fundação da cooperativa. O esforço para criar a cooperativa imediatamente começa atraindo a atenção de um número considerável de aruanenses em torno de uma causa diferente da energia, a atividade agroextrativista e a geração de renda. Após as reuniões iniciais e alguns treinamentos restam quarenta e sete pessoas interessadas em se tornar cooperadas. É necessário ressaltar que essas pessoas geralmente representam uma família, o que aumenta a representatividade da cooperativa em Cachoeira do Aruã.

A Cooperuã rapidamente forma um novo grupo na comunidade. De acordo com o fundador, há uma diferença fundamental entre a cooperativa e a AMOPE, pois na associação a chapa vencedora da eleição trabalha muito em prol da comunidade, e muitas vezes os demais moradores não reconhecem o valor desse trabalho. Assim, o presidente e seus auxiliares não têm benefício algum com esse trabalho, dado que também não recebem gratificação alguma. Na cooperativa é diferente, todos trabalham em prol da cooperativa, e cada um percebe o benefício de seu trabalho pela geração de renda e pela melhoria da qualidade de vida. E isso é que fortalece a união entre os cooperados.

Ao contrário da AMOPE, que ao longo do tempo foi ficando isolada de relações externas, a Cooperuã rapidamente se inseriu em um grupo maior, uma rede informal de cooperativas da região que também fornecem alimentação escolar para Santarém, por meio da qual também tem contato com o Sescop e com a Embrapa. Portanto, além do sucesso das atividades da cooperativa com geração de renda para os participantes, a relação com atores externos à comunidade tem suprido as necessidades de novos conhecimentos, incrementando as possibilidades para expansão das atividades. Com a expansão a Cooperuã espera que outros comunitários despertem para as atividades da cooperativa e desejem fazer parte da iniciativa, o que certamente fortaleceria não só a cooperativa, mas toda Cachoeira do Aruã.

Portanto, ao mesmo tempo em que a situação energética culmina em uma redução de capital social a partir das relações internas e externas da comunidade, e também na diminuição da coesão social pelo enfraquecimento de alguns de seus domínios, novas possibilidades surgem para fomentar a sustentabilidade social em Cachoeira do Aruã. A cooperativa traz de volta as possibilidades de mudança para a comunidade ao fortalecer o capital social por meio de um mix equilibrado de relações internas e externas, o que corrobora com algumas das proposições teóricas feitas a respeito da sustentabilidade social comunitária. Porém, para que essa situação se concretize de fato no local, há a necessidade de que esse mix

seja mantido ao longo do tempo e expandido para o restante da comunidade, bem como a indispensabilidade da participação de todos em torno da questão energética e da associação de moradores.

4.5.3 A dimensão econômica comunitária

A dimensão econômica, ao estar focada na realização das necessidades em Cachoeira do Aruã é claramente representada pelo acesso aos serviços de energia. De acordo com o que foi afirmado em análises anteriores, os serviços de energia são formados pela combinação de recursos mobilizáveis e mobilizadores. Assim, muitos desses recursos que aos poucos foram se tornando disponíveis para os comunitários podem ser classificados como capital produzido, como a própria microcentral, as máquinas, os eletrodomésticos e os eletrônicos. Esse capital produzido aos poucos vai incrementando a infraestrutura existente na comunidade, o que acaba suprindo necessidades relacionadas à saúde, educação e trabalho.

A geração de renda em Cachoeira do Aruã, por sua vez, é um elemento que permite aumentar a capacidade que os moradores possuem de acessar esse tipo de capital. Com os salários ou com o lucro das atividades que são realizadas os moradores aos poucos começaram a realizar melhorias dentro de casa. Muitos valorizam a oportunidade que surgiu de deixar de viver em malocas de chão batido e telhado de palha, passando a viver em casas mais seguras, com piso de concreto e estruturas como banheiro e cozinha mais organizadas. Com moradias melhoradas, muitos começaram a equipá-las com eletrônicos e eletrodomésticos, canais que possibilitam o usufruto de alguns dos serviços de energia e que derivam bem estar para seus usuários. Esse bem estar acaba gerando uma situação de conforto dentro de casa, o que se reflete em mais saúde e ânimo para trabalhar.

Existem pessoas que tem sua renda garantida pelo trabalho como servidores do município de Santarém, como é o caso dos funcionários da escola, dos agentes públicos de saúde e do técnico de enfermagem que trabalha no posto de saúde. Outros comunitários dependem de outras atividades relacionadas à geração de renda, como os empregos nas empresas florestais, algumas atividades realizadas em função dos serviços diretos de energia e as atividades relacionadas à cooperativa.

Apesar de o trabalho na extração de madeira ser muito insalubre, e de muitos comunitários reclamarem do fato de que apenas os cargos mais básicos são colocados à disposição das pessoas de lá, geralmente é uma atividade exaltada pelos comunitários pelos benefícios que trouxe. Entre esses benefícios está a carteira de trabalho assinada, o que

garante os direitos trabalhistas, e o valor pago como salário, que para muitos pode ser considerado como satisfatório se for considerada a dificuldade que muitos tinham de sustentar suas famílias antes desse emprego. Porém, conforme alguns moradores, o salário dos madeireiros só tem efeitos benéficos para as famílias e para a comunidade quando é corretamente utilizada para acessar meios de diminuir as dificuldades do dia a dia, pois quando o dinheiro é gasto com festas e bebidas pouco valor é agregado para a comunidade.

As atividades derivadas dos serviços diretos de energia têm papéis variados conforme o contexto em que se encontram. Em primeiro lugar elas podem servir como um complemento à renda da família, pois as pessoas já possuem sua renda principal proveniente de outra situação. Nesse contexto podemos encontrar pessoas que trabalham na escola e costuram nas horas vagas, ou então possuem um pequeno comércio em frente de casa para venda de sorvete e “chopinho”, ou outras que são aposentadas e complementam a renda com o comércio de alimentos, roupas e ferramentas, e outras ainda em que alguns familiares trabalham nas madeiras e os demais mantêm um bar.

Há também os donos da pousada, que foram professores da escola e atualmente são aposentados. A pousada em si também gera dois empregos, um de cozinheira e outro de auxiliar de serviços gerais. Por outro lado, existem pessoas que vivem exclusivamente do comércio, devendo-se reconhecer que esses espaços comerciais são mais desenvolvidos do que os que servem apenas ao complemento da renda.

Existem também pessoas que mantêm a atividade tradicional da roça e da produção de farinha, principalmente agora que a Cooperuã está presente. Essas pessoas geralmente mobilizam a família inteira (com exceção das crianças) para o trabalho na roça e para a produção de farinha, pois estes são trabalhos difíceis e cansativos, dado que quase tudo ainda é feito de forma artesanal. O potencial da cooperativa de melhorar a renda dessas famílias já ficou evidente em trechos anteriores do texto, onde foram expostas a melhoria nos preços pagos por saca de farinha e a diminuição nos custos para levar a produção até Santarém.

A exploração de recursos florestais não madeireiros, que também já foi apresentada na dimensão ambiental, também tem se mostrado como uma alternativa interessante para a geração de renda na comunidade. Porém ainda há pouco interesse dos comunitários em aplicar recursos nas atividades extrativistas, seja por falta de conhecimento do potencial desses recursos, dado que muitos os utilizam apenas para consumo próprio, ou pela falta de perspectiva de um benefício maior com sua comercialização, em comparação ao caso da farinha hoje. Ou seja, falta uma alternativa para que o advento das atividades extrativistas seja concreto.

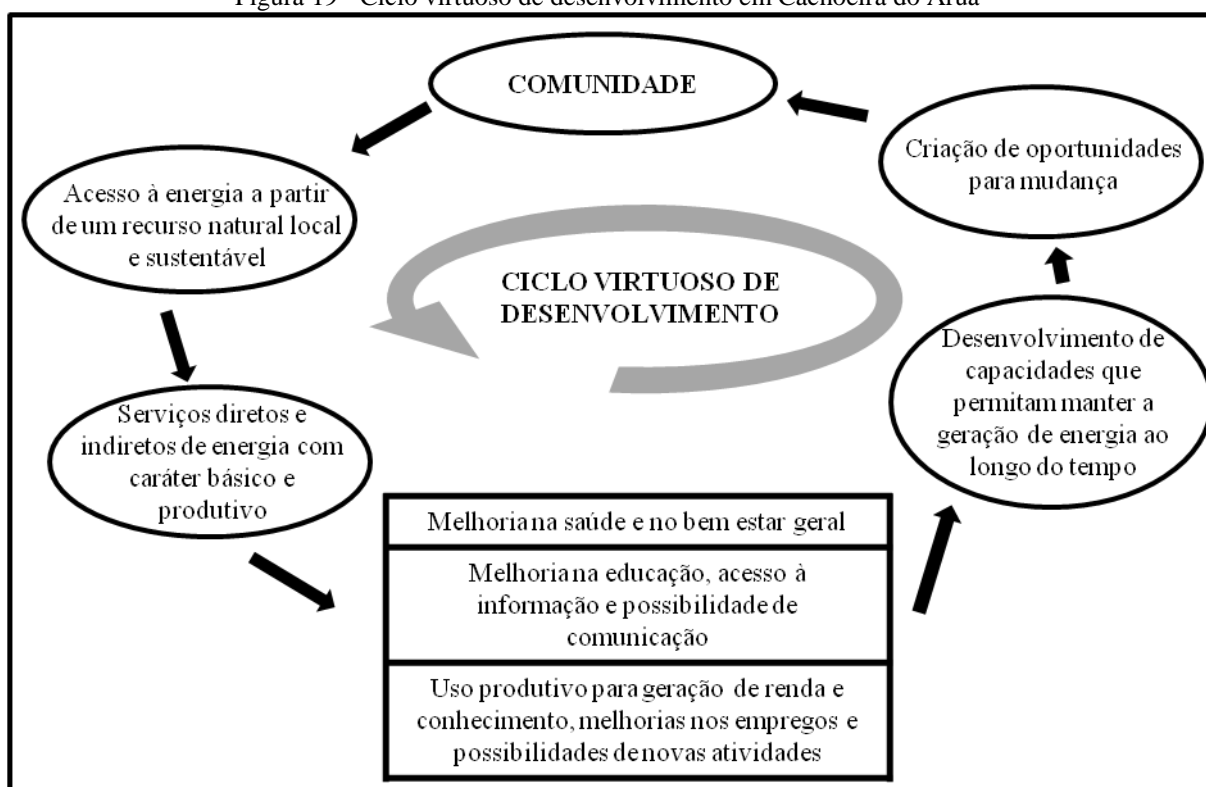
A Cooperuã, pelo que contribui para a atividade agrícola, e pelo que pode contribuir para a concretização das atividades extrativistas como fonte geradora de renda para mais cidadãos aruanenses, tem cumprido seu papel frente à importância das liberdades econômicas para o desenvolvimento econômico sustentável da comunidade. Isso acontece porque ela atribui aos produtores a possibilidade de que façam seus produtos chegar até mercados que tragam mais benefícios, diminuindo a dependência de atravessadores. Outro ponto que deve ser ressaltado é a possibilidade que a cooperativa traz aos comunitários de escolher entre trabalhar para as madeireiras ou voltar a trabalhar na roça, permitindo que as vocações locais sejam valorizadas.

4.6 A formação de ciclos virtuosos de desenvolvimento

Existem, portanto, uma série de benefícios iniciais a partir do processo de eletrificação, os quais são gerados principalmente pelos serviços diretos de energia. Esses benefícios iniciais promovem um ciclo virtuoso de desenvolvimento que traz cada vez mais benefícios, há a utilização coerente dos recursos naturais locais, preservando ecossistemas e a paisagem que envolve a vila; há também forte coesão da comunidade e o equilíbrio benéfico entre relações internas e externas; e a realidade local começa a permitir o trabalho digno para as pessoas. Desse cenário gerado pelo caso de Cachoeira do Aruã, com as mudanças que aconteceram com a chegada da energia, surgem as possibilidades para a criação de um círculo virtuoso de desenvolvimento.

Antes de qualquer outro efeito produzido pelo projeto de eletrificação, o sistema de geração baseado na força da cachoeira traz autonomia para a comunidade por permitir o acesso à eletricidade por uma fonte segura e confiável. A utilização do potencial da cachoeira também fortalece a identificação da população com a fonte geradora, em torno da qual a comunidade mobiliza recursos há cerca de vinte anos. Tem início nessa fonte de geração o primeiro ciclo virtuoso de desenvolvimento em Cachoeira do Aruã (figura 19), pois imediatamente os serviços de energia começam a trazer uma série de benefícios para a comunidade. Esses benefícios começam pelo atendimento às necessidades básicas, contando com um incremento significativo para a saúde, principalmente pelas mudanças alimentares e no consumo de água. Somam-se a esses benefícios o aumento do conforto dentro de casa e em outros ambientes da comunidade, como nas ruas, na escola e nas instituições religiosas.

Figura 19 - Ciclo virtuoso de desenvolvimento em Cachoeira do Aruã



O ciclo continua na medida em que a qualidade de vida alcançada na comunidade começa a contribuir na capacidade de trabalhar melhor das pessoas. Outro ponto que deve ser ressaltado diz respeito à criação de empregos para os comunitários, incrementando a geração de renda. A renda também é afetada pelo surgimento de novas atividades na comunidade, como a cooperativa, que valoriza uma atividade tradicional do local e aumenta os benefícios gerados para os pequenos produtores rurais. Esses benefícios permitem a criação de situações que normalmente auxiliam na manutenção da geração de energia e na continuidade do ciclo de desenvolvimento para uma comunidade que depende de sistemas isolados de geração.

A partir da trajetória aruanense, a qual culmina em um primeiro circuito de desenvolvimento, podemos destacar alguns elementos importantes para que o acesso à energia elétrica em comunidades isoladas da região amazônica contribua de fato para o desenvolvimento sustentável desses locais. Primeiramente, os serviços de energia que emergem a partir da combinação de recursos e seus efeitos são responsáveis por mitigar os ciclos de pobreza existentes na comunidade. Estes serviços de energia possuirão efeitos diversos sobre a comunidade, os quais serão determinados pelo contexto onde estiverem inseridos.

O mesmo vale para os seus usos, sejam básicos ou produtivos. É necessário atentar para o fato de que o caráter produtivo dos serviços de energia pode ir além da geração de renda,

como nos casos em que podem gerar conhecimentos, saúde, ou estimular o surgimento de relações importantes para os propósitos da comunidade ou de indivíduos. A proposta de valor criada no projeto de eletrificação pode favorecer o surgimento desses usos produtivos, principalmente se durante a elaboração da iniciativa houve participação da comunidade e adequação das tecnologias utilizadas à realidade local.

Como os serviços indiretos de energia surgirão apenas após algum tempo passado da instalação do sistema de geração, deve haver atenção para os efeitos de longo prazo dos serviços de energia criados na comunidade. Servindo como exemplo, o que aconteceu em Cachoeira do Aruã próximo após cinco ou seis anos de existência da microcentral está sendo determinante para a sobrevivência do sistema e prosperidade da comunidade (incremento nas possibilidades de transporte, criação da cooperativa, tentativa de estimular o potencial turístico). Ainda tendo o caso como exemplo, a comunidade deve estar preparada para o crescimento populacional, pois a energia atrai muitas pessoas, e a afluência de novos indivíduos pode modificar completamente o cenário social da comunidade. Nesse sentido, é válido alertar para uma tentativa de manter a coesão social da comunidade, disseminando valores comuns e estimulando o relacionamento saudável entre os novos grupos que possam surgir, mesmo que essa seja uma situação extremamente contextual. Em soma, deve-se atentar para além das relações internas da comunidade, aproveitando oportunidades para a criação de laços com atores externos que possam trazer benefícios para o grupo comunitário.

O equilíbrio entre a coesão social e as pontes sociais que são formadas na comunidade deve permitir o surgimento de serviços de energia que favoreçam atividades econômicas comunitárias, as quais permitem que os benefícios gerados sejam pulverizados na população, ao invés de atividades que concentrem a renda e outras benfeitorias em famílias ou indivíduos, como foi no caso da construção da roda d'água que gerava benefícios reais apenas para alguns. Dentro desse contexto, o cooperativismo surgiu como uma boa alternativa para o povo aruanense, e o turismo que envolva mais pessoas da comunidade também parece ser um caminho coerente a ser seguido.

A dificuldade de controlar todas as situações produzidas pelo acesso à energia, porém, pode gerar situações problema para a comunidade. No caso de Cachoeira do Aruã esse ciclo começa a ficar limitado pelos próprios efeitos dos serviços de energia, principalmente os que são difíceis de controlar pela comunidade, como o crescimento populacional rápido.

O crescimento populacional e a maneira como as pessoas utilizam a energia faz com que a própria capacidade de gerar eletricidade seja um fator limitador para o desenvolvimento comunitário. Há então uma interrupção do ciclo virtuoso, e a comunidade passa a viver um

momento de estagnação, pois não pode crescer em tamanho, e serviços de energia que poderiam contribuir para gerar algumas mudanças também não podem se desenvolver, pois a ligação de mais máquinas e equipamentos à rede poderia sobrecarregar o sistema e comprometer a qualidade de vida de toda a comunidade.

Uma visão sobre o longo prazo da trajetória energética comunitária permite visualizar que os benefícios iniciais não são suficientes para que o bem estar dos moradores seja mantido ao longo do tempo, ao menos que outras pessoas tivessem sido impedidas de mudarem suas vidas para Cachoeira do Aruã, limitando o crescimento populacional. Porém, essa seria uma atitude incoerente com os propósitos do projeto desenvolvido e com a própria vida em comunidade. Também seria incoerente do ponto de vista do surgimento dos serviços indiretos de energia, pois foi visto que o crescimento populacional foi um importante fator para a emergência desses serviços.

As únicas possibilidades para fugir da estagnação incluem a transição para um novo ciclo virtuoso de desenvolvimento. Inicialmente isso pode acontecer por meio da expansão do sistema de geração de energia, o que já vêm sendo buscado pela AMOPE, que tem procurado apoio da prefeitura de Santarém para a reforma da microcentral hidrelétrica. De acordo com pessoas da associação, algumas obras na estrutura existente permitiriam que a usina dobrasse sua capacidade de geração, ou seja, atingisse 100KW.

Essa possibilidade, porém, ignora que existe uma chance de que a comunidade repita sua trajetória, com novos benefícios iniciais, com a volta ao funcionamento de alguns serviços diretos e com o crescimento populacional, dado que existem muitas pessoas da região apenas esperando o aumento da capacidade de geração para mudarem suas casas para Cachoeira do Aruã. Em algum ponto isso poderia levar aos mesmos problemas que a comunidade vive hoje, com a limitação da capacidade de distribuição de energia e com a estagnação do desenvolvimento local.

A outra possibilidade envolve a tentativa de abrir novos caminhos na trajetória da comunidade para que ela não corra o risco de repetir os mesmos erros, e que assim possa iniciar ciclos de desenvolvimento diferentes dos que já vivenciou. As principais possibilidades para estes novos ciclos estão no turismo e na cooperativa.

O turismo ainda é bastante tímido na comunidade, e gira em torno apenas da pousada e dos atributos naturais da região. O fortalecimento da participação da comunidade requer a participação de múltiplos atores, principalmente AMOPE, escola e cooperativa. Existe na comunidade pessoas que sabem trabalhar com palha, ainda que seja apenas para a fabricação do tipiti e de outros artefatos de origem indígena que são utilizados na roça e na produção da

farinha. Certamente essas habilidades poderiam ser aperfeiçoadas para geração de renda a partir do artesanato, da mesma forma como outras características locais poderiam incrementar a atividade turística.

Cachoeira do Aruã possui um folclore rico, com lendas e histórias envolvendo o rio e as cachoeiras. Há também a culinária típica que pode ser enriquecida pelos produtos locais oriundos dos pequenos agricultores, como a farinha, a tapioca, o tucupi, as frutas regionais e todos os doces que podem ser produzidos a partir delas.

A cooperativa já é uma realidade na comunidade, e além dos benefícios que já trouxe, possui potencial para fazer mais, inclusive com o apoio ao turismo. Isso acontece porque é um desejo da cooperativa, ao se expandir, que as atividades às quais dá apoio se diversifiquem, permitindo que cada pessoa trabalhe com aquilo que faz melhor. Portanto, quem tem vocação para a agricultura continuará realizando essa atividade, e outras pessoas poderão começar a trabalhar com artesanato e produção de móveis, criação de peixes, beneficiamento de produtos oriundos da agricultura e também com o extrativismo de produtos florestais não madeireiros.

Essa última alternativa é uma forte possibilidade para o futuro da cooperativa, tendo em vista que há na comunidade potencial para a produção de açaí, cupuaçu e buriti, dado que estes fazem parte da paisagem local e quase sempre estão presentes nas propriedades rurais. Além desses, há a necessidade de verificar a viabilidade de trabalhar com outras plantas que são encontradas na região, como patauí, andiroba e copaíba, as quais produzem óleos que são valorizados no comércio in natura ou como matérias primas para diversas indústrias. O fortalecimento das diferentes possibilidades a partir da cooperativa pode ser a concretização de um dos propósitos de sua criação, a diminuição da dependência das empresas florestais instaladas na região.

Por último, para que o desenvolvimento desencadeado pelos serviços de energia possa ser considerado sustentável, a comunidade deve ser capaz de mantê-lo ao longo do tempo. Por isso é fundamental considerar que os efeitos iniciais, e até mesmo alguns de longo prazo, gerados pelos serviços de energia compreendem apenas um ciclo de desenvolvimento. Esse ciclo, como no caso aruanense, pode ter um limite, seja ele energético ou não, que pode levar a comunidade à estagnação. A possibilidade de transcender a estagnação, ou mesmo evitá-la, pode estar na capacidade comunitária de fazer o sistema de geração de energia evoluir ao mesmo tempo em que a própria comunidade se modifica.

Essa característica pode não parecer simples, mas a resposta para esse problema pode estar na maneira como os serviços de energia se desenvolvem ao longo da trajetória da

comunidade e os possíveis efeitos ambientais, sociais e econômicos. Esses efeitos devem convergir para a utilização das possibilidades que o ambiente local oferece, desde que essas possibilidades possam ser mantidas ao longo do tempo; para a manutenção de uma estrutura social comunitária saudável, onde exista a predominância da convergência de interesses ao invés dos conflitos; e para que estas duas situações anteriores permitam a sustentação de oportunidades para que os comunitários realizem suas necessidades e mantenham a qualidade de vida.

Esses efeitos estão, portanto, na maneira como a comunidade mobiliza recursos para a geração de energia em um primeiro momento. A comunidade deve saber valorizar e utilizar os recursos disponíveis localmente, principalmente os recursos naturais renováveis e os conhecimentos sobre eles, e ao mesmo tempo deve buscar articular situações que possam trazer recursos externos para mais próximos da comunidade, sejam eles equipamentos tecnológicos, conhecimentos, ou recursos financeiros. Essas articulações estão também nas oportunidades de fomentar relações que possam criar pontes que levam até esses recursos. Da mesma forma, como já foi afirmado anteriormente, os benefícios que são derivados dos serviços de energia também dependem de como a comunidade irá mobilizar os recursos de que dispõe, e daí será derivado o valor básico ou produtivo.

A sustentabilidade do desenvolvimento gerado pelos serviços de energia, portanto, reside na possibilidade de manter um ciclo virtuoso constante, ou na capacidade de iniciar novos ciclos de desenvolvimento continuamente, o que deve acontecer quando a comunidade consegue aproveitar ao máximo os novos caminhos que são abertos em sua trajetória energética. Como uma tentativa de representar a trajetória de Cachoeira do Aruã da pobreza energética à manutenção de um ciclo virtuoso de desenvolvimento, a figura apresentada ao final da revisão de literatura é trazida ao final dessa discussão. A diferença é que agora as situações serão preenchidas com as situações evidenciadas pelo estudo de caso, iniciando pelo ciclo vicioso da pobreza energética, passando pela mobilização de recursos por parte da comunidade para gerar energia e construir valor sobre os serviços de energia, e ligando essa mobilização ao ciclo virtuoso ao final. Para melhor poder posicionar os elementos do caso estudado no esquema, ele foi separado em duas imagens, dessa forma a figura 20 apresenta o primeiro e o segundo momento da trajetória. A imagem 21 apresenta o terceiro momento.

Figura 20 - 1º e 2º momentos da trajetória energética de Cachoeira do Aruã

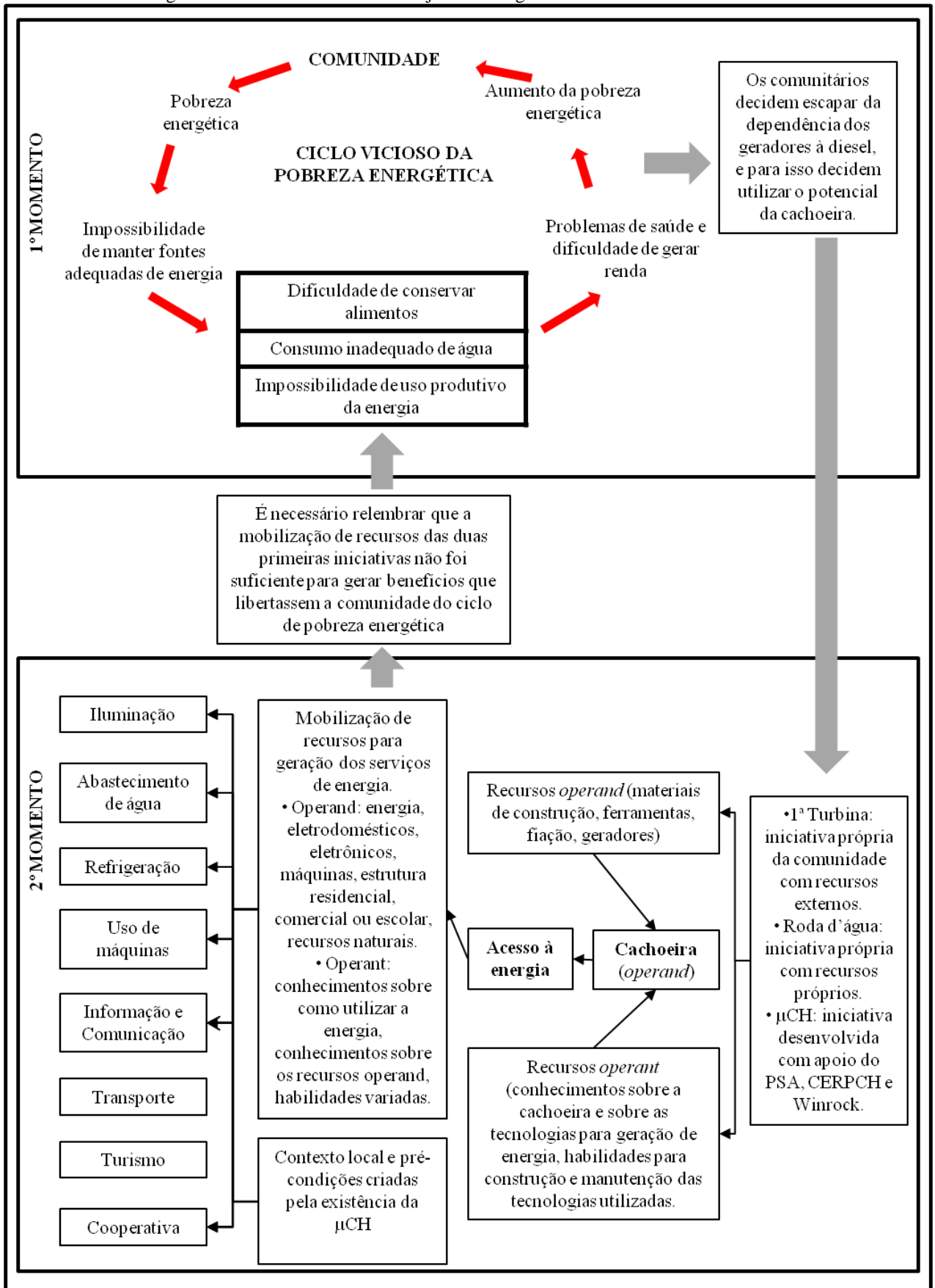
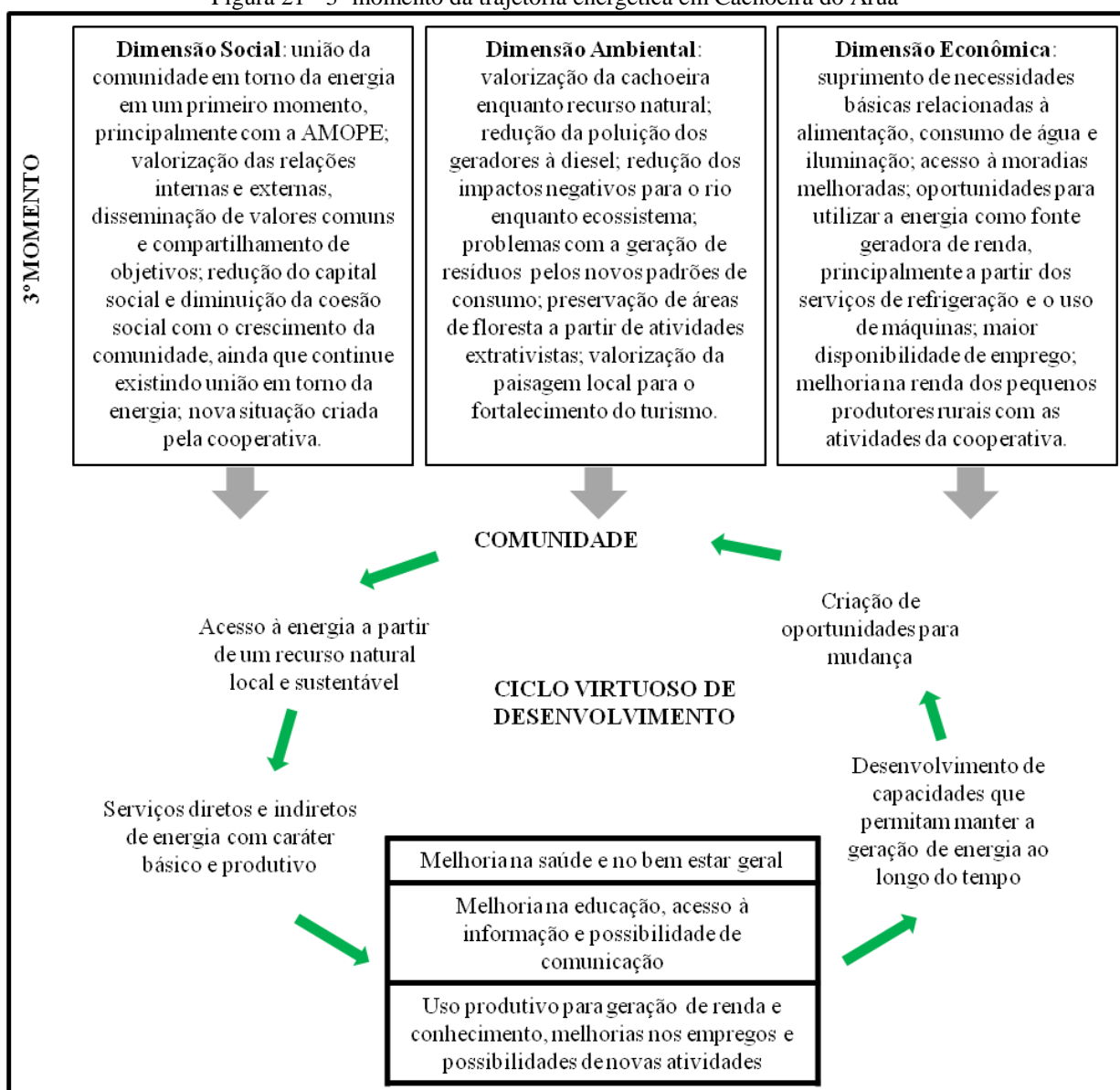


Figura 21 - 3º momento da trajetória energética em Cachoeira do Aruã



4.7 A contribuição para políticas públicas

O caso de Cachoeira do Aruã, além de inspirador para futuros projetos de eletrificação em comunidades isoladas da região amazônica, tem seu valor pelas informações que traz para a elaboração de políticas públicas que favoreçam comunidades isoladas que vivenciam uma situação energética difícil. Começando pelos valores, em Cachoeira do Aruã o custo total do projeto foi de R\$1.804.780,64, valor que cobriu a construção da microcentral hidrelétrica, do telecentro e da movelaria. Esse valor também serviu para cobrir custos do PSA e do CERPCH durante toda a execução do projeto.

Dividindo esse valor pelas setenta e duas famílias que viviam no centro e nas colônias, e que foram beneficiadas logo no início do projeto, temos R\$25.066,40 por família.

Dependendo do referencial que utilizarmos para comparar esse valor, ele pode ser considerado caro. Não é o caso aruanense.

Se considerarmos que os benefícios alcançados na comunidade com esse investimento foram responsáveis por mudanças profundas na vida das pessoas, atingindo não apenas a questão energética, mas também a saúde, a educação, a comunicação, a informação, o trabalho e a geração de renda, o tamanho do investimento passa a se justificar. É necessário considerar que ao longo do tempo os benefícios também foram transmitidos para muitas outras famílias da região que mudaram suas vidas para Cachoeira do Aruã. Atualmente são cerca de duzentas famílias com um acesso à energia limitado, mas que ainda assim possuem energia em casa, internet, acesso a mercadorias variadas e escola para todos os jovens. Tomando como referência todas as famílias que vivem na comunidade hoje, o valor por família para a execução do projeto seria R\$9.023,90.

Também é possível fazer algumas estimativas envolvendo apenas a construção da microcentral hidrelétrica. De acordo com Nogueira e Tiago Filho (2007) o custo estimado para a construção de microcentrais hidrelétricas é de cerca de R\$4.500,00 por KW instalado. Assim, no caso de Cachoeira do Aruã o custo da microcentral seria algo em torno de R\$225.000,00 (50KW X R\$4.500,00), ou seja, R\$3.125,00 para cada uma das setenta e duas famílias iniciais.

Estas estimativas, ainda que possam parecer superficiais, demonstram que a realidade de muitas comunidades pode ser modificada com investimentos financeiros até certo ponto acessíveis. Projetos destinados a pequenos sistemas isolados são acessíveis se comparados aos investimentos feitos para a construção de grandes centrais hidrelétricas. Por exemplo, o custo estimado para a usina de Belo Monte gira em torno de 30 bilhões de reais. Tomando esse montante como base, o valor serviria para financiar mais de 16.000 projetos semelhantes ao de Cachoeira do Aruã pelo valor de 2004. Com valor do projeto corrigido para os dias de hoje (R\$3.603.041,87, corrigido pelo IGP-DI), ainda seria possível financiar cerca de 8.300 projetos para pequena geração de energia, acesso à informação, comunicação e atividades produtivas.

Considerando estas possibilidades, o potencial de 1,7GW da bacia do Rio Amazonas que é adequado para sistemas de geração de pequeno porte, conforme informado por Gómez e Silveira (2011), poderia ser amplamente utilizado, atendendo uma parcela da população que ainda não possui acesso à energia elétrica. As pequenas, mini, e microcentrais hidrelétricas destinadas à utilização desse potencial também serviriam para diminuir a utilização e a dependência dos combustíveis fósseis para geração termoeletrica.

Em se tratando da diminuição da utilização dos combustíveis fósseis, o aproveitamento do potencial hidrelétrico da região também se refletiria em uma grande economia para as comunidades e para os cofres públicos, além da diminuição dos efeitos nocivos causados pelo uso e transporte do óleo diesel. Dado que a vida útil das usinas de pequeno porte tende a ser relativamente altas (em Cachoeira do Aruã ela já funciona há dez anos, e continuará por mais tempo se forem feitos reparos adequados), a economia de recursos gerada pela não utilização de óleo diesel é expressiva, e pode ser utilizada inclusive como uma justificativa para o investimento, pois ao menos uma parcela do valor das centrais hidrelétricas se paga pela economia gerada ao longo do tempo.

Nessa linha, já existe a possibilidade de utilizar a subrogação da Conta de Consumo de Combustíveis como forma de subsidiar o investimento em fontes de energia mais limpas, pois essa iniciativa visa diminuir a utilização dos combustíveis fósseis em sistemas isolados. A subrogação permite que até 75% dos custos de execução do projeto sejam ressarcidos, com a condição de que o sistema de geração esteja pronto e funcionando. Porém, como é necessário realizar o projeto antes de receber a contrapartida da CCC, e a maioria das comunidades parece não possuir os recursos necessários para o investimento inicial, falta um mecanismo que subsidie a elaboração e construção dos sistemas de geração.

Uma alternativa para esse mecanismo pode estar na aproximação das comunidades com outros atores sociais pertinentes à situação energética, como concessionárias, agências governamentais, ONGs e centros de pesquisa. O caso aruanense mostra que as parcerias entre comunidade e outras organizações podem ser extremamente frutíferas, facilitando o acesso aos recursos de que a comunidade mais necessita, sejam financeiros ou não, e articulando o contato com círculos sociais distantes da realidade comunitária. Essas parcerias tendem a auxiliar na elaboração e execução dos projetos, bem como na busca por financiamento para a aquisição e instalação dos equipamentos necessários e da rede de distribuição.

Dado que os números apresentados dizem respeito apenas às possibilidades para geração hidrelétrica, deve-se considerar que o potencial para utilização de outras fontes renováveis de energia também existe na região amazônica, principalmente para energia fotovoltaica e baseada em biomassa. Portanto, são variadas as possibilidades para que políticas públicas voltadas ao atendimento de pessoas que vivem uma situação de pobreza energética sejam criadas e ganhem mais visibilidade. Estas políticas, por sua vez, devem estar alinhadas à utilização de todo esse potencial energético da região, principalmente a partir de fontes renováveis; à facilitação do acesso a recursos por parte das comunidades, financeiros

ou não, e que permitam a elaboração de projetos de eletrificação; e ao fomento das parcerias entre comunidades e outros agentes que possam ser importantes nesse processo.

5 Considerações finais

Em meio à crise energética vivida por nosso país há uma situação que muitas vezes é esquecida durante conversas e debates, a das comunidades que vivem fora do Sistema Interligado Nacional de distribuição de energia. Estas comunidades, que dependem de sistemas isolados de geração muitas vezes estão sujeitas a fontes não sustentáveis de energia, como os geradores à diesel, ou sequer possuem alguma fonte de energia elétrica. Esse tipo de geração termoelétrica é reconhecido pela literatura pertinente ao tema como uma forma de reforçar a situação de pobreza energética das comunidades isoladas, pois sua manutenção é muito custosa.

Programas governamentais como o Luz para Todos vêm tentando reverter essa situação ao focar os esforços de eletrificação em fontes renováveis de energia, bem como na geração energética com capacidade para o desenvolvimento de atividades produtivas. Da mesma forma, diversos projetos foram desenvolvidos por centros de pesquisa na tentativa de beneficiar estas populações. Porém, o fato de um projeto de eletrificação ser implantado em uma comunidade não é garantia de que a geração de energia seja sustentável. A sustentabilidade aqui remete ao atendimento das necessidades das comunidades, sejam elas sociais ou econômicas, respeitando e valorizando o ambiente onde a situação está inserida, além da manutenção dessa situação de prosperidade ao longo do tempo.

O estudo de caso realizado na vila de Cachoeira do Aruã permitiu cumprir com os objetivos específicos apresentados na parte introdutória da dissertação, ou seja, os dados coletados permitiram descrever a realidade vivida pela comunidade, bem como a trajetória energética de Cachoeira do Aruã, a qual evidenciou as características dos serviços diretos e indiretos da energia e permitiu compreender que estes serviços podem ser produtivos para além da geração de renda. Ao cumprir com os objetivos específicos, o caminho estava aberto para os debates que levaram à realização do objetivo primário da pesquisa, os quais evidenciaram uma série de pontos importantes sobre o acesso à energia elétrica em comunidades isoladas da região amazônica.

O primeiro ponto que deve ser ressaltado é a importância da utilização de um recurso local como ponto de partida para a geração de energia. Em Cachoeira do Aruã uma das quedas d'água existentes no local foi utilizada como fonte de energia hidráulica para a construção da microcentral. O potencial da cachoeira já era reconhecido pelos comunitários, o que foi fundamental para a busca de apoio para a execução de um projeto de eletrificação, ou seja, o potencial da cachoeira mobilizou os comunitários na busca de soluções, como foi

apresentado nas discussões dos resultados. A utilização da cachoeira, dessa forma, cria certa identificação da comunidade com o sistema gerador de energia.

Esse primeiro ponto cria as condições para que o projeto de eletrificação beneficie a comunidade alvo. Fica claro que o tratamento do processo de eletrificação como uma iniciativa destinada ao desenvolvimento local, principalmente por parte do Projeto Saúde e Alegria enquanto parceiro da comunidade, abrangendo outros pontos além do mero acesso à energia, foi extremamente benéfico para a comunidade, permitindo que os moradores desenvolvessem autonomia sobre a geração de energia e aumentando a gama de recursos disponíveis para que a comunidade construísse valor de uso sobre os serviços de energia.

Em relação aos serviços diretos de energia, estes estão muito relacionados aos benefícios iniciais da energia para a comunidade, pois são eles que trouxeram as primeiras melhorias na qualidade de vida local, como a iluminação, o abastecimento de água potável, a refrigeração. A questão do valor de uso contextual dos serviços permite compreender que os usos que emergem para a energia variam de acordo com a combinação de recursos presente, assim temos a iluminação e a refrigeração, por exemplo, que podem possuir usos básicos ou produtivos dependendo da situação em que se encontram.

Os próprios usos básicos ou produtivos são contextuais no caso da comunidade, pois pode se dizer que da mesma forma como surgem oportunidades para gerar renda na comunidade, os serviços de energia possibilitam a produção e a reprodução do conhecimento. Essa situação ocorre na escola em função das combinações de recursos que só são possíveis lá, ou então nas relações de aprendizado que surgiram nas atividades da movelaria e de costura.

Os efeitos gerados ao longo do tempo pelos serviços diretos de energia acabam contribuindo para o surgimento de serviços indiretos. No caso da comunidade estudada, os serviços indiretos que surgem podem ser interpretados como grandes oportunidades para mudanças na trajetória da comunidade. Se essas oportunidades demoram a aparecer ou são ignoradas, o desenvolvimento desencadeado pelos benefícios iniciais do acesso à energia acaba entrando em um período de estagnação.

É importante ressaltar, portanto, que o desenvolvimento sustentável a partir do acesso à energia aparentemente só pode acontecer se houver conhecimento sobre como dar início a um ciclo virtuoso de desenvolvimento que se mantenha ao longo do tempo, dando continuidade aos benefícios iniciais por meio de incrementos na geração de energia e pela manutenção e aproveitamento de serviços de energia que beneficiem a comunidade.

Deve-se ressaltar que, embora a comunidade deva investir recursos e esforços na tentativa de manter o círculo virtuoso de desenvolvimento, o caso de Cachoeira do Aruã sugere que há na questão da eletrificação alguns aspectos que podem fugir ao alcance da comunidade. Um deles é a questão do crescimento populacional da comunidade em função do fluxo de pessoas que vêm de comunidades menores e que não dispõem de energia. Os comunitários dificilmente conseguiram controlar quem são essas pessoas e que tipo de conhecimentos, informações e valores elas estão trazendo para dentro do grupo social comunitário. É difícil saber, portanto, até que ponto esse crescimento populacional pode ser benéfico ou maléfico para a comunidade pelas condições que irá criar ao longo do tempo.

Podemos dizer que em Cachoeira do Aruã o crescimento populacional foi uma condição indispensável para o desenvolvimento dos serviços de energia como aconteceram, principalmente dos serviços indiretos. O aumento do número de famílias também se tornou um argumento das lideranças comunitárias para reforçar as reivindicações por melhorias na escola, no posto de saúde, por investimentos em segurança e, ultimamente, pelas melhorias na microcentral que estão sendo negociadas com a prefeitura. Em relação ao impacto positivo para os serviços indiretos, ele é bastante representativo para o transporte, o qual apenas se desenvolveu à medida que a circulação de pessoas na comunidade aumentou. Também é representativo para a cooperativa, pois a situação vivida por muitas dessas pessoas que chegaram na comunidade foi inspiradora pela busca de uma atividade econômica alternativa.

Outro ponto que deve ser destacado, e que certamente contribui para o sucesso do que foi feito em Cachoeira do Aruã, é a iniciativa dos comunitários em relação ao esforço para a autolibertação de uma situação de pobreza energética. Desde o desenvolvimento das primeiras iniciativas para geração de energia, entre o final da década de 1990 e início dos anos 2000, os comunitários sempre foram protagonistas das ações desenvolvidas, e mesmo quando outros atores começaram a participar dos esforços, foram as decisões e desejos dos comunitários que coordenaram tudo o que foi feito e aconteceu na comunidade. A partir da trajetória comunitária, esse protagonismo também é institucionalizado pela AMOPE e pela Cooparuã, as quais representam a autonomia da comunidade frente à geração de energia e os desafios que surgiram nos últimos anos. Conforme já foi explorado nos resultados, é reforçado aqui que o caso estudado traz características relevantes para auxiliar a consolidar a proposição da terceira geração das teorias sobre a Base da Pirâmide.

As constatações obtidas, porém, são de difícil extrapolação para outras comunidades isoladas da região amazônica. Primeiro pela metodologia utilizada, e segundo porque se pode perceber que tudo o que acontece em uma comunidade após o acesso inicial à energia de

forma constante é altamente contextual. Isso faz com que, embora os mesmos serviços de energia estejam presentes em várias localidades, como a refrigeração, as combinações de recursos que irão gerar os usos desses serviços podem ser completamente diferentes.

Deve-se considerar também que Cachoeira do Aruã é reconhecida como um caso de sucesso em relação à eletrificação em comunidades isoladas da Amazônia, e que muitas outras comunidades, envolvendo a mesma ou outras tecnologias, não conseguiram manter os sistemas de geração funcionando. Essa situação contribui para o surgimento de novos questionamentos ao final dessa pesquisa, sendo o principal deles: em comparação à Cachoeira do Aruã, quais seriam as diferenças na construção de valor de uso para os serviços de energia em uma comunidade onde a eletrificação não deu certo? Será que isso contribuiu para o fracasso de outras iniciativas?

Compreender esses pontos, em soma ao que já foi debatido nesse trabalho, pode trazer uma nova luz sobre fatores que podem ser considerados importantes para o sucesso das iniciativas de acesso à energia em comunidades isoladas. Ficam estes questionamentos como sugestões e inspiração para que outros pesquisadores possam se envolver com esse tema, que é de grande importância para a mitigação da situação de pobreza energética vivida por uma parcela da sociedade brasileira.

Por último, é relevante afirmar que o estudo possui algumas limitações em função de particularidades que se desenvolveram ao longo da pesquisa. Uma delas foi o fato de poder visitar a comunidade apenas uma vez para a coleta de dados, o que por um lado atendeu plenamente o caráter exploratório da pesquisa. Por outro lado, a coleta de dados evidenciou tantos elementos sobre a comunidade e o acesso à energia que seria benéfico aprofundar mais o conhecimento sobre esses elementos, principalmente sobre as características indiretas da energia para a comunidade.

Há também a limitação da coleta de dados realizada apenas na comunidade. Certamente a realização de entrevistas com outros atores que foram fundamentais na trajetória da comunidade, como pessoas do PSA e do CERPCH, seria enriquecedora para outra interpretação sobre os resultados. Dessa forma, fica o interesse de que essas limitações possam ser ultrapassadas em um momento adequado, e que as informações obtidas a partir dessa pesquisa possam ser aprofundadas, ampliando ainda mais o entendimento sobre os efeitos da energia elétrica para comunidades isoladas da região amazônica brasileira.

REFERÊNCIAS

- ABRAHAMSE, W.; STEG, L. How do socio-demographic and psychological factors relate to households' direct and indirect energy use and savings? **Journal of Economic Psychology**, vol. 30, n. 05, p. 711-720, 2009.
- ADLER, P. S.; KWON, S. Social capital: prospects for a new concept. **Academy of Management Review**, vol. 27, n. 01, p. 17-40, 2002.
- AILAWADI, V. S.; BHATTACHARYYA, S. C. Access to energy services by the poor in India: current situation and need for alternative strategies. **Natural Resources Forum**, vol. 30, n. 01, p. 2-14, 2006.
- ALTO ARAPIUNS. **Localização geográfica das comunidades do Alto Arapiuns**. Programa Alto Arapiuns de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <www.altoarapiuns.com.br>. Acesso em 15 de julho de 2015.
- ANDRADE, C. S.; ROSA, L. P.; SILVA, N. F. Generation of electric energy in isolated rural communities in the Amazon Region: a proposal for the autonomy and sustainability of the local populations. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 1, p. 493-503, 2011.
- ANEEL (1999). **Decreto de 02 de dezembro de 1999**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/bdec1999sn231.pdf>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2014.
- ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3ª ed. Brasília: ANEEL, 2008.
- ANEEL. **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 27 de janeiro de 2014.
- BAKER, T.; NELSON, R. E. Creating something from nothing: resource construction through entrepreneurial bricolage. **Administrative Science Quarterly**, vol. 50, n. 03, p. 329-366, 2005.
- BANCO MUNDIAL. **Poverty & Data**. Disponível em: <<http://povertydata.worldbank.org/poverty/home/>>. Acesso em: 16 de abril de 2014.
- BANERJEE, A. V.; DUFLO, E. The economic lives of the poor. **Journal of Economic Perspectives**, vol. 21, n. 01, p. 141-168, 2007.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BARRETO, E.; PINHO, J.; TIAGO, G.; RENDEIRO, G.; NOGUEIRA, M.; GONZALEZ, W. **Tecnologias de energias renováveis: sistemas híbridos, pequenos aproveitamentos hidroelétricos, combustão e gaseificação de biomassa sólida, biodiesel e óleo vegetal in natura**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008.

- BAZILIAN, M.; NUSSBAUMER, P.; EIBS-SINGER, C.; BREW-HAMMOND, A.; MODI, V.; SOVACOO, B.; RAMANA, V.; AQRAWI, P. Improving access to modern energy services: insights from case studies. **The Electricity Journal**, v. 25, n. 1, 93-114, 2012.
- BENSCH, G.; KLUVE, J.; PETERS, J. Impacts of rural electrification in Rwanda. **Journal of Development Effectiveness**, vol. 03, n. 04, p. 567-588, 2011.
- BHATTACHARYYA, S. C. Energy access problem of the poor in India: is rural electrification a remedy? **Energy Policy**, vol. 34, n. 18, p. 3387-3397, 2006.
- BOURDIEU, P. The forms of capital. In: Richardson, J. G. (Ed.). **Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education**. New York: Greenwood, 1986.
- BOYLE, M.; BOGUSLAW, J. Business, poverty and corporate citizenship: naming the issues and framing solutions. **The Journal of Corporate Citizenship**, v. 26, p. 101-120, 2007.
- BREW-HAMMOND, A. Energy access in Africa: challenges ahead. **Energy Policy**, vol. 38, n. 05, p. 2291-2301, 2010.
- BSM. **É o estado chegando aonde a pobreza está**. Plano Brasil Sem Miséria. Disponível em: <<http://www.brasilsemiseria.gov.br/apresentacao>>. Acesso em: 24 de abril de 2014.
- BSM. **Plano Brasil sem miséria**. Vídeo publicitário da estratégia para superação da extrema pobreza. 3'47". Disponível em: <www.youtube.com/watch?v=tOhB889AFJs>. Acesso em 28 de maio de 2015.
- BURT, R. The network structure of social capital. **Research in Organizational Behaviour**, vol. 22, p. 345-423, 2000.
- CAMPBELL, N.; O'DRISCOLL, A.; SAREN, M. Reconceptualizing resources: a critique of service-dominant logic. **Journal of Macromarketing**, vol. 33, n. 04, p. 306-321, 2013.
- CARRANCO, M. F.; PEDROZO, E. A. Turismo comunitario en las comunidades indígenas de los Andes: una visión ética compleja del desarrollo sustentable. **Anales del CLADEA 2010**, 2010.
- CASTILHOS, R. B. Subindo o morro: consumo, posição social e distinção entre famílias de classes populares. **Anais do XXXI Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.
- CERPCH. **PCH: o que é?** Disponível em: <<http://cerpch.unifei.edu.br/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2015.
- CHAUREY, A.; KRITHIKA, P. R.; PALIT, D. RAKESH, S.; SOVACOO, B. K. New partnerships and business models for facilitating energy access. **Energy Policy**, vol. 47, n. 01, p. 48-55, 2012.
- CHEUNG, C.; LEUNG, K. Neighborhood homogeneity and cohesion in sustainable community development. **Habitat International**, vol. 35, n. 04, 2011.

CHIESURA, A.; DE GROOT, R. Critical natural capital: a socio-cultural perspective. **Ecological Economics**, vol. 44, n. 2-3, p. 219-231, 2003.

CHURCHILL, G. A., PETER, J. P. **Marketing**: criando valores para os clientes. São Paulo: Saraiva, 2000.

COELHO, S. T. Renewable electricity generation for isolated communities in Amazon region using small-scale fixed-bed biomass gasification systems – Gaseifamaz Project. In: **Sixth Latin-American Congress: Electricity Generation and Transmission**, Argentina, 2005.

COELHO, S. T.; GOLDEMBERG, J. Energy access: lessons learned in Brazil and perspectives for replication in other developing countries. **Energy Policy**, v. 61, p. 1088-1096, 2013.

COELHO, S. T.; VELÁSQUEZ, S. M.; APOLINÁRIO, S. M.; LORA, B. A. Geração de eletricidade em comunidades isoladas da região amazônica utilizando sistemas nacionais de gaseificação de biomassa *in natura*. **Anais do V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético**. De 31 de maio a 02 de junho, Brasília, Distrito Federal, 2006.

COLEMAN, J. Social capital in the creation of human capital. **The American Journal of Sociology**, vol. 94, supplement p. 95-120, 1988.

CONNELY, S.; MARKEY, S.; ROSELAND, M. Bridging sustainability and the social economy: achieving community transformation through local food initiatives. **Critical Social Policy**, vol. 31, n. 02, p. 308-324, 2011.

CONSTANZA, R.; DE GROOT, R.; SUTTON, P.; VAN DER PLOEG, S.; ANDERSON, S.; KUBISZEWSKI, I.; FARBER, S.; TURNER, R. Changes in the global value of ecosystem services. **Global Environmental Change**, vol. 26, p. 152-158, 2014.

COZZENS, S. Social cohesion at the global level: the roles of science and technology. **Science and Public Policy**, vol. 39, n. 05, 2012.

CZINKOTA, M. R. et al. **Marketing**: as melhores práticas. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DAI, H.; MASUI, T.; MATSUOKA, Y.; FUJIMORI, S. The impacts of China's household consumption expenditure patterns on energy demand and carbon emissions towards 2050. **Energy Policy**, vol. 50, p. 736-750, 2012.

DEMPSEY, N.; BRAMLEY, G.; POWER, S.; BROWN, C. The social dimension of sustainable development: defining urban social sustainability. **Sustainable Development**, vol.19, n. 05, p. 289-300, 2011.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DI LASCIO, M.; BARRETO, E. **Energia e desenvolvimento sustentável para a Amazônia rural brasileira**: eletrificação de comunidades isoladas. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2009.

EDVARDSSON, B.; TRONVOLL, B.; GRUBER, T. Expanding understanding of service exchange and value co-creation: a social construction approach. **Journal of the Academy of Marketing Science**, vol. 39, n. 02, p. 327-339, 2011.

EKINS, P.; SIMON, S.; DEUTSCH, L.; FOLKE, C.; DE GROOT, R. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, vol. 44, n. 2-3, p. 165-185, 2003.

ELETROBRAS. **Diretrizes para estudos e projetos de pequenas centrais hidrelétricas**. Brasília: Centrais Elétricas Brasileiras S.A., 2000.

ELETROBRAS. **Plano anual de operações dos sistemas isolados para 2014**. Grupo Técnico Operacional da Região Norte – GTON. Rio de Janeiro: Centrais Brasileiras Elétricas S.A., 2013.

ELS, R. H. V.; VIANNA, J. N.; BRASIL JR, A. C. The Brazilian experience of rural electrification in the Amazon with decentralized generation: the need to change the paradigm from electrification to development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 3, 1450-1461, 2012.

FARIAS, C.; FARIAS, G. Cycles of poverty and consumption: the sustainability dilemma. **Competitiveness Review**, vol. 20, n. 03, p. 248-257, 2010.

FIOCRUZ. **Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e saúde no Brasil**. Disponível em: <<http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2015.

FISHBEIN, R. **Survey of productive uses of electricity in rural areas**. Washington: Banco Mundial, 2003.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009a.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009b.

FLINT, R. Seeking resiliency in the development of sustainable communities. **Human Ecology Review**, vol. 17, n. 01, p. 44-57, 2010.

FORREST, R.; KEARNS, A. Social cohesion, social capital and the neighbourhood. **Urban Studies**, vol. 38, n. 12, p. 2125-2143, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2014.

GOLDEMBERG, J.; LA ROVERE, E. L.; COELHO, S. T. Expanding access to electricity in Brazil. **Energy for Sustainable Development**, v. 8, n. 4, 86-94, 2004.

GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

GÓMEZ, M. F.; SILVEIRA, S. Rural electrification of the Brazilian Amazon: achievements and lessons. **Energy Policy**, v. 38, n. 10, 6251-6260, 2010.

GÓMEZ, M. F.; SILVEIRA, S. The institutional dimension of rural electrification in the Brazilian Amazon. **World Renewable Energy Congress**, Linköping, Sweden, 2011.

GÓMEZ, M. F.; SILVEIRA, S. Delivering off-grid electricity systems in the Brazilian Amazon. **Energy for Sustainable Development**, vol. 16, n. 02, p. 155-167, 2012.

GÓMEZ, M. F.; TÉLLEZ, A.; SILVEIRA, S. Exploring the effect of subsidies on small-scale renewable energy solutions in the Brazilian Amazon. **Renewable Energy**, vol. 83, p. 1200-1214.

GONÇALVES, C.; VIEIRA, J.; VIEIRA, D.; TOSTES, M.; BERNARDES, B. Methodology for allocation and sizing of dispersed photovoltaic generators in isolated microgrids in the Amazon region. In: **Innovative Smart Grid Technologies Latin America**, IEEE, 2013.

GROOTAERT, C.; BASTELAER, T. Understanding and measuring social capital: a synthesis of findings and recommendations from the Social Capital Initiative. **Social Capital Initiative**, working paper n. 24, 2001.

GROSSE, M.; HARTTGEN, K.; KLASSEN, S. Measuring pro-poor growth in non-income dimensions. **World Development**, vol. 36, n. 06, p. 1021-1047, 2008.

GUMMESSON, E. Relationship marketing: its role in the service economy. In: GLYNN, W. J.; BARNES, J. G. **Understanding Services Management**. New York: John Wiley & Sons, 1995.

HAAS, R.; NAKICENOVIC, N.; AJANOVIC, A.; FABER, T.; KRANZL, L.; MÜLLER, A.; RESCH, G. Towards sustainability of energy systems: a primer on how to apply the concept of energy services to identify necessary trends and policies. **Energy Policy**, vol. 36, n. 11, p. 4012-4021, 2008.

HABIB, M.; ZURAWICKI, L. The bottom of the pyramid: key roles for businesses. **Journal of Business & Economic Research**, vol. 08, n. 05, p. 23-32, 2010.

HAHN, R. The ethical rationale of business for the poor: integrating the concepts bottom of the pyramid, sustainable development, and corporate citizenship. **Journal of Business Ethics**, vol. 84, n. 03, p. 313-324, 2009.

HART, S. L.; LONDON, T. Developing native capability: what multinational corporations can learn from the base of the pyramid. **Stanford Social Innovation Review**, vol. 03, n. 02, 2005.

HOLLIDAY, A. **Doing and writing qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 2007.

HOLLING, C. S. Understanding the complexity of economic, ecological and social systems. **Ecosystems**, vol. 04, n. 05, p. 390-495, 2001.

IBGE. **Mapa integrado dos zoneamentos ecológico-econômicos dos estados da Amazônia Legal**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/mapas_doc5.shtm>. Acesso em: 29 de janeiro de 2014.

IEA. **World energy outlook 2013**. International Energy Agency, 2013.

IEA. **Modern energy for all**. Disponível em: <<http://www.worldenergyoutlook.org/>>. Acesso em 30 de julho de 2015.

IICA. **Universalização do acesso e uso da energia elétrica no meio rural brasileiro: lições do Programa Luz para Todos**. Brasil: IICA, 2011.

ITAI, Y.; SANTOS, R.; BRANQUINHO, M.; MALICO, I.; GHESTI, G.; BRASIL, A. Numerical and experimental assessment of a downdraft gasifier for electric Power in Amazon using açai seed (*Euterpe oleraceae* Mart.) as a fuel. **Renewable Energy**, vol. 66, p. 662-669, 2014.

JARÁ, C. J. **A sustentabilidade do desenvolvimento local**. Brasília: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Recife: Secretaria do Planejamento do Estado de Pernambuco, 1998.

JOHNSON, S. SC Johnson builds business at the base of the pyramid. **Global Business and Organizational Excellence**, vol. 26, n. 06, 2007.

JOSE, P. D. Rethinking the BOP: new models for the new millennium – academic perspective. **IIMB Management Review**, vol. 20, n. 02, 2008.

KARAMCHANDANI, A.; KUBZANSKY, M.; LALWANI, N. Is the bottom of the pyramid really for you? **Harvard Business Review**, 2011.

KARNANI, A. Help, don't romanticize, the poor. **Business Strategy Review**, vol. 19, n. 02, p. 48-53, 2008.

KAUNDINYA, D. P.; BALACHANDRA, P.; RAVINDRANATH, N. H. Grid-connected versus stand-alone energy systems for decentralized power: a review of literature. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 13, n. 08, p. 2041-2050, 2009.

KAYGUSUZ, K. Energy services and energy poverty for sustainable rural development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 02, p. 936-947, 2011.

KOLK, A.; RIVERA-SANTOS, M.; RUFÍN, C. Reviewing a decade of research on the “base/bottom of the pyramid” (BOP) concept. *Business & Society*, vol. 53, n. 03, 2013.

KOTLER, P. **Administração de Marketing: a edição do novo milênio**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

KOTLER, P., KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 12ª Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

LANG, R.; HORNBURG, S. What is social capital and why is it important to public policy? **Housing Policy Debate**, vol. 09, n. 01, p. 1-16, 1998.

LITTIG, B.; GRIESSLER, E. Social sustainability: a catchword between political pragmatism and social theory. **International Journal of Sustainable Development**, vol. 8, n. 1-2, p. 65-79, 2005.

LONDON, T.; HART, S. L. Reinventing strategies for emerging markets: beyond the transnational model. **Journal of International Business Studies**, vol. 35, n. 05, p. 350-370, 2004.

LUISETTI, T.; JACKSON, E.; TURNER, R. Valuing the European 'coastal blue carbon' storage benefit. **Marine Pollution Bulletin**, vol. 71, n. 1-2, p. 101-106, 2013.

LUSCH, R. F.; VARGO, S. L.; WESSELS, G. Toward a conceptual foundation for service science: contributions from service dominant logic. **IBM Systems Journal**, vol. 47, n. 01, p. 5-14, 2008.

MATOS, F. B.; CAMACHO, J. R.; RODRIGUES, P.; GUIMARÃES JR. A research on the use of energy resources in the Amazon. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 06, p. 3196-3206.

MILLER, V. B.; RAMDE, E. W.; GRADOVILLE JR, R. T.; SCHAEFER, L. A. Hydrokinect power for energy access in rural Ghana. **Renewable Energy**, v. 36, n. 2, 671-675, 2011.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Decreto s/nº de 27 de dezembro de 1994**. Disponível em:

<http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/legislacao/decreto/1994/Decreto_de_27-12-1994.pdf>. Acesso em: 27 de janeiro de 2014.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Luz para Todos: 10 anos**. Disponível em:

<<http://www.mme.gov.br/10anosluzparatodos/resultados.html>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2014.

MUELLER, C. O debate dos economistas sobre a sustentabilidade: uma avaliação sob a ótica da análise do processo produtivo de Georgescu-Roegen. **Estudos Econômicos**, vol. 35, n. 04, p. 687-713, 2005.

MWANGI, E.; MARKELOVA, H. Collective action and property rights for poverty reduction: a review of methods and approaches. **Development Policy Review**, vol. 27, n. 03, p. 307-331, 2009.

NARULA, K.; NAGAI, Y.; PACHAURI, S. The role of decentralized generation in achieving universal rural electrification in South Asia by 2030. **Energy Policy**, vol. 47, p. 345-357, 2012.

NERINI, F.; HOWELLS, M.; BAZILIAN, M.; GÓMEZ, M. Rural electrification options in the Brazilian Amazon: a multi-criteria analysis. **Energy for Sustainable Development**, vol. 20, p. 36-48, 2014.

NETO, E. **Cartilha de divulgação da foz do Aruã**: Cachoeira do Aruã: seus povos e culturas. Santarém: Escola Municipal de Ensino Fundamental e Médio Nossa Senhora de Nazaré, 2010.

NEWMAN, L. The virtuous cycle: incremental changes and a process-based sustainable development. **Sustainable Development**, vol. 15, n. 04, p. 267-274, 2007.

NEWMAN, L.; DALE, A. The role of agency in sustainable local community development. **Local Environment**, vol. 10, n. 05, 477-486, 2005.

NOGUEIRA, F.; TIAGO FILHO, G. **Microcentrais hidrelétricas**. Itajubá: FAPEPE, 2007.

NUSSBAUMER, P.; BAZILIAN, M.; MODI, V. Measuring energy poverty: focusing on what matters. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, vol. 16, n. 01, p. 231-243, 2012.

NUSSBAUMER, P.; NERINI, F. F.; ONYEJI, I.; HOWELLS, M. Global insights based on the multidimensional energy poverty index (MEPI). **Sustainability**, vol. 05, n. 05, p. 2060-2076, 2013.

OIT. O que é trabalho decente. Organização Internacional do Trabalho. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/content/o-que-e-trabalho-decente>>. Acesso em: 16 de abril de 2014.

OLIVEIRA, R. C.; SILVA, R. D. S.; TOSTES, M. E. L. A methodology for analysis of cogeneration projects using oil palm biomass wastes as an energy source in the Amazon. **Dyna**, vol. 80, n. 190, p. 105-112, 2015.

ONU. **Achieving universal energy access**. Disponível em: <<http://www.unfoundation.org/>>. Acesso em 01 de agosto de 2015.

PACHAURI, S.; SPRENG, D. Energy use and energy access in relation to poverty. **Economic and Political Weekly**, vol. 39, n. 03, p. 271-278, 2004.

PACHAURI, S.; SPRENG, D. Measuring and monitoring energy poverty. **Energy Policy**, vol. 39, n. 12, 2011.

PALETA, R.; PINA, A.; SILVA, C. A. Remote autonomous energy systems project: towards sustainability in developing countries. **Energy**, vol. 48, n. 01, p. 431-439, 2012.

PALIT, D. Solar energy programs for rural electrification: experiences and lessons from South Asia. **Energy for Sustainable Development**, v. 17, n. 03, p. 270-279, 2013.

PEDRASA, M.; SPOONER, E.; MACGILL, I. Improved energy services provision through the intelligent control of distributed energy resources. In: **2009 IEEE Bucharest PowerTech**, 2009.

PENROSE, E. (1959) **The Theory of the Growth of the Firm**. 4^o Ed. Oxford: Oxford University Press, 2009.

PEREIRA, M. G.; FREITAS, M. A.; SILVA, N. F. Rural electrification and energy poverty: empirical evidences from Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 14, n. 4, 1229-1240, 2010.

PEREIRA, M. G.; FREITAS, M. A.; SILVA, N. F. The challenge of energy poverty: Brazilian case study. **Energy Policy**, vol. 39, n. 01, p. 167-175, 2011.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; ABREU, S. L.; RÜTHER, R. **Atlas brasileiro de energia solar**. São José dos Campos: INPE, 2006.

PETERS, J.; HARSDORFF, M.; ZIEGLER, F. Rural electrification: accelerating impacts with complementary services. **Energy for Sustainable Development**, vol. 13, n. 01, p. 38-42, 2009.

PIKE, A.; RODRÍGUEZ-POSE, A.; TOMANEY, J. What kind of local and regional development and for whom? **Regional Studies**, vol. 41 n. 09, 1253-1269, 2007.

PINHEIRO, G.; RENDEIRO, G.; PINHO, J.; MACEDO, E. Sustainable management model for rural electrification: case study based on biomass solid waste considering the Brazilian regulation policy. **Renewable Energy**, v. 37, n. 1, 379-386, 2012.

PNUD. **What will take to achieve the millennium development goals? An international assessment**. United Nations Development Programme, 2010.

PNUD (2013a). **Human Development Report 2013**. United Nations Development Programme, 2013.

PNUD (2013b). **Fast facts**. United Nations Development Programme, 2013.

POELS, G. A conceptual model of service exchange in service-dominant logic. **Exploring Service Science**, vol.53, p. 224-238, 2010.

PORTES, A. Social capital: its origins and applications in modern sociology. **Annual Review of Sociology**, vol. 24, p. 1-24, 1998.

PRAHALAD, C. K. **The fortune at the bottom of the pyramid**: eradicating poverty through profits. 5th anniversary edition. New Jersey: Wharton School Publishing, 2010.

PRAHALAD, C. K. Bottom of the pyramid as a source of breakthrough innovations. **Journal of Product Innovation Management**, vol. 29, n. 01, p. 6-12, 2012.

PRAHALAD, C. K.; HAMMOND, A. L.; Serving the world's poor, profitably. **Harvard Business Review**, vol. 80, n. 09, p. 48-57, 2002.

PRAHALAD, C. K.; HART, S. L. The fortune at the bottom of the pyramid. **Strategy+Business**, vol. 26, p. 1-14, 2002.

PSA. **Prazer em conhecer**: Cachoeira do Aruã. Santarém: Centro de Estudos Avançados de Promoção Social e Ambiental do Projeto Saúde e Alegria, 2012.

PSA. **Saúde e Alegria**. Disponível em: <<http://www.saudeealegria.org.br/>>. Acesso em 14 de agosto de 2015.

PUTNAN, R. **Bowling alone**: the collapse and revival of american community. New York: Simon and Schuster, 2000.

QUINTAS, M. C.; BLANCO, C. J. C.; MESQUITA, A. A. Analysis of two schemes using micro hydroelectric power (MHPs) in the Amazon with environmental sustainability and energy and economic feasibility. **Environment, Development and Sustainability**, vol. 14, n. 2, p. 283-295, 2012.

RECA. Parcerias. Disponível em: <<http://www.projettoreca.com.br/>>. Acesso em: 12 de agosto de 2015.

REDDY, A.; ANNECKE, W.; BLOK, K.; BLOOM, D.; BOARDMAN, B.; EBERHARD, A.; RAMAKRISHNA, J.; WODON, Q.; ZAIDI, A. Energy and social issues. In: **World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability**. New York: United Nations Development Programme, 2000.

REINDERS, A.; VRINGER, K.; BLOK, K. The direct and indirect energy requirement of households in the European Union. **Energy Policy**, vol. 31, n. 02, p. 139-153, 2003.

RENDEIRO, G.; NOGUEIRA, M.; BRASIL, A.; CRUZ, D.; GUERRA, D.; MACÊDO, E.; ICHIHARA, J. **Combustão e gaseificação de biomassa sólida**: soluções energéticas para a Amazônia. Brasil: Ministério de Minas e Energia, 2008.

RUEF, M. Strong ties, weak ties and islands: structural and cultural predictors of organization innovation. **Industrial and Corporate Change**, vol. 11, n. 03, p. 427-449, 2002.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SACHS, J. D. **O fim da pobreza**: como acabar com a miséria mundial nos próximos vinte anos. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Edusp, 2002.

SATO, S. S. **Desenvolvimento sustentável para a base da pirâmide (BOP) baseado em recursos naturais renováveis amazônicos (PFNMs)**: o caso RECA. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2013.

SCHWANDT, T. Constructivist, interpretivist approaches to human inquiry. In: DENZIN, N.; LINCOLN, Y. (Eds.). **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks: Sage, 1994.

SDKP. **Open working group proposal for sustainable development goals**. Sustainable Development Knowledge Platform, 2014.

SEN, A. **Development as freedom**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

SILVA, S.; SEVERINO, M.; OLIVEIRA, M. A stand-alone hybrid photovoltaic, fuel cell and battery system: a case study of Tocantins, Brazil. **Renewable Energy**, vol. 57, p. 384-389, 2013.

SINGER, A. E. Business strategy and poverty alleviation. **Journal of Business Ethics**, vol. 66, n. 2-3, p. 225-231, 2006.

SOVACOO, B.; COOPER, C.; BAZILIAN, M.; JOHNSON, K.; ZOPPO, D.; CLARKE, S.; EIDNESS, J.; CRAFTON, M.; VELUMAIL, T.; RAZA, H. What moves and works: broadening the consideration of energy poverty. **Energy Policy**, vol. 42, p. 715-719, 2012.

STEAD, J. G.; STEAD, E. Eco-enterprise strategy: standing for sustainability. **Journal of Business Ethics**, vol. 24 n. 04, 313-329, 2000.

SUSTAINABLE ENERGY FOR ALL. **Our vision**. Disponível em: <<http://www.se4all.org/>>. Acesso em: 30 de julho de 2015.

TEIXEIRA, M.; PALACIO, J.; SOTOMONTE, C.; LORA, E.; VENTURINI, O.; AßMANN, D. Assaí: na energy view on na Amazon residue. **Biomass and Bioenergy**, vol. 58, p. 76-86, 2013.

TIAGO FILHO, G.; GABETTA, J.; CAMPOS, B. As microcentrais hidrelétricas (μ CH) como alternativa de atendimento as comunidades isoladas: um estudo de caso. **Anais do 6º Encontro de Energia no Meio Rural**, Campinas, 2006.

TIAGO FILHO, G.; STANO JR, A.; BRASIL JR, A.; FERRARI, J.; LEMOS, H.; NUNES, C.; ALVES, L.; NUNES, C.; MOURA, J.; RAMOS, R.; ELS, R.; LEITE, F. **Pequenos aproveitamentos hidroelétricos: soluções energéticas para a Amazônia**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008.

VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. Evolving to a new dominant logic for marketing. **Journal of Marketing**, vol. 68, n. 01, p. 01-17, 2004.

VARGO, S. L.; MAGLIO, P. P.; AKAKA, M. A. On value and value co-creation: a service systems and service logic perspective. **European Management Journal**, vol. 26, n. 03, p. 145-152, 2008.

VARGO, S. L.; MORGAN, F. W. Services in society and academic thought: an historical analysis. **Journal of Macromarketing**, vol. 25, n. 01, 2005.

VELÁZQUEZ, S. M.; SANTOS, S. M.; MOREIRA, J. R.; COELHO, S. T. A geração de energia elétrica em comunidades isoladas na Amazônia a partir de biomassa sustentável: projeto ENERMAD. In: **XIII Congresso Brasileiro de Energia**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010.

WILLIS, J. W. **Foundations of qualitative research**: interpretive and critical approaches. Thousand Oaks: Sage, 2007.

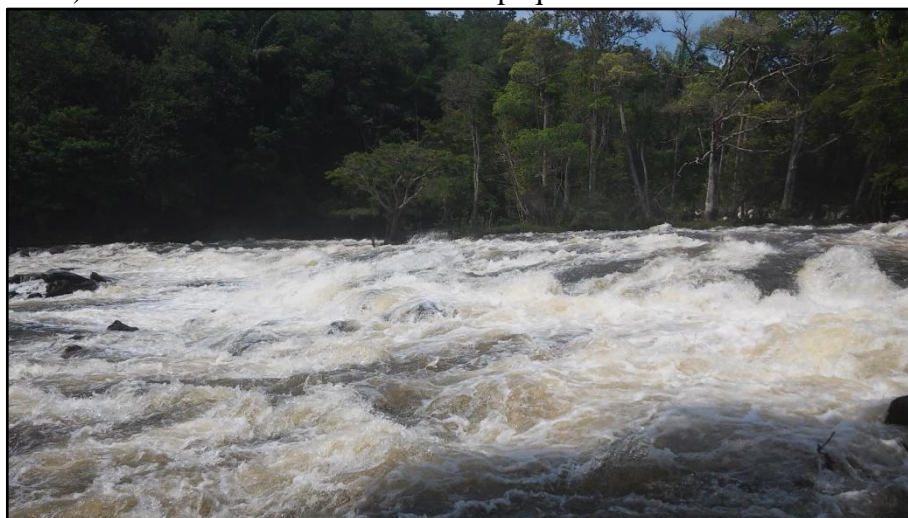
YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZEITHAML, V.A.; BITNER, M. J. **Marketing de serviços**: a empresa com foco no cliente. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

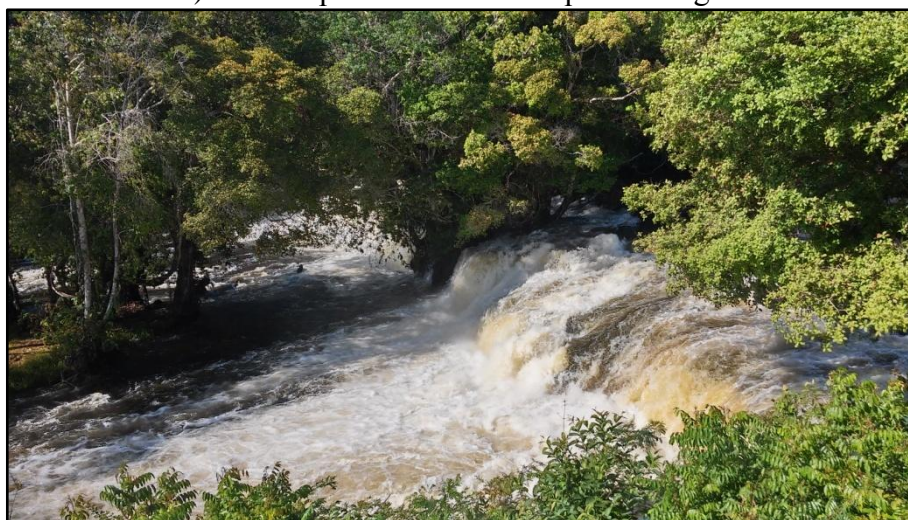
ZIMMERMANN, E. W. **World resources and industries**: a functional appraisal of the availability of agricultural and industrial materials. New York: Harper & Brothers, 1951.

APÊNDICE A

1) Vista das corredeiras com uma pequena ilha em meio ao rio.



2) Vista superior de uma das quedas d'água.



3) Vista aérea do centro da comunidade, de onde se vê a escadaria de chegada na comunidade e um pequeno porto e algumas praias.



- 4) À esquerda a turbina abandonada na entrada da comunidade, e à direita a roda d'água exposta na praça da comunidade



- 5) Na parte superior: à esquerda, a entrada da tubulação que capta água para alimentar a turbina; à direita, a parte externa da casa de máquinas da microcentral. Na parte inferior: à esquerda, a turbina (verde) e o gerador (laranja); à direita, base do primeiro poste instalado na comunidade, pode-se ler a data “02-10-2005”, o nome “Gilmar”, e o nome da empresa responsável pela construção da microcentral, “Indalma”.



- 6) À esquerda, o prédio do telecentro, onde também funcionam a sala de computação e a rádio escolar; à direita, o reservatório de água da comunidade.



- 7) À esquerda, uma casa de farinha tradicional e completamente artesanal; à direita, a movelaria completamente abandonada.



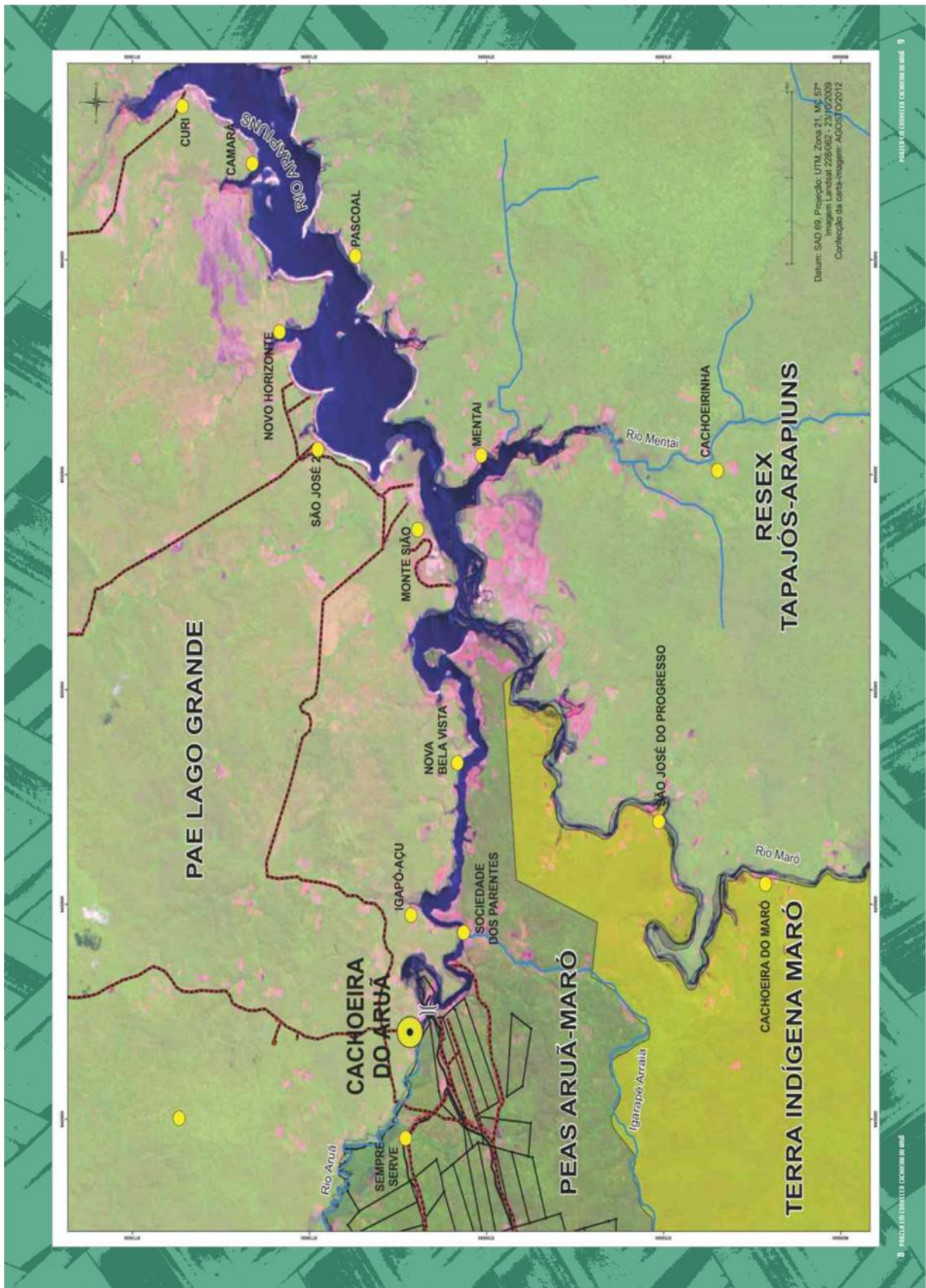
ANEXO A

1) Mapa das comunidades do entorno de Cachoeira do Aruã 01.



Fonte: Alto Arapiuns, 2015.

2) Mapa das comunidades do entorno de Cachoeira do Aruã 02.



Fonte: PSA (2012).