



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM DIREITO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS

ÂNGELA DO CÉU UBAIARA BRITO

**CERTIFICAÇÃO ISO 14001 E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE
CASO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA USINA
HIDRELÉTRICA COARACY NUNES- AP**

Macapá – AP

Outubro, 2008

ÂNGELA DO CÉU UBAIARA BRITO

**CERTIFICAÇÃO ISO 14001 E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE
CASO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA USINA
HIDRELÉTRICA COARACY NUNES- AP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental e Políticas Públicas da Universidade Federal do Amapá para obtenção do Título de Mestre em Direito Ambiental e Políticas Públicas.

Orientador: Prof. Dr. Alan Cavalcanti da Cunha

Linha de Pesquisa: Meio Ambiente e Políticas Públicas.

Macapá – AP

Outubro, 2008

Dados Internacionais de Catalogação
Biblioteca Central – Universidade Federal do Amapá

B862c Brito, Ângela do Céu Ubaiera

Certificação ISO 14001 e Educação Ambiental: estudo de caso do Sistema de Gestão Ambiental da Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes- AP / Ângela do Céu Ubaiera Brito. – Macapá: UNIFAP, 2008.

125 f. il.: 31cm

Orientador: Alan Cavalcanti da Cunha.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental e Políticas Públicas, 2008.

1. Gestão Ambiental 2. ISO 14001 3. Educação Ambiental 4. Certificação Ambiental 5. UHE Coaracy Nunes- AP. 6. Direito Ambiental – Dissertação. I. Cunha, Alan Cavalcante. II. Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental. III. Título

CDD 363.7

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM DIREITO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS

ÂNGELA DO CÉU UBAIARA BRITO

**Certificação ISO 14001 E Educação Ambiental: Estudo de Caso do Sistema de
Gestão Ambiental da Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes- AP**

Dissertação defendida e aprovada em 16 /10/2008 pela Banca Examinadora

Prof. Dr. Alan Cavalcanti da Cunha – IEPA/UNIFAP
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dra. Helenilza Ferreira Albuquerque Cunha – UNIFAP- Examinadora

Prof. Dr Carmo Antônio de Souza - UNIFAP- Examinador

Prof. Dr. Antônio César Pinho Brasil Junior – UNB- Examinador Externo

Aos meus pais Pedro e Josefina, aos meus queridos irmãos Astrogecildo, Marilyn, Jane, Daniela, Astrogenildo, Alaan e Ilka e a minha amada filha Clarice.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela graça de conceder-me esse valioso momento na minha vida, dando-me fé, coragem, disciplina e perseverança.

Ao meu querido orientador, prof. Dr. Alan Cavalcanti da Cunha, pelo projeto de dissertação e orientação incansável de mestre no decorrer da dissertação, pela paciência e dedicação em cada fase vencida.

Ao meu irmão Alaán Ubaiara pelo incentivo em fazer parte do Programa e atenção dedicada na fase de dissertação com significativas contribuições.

Aos membros do laboratório do Núcleo de Hidrometeorologia e Energia Renováveis (NHMET) do Instituto de Pesquisa Científicas e Tecnológicas do Amapá (IEPA) que me acolheram em 2006, pondo à disposição os recursos necessários para a conclusão do Programa. E em especial ao Mestre Edmir dos Santos Jesus pelas sugestões que contribuíram para esse trabalho.

Ao Senhor Elias Ávila do IEPA, pela dedicação e paciência nas construções dos mapas e nas análises de impactos ambientais da dissertação.

Ao examinador externo do programa Prof. Dr. Antônio César Pinho Brasil Junior – UNB pelas contribuições ao trabalho apresentado.

Aos professores do Programa de Direito Ambiental e Políticas Públicas, em especial ao Prof. Dr. João Roberto Feitosa, Prof. Dra Helenilza Cunha, Prof. Dra. Eugênia, Prof. Dr. Ricardo Ângelo, Prof. Dra. Eliane Superti e ao Prof. Dr. Edson Carvalho pelas contribuições diretas e indiretas na construção do texto de dissertação.

Aos Colegas do curso, em especial Sabrina, Carlos Fernando, Luiz Kopes, Odair, Paulo Mendes, Ângela, Ivana, Adilson, Kátia, Linaria, Cintia, Emilia, Moraes, Estela, Ulisses e Jorielson pelo apoio, incentivo, estímulo e amizade no decorrer das disciplinas e fase de qualificação de projeto.

Aos amigos Neura, Osmando, Luiza, Vivian, Marisonia, Ednelma, Alcemir, Ilana, Ana Cristina, Edmilsa, Jhonatan, Jessivana, Muniz e em especial a amiga Jamile Façanha pelo estímulo e acervo bibliográfico cedido durante a dissertação.

Em especial agradeço à equipe da ELETRONORTE (UHE Coaracy Nunes e UHE Tucuruí) no apoio logístico à coleta de dados, se colocando imparcial na pesquisa realizada na comunidade e à disposição para as informações obtidas na empresa. Em particular a equipe da secretaria do Sistema de Gestão Ambiental, na pessoa do Senhor Marco Drago, Raimunda, Walcemir, Ricardo Tannus, Felipe, Rafael, Emanuel, Alan, Dijalma, Denis e Patrícia, pela dedicação, atenção e amizade durante a pesquisa.

E à equipe de gestão ambiental da UHE Tucuruí na pessoa do Senhor Pardaul e de sua equipe de processo de certificação pelas informações cedidas.

Agradeço à comunidade do Paredão e Caldeirão, bem como aos ribeirinhos da borda do reservatório que permitiram a realização da pesquisa. Em especial ao senhor Alfredo Távora pelo arquivo fotográfico e referências que fundamentaram esse trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.	xi
LISTA DE TABELAS.	xii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
1 INTRODUÇÃO	14
2 CARACTERIZAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS PELAS CONSTRUÇÕES DE USINAS HIDRELÉTRICAS NA REGIÃO AMAZÔNICA	
2.1 Impactos ambientais gerados pela construção de hidrelétricas na Amazônia.	31
2.2 Perfil sócio – econômico da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.	40
2.3 Caracterização da cobertura vegetal antes e depois da UHE Coaracy Nunes	42
2.4 Caracterização de aspectos ambientais antes e depois da UHE Coaracy Nunes	47
3 CERTIFICAÇÃO DE HIDRELÉTRICAS E A LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL: UHE COARACY NUNES	
3.1 certificação ambiental: NBR ISO 14001 e os aspectos gerenciais.	53
3.2 Legislação aplicável aos aspectos gerenciais da UHE Coaracy Nunes desenvolvida pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA).	59
4 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO SETOR HIDRELÉTRICO: O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO SGA DA UHE COARACY NUNES –AP	
4.1 A inserção da educação ambiental ao setor produtivo e a gestão ambiental. .	69
4.2 Processo educacional na melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental.	72
4.3 Proposta de um índice de eficiência para melhoria contínua do SGA	78
4.4 Eficiência do processo educacional no Sistema de Gestão Ambiental para o	79

funcionário da UHE Coaracy Nunes.	
4.5 Análise de regressão múltipla para o Indicador de Eficiência do SGA para os funcionários	82
4.6 Eficiência do processo educacional para o Sistema de Gestão Ambiental para comunidade circunvizinha a UHE Coaracy Nunes- AP.	87
4.7 Análise de regressão múltipla para o índice de eficiência do SGA para a comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes –AP	93
5 CONCLUSÃO	103
6 REFERÊNCIAS	110
7 PUBLICAÇÕES REALIZADAS DURANTE O MESTRADO	124

\ LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Trecho do Rio Araguari antes do barramento da UHE Coaracy Nunes.	18
Figura 1.2 Entrevista com os moradores da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.	21

Figura 1.3	Imagem de Radam 1972 da Bacia do Rio Araguari antes do alagamento do reservatório.	23
Figura 1.4	Imagem de Landsate 2004 da bacia do Rio Araguari após o alagamento do reservatório.	23
Figura 1.5	Gráfico exemplo de premissas da análise de regressão.	28
Figura 2.1	Localização da bacia hidrográfica do rio Araguari no Estado do Amapá.	39
Figura 2.2	Cobertura vegetal e localização dos moradores na área da Usina no ano de 1972.	44
Figura 2.3	Cobertura vegetal e localização dos moradores na área da UHE Coaracy Nunes no ano de 2004.	46
Figura 2.4	Saneamento básico na região da UHE Coaracy Nunes no ano de 2007.	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1	Demonstrativo do público alvo e abrangência da aplicação dos questionários.	25
Tabela 1.2	Categorias e variáveis que foram analisadas na eficiência do SGA.	26
Tabela 2.1	UHEs da região Amazônica.	32
Tabela 2.2	Aspecto social da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.	41
Tabela 2.3	Aspecto econômico da comunidade circunvizinha a UHE Coaracy Nunes.	42
Tabela 2.4	Qualidade dos aspectos ambientais antes e depois da UHE Coaracy Nunes.	47
Tabela 3.1	Certificados ISO 14001 emitidos no Mundo por Continentes. ...	54
Tabela 3.2	Certificados ISO 14001 emitidos na América do Sul.	55
Tabela 3.3	Legislação Federal aplicável na UHE Coaracy Nunes.	61
Tabela 3.4	Legislação Estadual aplicável na UHE Coaracy Nunes.	64
Tabela 3.5	Normas Regulamentares aplicáveis na UHE Coaracy Nunes. .	66
Tabela 4.1	Valores das variáveis que fundamentaram as análises de regressão múltipla para a categoria dos funcionários.	80
Tabela 4.2	Resultado da estatística de regressão múltipla para a categoria dos funcionários considerando o conjunto de variáveis independentes NCR, QCR.	82
Tabela 4.3	Taxas das variáveis independentes NCR e QCR.	83
Tabela 4.4	Resultado da estatística de regressão múltipla para a categoria dos funcionários considerando as variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, EAleg, Emi e Eme.	84
Tabela 4.5	Taxas das variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, EAleg, Emi, Eme sobre o Ind.ESGA.	85

Tabela 4.6	Utilização da área do entorno da UHE Coaracy Nunes.	87
Tabela 4.7	Demonstrativo da participação das atividades do SGA	88
Tabela 4.8	Valores das variáveis independentes que fundamentaram as análises de regressão múltipla para a comunidade da borda do reservatório.	90
Tabela 4.9	Valores das variáveis independentes que fundamentaram as análises de regressão múltipla para a comunidade de Paredão e Caldeirão.	92
Tabela 4.10	Resultado da estatística de regressão múltipla para as comunidades da borda do reservatório, Paredão e Caldeirão considerando as variáveis NCR e QCR.	94
Tabela 4.11	Taxas das variáveis independentes NCR e QCR para a borda do reservatório, Paredão e Caldeirão.	94
Tabela 4.12	Resultado da estatística de regressão múltipla para a comunidade da borda do reservatório para a avaliação do Ind.ESGA considerando as variáveis NCR, QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi.	96
Tabela 4.13	Resultado da estatística de regressão múltipla para as comunidades de Paredão e Caldeirão para a avaliação do Ind.ESGA considerando as variáveis NCR, QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi.	97
Tabela 4.14	Taxas das variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi para a borda do reservatório.	98
Tabela 4.15	Taxas das variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi para as comunidades de Paredão e Caldeirão.	99

RESUMO

BRITO, A. U. **Certificação ISO 14001 e Educação Ambiental: estudo de caso do Sistema de Gestão Ambiental da Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes- AP.** 2008. 125 p. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós- Graduação em Direito Ambiental e Política Públicas. Universidade Federal do Amapá.

O trabalho de dissertação investigou o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) no desenvolvimento da política de educação ambiental implementada com os funcionários da UHE Coaracy Nunes e a extensão de seu escopo na comunidade que habita o entorno do reservatório (29 famílias ribeirinhas) e na comunidade de Paredão e Caldeirão (101 famílias), no desempenho de gestão para a contínua certificação ambiental. A pesquisa fez um vasto levantamento sobre os impactos de reservatórios de hidrelétricas na Amazônia e principalmente, UHE Coaracy Nunes. Especifica o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e seus procedimentos utilizados pela UHE Coaracy Nunes normalizados pela ISO 14001. Foi analisado o processo educacional de formação para os funcionários e comunidade utilizando a ferramenta do modelo de regressão múltipla. A pesquisa comprova a hipótese formulada de que a educação ambiental é fator preponderante no desempenho de gestão ambiental na eficácia da certificação ISO 14001. Apresenta resultados positivos na política de educação ambiental, desenvolvida com os funcionários e a comunidade circunvizinha, efetivando ações concretas de gestão que viabilizam desempenho de políticas ambientais para o setor hidrelétrico.

Palavras -chave: Gestão Ambiental, ISO 14001, Educação Ambiental, Certificação Ambiental, UHE Coaracy Nunes- AP, Direito Ambiental.

ABSTRACT

BRITO, A. U. ISO Certification 14001 And Environmental Education: study of case of the environmental management system of the Hydropower Coaracy Nunes-AP. 2008.125 p. Dissertation of Mestrado – Program of Post- Graduation in environmental Right and Public Policies. Federal University of Amapá.

The dissertation work investigated the Environmental Management System (EMS) in the development of the education policy implemented environmental with the employees of UHE Coaracy Nunes and the extension of your scope in the community who inhabits the reservoir (29 riversides families) and in the Paredão and Caldeirão community (101 families), in the administration performance for the continuous environmental certification . In this context, the research did a vast rising on the reservoirs impacts of hydropower in Amazônia and mostly, UHE Coaracy Nunes. Specific the Environmental Management System (EMS) and your procedures used by UHE Coaracy Nunes normalized by the ISO 14001. It was analyzed the educational process of formation for the employees and community using the tool of the model of multiple regression. The research proves the hypothesis formulated that the environmental education is preponderant factor in the performance of environmental management in the effectiveness of the ISO certification 14001. It introduces positive results in the policy of environmental education, developed with the employees and the neighboring community, effecting concrete actions of management that make possible performance of environmental policy for the sector hidroelectric.

Keywords: Environmental Management; ISO 14001, environmental education, environmental certification, Hydropower Coaracy Nunes-AP, environmental right.

1 INTRODUÇÃO

No início do século XXI a região Amazônica ainda é palco de discussão sobre os projetos hidrelétricos instalados e os que ainda pretendem se instalar na região. O que mais se questiona é a forma de gerenciamento da usina na mitigação dos possíveis impactos ambientais ocasionados por esses projetos. Esses questionamentos ensejam estudos científicos que possam explicar a gravidade dos impactos ambientais e apontar a melhor forma de mitigá-los.

Junk e Mello (1990) alertavam para o fato de que represas em outras regiões tropicais, por exemplo, na África, mostraram um grande número de problemas laterais negativos, os quais, na fase de planejamento, não foram previstos. Estas experiências são altamente valiosas para a Amazônia, porém, não são diretamente transferíveis, devido às diferenças fundamentais em relação a algumas condições ecológicas. As represas africanas foram construídas em regiões de deserto ou de savana com pouca vegetação e as represas amazônicas cobriram áreas de densa floresta tropical. Ainda, se destacam as condições hidroquímicas dos rios africanos que são bem diferentes das condições dos rios amazônicos, os quais são, em sua maioria, mais ácidos, contém menor quantidade de sais minerais dissolvidos e têm uma composição iônica diferente. A biota de ambos os continentes são diferentes e, conseqüentemente as reações da flora e fauna às mudanças ambientais, provocadas pela construção das represas, podem ser diferentes.

As experiências citadas servem para se estudar e prever com maior clareza os possíveis impactos ambientais. Mesmo que alguns autores (GOODLAND, 1977; BAYLEY, 1981; STERNBERG, 1985) considerem as construções de hidrelétricas como uma forma mais limpa de energia e outros (KEMENES, FORSBERG & MELACK, 2008) questionam essas afirmações, considerando-as tão poluidoras quanto uma termelétrica, esses estudos analisam as conseqüências do barramento de um rio e o funcionamento de uma hidrelétrica na região instalada.

É nesta perspectiva que o presente trabalho discute a temática sobre o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implantado na UHE Coaracy Nunes, a primeira hidrelétrica construída na Amazônia (ano de 1953). Esse sistema faz parte da política sócio-econômica ambiental das Centrais Elétricas do Norte do Brasil (Eletronorte), no Estado do Amapá.

O SGA apresenta uma relevância significativa para o meio ambiente, inclusive no contexto mundial. De acordo com Cropper et al (2000) muitas investigações técnico-científicas deste setor têm sido direcionadas para fundamentar tomada de decisão no desenvolvimento da gestão ambiental.

A criação da Comissão Mundial de Barragens (CMB) demonstra o grau de importância dado ao tema, com o objetivo de avaliar conflitos de interesses que envolvem as comunidades circunvizinhas aos empreendimentos. Principalmente quando as hidrelétricas são instaladas a partir de uma visão econômica questionável, perigos ambientais e rupturas sociais das regiões ou locais onde são implantados tais projetos.

Neste contexto, o SGA assume um papel positivo no sistema público de geração de energia. Explica-se seu necessário uso no setor elétrico, em nível mundial, em vista do potencial econômico gerado e conseqüentes riscos e impactos ao meio ambiente, principalmente para gerenciar tais conflitos entre essas conseqüências. É considerado um instrumento fundamental para uma nova política de tomada de decisão nas empresas e instituições como as usinas hidrelétricas.

Segundo Cropper et al (2000) mais de 17.000 certificações para o sistema de gestão ambiental tinham sido efetivados globalmente desde 1996. No Brasil a implantação do SGA no setor energético vem sendo tratada de modo descentralizado nas empresas e nas suas unidades operacionais. Existem algumas iniciativas de empresas de energia, visando a implantação do SGA baseado na série de normas ISO 14001. A Usina Hidrelétrica de Guilman-Amorin, no Rio Piraciba, em Minas Gerais, foi a primeira hidrelétrica certificada na NBR ISO 14001, em dezembro de 1999 (SILVA, 2002).

Segundo os dados do Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO, 2003) o Brasil dispõe de 72 usinas elétricas certificadas ambientalmente na norma ISO 14001. Cada vez mais cresce a procura para se implementar o SGA neste tipo de empreendimento na busca da excelência na qualidade ambiental. Tal fato reflete-se em estratégias de competitividade de mercado, pois permite que a empresa tenha igualdade de negociação além de uma imagem de produção mais limpa sobre seus serviços.

Contudo, é necessário levar em consideração a atual legislação ambiental brasileira, a qual exige a redução dos casos de impactos ambientais na implementação e operação dos empreendimentos, bem como a organização civil que busca legitimar, representar e defender seus interesses na participação de tomada de decisão e discussão do desenvolvimento econômico.

A exigência da legislação, da fiscalização e da multa impulsionam os investimentos da empresa em ações e projetos que fomentem a gestão ambiental nos seus serviços e produtos.

Diversos autores (MAIMON, 1999; MOHAMED, 2001; TRUSSART et al, 2002; FREY & LINKE, 2002; CHRISTIANSEN & KARDE, 2005; LAGODIMOS et al, 2006; RADONJI & TOMINC, 2007) afirmam que o processo de gestão ambiental implementado na empresa necessita de uma política de consistência de formação, iniciando-a com os funcionários, no sentido de educá-los ambientalmente na execução das atividades, minimizando o impacto ambiental do empreendimento.

A UHE Coaracy Nunes é exemplo dessa fundamentação, pois implementou em seu contexto o Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Mesmo com sua tardia implantação depois de 30 anos de funcionamento da usina, instituiu-se uma política ambiental na empresa e na comunidade circunvizinha. Um dos princípios dessa política é a educação ambiental que busca em seu desenvolvimento mitigar os impactos ambientais e possibilitar a ação correta nos procedimentos do sistema.

A UHE Coaracy Nunes foi instituída na ênfase do desenvolvimento social e econômico no Estado do Amapá. Um dos objetivos que impulsionou sua implantação foi a consolidação do êxito econômico na exploração do mineral no Estado (PORTO, 2007).

Esse potencial hidrelétrico foi analisado no aproveitamento da força hidráulica do Rio Araguari pelo Decreto nº 35.701/1954, que se constituiu em um diploma legal, criando as bases necessárias para a instalação da UHE Coaracy Nunes.

Depreende-se que a usina não foi instituída sem uma análise do aproveitamento hidrelétrico na região. Mas esse decreto apenas permitiu uma análise preliminar sem parâmetros eficazes de avaliação dos impactos ambientais (AIA) para a instalação da usina. A infra-estrutura do empreendimento modificou o meio ambiente na construção do reservatório e nas demais fases contidas no seu planejamento. A Figura 1.1 apresenta o local exato do reservatório da UHE Coaracy Nunes na bacia do Rio Araguari antes do seu barramento. Observe em destaque a queda d'água do rio e a vegetação na borda ainda preservada antes da instalação da usina. Apesar do empreendimento ter representado um grande impulso para o desenvolvimento do Estado muito dos aspectos ambientais foram quase desprezados.



Figura 1.1 Trecho do Rio Araguari antes do barramento da UHE Coaracy Nunes. Em destaque a queda d'água e a paisagem original da vegetação.

Fonte: Arquivo Távora (1974).

Em 1953 iniciou-se a construção da UHE Coaracy Nunes, no Município de Ferreira Gomes, na localidade chamada de Paredão. Porém, a usina somente foi inaugurada em 13 de janeiro de 1976, quase três décadas depois de início de sua construção.

A área inundada do lago do reservatório da usina é de 23 km², que potencializa 78 MW de energia para o desenvolvimento econômico e qualidade de vida da população no Estado do Amapá. Cabe dizer que não somente esta área foi alterada. Outros locais próximos à área da usina foram utilizados para a retirada de materiais necessários em sua construção (GRUBINA, 1961).

É relevante citar que a UHE Coaracy Nunes não proporcionou um trabalho paralelo de mitigação da degradação na década existente, como ocorreu na UHE Tucuruí que, mesmo sem a obrigação legal da legislação, CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, registram-se trabalhos preliminares de gestão ambiental relacionado à fauna e flora do reservatório, enquanto que a UHE Coaracy Nunes não teve em seu contexto de construção essa mesma visão. Provavelmente por ser o primeiro projeto implementado na Amazônia que priorizava apenas os resultados do progresso social e econômico e por anteceder às exigências da CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, para Estudo de Impactos Ambientais (EIA) e Relatório de Impactos Ambientais (RIMA).

Nesta perspectiva, este trabalho investiga um estudo de caso da UHE Coaracy Nunes, a primeira hidrelétrica da região amazônica a ser certificada ambientalmente na norma ISO 14001. Especificamente analisa a política de gestão ambiental na formação educacional dos funcionários da empresa e comunidade circunvizinha.

O trabalho está composto por cinco capítulos, incluindo um capítulo para introdução e outro para a conclusão.

O capítulo 1 destina-se à introdução, que descreve sobre a relevância do tema abordado, define a abrangência e os materiais e métodos da pesquisa, bem

como o problema, hipótese e objetivos que direcionaram a presente pesquisa sobre o Sistema de Gestão Ambiental.

No capítulo 2 analisam-se os impactos ambientais gerados pelas construções de usinas hidrelétricas na Amazônia. Também apresenta os resultados da pesquisa documental sobre UHE Coaracy Nunes, e a pesquisa de campo que mostra os possíveis impactos ambientais que a comunidade vivencia no entorno da usina.

O capítulo 3 está direcionado à explicação dos procedimentos do SGA no setor hidrelétrico, analisando a legislação aplicável no empreendimento. Apresenta as análises sobre a aplicabilidade da legislação no sistema.

No capítulo 4 analisou-se a certificação ambiental aplicada ao setor hidrelétrico e sua correlação com a educação ambiental no SGA da UHE Coaracy Nunes. O objetivo foi avaliar a hipótese formulada neste trabalho e apresentar os resultados na forma de análise de regressão múltipla a partir dos dados da pesquisa.

O capítulo 5 foi destinado para as conclusões das análises realizadas. As contribuições da pesquisa propõem algumas observações para futuros trabalhos com ênfase na gestão ambiental para o setor hidrelétrico.

Para o estudo e análise da hipótese foram aplicados questionários semi-estruturados aos 21 funcionários da UHE Coaracy Nunes, 29 moradores que residem na borda do reservatório e para 101 moradores da comunidade de Paredão e Caldeirão (Figura 1.2 a, b, c, d, e, f).

A Metodologia aplicada para a caracterização dos impactos ambientais e sociais na região que se encontra instalada a UHE Coaracy Nunes foi dada a partir da pesquisa documental sobre o empreendimento e a pesquisa de campo investigativa nas comunidades circunvizinhas.

Em relação à análise documental buscou-se caracterizar fatores concernentes à época de 1953 referentes à construção da UHE Coaracy Nunes. O objetivo foi analisar o período histórico de instalação da usina na região.



Figura 1.2a Entrevista com os moradores da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.



Figura 1.2b Entrevista com os moradores da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.



Figura 1.2c Entrevista com os moradores da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.



Figura 1.2d Entrevista com os funcionários da UHE Coaracy Nunes.



Figura 1.2e Entrevista com os funcionários da UHE Coaracy Nunes.



Figura 1.2f Entrevista com os funcionários da UHE Coaracy Nunes.

A aplicação dos questionários permitiu a identificação do perfil sócio-econômico dos moradores, de acordo com a faixa etária, naturalidade, tempo de moradia, escolaridade, atividade econômica e renda familiar. Nas análises foram identificados, também, os moradores mais antigos que residiam antes da construção da usina, os quais relataram as mudanças nos aspectos ambientais, conforme seus respectivos depoimentos. Esses dados caracterizaram os cenários da região antes e depois do empreendimento.

A construção desses cenários foi feita com base nos aspectos ambientais da região, observando a qualidade do clima, do ar, da área de floresta, da terra para a agricultura, do rio para a pesca e da água para o consumo.

Já as análises relacionadas à cobertura vegetal foram realizadas a partir de imagem de satélite com datas diferenciadas. Antes da construção completa da usina utilizou-se a imagem de Radam do ano de 1972 (Figura 1.3) e depois desse projeto hidrelétrico utilizou-se a imagem de satélite do Landsate do ano de 2004 (Figura1.4).

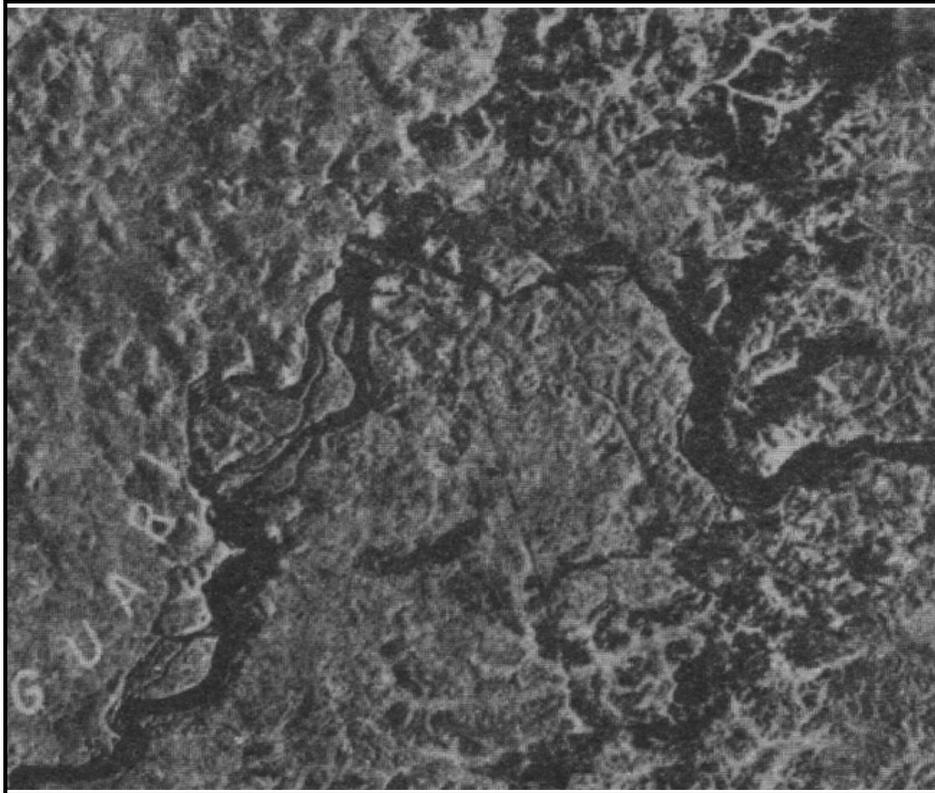


Figura 1.3 Imagem de Radam 1972 da Bacia do Rio Araguari antes do alagamento do reservatório. Fonte: Centro de Ordenamento Territorial (COT) do IEPA, 2007.



Figura 1.4 Imagem de Landsat 2004 da bacia do Rio Araguari após o alagamento do reservatório. Fonte: Centro de Ordenamento Territorial (COT) do IEPA, 2007.

As imagens (Figuras 1.3 e 1.4) foram estruturadas no programa computacional Arc View versão 2003 com o objetivo de reconstruir os cenários ambientais e sociais confirmados pelos depoimentos dos antigos moradores. Esses depoimentos e os dados coletados da pesquisa permitiram realizar as análises da área degradada, qualidade da pesca, consumo da água, influência da atividade econômica na manutenção do reservatório e preservação da região.

Para identificar a aplicabilidade da legislação na UHE Coaracy Nunes contida no capítulo 3, foi feito um levantamento de dados na secretaria do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Eletronorte- AP.

As análises consistiram em identificar a legislação atendida pelo SGA e as não atendidas pelo sistema, no sentido de avaliar a eficiência da gestão ambiental desenvolvida e as dificuldades em implementá-la. Após identificar as legislações pendentes pelo sistema buscou-se nesta pesquisa dados de outros trabalhos realizados na bacia do rio Araguari para fundamentar as análises realizadas, no sentido de compreender as conseqüências que causam a falta de uma legislação que ainda necessita ser implementada no empreendimento.

No capítulo 4 buscou-se com a pesquisa compreender o Indicador de Eficiência do Sistema de Gestão Ambiental (Ind.ESGA) aplicável à política de educação ambiental da UHE Coaracy Nunes. As análises foram fundamentadas a partir de questionários à comunidade e aos funcionários da usina. Os questionários foram aplicados em três fases distintas, de fevereiro à agosto de 2007, conforme especifica a Tabela 1.1.

Tabela 1.1 Demonstrativo do público alvo e abrangência da aplicação dos questionários. Pesquisa executada no período de fevereiro e agosto de 2007.

Fase	Público alvo	Abrangência do universo investigado e descrição de aplicação dos questionários	Observações
1ª	Comunidade que habita especificamente a borda do reservatório	Foi investigado um universo de 29 residências na localizadas na borda do reservatório. Foram aplicados questionários especificamente ao dono da residência ou ao caseiro presente.	A amostra de 29 residentes corresponde a 100% dos moradores na borda do reservatório.
2ª	Comunidade chamada de Paredão e Caldeirão	Foi investigado um universo de 101 residências na localidade, entre as quais os moradores que residem antes e depois da construção da usina. A aplicação do questionário foi especificamente ao dono da casa ou ao responsável maior de idade.	A amostra de 101 residentes corresponde a 98% dos moradores.
3ª	Funcionário da usina	Foi investigado um universo de 21 funcionários nas funções: mecânica, operador, almoxarifado, manutenção, barqueiro, motorista, vigilante. Considerou-se o funcionário com mais tempo de serviço e o funcionário com menos tempo de serviço na empresa. A aplicação foi realizada de forma direta ao funcionário.	A amostra representa 37,5% do total de servidores que atuam na UHE Coaracy Nunes

As variáveis estudadas foram analisadas a partir de respostas objetivas e de forma descritiva, por meio de diversos depoimentos. A quantificação de parâmetros potencialmente sensíveis à eficiência do sistema de gestão ambiental foi feita a partir da obtenção do uso de regressão múltipla, onde as variáveis independentes foram escolhidas a partir de valores atribuídos à qualidade do item investigado, como números de cursos, qualidade dos cursos e etc. Tais valores atribuídos pela comunidade e funcionários foram usualmente variados na escala de 0 a 10.

Para a análise do indicador de eficiência do SGA utilizou-se as seguintes variáveis para cada categoria (Tabela 1.2):

Tabela 1.2 Categorias e variáveis analisadas na eficiência do SGA.

Categorias	Variável dependente	Variáveis independentes					
Funcionários	Ind. E.Sga (1)	NCR (2)	QCR (3)	E.C.Leg (4)	E.A.Leg (5)	Emi (6)	Eme (7)
Comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes	Ind. E.Sga (1)	NCR (2)	QCR (3)	E.C.Leg (4)	E. Fisc (8)	Emi (6)	
(1) Índice de eficiência do SGA. Mede a eficiência do trabalho do SGA.				(5) Eficiência da aplicação da legislação. Mede a aplicação da legislação pelo SGA na escala de 0 a 10.			
(2) Número de cursos realizados. Quantidades de cursos realizados pelo SGA.				(6) Eficiência da mudança interna. Estima a mudança interna que ocorreu a partir das atividades do SGA na escala de 0 a 10.			
(3) Qualidade do curso. Mede a qualidade de cada curso aplicado na escala de 0 a 10.				(7) Eficiência de mudança externa. Estima a mudança externa nas atividades do SGA na escala de 0 a 10.			
(4) Eficiência da compreensão da Legislação. Estima-se a compreensão da legislação nos cursos realizados na escala de 0 a 10.				(8) Eficiência da fiscalização. Mede a eficiência da fiscalização no entorno da usina na escala de 0 a 10.			

A partir dessas variáveis selecionadas obtiveram-se as taxas de influências, coeficientes e os parâmetros estatísticos (R , R^2 e R^2 ajustado) resultantes da análise de regressão múltipla. Assim, foi possível identificar a variável que mais influenciou o Ind.ESGA e qual a variável que necessita ser mais trabalhada para a melhoria do sistema.

A análise de regressão múltipla consiste em prever o valor de uma variável dependente como, por exemplo, o Ind.ESGA, utilizando diversas variáveis independentes ou explanatórias (LEVINE et al, 2005).

A variável dependente no modelo de regressão múltipla consiste na variável que está sendo investigada que, no caso desta pesquisa, é o Indicador de Eficiência do SGA (Ind. ESGA).

Os coeficientes gerados pela análise de regressão múltipla indicam taxas de influência analisadas sobre a respectiva variável dependente. Esta, por sua vez, é gerada a partir das variáveis independentes preponderantes. Isto é, as que resultaram em maior influência sobre o Ind.ESGA.

A avaliação de uma análise obtida a partir da regressão múltipla, procura verificar se os valores estimados são ou não estatisticamente significativos ou satisfatórios. Os critérios estatísticos de avaliação dos modelos têm como objetivo verificar o grau de confiabilidade das estimativas obtidas, mediante a aplicação de testes realizados, além das análises de coeficiente de regressão, coeficiente de determinação de correlação e do erro-padrão (MATOS, 1997)

A análise de regressão múltipla atende algumas premissas básicas nas quais são necessárias para que as equações possam ser aplicadas de forma confiável (LEVINE et al, 2005).

1- Premissa da normalidade de erros: requer que o erro em torno da linha de regressão seja atribuído de forma normal para cada valor correspondente a x (variável independente), conforme o exemplo da Figura 1.5.

2- Premissa da homoscedasticidade: requer que a variação dos resíduos (erros) em torno da linha de regressão seja constante para todos os valores de x . Isto significa que os erros variam na mesma proporção, quando x for um valor baixo ou quando x for um valor elevado.

3- Premissa da independência de erros: requer que os erros em torno da linha de regressão sejam independentes para cada valor de x .

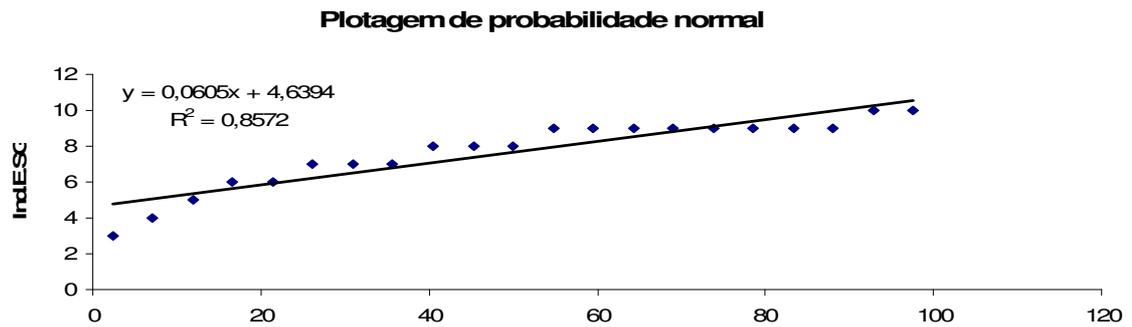


Figura 1.5 Gráfico exemplo de premissas da análise de regressão.

A partir dessas premissas a regressão múltipla gera os coeficientes cujo valores identificam qual variável contribui para o maior crescimento do Ind.ESGA. Esses valores são as taxas médias de cada variação envolvida no processo. Essas taxas podem ser positivas ou negativas.

O coeficiente de correlação é representado por R na análise de regressão múltipla. É uma medida da relação linear entre duas ou mais variáveis que indica a proximidade dos pontos à reta de regressão, como mostra o exemplo da Figura 1.4. Significa que quanto mais próximo o R estiver de 1,0, mais próximos os pontos se ajustam à reta de regressão. De modo contrário, sendo o R mais próximo de zero, o ajustamento à reta de regressão é disperso. Neste último caso os resultados são insuficientes para a análise, e não indicam confiabilidade aos resultados obtidos.

O coeficiente de determinação é representado pelo quadrado de R, que pode ser simbolizado por R^2 da regressão múltipla. Esse coeficiente analisa o grau de dependência da variável dependente em função da variável independente. Explica a correlação dos valores de Y (Ind.ESGA) com os demais valores de X (NCR, QCR, ECLeg, EFisc, Emi e Eme) seguindo as premissas da análise de regressão, sendo que os melhores valores serão sempre os que se aproximam de 1. No caso da correlação negativa esses valores seriam próximo de -1.

O coeficiente de R^2 ajustado na análise de regressão tem a função de avaliar se houve resultados positivos ou negativos pela inclusão de uma nova variável. Nesse processo quando a nova variável apresentar perdas, significa dizer

que esta variável influencia negativamente na análise proposta no Índice de Eficiência do Sistema de Gestão Ambiental (Ind.ESGA). Também, a inclusão da nova variável pode representar pontos positivos para o crescimento do índice.

A partir dessas variáveis selecionadas e as taxas obtidas nos coeficientes (R , R^2 e R^2 ajustado) da análise de regressão múltipla utilizou a equação 1.1 para prever a taxa de influência na variável dependente (LEVINE et al, 2005).

$$\text{Ind.ESGA} = A_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + \dots + A_4 X_5 + e_1(i) \quad (1.1)$$

Onde: **Ind.ESGA**= variável dependente

A_0 =valor de interseção¹

A_1 =parâmetro que representa taxa média de variação da respectiva dimensão na escala de 0 a 10.

X_1 =variável independente (NCR, QCR, ECLeg, EALeg, EFisc, Emi, Eme).

$e_1(i)$ = erro

O software utilizado na análise foi o Microsoft Excel (análise de dados) versão 2003 para tabular, organizar e analisar os dados necessários no uso da ferramenta de regressão múltipla.

Definiu-se como objetivo geral analisar o SGA como instrumento de gestão ambiental, considerando-se a eficiência do processo da educação ambiental como fator preponderante de mudança de atitude e comportamento dos funcionários e comunidade no entorno da UHE Coaracy Nunes.

¹ Segundo Levine et al (2005) este valor não tem significado físico, mas decorre da própria análise de regressão múltipla.

Como objetivos específicos destacam-se:

- a) Analisar a eficiência dos processos do SGA, a partir de parâmetros quantitativos, no desenvolvimento da educação ambiental e sua co-relação com a política ambiental das Centrais Elétricas do Norte (Eletronorte – AP);
- b) Quantificar as eficiências específicas dos procedimentos do SGA como subsídios às políticas de educação ambiental na participação da comunidade e funcionários, integrando meio ambiente, empresa e sociedade; e,
- c) Analisar potenciais mudanças comportamentais com relação à preservação ambiental na empresa e na comunidade do entorno do reservatório da UHE Coaracy Nunes.

Nesta perspectiva, buscou-se com esse trabalho responder a seguinte pergunta: o SGA da UHE Coaracy Nunes institui uma política de educação ambiental que fundamenta o processo de melhoria contínua, provocando mudanças na empresa e na comunidade circunvizinha, sendo um instrumento efetivo de gestão ambiental para empresa?

Com base nesta pergunta, formulou-se a hipótese de que os processos de implementação da melhoria contínua na eficiência do SGA, apresentam resultados positivos na política de educação ambiental, desenvolvida com os funcionários e a comunidade circunvizinha, resultando em ações concretas de gestão que viabilizam desempenho de políticas ambientais para o setor hidrelétrico.

Portanto, o trabalho constitui-se em uma análise que tem a intenção de contribuir para a melhoria contínua da atuação do SGA da UHE Coaracy Nunes.

2 CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS POR CONSTRUÇÃO DE USINAS HIDRELÉTRICAS NA REGIÃO AMAZÔNICA: UHE COARACY NUNES-AP

2.1 Impactos ambientais gerados pela construção de hidrelétricas na Amazônia

As usinas hidrelétricas são a base da matriz energética no contexto brasileiro. Constituem uma fonte de larga escala, contribuindo para suprir a necessidade de energia elétrica, principalmente para o setor econômico industrial.

Atualmente, o Brasil é o segundo maior produtor de hidroeletricidade do mundo. As usinas hidrelétricas respondem por cerca de 80% da oferta de eletricidade no Brasil (BERMANN, 2004). A estimativa desse recurso natural totaliza cerca de 260 gigawatts (GW), o que, em termos de potencial “*per capita*” da produção hidrelétrica, equivale a 6,7 megawattshoras (MWh)/ano/habitante, sendo que um terço desse potencial já foi construído (GOLDEMBERG & MOREIRA, 2005).

Neste sentido é que os olhares se voltam para a região Amazônica no aproveitamento hidroelétrico. A Amazônia é considerada a maior bacia hidrográfica do mundo, pois comporta em sua extensão o mais importante e complexo sistema de água doce do planeta. Essa bacia possui cerca de 70.000 MW de potencial hidrelétrico, que estimado ao contexto brasileiro, transformou o norte do país em uma fronteira chave para o setor de energia (MANYARI & CARVALHO, 2007).

É importante observar que a região Amazônica detém 7 milhões de km² de área de drenagem, incluindo o Rio Tocantins. A sua bacia hidrográfica é formada por 1.100 rios de tamanhos variados, onde mais da metade está localizada em terras brasileiras. A representatividade de 58% desse potencial constitui fator preponderante a ser explorado para o benefício do desenvolvimento (ELETRONORTE, 2004).

A alta taxa de precipitação² existente na região é fundamental para a formação de igarapés e pequenos rios, tornando a Amazônia um território propício, por sua formação hidrográfica, à construção de hidrelétricas, pois, apesar das baixas quedas hidráulicas apresenta grandes volumes e descarga líquida.

² A taxa de precipitação na região da Amazônia é, em média, de 2.200 milímetros por ano (www.eln.gov.br).

Tal contexto é palco de discussões sobre os projetos hidrelétricos implantados ou planejados para a região. Diversos autores (FEARNSIDE, 1995; EGRÉ & MILEWSKI, 2002; BARBÁRA, 2006; MANYARI & CARVALHO, 2007; STERNBERG, 2007; TUNDISI, 2007 e CUNHA & BRITO, 2007) analisam aspectos importantes quanto à degradação que devem ser revistos em novos projetos hidrelétricos e monitorados no sentido de minimizar os impactos ambientais negativos existentes durante a construção e operação do empreendimento.

Na Tabela 2.1 são apresentadas as usinas hidrelétricas instaladas na região Amazônica, onde são especificadas: a potência instalada (MW), a área alagada (km²), índice de inundação (MW/km²), o início de seu funcionamento e a localização na bacia hidrográfica.

Tabela 2.1 UHEs da região Amazônica. Adaptada de Cunha & Brito (2007) e Tucci (1998).

UHEs da Amazônia	Potência Instalada (MW)	Área inundada (km ²)	Índice de inundação (MW/km ²)	Data de funcionamento (ano)	Localização (Bacia hidrográfica)
Coaracy Nunes (1)	78	23	3,39	1975	Rio Araguari (Estado do Amapá)
Tucuruí (2)	8.325	2.850	2,92	1976	Rio Tocantins (Estado do Pará)
Balbina (3)	250	2.556	0,098	1975	Rio Uatumã (Estado do Amazonas)
Samuel (4)	216	579	0,37	1989	Rio Jamari (Estado de Rondônia)

(1) Primeira usina construída na Amazônia. Conquistou a certificação ambiental no ano de 2004 e 2008 em fase de recertificação.

(2) Maior usina totalmente Nacional do Brasil. Em processo de certificação ambiental

(3) Considerada pela World Commission Dans (WCD), como um dos piores exemplos de projetos hidrelétricos, devido a sua área alagada e potencialidade de energia gerada. Em processo de certificação ambiental.

(4) Primeiro empreendimento da Eletronorte a ter aprovados os Estudos de Impactos Ambientais (EIA), requeridos para obtenção do Licenciamento Ambiental estabelecido pela legislação vigente (Resolução CONAMA 001/86). Certificada ambientalmente no ano de 2004.

Vale ressaltar que cada projeto hidrelétrico desenvolvido na Amazônia possui uma característica diferenciada de reservatório e potencialidade instalada, representando maior ou menor impacto no meio ambiente, conforme sua capacidade de recomposição do ciclo hídrico.

Assim, observa-se que os reservatórios contribuem para as mudanças nos regimes hidrológicos e de qualidade da água, decorrentes do aumento da biomassa de bactérias e algas, bem como a diminuição do oxigênio (FEARNSIDE, 1995; BÁRBARA, 2006 e CUNHA & BRITO, 2007).

Tundisi et al (2006) afirmam que os impactos da construção de hidrelétricas na Amazônia decorreram principalmente do efeito da decomposição de vegetação terrestre inundada, da deterioração da qualidade da água e da perda de serviços dos ecossistemas terrestres e aquáticos, incluindo a manutenção da biodiversidade e a alteração dos processos biogeoquímicos.

A decomposição orgânica provoca a emissão de gases de efeito estufa. As pesquisas de Fearnside (1995) demonstraram que os reservatórios hidroelétricos na Amazônia brasileira emitiram aproximadamente 0,26 milhões de toneladas de gás metano (CH₄) e 38 milhões de toneladas de gás carbônico (CO₂) em 1990. Essas represas emitem grande quantidade de emissões de gás carbônico, principalmente depois da primeira década de sua conclusão. Alguns autores afirmam que essas hidrelétricas contribuem para o aquecimento global tanto quanto as termelétricas. Estudos realizados nos reservatórios de hidrelétricas tropicais brasileiras (Balbina, Tucuruí, Samuel e Curuá-Una) e na hidrelétrica de Petit-Saut na Guiana, concluíram que as emissões dos gases dessas hidrelétricas foram maiores que as termelétricas estudadas, mesmo analisando as que queimam carvão mineral, o qual é considerado o combustível fóssil mais poluente (KEMENES, FORSBURG & MELACK, 2008).

E ainda as derrubadas das árvores, bem como as que permanecem submersas em decomposição permitem a proliferação de mosquitos causadores de doenças, tais como a malária, febre amarela e outras que afetam as comunidades circunvizinhas às usinas. Especificamente na Amazônia, a precariedade da saúde pública nos locais onde residem os ribeirinhos contribuíram significativamente para a proliferação dessas doenças advindas das instalações hidrelétricas, uma vez que não se registra uma política de prevenção à saúde para as comunidades circunvizinhas às usinas.

Relata-se que os impactos à saúde gerados pela construção de hidrelétricas estão condicionados pelo estado de saúde que a população desfruta no

início da obra. Salienta-se que as populações em situação de exclusão social podem ser mais gravemente atingidas/expostas que outras em melhores condições. Ainda assim, deve-se considerar que algumas mudanças e seus efeitos são imediatos, sendo que outras mudanças se farão prolongadas e, insidiosamente, expondo a população de forma crônica a novos riscos, cujas manifestações na saúde dos diversos grupos sociais se farão evidentes a médio e a longos prazos (GULINO & PELLEGRINI, 1987; FINKELMAN, et al, 1984).

Verifica-se também que a formação dos reservatórios possibilita a proliferação de espécies nocivas de vegetação aquática que prejudicam os usos múltiplos da água, devido a diminuição da velocidade das correntezas. Esse fato permite o aumento da disposição de sedimentos, decomposição de grande volume de matéria orgânica e estagnação da água (SCHAEFFER, 1986).

Os diversos autores da literatura da área (MASCARENHAS & PUORTO, 1988; LIMA & NOVO, 1990; MONOSOWSKI, 1991; TEIXEIRA, 1996; MORAIS, 1999; CUNHA, 2004 e BÁRBARA, 2006) definem que os principais impactos ambientais advindos de construção das hidrelétricas na Amazônia foram:

- a mortandade de animais devido ao enchimento do reservatório;
- eliminação de grandes porções de matas nativas e o *habitat* de animais;
- diminuição da biodiversidade e alteração no microclima local;
- interferência na migração e reprodução de algumas espécies de peixes;
- proliferação de mosquitos que podem transmitir doenças;
- emissão de gases que provocam o efeito estufa;
- a estratificação térmica das águas que formam o lago; e,
- as mudanças significativas da dinâmica da qualidade da água à montante e à jusante das barragens.

Os empreendimentos hidrelétricos também provocaram impactos sociais, deslocando populações e destruindo sítios arqueológicos, apagando materialmente a memória cultural do povo brasileiro. Exemplo desse processo foi o que ocorreu com a comunidade indígena Parakanã, no Estado do Pará, que atualmente é assistida por um programa de resgate cultural pela UHE Tucuruí.

A Comissão Mundial de Barragem (2002) analisou esse programa e avaliou que há necessidade de maior conhecimento (dos seus agentes) acerca das peculiaridades do sistema de organização social e de representações dos Parakanã (no qual se inserem as relações com os velhos e os “grupos de trabalho”, por exemplo), a fim de compreender as redes de relações sociais com agentes externos diferenciados e, assim, pautar as estratégias do Programa, cujo desempenho requer avaliações sistemáticas e independentes.

Acredita-se que para reassentar uma comunidade, principalmente com características tão específicas como as indígenas, é fundamental que haja pesquisas culturais e sociais para manter o *ethos* da população nos fundamentos filosóficos, culturais, sociais e econômicos de sua origem.

Cunha (1999) observou, em estudo de caso do reassentamento populacional da UHE de Taquaruçu em São Paulo, que deveria haver maior preocupação com a localização dos reassentados para não inviabilizar serviços indispensáveis à satisfação da população, tais como saúde, educação e transporte. Além disso, afirma ser necessária a criação de oportunidades para maior participação dos moradores nos momentos das decisões que norteiam seus destinos num reassentamento populacional.

Outro ponto de vista é colocado por Karpinski (2003) em relação às instalações das UHEs de Campos Novos e Barra Grande em Santa Catarina no período de 1987 a 2003. Este autor afirma que a objetividade científica dos Estudos dos Impactos Ambientais (EIA) impede que as subjetividades dos afetados sejam pesquisadas, que suas memórias sejam ouvidas, que suas vozes sejam inscritas na própria redação do EIA. São fatos que demonstram que, por falta de estudos preliminares – da situação destes moradores, dos seus sentimentos quanto àquele espaço que será inundado, da falta de comunicação por parte das empresas – essas famílias tornam-se muitas vezes, simples peças a serem transplantadas de um lugar para outro.

Os impactos sociais são os que geram conflitos permanentes entre a comunidade e a empresa. A instalação da hidrelétrica promove profundas transformações na estrutura social e econômica dos segmentos afetados direta e indiretamente pelo empreendimento. A exemplo dessas transformações citam-se os

seguintes impactos sociais e econômicos (GOODLAND, 1977; MERONA, 1985; PETRERE, 1991; SIGAUD, 1994):

- a comunidade ribeirinha é isolada pela formação do lago reservatório;
- existem conflitos no processo de indenização das terras desapropriadas;
- a frequência da ocupação ilegal de moradores próximo à área do reservatório;
- o desaparecimento de sítios arqueológicos e a perda de terras férteis;
- a intensificação da migração de madeireiros para a localidade;
- a insatisfação dos moradores reassentados no desenvolvimento de suas atividades e no atendimento às necessidades básicas (saúde, moradia, lazer, transporte, emprego e escola); e,
- a preocupação de manter os *ethos* das comunidades indígenas existentes na região.

Acrescenta-se que os impactos provocados pela construção de hidrelétricas são bem mais amplos do que o simples barramento em si. Incluem todo o processo de ciclo da vida do projeto, desde a fase do planejamento, construção e operação.

Neste sentido é que as pesquisas sobre os impactos provocados pela formação do reservatório levam às análises de outros projetos hidrelétricos que aproveitem o potencial energético, utilizando os recursos naturais de forma racional. Para tanto, Tundisi (2007) afirma que é necessário um conjunto de estudos estratégicos, ecológicos e econômicos com a finalidade de promover uma visão de Estado a longo prazo na exploração hidrenergética na Amazônia.

É necessário desenvolver estudos que possibilitem a escolha adequada dos rios a impactar e dos rios que serão preservados *vis-à-vis* para os benefícios econômicos e sociais da exploração da hidrenergia e da preservação. Essas análises devem levar em conta que reservatórios são sistemas complexos, especialmente considerando sua interação com a bacia hidrográfica, os usos múltiplos e os mecanismos de funcionamento e operação nesses reservatórios, incluindo-se efeitos diretos e indiretos (TUNDISI, 2007).

Cunha & Brito (2007) ressaltam ainda outro aspecto importante no desenvolvimento da política de hidrelétricas. É que os reservatórios do setor elétrico brasileiro foram planejados e construídos praticamente visando à produção de energia elétrica. Uma das poucas exceções é o reservatório de Três Marias, no Rio São Francisco, que foi concebido para atender múltiplas finalidades (navegação, irrigação e produção de energia elétrica).

Atualmente, a UHE de Tucuruí assume a construção das eclusas que tem como finalidade a navegação que possibilitará o transporte da produção econômica no Estado do Pará, visto que a construção da barragem inviabilizou o transporte fluvial que existia entre Marabá e o litoral, que, mesmo sendo sazonal e de pouca expressão econômica, constituía eixo histórico de comunicação no baixo Tocantins, além de representar alternativa de baixo custo para escoamento de alguns produtos, provocando mudanças significativas no setor econômico do Estado.

As análises de Tundisi (2007) e Cunha & Brito (2007) convergem com os resultados encontrados por outros autores estudiosos na área (BARROW, 1983; GARZON, 1984; JUNK & MELO, 1990; STRASKRABA et al., 1993; AGOSTINHO et al., 1994, BÁRBARA, 2006) levando a confirmar que a implantação de um projeto hidrelétrico necessita muito mais do que uma simples avaliação dos impactos ambientais provocados.

Portanto, é preciso que haja uma política energética responsável para as questões sociais e ambientais na gestão de ações que permitam a utilização dos recursos naturais de forma racional e sustentável, na permanência da fonte hidrelétrica para o futuro.

Neste aspecto, o SGA apresenta um papel preponderante na mitigação de impactos negativos, desde o processo de planejamento até a operação do empreendimento. Este pode ser entendido como um conjunto de medidas aplicadas de forma adequada, para que o gerenciamento sobre o meio ambiente seja efetivo, assegurando uma qualidade de vida à população.

- **Potencial hidrelétrico no Estado do Amapá: bacia do Rio Araguari**

O potencial hidrelétrico no Estado do Amapá foi analisado na bacia do rio Araguari, onde se instalou a UHE Coaracy Nunes que foi a primeira hidrelétrica da Amazônia. A Bacia Hidrográfica do Rio Araguari está situada no extremo Norte do Brasil, entre os paralelos 02° 28' N e 00° 25' N, e os meridianos 53° 02' W e 49° 53' W, possuindo uma área de aproximadamente 37.648 km² (Ver Figura 2.1).

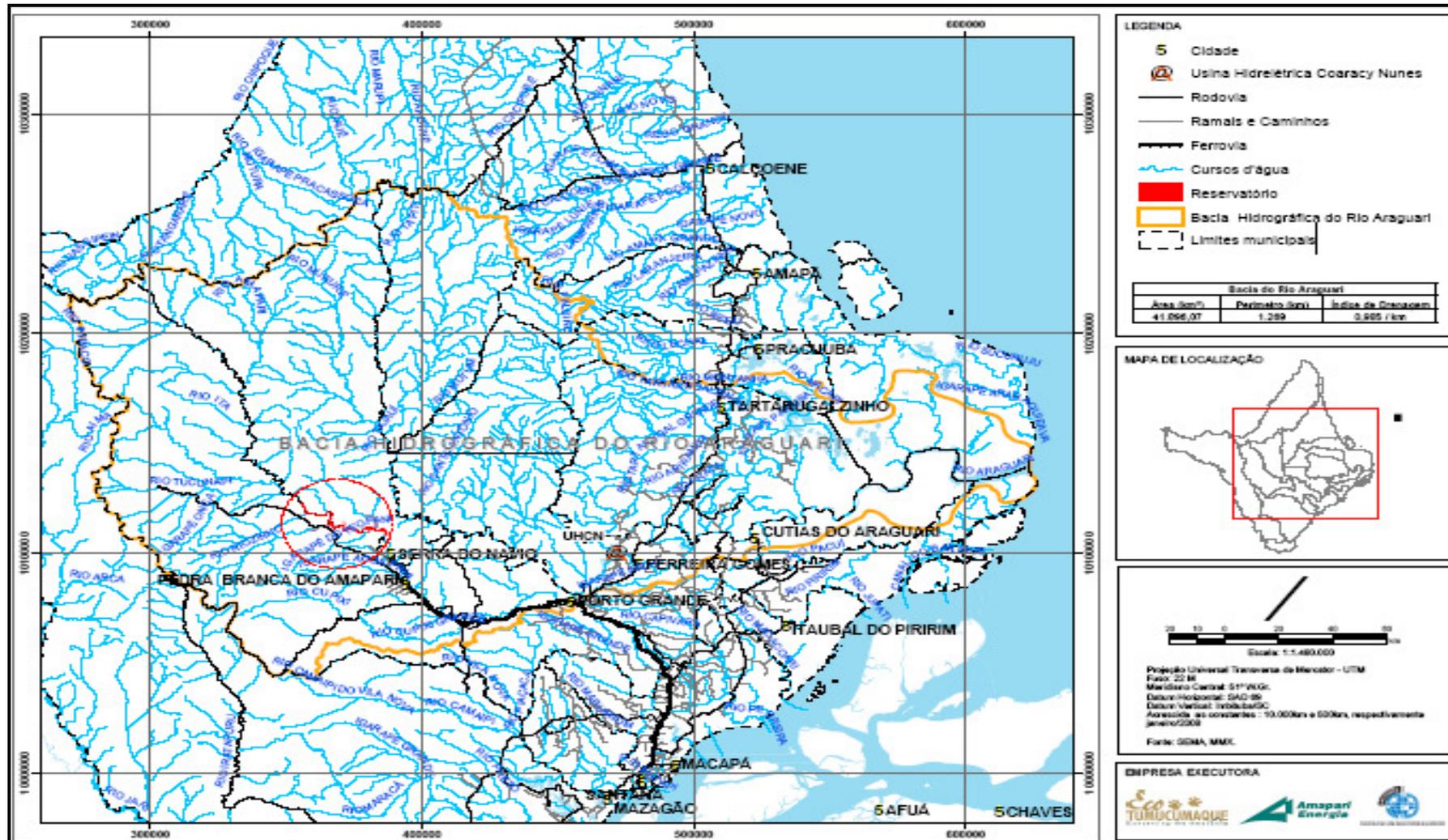


Figura 2.1 Localização da bacia hidrográfica do rio Araguari no Estado do Amapá.
Fonte: Ecotumucumaque (2008).

As pesquisas de Cunha (2004), Bárbara (2006) e Cunha & Brito (2007) analisam que essa bacia hidrográfica sofreu algumas alterações nos aspectos ambientais a montante e jusante, devido a seu barramento para a construção da UHE Coaracy Nunes que teve seu início em 1953. Os autores recomendam que se faz necessário o monitoramento constante no reservatório para minimizar os impactos ambientais.

Butzke (2006) e OECD (1995) recomendam a implementação de uma gestão ambiental voltada para tomadas de decisões eficientes durante a construção e funcionamento dos empreendimentos.

Vale ressaltar que as possibilidades de um empreendimento mitigar seus impactos ambientais, obtendo uma maior qualidade nos seus resultados é proporcionado pelo procedimento de uma gestão ambiental que visualiza melhor seu alvo de atuação.

Os dados coletados e analisados a partir dos depoimentos dos moradores da região, constituem-se numa base útil à análise quantitativa e qualitativa de todo o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado na UHE Coaracy Nunes. Tais informações apontam para os cuidados necessários que os gestores devem estar atentos na condução educacional das tomadas de decisão, bem como conhecer os impactos ambientais e sua principal mitigação ao longo do período de seu funcionamento.

2.2 Perfil sócio-econômico da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes

A Tabela 2.2 mostra que os moradores entrevistados das comunidades estão na faixa etária de pessoas jovens entre 18 e 30 anos de idade (30,7%), sendo que os demais estão entre a faixa etária de 31 a 50 anos de idade (44,6%) e 51 a 80 anos (24,7%).

Tabela 2.2 Aspecto social da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.

ASPECTOS SOCIAIS					
FAIXA ETÁRIA		NATURALIDADE		TEMPO DE MORADIA	
Faixa	Percentual	Origem	Percentual	Anos	Percentual
18 - 30	30,7%	Est. Amapá	66,1%	Menos de 10 anos	67,7%
31 - 50	44,6%	Est. Pará	22,3%	Entre 12 a 28 anos	25,4%
51 - 80	24,7%	Est. Maranhão	8,5%	Mais de 35 anos	6,9%
		Outros Estados	3,1%		

A análise dos dados da Tabela 2.2 mostra que a comunidade residente na localidade formou-se a partir da construção da usina. Outro dado que confirma essa análise é a naturalidade dos moradores. A mesma Tabela demonstra que 33,9% dos moradores são imigrantes. O percentual de 66,1%, que se declaram filhos amapaenses, não são todos nascidos na localidade. Apenas 10,4% dos moradores afirmaram nos depoimentos que são oriundos da comunidade.

Em relação ao tempo de moradia os dados apresentados na Tabela 2.2 mostram que 67,7% dos moradores residem na região há menos de 10 anos e 25,4% entre 12 e 28 anos. Todavia, somente 6,9% estão na região há mais de 35 anos, portanto, antes da construção da hidrelétrica.

Já a atividade econômica da região apresentada na Tabela 2.3 se restringe ao trabalho de agricultura (22,3%) e na função de caseiro dos terrenos para plantação e balneários (16,9%). Entre os moradores entrevistados identificou-se o percentual de 13,8% que exercem uma atividade no serviço público e 10,8% são contratados como funcionários da hidrelétrica. O percentual de moradores sem atividade (26,2%) e os autônomos (10,7%) declararam que parte de suas atividades é dedicada à pesca na região para o sustento da família e outras atividades temporárias nas quais prestam serviços. Os moradores que desempenham atividades de empregada doméstica (2,3%) trabalham em casas de funcionários públicos residentes da localidade.

Tabela 2.3 Aspecto econômico da comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes.

ASPECTO ECONÔMICOS			
ATIVIDADE EXERCIDA		RENDA MENSAL	
Atividade	Percentual	Salários mínimos	Percentual
Agricultura	22,3%	Menos de um salário mínimo	28,5%
Autônomo	10,7%	Um salário mínimo	44,6%
Empregada doméstica	2,3%	Dois salários mínimos	15,4%
Funcionário da UHE Coaracy Nunes	10,8%	Três salários mínimos	3,8%
Funcionário Público	13,8%	Mais de quatro salários mínimos	7,7%
Caseiro	16,9%		
Sem atividade	26,2%		

A Tabela 2.3 ainda demonstra que a renda familiar está baseada em salários mínimos. O percentual de 28,5% dos entrevistados possui menos de um salário, mas 44,6% dos moradores recebem um salário mínimo; 15,4% dos moradores ganham até dois salários; 3,8% têm uma renda mensal de três salários mínimos. Somente 7,7% dos moradores recebem uma renda privilegiada, para a localidade, de mais de quatro salários mínimos por mês.

Observou-se que as famílias que recebem mais de quatro salários mínimos em sua maioria são proprietárias dos terrenos que servem para lazer turístico e para algumas plantações.

Portando, percebe-se que a comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes possui um perfil sócio-econômico ainda em formação, uma vez que a própria comunidade está se firmando na localidade em busca de melhores condições de vida.

2.3 Caracterização da cobertura vegetal antes e depois da UHE Coaracy Nunes

A pesquisa de campo e as análises das imagens de satélite caracterizam o ambiente da localidade de Paredão em 1972, ainda no início da construção da usina. Observou-se na Figura 2.2 que o rio segue o seu curso normal, sem a existência do reservatório e da barragem. A área verde de floresta ainda estava

bastante preservada. A característica física é de um ambiente sem a existência de degradação pela ação do homem.

A Figura 2.2 caracteriza a cobertura vegetal de floresta e de cerrado. A imagem do Radam não permitiu uma visualização clara do alvo. Diante deste contexto, a análise na delimitação da área se baseou nos depoimentos dos moradores mais antigos e dos próprios trabalhadores que atuaram na construção da usina. Os relatos mais freqüentes sobre a área são concernentes à existência de uma localidade ainda pouco povoada. A mata apresenta um aspecto fechado, de floresta densa e fauna abundante.

Os depoimentos dos moradores antigos do Paredão relatam com nitidez o cenário anterior à UHE Coaracy Nunes.

...tudo era mato fechado, com muitos animais na mata, peixes e passarinhos. Parecíamos esquecidos por Deus (morador antigo da localidade de Paredão).

...tudo era mata, não se via nada mais que mato nessa região. (morador antigo da localidade de Paredão).

... Tinha medo de sair. Sempre encontrava a maldita onça- pintada à frente. Quando não, mais de três me olhando. E o peixe tão gostoso, saboroso, gosto de vida. Agora, onça já se duvida se existe mesmo.... o peixe não existe como antes. (morador antigo da localidade de Paredão).

...que posso dizer: era um paraíso. Silêncio total. Podia se ouvir a voz de Deus no vento, no ar puro, verde das folhas. Como antes, jamais moça! Já viu lugar assim? Paredão era tudo isso e mais...(morador antigo da borda do reservatório).

Outro aspecto importante nesta análise é a questão social. As pesquisas de campo registraram apenas nove moradores na região naquele período, antes da construção da usina. Observa-se na Figura 2.2 que apenas 2 moradores residiam à borda do lago do reservatório e os demais na comunidade que atualmente é chamada de Paredão.

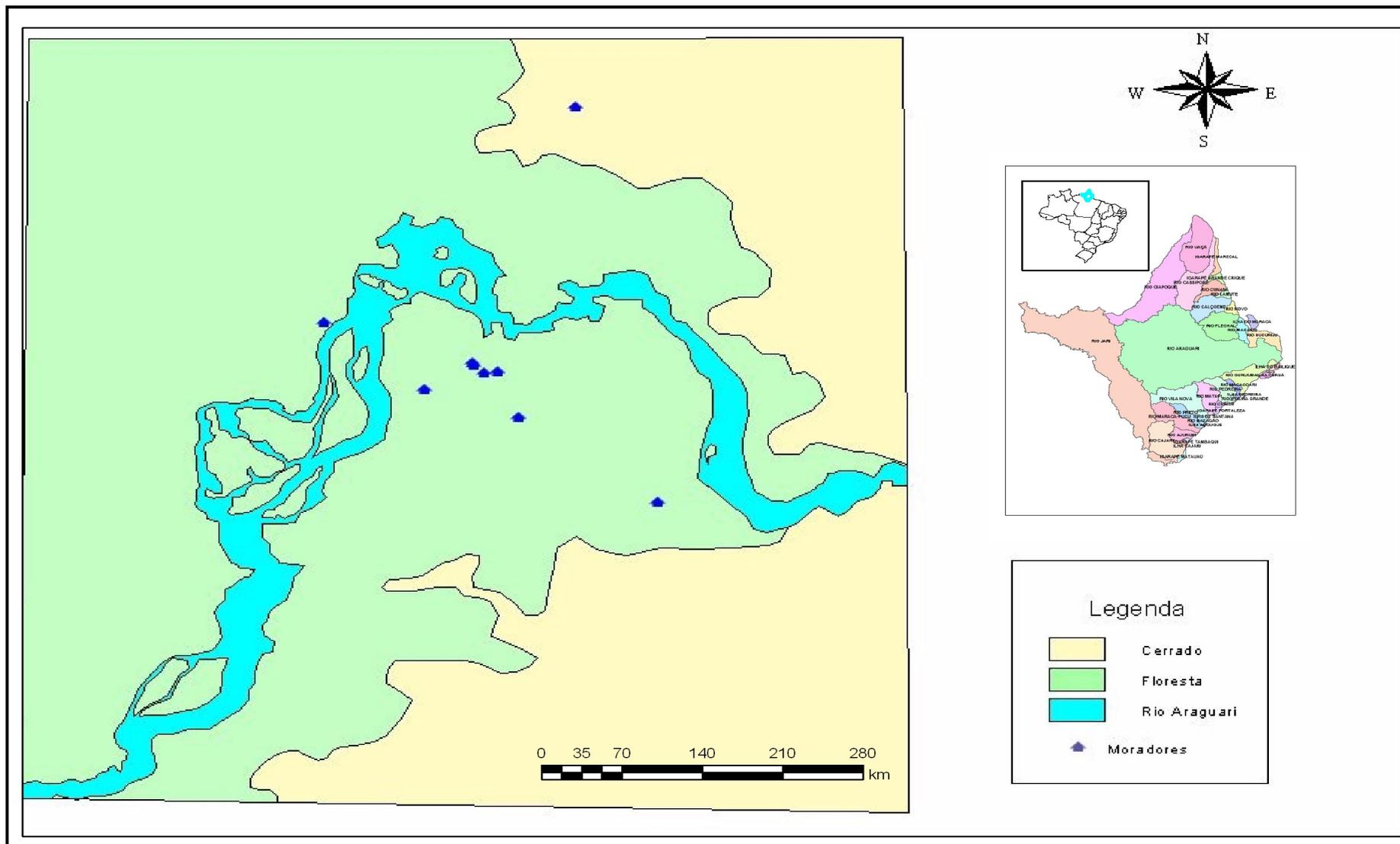


Figura 2.2 Cobertura vegetal e localização dos moradores na área da Usina no ano de 1972.
Fonte: Centro de Ordenamento Territorial (COT) do IEPA, 2008.

Assim, a Figura 2.2 mostra que a localidade tinha uma biodiversidade intocada pelo progresso humano, pois os poucos moradores que faziam parte da localidade não ameaçavam sua extensa área preservada.

- **Situação atual**

Atualmente na área registram-se 130 famílias (121 moradores a mais do que em 1945), em função do empreendimento instalado na bacia do Araguari. Observa-se na Figura 2.3 a dispersão quanto à localização das famílias. Um número significativo de residências (101) está localizado na comunidade circunvizinha da usina, chamada Paredão e Caldeirão (destaque na legenda da Figura 2.3).

A Figura 2.3 é resultado do geoprocessamento da imagem de satélite de 2004 com as localizações de residências dos dados de pesquisa de 2007. Contudo, é provável que possam ter ocorrido outras modificações na cobertura vegetal até 2008. Assim, nessa pesquisa, observou-se que no entorno das residências localizadas na borda do reservatório, identificam-se apenas poucas alterações, pois a resposta da imagem de satélite não permitiu uma identificação mais clara.

As análises decorrentes da visualização da Figura 2.3 mostram que a população, hoje existente na localidade de Paredão e Caldeirão, proporcionou parte da área degradada. A inserção do homem foi preponderante na intervenção da região.

Observa-se ainda que, entre os limites de floresta e cerrado, a resposta espectral dos alvos não permitiu uma análise clara de alteração da cobertura. Mas esses limites intercortados de floresta e cerrado apresentados pela Figura 2.3 indicam, provavelmente, área alterada.

Também, na cobertura específica do cerrado (Ver Figura 2.3) os alvos se confundem pela presença de fogo (provocado pelos moradores ou naturalmente), dificultando a caracterização de área alterada.

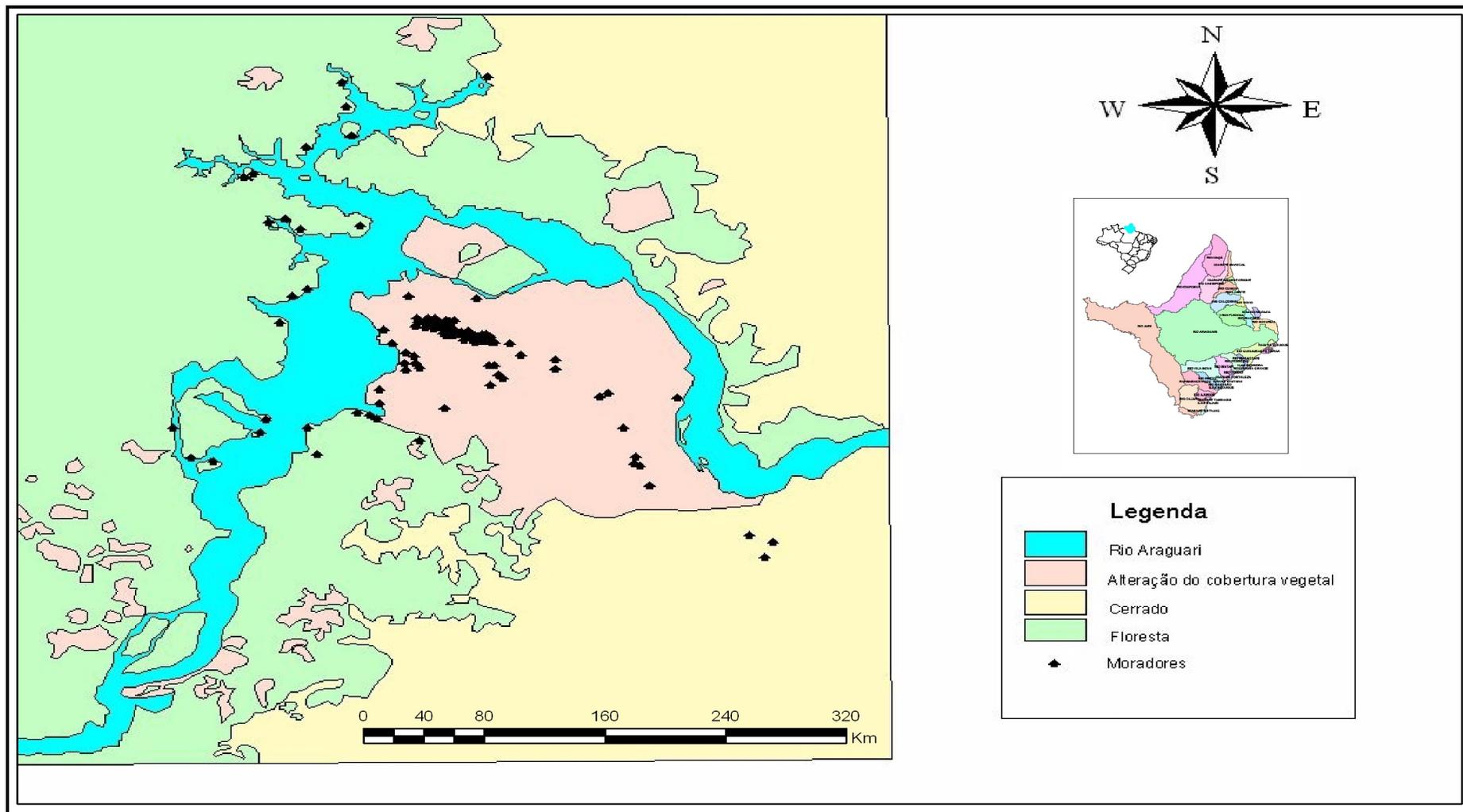


Figura 2.3 Cobertura vegetal e localização dos moradores na área da UHE Coaracy Nunes no ano de 2004.
Fonte: Centro de Ordenamento Territorial (COT) do IEPA, 2008.

Essas características permitiram inferir que a degradação ambiental causada na comunidade circunvizinha é um fator coletivo de aspectos múltiplos do empreendimento e comunidade, que ainda necessitam de mais pesquisas para o aprofundamento das análises em questão.

É importante ressaltar que no caso do empreendimento da UHE Coaracy Nunes não houve a necessidade de reassentamento populacional, como aconteceu na UHE de Tucuruí. A comunidade passou a existir pelo processo inverso, isto é, com a instalação do empreendimento na localidade. A exceção foi na área onde algumas propriedades foram indenizadas por terem sido inundadas pelo reservatório.

A seguir, foi elaborada uma caracterização dos aspectos ambientais em dois cenários diferentes, antes e depois da construção da UHE Coaracy Nunes.

2.4 Caracterização de aspectos ambientais antes e depois da UHE Coaracy Nunes

A Tabela 2.4 mostra os aspectos ambientais com os dados de antes e depois da UHE Coaracy Nunes, a partir dos depoimentos dos nove moradores mais antigos da região, que correspondem ao percentual de 6,9% dos residentes. Os moradores inferiram o conceito de bom ou ruim para cada aspecto questionado.

Tabela 2.4. Qualidade dos aspectos ambientais antes e depois da UHE Coaracy Nunes.

Qualidade dos aspectos	UHE Coaracy Nunes			
	Antes		Depois	
	Bom	Ruim	Bom	Ruim
Clima da região	100%	0%	78%	22%
Qualidade do ar	100%	0%	78%	22%
Qualidade da área de floresta	100%	0%	33,3%	66,7%
Qualidade da terra para a agricultura	100%	0%	100%	0%
Qualidade do rio para pesca	100%	0%	33,3%	66,7%
Qualidade da água para o consumo	100%	0%	78%	22%

Em relação ao clima da região os entrevistados perceberam uma leve alteração. A Tabela 2.4 mostra que o clima na região antes da construção da UHE Coaracy Nunes era considerado bom (100% de qualidade) e depois da construção apenas 78% dos moradores percebem o clima bom, pois fizeram referência ao aumento de temperatura entre os horários de 12h às 16h. Alguns moradores relataram que antes não sentiam diferença na temperatura. Durante o dia era sempre agradável, somente na madrugada que esfriava.

Os entrevistados que perceberam a mudança na qualidade do ar foi de 22%, isto é, menos de 50% do total como apresenta a Tabela 2.4.

A mudança de microclima pode estar associada à área de floresta degradada. Segundo os moradores, além da atividade da agricultura em parte realizada sem o manejo adequado, a região sofreu com a ação de retirada de madeira ilegal. A construção da usina proporcionou a ação dos pequenos madeireiros com a construção da BR, permitindo o acesso de novos ramais até a área florestal. A Tabela 2.4 demonstra a insatisfação de mais de 66,7% dos entrevistados com relação à inserção da devastação ocasionada na região.

Durante a pesquisa detectou-se um ponto positivo nas entrevistas com relação à qualidade da área para agricultura. Os moradores não perceberam mudança na terra para a produtividade dos alimentos. A Tabela 2.4 demonstra que tanto antes da construção da usina como depois, a terra foi considerada boa para o plantio, visto que esta se constitui na principal fonte de renda da comunidade e, infelizmente, responsável por parte da área degradada, especialmente quando utilizada sem o manejo dos recursos naturais e sem a permissão e apoio dos órgãos competentes para a realização da atividade.

A qualidade do rio para pesca antes da usina era considerada boa (100% de satisfação). Os moradores relatam, contudo, que a quantidade de peixe era bem maior do que a existente atualmente. Houve uma insatisfação de 66,7% dos moradores em relação à escassez do pescado na região depois da construção da usina (ver Tabela 2.4). Um fato importante corresponde à forma de pescar que desrespeita a legislação vigente (Portaria IBAMA 30 de 27 de maio de 2003 e Portaria do IBAMA n^o 24 de novembro de 2003), contribuindo para o desaparecimento do pescado. Portanto, conclui-se que a pesca predatória pode estar interferindo em relação a esse desaparecimento visível.

A ação de fiscalização foi realizada na localidade simultaneamente ao processo de educação ambiental. Mas a falta de estrutura, que não permite uma fiscalização freqüente, facilita o não-cumprimento da legislação, contribuindo para a pesca desordenada. Ainda, as pesquisas de Bárbara (2006), Oliveira (2007) e Cunha & Brito (2007) relatam que o reservatório necessita de monitoramento mais preciso para avaliar os processos biogeoquímicos alterados pela barragem sobre a escassez de peixes, como ação de mitigar o desaparecimento de algumas espécies e melhorar a geração de informação para a sua gestão.

No quesito qualidade da água para o consumo não foi considerado bom depois da construção da usina. Os moradores afirmam que a água ficou mais barrenta (78%). Antes porém, a água para o consumo tinha perceptivelmente melhor qualidade (Ver Tabela 2.4). Essa mudança pode está associada à atividade mineradora a montante da usina. Pois, as pesquisas de Cunha et al (2004), Bárbara (2006), e Cunha & Brito (2007) sobre a qualidade da água no reservatório apenas identificaram uma significativa presença de coliformes³ termotolerantes encontrados na bacia do Rio Araguari, que atinge até o Município de Ferreira Gomes. Esse fato ocorre em virtude dos municípios circunvizinhos de Ferreira Gomes e Porto Grande lançam seus efluentes praticamente direto e sem tratamento no rio Araguari e Amapari (BRITO, 2007; CUNHA & BRITO, 2007). Perceberam-se nos estudos de Brito (2007) que o rio Amapari é atualmente o principal fator que altera a qualidade da água no Rio Araguari.

A presente pesquisa no entorno da UHE Coaracy Nunes (Comunidade do Paredão e Caldeirão) também mostrou que o esgoto sanitário tem sido lançado direto no curso natural do rio (28 moradores). Normalmente, a fossa sem estrutura é feita no quintal (102 moradores), provavelmente afetando o curso d'água e a sua qualidade (Figura 2.4).

³ Segundo Sewell (1978) e Rodrigues et al. (2002), os coliformes fecais são microorganismos presentes em elevadas quantidades nas fezes humanas e de animais de sangue quente. Em média, uma pessoa lança, por dia, em suas fezes, cerca de 10^8 por grama de fezes desses microrganismos no esgoto (*apud* Bárbara, 2006). Por este motivo, esse parâmetro é utilizado indiretamente para indicar contaminações recentes por fezes, pois a taxa de mortalidade dos coliformes fecais se intensifica logo após lançados no rio, permanecendo no mesmo apenas por alguns dias.



Figura 2.4. Saneamento básico na região da UHE Coaracy Nunes no ano de 2007.

Bárbara (2006) ainda observou que a UHE Coaracy Nunes provoca um aumento do número de coliformes termotolerantes logo à jusante de sua barragem. Essa análise indica que a UHE Coaracy Nunes deve implementar um sistema de monitoramento e controle de seus efluentes na gestão de qualidade da água da bacia do rio Araguari para avaliar tais variações e impactos sobre a captação de água em Ferreira Gomes, à jusante da Barragem.

A análise permite compreender que o poder público deverá implementar políticas efetivas de saneamento básico para que a região possa ter um sistema mais eficiente de disposição de resíduos e esgotos. Além disso, seria necessário que fosse instituído o monitoramento da qualidade da água para entender os processos de disposição de poluentes na água. Ainda seria interessante que a UHE Coaracy Nunes fizesse uma parceria com as Prefeituras e conjuntamente implementassem um sistema único para disposição e tratamento de esgoto que atendesse aos municípios circunvizinhos e a própria usina.

Outro ponto a ser observado com relação à qualidade da água, segundo Bárbara (2006), diz respeito a decomposição da biomassa oriunda da floresta submersa no reservatório, a qual tem efeito sobre a alteração da concentração de amônia que se apresenta muito elevada nos primeiros anos pós-edificação da barragem. Mas as pesquisas de campo do referido autor indicam que a bacia do rio Araguari, mesmo com edificação da UHE Coaracy Nunes apresenta-se ainda em bom estado de conservação. Somente ressalta algumas interferências desse

empreendimento no que diz respeito à qualidade da água, o que leva a apontar a falta de um programa de monitoramento eficaz na bacia do Rio Araguari para auxiliar a compreensão dos fenômenos químicos e geoquímicos gerados e subsidiar formas mais eficientes de gestão dos recursos hídricos e ambientais ao longo do reservatório e trechos de montante e jusante.

Portanto, depreende-se dessa análise que o Estado criou para a Amazônia a idéia de região-projeto, marcados pela centralidade no poder de decisões no plano administrativo, que revelam a ausência de discussão com a sociedade civil. Essa política energética além de ter a capacidade de produzir energia hidrelétrica produz também impactos ambientais, os quais interferem na estrutura social e econômica das comunidades. É inaceitável que, sob o pretexto de produção de energia para o progresso, se dê prosseguimento a uma política autoritária sem análises dos fatores culturais, sociais e ambientais que estão envolvidos na construção de projetos hidrelétricos.

Observa-se que para os projetos existentes na Amazônia as questões sociais e ambientais representaram um problema a ser resolvido para a instalação do empreendimento e ainda representam conflitos de interesse na operacionalização das usinas. Especificamente, a UHE Coaracy Nunes vivencia esses fatores com a comunidade circunvizinha. Os conflitos são freqüentes com relação à invasão de terras na borda do reservatório e à degradação ambiental de áreas protegidas. É possível avaliar que o empreendimento instalado não se preocupou décadas atrás com a gestão de uma política que viabilizasse ações que minimizassem tais conflitos.

Essas situações também refletem a não implementação de uma política de Estado consistente com relação às questões sociais, econômicas e culturais para a comunidade, no momento que propõem os projetos hidrelétricos, sem viabilizar estrutura física, qualidade educacional, assistência à saúde, transporte, lazer e cultura para região, como determina a Resolução CONAMA 001/86 para os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). E, acima de tudo, não proporcionar espaços de discussões com a comunidade que recebe em sua localidade a hidrelétrica, pois as audiências públicas não proporcionam, de fato, a discussão democrática e esclarecedora dos malefícios e benefícios do empreendimento. Vale ressaltar ainda, que na maioria das audiências públicas, os

membros da comunidade além de não exprimir seus anseios e reivindicações, não compreendem em sua totalidade os termos técnicos utilizados nas sessões proferidas dessas audiências.

É responsabilidade do Estado o desenvolvimento da política energética, principalmente, quando traz para uma região, como a bacia do Araguari, um projeto hidrelétrico que advém de peculiaridades próprias de impactos ambientais e sociais.

O que existe atualmente na empresa empreendedora da UHE Coaracy Nunes é a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que tem como objetivo de implantar o processo de melhoria contínua, a fim de minimizar os efeitos negativos e maximizar os benefícios do empreendimento.

O processo de certificação da ISO 14001, entre outros fatores que justificam a sua implementação na UHE Coaracy Nunes, significa um apoio para uma ação de gestão ambiental implementada na comunidade, que pode indicar fatores de mudança nos moradores, formando agentes ambientais permanentes de proteção da biodiversidade e recursos naturais locais.

A pesquisa recomenda que uma ação imediata de gestão que a UHE Coaracy Nunes deve implementar é o monitoramento no lago reservatório (observado anteriormente) com registros de todos os seus aspectos na mitigação dos impactos ambientais, na exigência da legislação vigente, visto que, a falta deste monitoramento acarreta várias outras situações que a usina deve gerenciar, como o conflito de interesse para o uso da água.

Ressalta-se ainda que se faz necessário que a Eletronorte implemente ações mais eficazes nos projetos com base em resultados e análises científicas na região que diretamente influencia a usina (Paredão e Caldeirão) no sentido de se ter parâmetros para tomar decisões e implementar gestão mais eficaz aos problemas detectados.

3 CERTIFICAÇÃO DE HIDRELÉTRICAS E A LEGISLAÇÃO APLICÁVEL AO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL: UHE COARACY NUNES-AP

3.1 A certificação ambiental: NBR ISO 14001 e os aspectos gerenciais

A Padronização internacional teve início em 1906, no ramo de eletrotécnica e com a criação da Internacional Electrotechnical Commission- IEC. Mas a ISO somente foi fundada oficialmente em 1947, como a terceira organização internacional de grande porte sobre o tema.

A ISO se apresenta como uma instituição que promove a normalização internacional referente a padrões. É um conjunto de normas técnicas referentes a métodos e análises, que possibilita certificar produtos e organizações que estejam de acordo com a legislação ambiental e não produzam danos ao meio ambiente. É um processo, e não um padrão de desempenho, e a expectativa é a de que um melhor gerenciamento leve a um melhor desempenho (BRANDALISE, 2001 e MOURA, 2008).

O trabalho de definição da ISO é elaborado por vários comitês técnicos. O comitê técnico responsável pela proposição das normas ambientais é de número 207, que trata da Gestão Ambiental, tendo a participação de 56 países.

Em nível mundial como se pode observar na Tabela 3.1, o ritmo de certificações tem aumentado bastante em vista da necessidade de atender às exigências do mercado econômico, social, ambiental e consumidor. Nas regiões em que os certificados foram implantados, houve um índice alto no processo de adaptação das empresas e da comunidade ao novo método de relacionar a produção aos interesses ambientais e às formas de gestão (TRUSSART et al, 2002; FREY e LINKE, 2002).

Tabela 3.1 Certificados ISO 14001 emitidos no Mundo por Continentes. Observa-se, em destaque, o número de certificados emitidos na América do Sul.

Continentes	Total De Certificados	Comentários
América Central	130	O menor número de certificados emitidos entre os continentes
África	309	
América do Sul	3699	Observe como a América do Sul está investindo Certificação da ISO 14001.
América do Norte	7119	
Ásia	13410	
Europa	21929	Continente que mais investe na certificação verde. A fiscalização da legislação ambiental é mais rigorosa.
Oceânia	1422	
Total	48018	

Fonte: Site da ISO <http://www.iso.org/iso/survey2005.pdf>. Dados coletados até 31/12/2005.

Observa-se que a América do Sul totaliza 3699 empresas certificadas, ocupando o 4º lugar entre os continentes que desenvolvem a política de excelência para o meio ambiente (Tabela 3.1). Somente o Brasil é responsável por mais da metade dessas certificações, indicando o quanto o país está investindo no processo de qualidade ambiental (Tabela 3.2). Um dos dados que impulsiona a aquisição da certificação no Brasil é o quantitativo de legislação ambiental que a empresa precisa adequar-se, não apenas para seu funcionamento, mas para se manter com o nível de competitividade no mercado.

Tabela 3.2. Certificados ISO 14001 emitidos na América do Sul.

Países	Total de Certificados	Comentários
Argentina	454	
Bolívia	48	
Brasil	2061	Número significativo de certificados ISO 14001.
Chile	482	
Colômbia	335	
Equador	24	
Guiana	1	País que começa a investir em certificação verde.
Paraguai	7	
Peru	114	
Suriname	0	País que não investe na certificação verde.
Uruguai	81	
Venezuela	92	
Total	3699	

Fonte: Site da ISO <<http://www.iso.ch/iso/en/prods-services/otherpubs/pdf/survey13thcycle.pdf>>
Dados coletados até 31/12/2003.

Outro ponto importante indicado pelas gerências de certificações diz respeito à manutenção do certificado, o que exige destas empresas recertificações periódicas. Ou seja, cada empresa é obrigada a informar e a solicitar atualizações de dados e relatórios de impacto ambiental a cada modificação significativa introduzida em suas instalações e em seus processos. Desta forma, este acompanhamento deve ser contínuo, com a apresentação prévia dos planos de redução de impactos (MAIMON, 1999).

No Brasil, os certificados são controlados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO) juntamente com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), responsáveis por fiscalizar as empresas certificadoras atuantes no território nacional e também por realizar auditorias testemunhais por área de competência. São auditorias idênticas àsquelas realizadas pelas certificadoras, porém, conduzidas pelo INMETRO com o objetivo de verificar se não há divergências de métodos e de resultados, ou seja, é uma espécie de controle de qualidade no setor.

A certificação ambiental é um rótulo ecológico que atesta determinado produto é adequado para o uso e que apresenta o menor impacto ambiental em relação a outros produtos comparáveis disponíveis no mercado.

A ISO 14000 atraiu interesse dos empreendedores industriais, organizações e governos internacionais no contexto da globalização. Os empreendedores da política de gestão e indústria contam com os padrões da ISO como componente chave de um novo paradigma para cooperação dos reguladores industriais com relação ao meio ambiente (MOHAMED, 2001).

A certificação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) atribui um selo de qualidade para a empresa em conformidade com uma norma, como por exemplo a ISO 14000. É importante ressaltar que as certificações passaram a fazer parte das políticas ambientais dos países, como um instrumento que possibilita o auxílio a essas políticas.

Vários autores da literatura da área revelam ainda que a certificação é uma ferramenta que impulsiona novas tecnologias mais limpas. A ISO 14001 parece ser, particularmente, importante fator para criar condições melhores para as novas tecnologias. As mudanças nas companhias certificadas são usadas para minimizar os impactos ambientais e, conseqüentemente, melhorar a qualidade em seus produtos e processos (MOHAMED, 2001; CHRISTIANSEN & KARDE, 2005; LAGODIMOS et al, 2006; RADONJI & TOMINC, 2007)

Outro aspecto importante na certificação consiste em auxiliar os consumidores na escolha de produtos ecologicamente sustentáveis, respeitando a legislação aplicável em sua produção. Ainda, a certificação passa a integrar a imagem externa da empresa, representando um referencial a mais no mercado.

No caso específico do setor hidrelétrico, o mercado também é muito competitivo. Exige que as empresas desenvolvam uma política ambiental consistente com relação à mitigação dos impactos ambientais, para que possam fazer parte das negociações nas Bolsas de Valores Internacionais. Exemplo dessa realidade é a adequação à Lei *Sarbanes-Oxley Act*⁴ que determina a implementação

⁴ Sarbanes-Oxley Act ou Lei Sarbanes-Oxley é uma lei estadunidense assinada em 30 de julho de 2002 pelo senador Paul Sarbanes (Democrata de Maryland) e pelo deputado Michael Oxley (Republicano de Ohio). Seu conjunto busca garantir a criação de mecanismos de auditoria e segurança confiáveis nas empresas, incluindo ainda regras para a criação de comitês e comissões

de investimentos em relação ao meio ambiente, observando uma política ambiental eficiente, e em conformidade com uma certificação reconhecida e cobiçada internacionalmente como a ISO.

Não somente com a finalidade de incluir as ações em Bolsas de Valores e fazer parte do mercado internacional mas também porque as hidrelétricas têm a necessidade de inserir em seu contexto uma política ambiental planejada. As hidrelétricas necessitam do recurso hídrico para implementar suas atividades. A aplicabilidade da legislação ambiental permite obter a licença de operação com ou sem condicionantes, que globalmente consiste no uso e no acesso ao recurso hídrico⁵. A utilização dos recursos hídricos deve estar de acordo com a política nacional e estadual, respeitando seus objetivos e parâmetros que normalizam as bacias hidrográficas. Uma das ações que regulamenta essa utilização é a formação do Comitê de Bacias, que ainda está em fase de discussão em alguns Estados, inclusive no Estado do Amapá, que nesse processo se orienta apenas pela Lei Estadual 0686/2002, que dispõe sobre os recursos hídricos do estado.

A implementação do SGA permite a aplicabilidade dessa legislação e fortalece a imagem pública do empreendimento na utilização dos recursos naturais de acordo com a legislação aplicável.

Widermer (1997) expressa que o risco de uma empresa ter associada a sua marca à imagem de poluidora ou destruidora do meio ambiente tem efeito negativo. Por esta razão, as empresas não somente incrementam cada vez mais suas iniciativas de defesa ao meio ambiente, como também divulgam publicamente os resultados e as metas das atividades de proteção ambiental.

Diante desse contexto, o investimento na gestão ambiental até o reconhecimento da certificação permite que a empresa tenha poder de competitividade no mercado, além de facilitar a utilização dos recursos naturais com cenários duradouros em uma próxima geração. Por isso é importante que as

encarregados de supervisionar suas atividades e operações de modo a mitigar riscos aos negócios evitar a ocorrência de fraudes ou ter meios de identificar, quando elas ocorrem, garantindo a transparência na gestão das empresas.

⁵ lei 9433/97 tem o objetivo de democratizar a proteção da água, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta parte da Constituição Federal de 1988, que referencia a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH).

hidrelétricas estejam mitigando seus impactos ambientais e proporcionando ações interna e externamente, correlacionando a variável ambiental com as demais variáveis (social, cultural e econômica) no desenvolvimento de suas atividades.

A interface da variável ambiental consiste em analisar o empreendimento no complexo social e político na busca da qualidade, como um meio para implantação de uma política de proteção ambiental situada no contexto maior de uma política econômica.

Nessa perspectiva, a certificação nas empresas hidrelétricas tem uma tripla finalidade (FREY e LINKE, 2002):

- a) reduzir o impacto ambiental;
- b) defender a concorrência no plano interno; e
- c) manter e incrementar o nível de mercado nacional e internacional aos produtos energéticos e serviços brasileiros.

É uma questão que transforma a certificação em um diploma estratégico para a empresa. Os custos que a empresa internaliza, de forma geral, são investimentos necessários no processo de consolidação do SGA e alcançar a aplicabilidade da legislação a partir da certificação ambiental.

É importante para a empresa que o custo total se aproxime de um valor mínimo que dependerá de como a empresa gerencia suas atividades. Que alcance resultados efetivos na qualidade dos custos, sem degradar, de forma predatória, o meio ambiente.

Essa lógica é defendida pelos intelectuais da Organização Mundial do Comércio (OMC) que, ainda, sustentam a tese de que a certificação facilita a liberalização comercial, permitindo o intercâmbio de mercadorias entre os países. Mohamed (2001) afirma que a ISO 14001 oferece um vasto mercado de exportação aos produtos, pela credibilidade confiável que representa a certificação para o mercado externo internacional.

Bianchi (2006) ressalta que a adoção dos padrões ISO, declaradamente utilizados em nome de um desenvolvimento sustentável, muitas vezes revela-se como uma nova forma de protecionismo econômico. O grande problema é que os critérios e as mudanças defendidos pela ISO ocorrem mais em função do mercado

do que propriamente em nome da conservação do meio ambiente como condição de qualidade de vida para as pessoas.

O número de empresas certificadas cresce a cada ano, em função da competitividade de mercado. A necessidade de se adequar à nova concepção de paradigmas do desenvolvimento sustentável leva a uma mudança no sistema empresarial.

Os custos para a qualidade ambiental utilizados como forma de avaliação e melhoria contínua nas ações das empresas proporcionam uma certa competitividade no mercado de trabalho. São importantes no gerenciamento de um sistema ambiental, favorecendo componentes essenciais para que a administração possa tomar decisões adequadas, direcionadas para uma melhoria na política contínua de desempenho ambiental.

Nesta perspectiva, a certificação proporciona um novo direcionamento na empresa, no sentido de fazer da gestão ambiental um procedimento aplicável na qualidade dos produtos e serviços. Ainda permite um investimento no processo estratégico do empreendimento com relação à proteção ambiental, que analisada do ponto de vista econômico, torna-se um investimento no capital dos produtos.

A certificação ISO 14001 é um instrumento importante e necessário para o novo paradigma de mercado existente no processo de globalização da proteção ambiental, no sentido de gestão dos recursos naturais e utilização do capital econômico na aplicabilidade da legislação exigida pelo mercado nacional e internacional.

Diante dessa perspectiva global, a seguir analisa-se a legislação aplicável ao SGA no contexto da certificação ISO 14001 da UHE Coaracy Nunes.

3.2 Legislação aplicável aos aspectos gerenciais da UHE Coaracy Nunes desenvolvida pelo Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

A legislação vigente que regulamenta o processo do sistema energético constitui em um dos fatores mais importantes para o seu funcionamento. A aplicabilidade da legislação garante o devido funcionamento da usina nas normas reguladoras que determinam os procedimentos adequados ao setor energético.

O fato de a empresa ter um SGA atuante permite que essa legislação tenha um controle efetivo nos setores responsáveis pela sua implementação, pois toda e qualquer atividade tem um procedimento legal que a orienta.

A pesquisa realizada constatou que a UHE Coaracy Nunes mantém sua planilha atualizada com relação à legislação aplicável ao setor hidráulico. O acesso é permitido por meio digital na *intranet* e por meio físico (impresso) para os funcionários e empresas que prestam serviço à Eletronorte. A Tabela 3.3 apresenta a Legislação Federal aplicável e especifica duas pendências ainda a serem implementadas.

Tabela 3.3. Legislação Federal aplicável na UHE Coaracy Nunes.

Origem	Legislação aplicável	Situação
	Lei 4.771, de 15.09.65 (alterada pelas Leis 7.803/89, Lei 9.985/00 e MP 2.166/01)	Atendida
	Lei 5.197, de 03.01.67; alterada pela Lei 9.985, de 18.07.00	Atendida
	Lei 6.938, de 31/08/1981. (Alterada pelas Leis 7.804 de 18/07/89, 8.028 de 12/04/90, 9.960 de 28/01/00, 9.966 de 28/04/00, 9.985, de 18/07/00 e 10.165, de 27/12/00).	Atendida
	Decreto 99.274, de 06/06/90 (alterado pelo Decreto 3.942/01).	Atendida
	Resolução CONAMA 302, de 20.03.02	Atendida
	Resolução CONAMA nº 369, de 28/03/2006	Pendente
	Lei 9.433, de 08.01.97. Alterada pela Lei 9.984, de 17.07.00	Atendida
	Resolução CNRH 16, de 08.05.01	Atendida
	Resolução ANA Nº 707, de 21/12/2004	Atendida
	Resolução CNRH Nº37, de 26.03.04	Atendida
Federal	Portaria MINTER 53, de 01.03.79	Atendida
	Instrução Normativa IBAMA 96 de 30.03.2006	Atendida
	Portaria MINTER 124, de 20.08.80	Pendente
	NR – 10	Atendida
	NR – 20	Atendida
	Resolução CONAMA 237, de 19.12.97	Atendida
	Resolução CONAMA 275, de 25.04.01	Atendida
	Resolução CONAMA 307, de 05.07.02	Atendida
	Resolução CONAMA 313, de 29-10-02	Atendida
	Resolução CONAMA Nº 357, de 17/03/2005 (Revogou a Resolução CONAMA Nº 20/86)	Atendida
	Complementada pela Resolução Conama 370, de 06.04.06	
	Resolução CONAMA Nº 362, de 23.06.2005 (Revogou a Resolução CONAMA nº 09/93)	Atendida
	Instrução Normativa IBAMA nº 43 de 23.07.2004	Atendida

Fonte: Sistema de Gestão Ambiental da UHE Coaracy Nunes (2007).

Em relação à Tabela 3.3 as pendências da Legislação Ambiental Federal correspondem à Resolução CONAMA nº 369, de 28/03/2006 que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP). A usina deve implementar os artigos 3º, 4º e 12º da legislação

na íntegra. As ações correspondem em requerer a autorização de supressão de APP, nos casos em que couber a medida.

Durante a pesquisa observou-se que havia um prazo estabelecido para apresentar (até 31 de março de cada ano), um relatório anual detalhado, com a delimitação geo-referenciada das APPs, subscrito pelo administrador principal, com comprovação do cumprimento das obrigações estabelecidas em cada licença ou autorização expedida. A usina busca se adequar à norma desta legislação, no monitoramento das referidas APPs.

Outra pendência é em relação à Portaria MINTER 124, de 20/08/80, que estabelece a distância mínima de 200m dos cursos d'água para a localização de atividades potencialmente poluidoras. A usina é obrigada a cumprir somente o inciso I, II e IX da portaria. A ação não implementada pela usina tenta incluir o procedimento de fornecedores de serviço de construção civil, pintura, óleo lubrificante etc., bem como a proibição de armazenagem de substâncias capazes de causar poluição hídrica.

Observando esse propósito do cuidado com a poluição hídrica é relevante citar que até o momento de investigação da pesquisa, constatou-se que a UHE Coaracy Nunes não desenvolve um programa específico de monitoramento do reservatório. Ainda não obteve a instalação de um laboratório próprio que realize um acompanhamento da ictiofauna e qualidade da água e outros aspectos ambientais, que possam acompanhar essas atividades que especificam a portaria acima citada sobre um possível impacto.

O que atualmente a UHE Coaracy Nunes realiza para minimizar essa pendência são algumas campanhas que propiciam esses dados. Para isso, a empresa mantém o apoio logístico às pesquisas de mestrado e doutorado na área⁶, firmando a parceria com as Universidades Federais do Amapá, Goiás e UnB e o Instituto de Pesquisa e Tecnologia do Estado do Amapá (IEPA).

O monitoramento constante (trimestral) no lago do reservatório é uma ação de gestão que possibilita um gerenciamento mais eficiente dos recursos naturais do lago e sua manutenção de forma adequada. Exemplo desse tipo de

⁶ As pesquisas de mestrados fazem parte do Programa de Direito Ambiental e Políticas Públicas (PPGDAPP) e mestrado e doutorados do Programa de Biodiversidade Tropical (PPGBIO), o segundo desenvolvido pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)/IEPA/CI-Brasil/Embrapa-AP.

monitoramento é realizado pela UHE de Tucuruí que o realiza com uma equipe especializada para acompanhamento constante.

Na UHE de Tucuruí se desenvolve um programa denominado *ação permanente de limnologia e qualidade da água*. Essa ação monitora os principais parâmetros físico-químicos e biológicos da água do reservatório. Tem a finalidade de determinar a variação das condições da água em relação a parâmetros de referência e aos limites toleráveis pela biota local.

A UHE de Tucuruí dispõe de uma equipe especializada para a ação e um laboratório próprio, que permite a permanente atividade. Os resultados das ações de limnologia e qualidade da água possibilitam tomadas de decisões importantes junto à alta administração da empresa no desenvolvimento da gestão ambiental.

Essa ação de monitoramento de forma estrutural e sistemática a UHE Coaracy Nunes não possui, o que compromete o desenvolvimento de gestão e futuramente a recertificação da ISO 14001 que está com data marcada para outubro de 2008⁷.

É relevante citar que as questões estruturais tornam frágil o processo de certificação, pois este se consolida quando todos os fatores estão organizados para seu funcionamento. Diante desses aspectos observou-se que a parte burocrática do SGA, especialmente com relação à documentação, procedimentos e legislação são aspectos que fortificam o sistema. Mas a estrutura dos aspectos físicos para o funcionamento das questões práticas, ainda é um ponto que necessita ser fortalecido no sistema com a implementação de outros grandes projetos como o programa de monitoramento do rio, tratamento de esgoto e a formação educacional, que sejam de forma mais precisas com atuação constante na circunvizinhança da usina, incluindo os municípios de Porto Grande e Ferreira Gomes e, se possível, até Cutias do Araguari.

Em relação ao cumprimento da Legislação Estadual, identificou-se que a UHE Coaracy Nunes não atende duas legislações, como mostra a Tabela 3.4

⁷ No momento a UHE Coaracy Nunes perdeu a certificação ISO 14001, pois não realizou a sua auditoria externa no período limite de fevereiro de 2008.

Tabela 3.4 Legislação Estadual aplicável na UHE Coaracy Nunes.

Origem	Legislação aplicável	Situação
Estadual	Lei Complementar Nº 05, de 18/08/94 (alterada pela Lei Complementar nº 33, de 26/12/2005)	Atendida
	Decreto nº 3.009, de 17.11.98	Atendida
	Instrução normativa SEMA/STC/CRS Nº 1, de 10/06/1983	Atendida
	LEI Nº 870, de 31/12/2004	Pendente
	LEI Nº 871, de 31/12/2004	Pendente
	L.O 0009/2006 UHE Coaracy Nunes SEMA	Atendida
	L.O 0010/2006 SE Central SEMA	Atendida
	L.O 0011/2006 SE Tartarugalzinho SEMA	Atendida
	L.O 0012/2006 SE Amapá SEMA	
	L.O - L.T 0014/2006 Central -Tartarugalzinho - Amapá – Calçoene SEMA	Atendida
	L.O 0050/2006 Parque de Tancagem SEMA	Atendida
	L.O 0058/2006 SE Macapá I SEMA	Atendida
	L.O 0059/2006 SE Equatorial SEMA	Atendida
L.O - L.T 0060/2006 Central - Santana (Circuitos 1 e 2) SEMA	Atendida	
L.O 0061/2006 SE Santana SEMA	Atendida	

Fonte Sistema de Gestão Ambiental da UHE Coaracy Nunes (2007).

Em relação às Licenças de Operação para o funcionamento da usina, não há nenhuma pendência. As pendências correspondem à Lei nº 870, de 31/12/2004, a qual define infrações e penalidades a serem aplicadas no caso de descumprimento das normas referentes à segurança contra incêndio e pânico no âmbito do Estado do Amapá e a Lei nº 871, de 31/12/2004 que aprova a edição do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico no referido Estado. A usina ainda não cumpriu todas as exigências relativas ao sistema contra incêndios e sinistros⁸, não realizou as inspeções periódicas do sistema de segurança contra incêndio das

⁸ Acidente considerado grave que provoca impacto ambiental em longa escala.

instalações e não solicitou a vistoria anual do Corpo de Bombeiros para aprovação do sistema contra incêndio das instalações.

Em relação à aplicabilidade das normas regulamentares (NR) até o momento da investigação da pesquisa a usina não havia apresentando nenhuma pendência e atende todas as NR previstas para o desenvolvimento do Sistema de Gestão Ambiental (Tabela 3.5).

Tabela 3.5. Normas Regulamentares aplicáveis na UHE Coaracy Nunes.

Origem	Legislação aplicável	Requisitos	Situação
Norma Regulamentar	ABNT NBR 11564	Fixa os requisitos e estabelece os métodos de ensaio para embalagens de produtos perigosos, excluídos os da classe 2 (gases inflamáveis, comprimidos não-tóxicos e não-inflamável, gases tóxicos) e os de classe 7 (materiais radioativos).	Atendida
	ABNT NBR 10004	Classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.	Atendida
	ABNT NBR 11174	Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos.	Atendida
	ABNT NBR 12235	Fixa as condições exigíveis para armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.	Atendida
	ABNT NBR 13463	Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo.	Atendida
	ABNT NBR 13896	Esta norma fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.	Atendida
	ABNT NBR 13882 : 2004	Especifica dois métodos de determinação do teor de bifenilas policloradas em líquidos isolantes elétricos: a) método A, que corresponde à análise por potenciometria; b) método B, que corresponde à análise por cromatografia gasosa.	Atendida
	ABNT NBR 8663 :1984	Prescreve os métodos para verificação de propriedades dos ascaréis novos e em uso, para transformadores e capacitadores, bem como aos ascaréis ainda em serviço ou em estoque.	Atendida
	ABNT NBR 8371 : 2004	Descreve os ascaréis para transformadores e capacitadores, suas características e riscos, e estabelecem orientações para seu manuseio, embalagem, rotulagem, armazenamento, transporte e eliminação.	Atendida
	ABNT NBR ISO 14.001:2004	Descreve os requisitos com orientações para uso que deseje estabelecer, implementar, manter e aprimorar o sistema de gestão ambiental e assegurar-se da conformidade com sua política ambiental definida.	Atendida

A aplicabilidade da Legislação Federal, Estadual e Norma Regulamentar constitui um ponto positivo no desenvolvimento do SGA, no sentido de adequar-se às normas vigentes. Essa aplicabilidade é referência para a execução das demais atividades que acompanham os procedimentos adequados na consolidação do sistema.

Ressalta-se também que as prestadoras de serviço têm a obrigatoriedade de se adequar às normas ambientais e outras que indiretamente podem afetar o meio ambiente, para fazer parte da licitação de prestação de serviço da usina, incluindo os recursos materiais e humanos.

Este fator de comunicação e intervenção do conjunto que presta serviço para a usina é preponderante na inserção do SGA. O SGA trabalha com a visão holística, transcendendo os muros da empresa, permitindo que todos os envolvidos no processo se adaptem à gestão ambiental.

Nesta perspectiva, os requisitos legais implementados na usina permitem que os objetivos e metas sejam definidos com confiabilidade no sistema, de acordo com a política ambiental da empresa. A política da empresa é o sustentáculo da elaboração das metas a serem alcançadas no contexto do desenvolvimento dos projetos e atividades de gestão ambiental.

As finalidades dos objetivos e metas devem ser estabelecidas de forma que a empresa controle seus aspectos ambientais, minimizando seus impactos sobre o meio ambiente. Segundo Almeida (1994) a empresa deve considerar a correspondência expressa na política ambiental; pertinências aos aspectos e impactos ambientais identificadores; possibilidade de avaliação por indicadores numéricos; e principalmente, participação de todos os empregados responsáveis pelo seu cumprimento.

Diante dessas análises, observou-se que a UHE Coaracy Nunes tem sua licença de operação sem nenhuma condicionante, indicando uma atuação correta pelos órgãos ambientais no Estado. Essa situação leva a alguns questionamentos que refletem sobre a possibilidade da ineficiência de fiscalização nos empreendimentos, pois essa realidade é freqüente no Brasil, em que a legislação é altamente elaborada e o conjunto de leis assegura um controle das ações, mas na

prática sua eficiência é frágil. Entre os outros fatores a própria estrutura dos órgãos responsáveis é deficiente para executar tais atividades.

Mas, o sistema de Gestão Ambiental constitui para a UHE Coaracy Nunes uma ação que permite a empresa formatar e reavaliar seus procedimentos considerando a variável ambiental com objetivo de minimizar as ações agressivas ao meio ambiente. Ainda, favorece a imagem externa da empresa no contexto ambiental, possibilitando as negociações na política de mercado.

O Sistema também incentiva mudanças internas a partir da atuação da legislação e principalmente, impulsiona o desenvolvimento de projetos ambientais no sentido de minimizar o impacto causado.

É relevante citar que a UHE Coaracy Nunes ainda necessita superar alguns pontos importantes para melhorar seu desempenho no desenvolvimento de suas ações. Um dos aspectos é a necessidade de se ter um maior investimento em projetos (além daqueles que a usina desenvolve) que sejam de caráter permanente, que transcenda o objetivo de divulgar o empreendimento e que atue como interventor no processo de racionalidade da preservação ambiental. Também deve proporcionar os estudos de forma mais detalhada na manutenção do lago do reservatório em todos os seus aspectos, principalmente sobre a qualidade da água e a área preservada. E acima de tudo investir na capacitação de seus funcionários na compreensão da legislação vigente, fomentando a mudança interna.

A UHE Coaracy Nunes no desenvolvimento de suas ações de gestão ambiental necessita transcender os aspectos formais da certificação e proporcionar mais ações de caráter especificamente ambientais no gerenciamento da bacia do rio Araguari e na área de instalação do empreendimento.

Esta recomendação direciona para tomada de decisões na gestão ambiental que leva a hidrelétrica a monitorar suas ações no sentido de utilizar o recurso hídrico de forma sustentável no uso da energia produzida.

Portanto, a atuação da gestão ambiental no processo de funcionamento da empresa permite que os funcionários possam executar suas atividades com excelência de qualidade na implementação da política ambiental.

4 CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO SETOR HIDRELÉTRICO: O PAPEL DA EDUCAÇÃO NO SGA DA UHE COARACY NUNES -AP

4.1 A inserção da Educação ambiental no setor produtivo e a gestão ambiental

A gestão ambiental desenvolve-se na fundamentação de reformulação de uma política ambiental, em que estejam definidos os instrumentos de gestão a serem utilizados (controle, avaliação de impactos ambientais, planejamento ambiental, plano de gestão e outros). Assim, o conceito de gestão ambiental nos últimos anos, segundo Viegas (1995), vem sendo utilizado para definir, além da gestão pública do meio ambiente, os programas de ação desenvolvidos por empresas e instituições não-governamentais, para administrar suas atividades dentro dos modernos princípios de proteção do meio ambiente.

A gestão ambiental se tornou uma peça fundamental no desenvolvimento de uma empresa. O desempenho do setor privado sob a orientação da gestão ambiental abre espaço de renovação e possibilidade de gerenciar os recursos naturais com qualidade ambiental.

A educação ambiental está conectada à gestão ambiental no sentido de que a educação fomenta a discussão da melhor utilização do espaço para os funcionários em direção à correta implementação da gestão ambiental. Segundo Moreira (2001) a educação ambiental tem um grande campo de aplicação para o desenvolvimento da gestão ambiental, os quais citam-se:

- a reorientação da educação no sentido do desenvolvimento sustentável;
- a ampliação da consciência dos funcionários;
- o incentivo à formação no procedimento do sistema;
- avaliação dos problemas imediatos da empresa.

Esses pontos são relevantes e permitem o estabelecimento da gestão na empresa. Nesta perspectiva a educação ambiental para a gestão se estabelece na teoria crítica de educar e de promover a capacitação dos envolvidos na gestão ambiental. Abre um espaço político de discussão em decorrência da problemática ambiental que a empresa implementa na utilização dos recursos naturais. A empresa

em sua atividade gera impacto ambiental. O funcionário também gera impacto ambiental em suas funções. Essa problemática precisa ser discutida na amplitude de melhoria na gestão ambiental.

Na visão de especialistas em recursos humanos, como Chiavenato (1994), as empresas trabalham a capacitação de gestão em forma de treinamentos. O treinamento constitui-se em um meio de desenvolver a força de trabalho dentro dos setores, sendo o processo educacional de curto prazo aplicado de maneira sistemática e organizada, através da qual as pessoas aprendem conhecimento, atitudes e habilidades em função de objetivos definidos. Outros, no entanto, afirmam que área de gerenciamento empresarial considera o conhecimento como a informação retida sobre os fatos, conceitos e inter-relação. Consideram a habilidade de fazer coisas e aplicar efetivamente, em situações de trabalho, os conhecimentos e as atitudes pessoais, como a forma mais eficaz para a implementação da capacitação na empresa (KURT E PROKOPENKO, 1989).

Assim, depreende-se que a educação ambiental serve para formar pessoas mais reflexivas na área ambiental, bem informada, ética, responsável, crítica e capaz de exercer sua atividade no princípio da gestão ambiental. Segundo Guimarães (1995) se a formação ambiental fosse prioridade em qualquer atividade, poderia se evitar vários impactos ambientais que são decorrentes da inconsciência humana.

Segundo Carvalho (2006) a educação ambiental é a pedra angular da efetiva participação nos processos de tomada de decisão. É a compreensão ambiental que permite que as decisões sejam tomadas considerando a variável ambiental no processo das atividades. É a conexão da empresa com seu entorno social e ambiental.

As práticas educativas ambientais nas empresas devem apontar para propostas centradas na mudança de hábitos, atitudes, avaliação e participação dos envolvidos. Isso desafia a empresa a elaborar novas epistemologias que possibilitem uma reforma de pensamento (LOUREIRO et al, 2006 e MORIN, 2000).

Essa reforma de pensamento passa a acontecer na empresa quando a gestão ambiental é vivida por todos os funcionários. A gestão ambiental contempla uma política de educação ambiental que é fundamental para sua eficácia e mudança

de postura dos funcionários. Essa formação ambiental permite politizar a questão ambiental e tratar os recursos naturais como bens coletivos indispensável à vida e sua reprodutividade.

A visão de educação ambiental na gestão implica também a noção de qualidade de vida e a importância de trabalhar pela qualidade para se continuar tendo o recurso a favor do desenvolvido e da própria garantia de vida futura.

A educação ambiental é um elo que implementa a formação crítica da sobrevivência humana. O seu desenvolvimento na empresa é uma atitude de responsabilidade na formação de seus recursos com sustentabilidade. A formação implica em capacitação e prática éticas no cotidiano (LAYRARGUES, 2000). Essa afirmação é sustentada na visão da mudança verde que a empresa adquire na revolução das práticas ambientais empresarias.

É relevante citar que a abordagem abrangente da educação ambiental ainda não é regra geral, havendo apenas tendências observadas em setores produtivos voltados ao mercado externo, no qual ocorre a evolução de uma situação de total irresponsabilidade ambiental, para uma realidade na qual a dimensão ambiental faz parte do planejamento estratégico. Observando esse contexto é que Callenbach et al (1993) citam dois tipos de posturas. No primeiro o autor caracteriza administração ambiental como defensiva e reativa, com o objetivo apenas de observar as leis e melhorar a imagem da empresa. E o segundo está com base na administração ecológica (ou sistema de gestão ambiental) que apresenta uma postura ativa e criativa, que substitui a ideologia do crescimento econômico pela idéia da sustentabilidade ecológica. Entende que os problemas ecológicos não são isolados, mas interligados e interdependentes, necessitando, para a sua compreensão e solução, de um novo tipo de pensamento (sistêmico), com novos valores e práticas.

Portando, a prática da gestão ambiental envolve a educação de forma ampla e restrita na mudança de ações que se deseja implementar em seu contexto. A educação ambiental é promotora de mudança e de formação ambiental permitindo outras visões na utilização dos recursos naturais na perspectiva de qualidade de vida.

4.2 Processo educacional na melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental.

O processo educacional é um instrumento que permite a contínua mudança dos envolvidos no sistema de gestão ambiental de uma empresa. Gupta (1994) afirma que a operacionalização da gestão ambiental no âmbito do sistema requer um processo contínuo na formação e direcionamento dos envolvidos na correta aplicação dos procedimentos e ações executadas. Mas para se avaliar o sistema é preciso medir parâmetros que o influenciam na sua melhoria contínua.

No processo de concretização do SGA os funcionários da empresa e a comunidade devem estar envolvidos com os procedimentos para desenvolver a gestão ambiental. Em especial é fundamental que o funcionário obtenha a capacitação nos procedimentos do SGA. Ou seja, todos os envolvidos precisam utilizar a ferramenta do SGA para executar as atividades, prevalecendo-se da formação ambiental.

Um dos motivos que fundamenta a estrutura da formação ambiental na empresa é o arcabouço de legislação ambiental, impulsionando a correta utilização do meio ambiente no funcionamento dos empreendimentos.

A Constituição Federal de 1988 determina que se desenvolva a ação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente (art.225, §1º, VI).

O legislador constituinte incluiu a educação ambiental como matéria constitucional, reforçando assim, sua importância, que já era prevista como princípio da Política Nacional do Meio Ambiente, conforme preceito do art. 2º, X, da Lei 6.938/81 (NEVES e BRITO, 2006).

A concretização da norma constitucional foi publicada na Lei Federal 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a criação da Política Nacional de Educação Ambiental. A Lei 9.795/1999 representa um marco de formação para a educação ambiental no Brasil, pois define a natureza da educação, estabelece seus princípios básicos e os objetivos.

É relevante citar que a referida legislação fundamenta uma política de educação ambiental a ser desenvolvida no âmbito formal e informal que seja implementada nas escolas, empresas, organizações e associações da sociedade. Neste sentido, não se pode pensar em educação ambiental isolada, sem fazer parcerias com as instituições que de forma diferenciada promovem educação em suas ações. Essas ações, de certa forma, fomentam políticas públicas voltadas para a proteção ambiental na medida em que auxiliam a implementam da legislação.

Nesta perspectiva, a educação ambiental é vista como um vetor de mudança social que viabiliza a internalização de novos valores e postura ética em relação ao meio ambiente (GRÜN, 1996). Este ponto de vista deve ser uma questão de reflexão na pauta de discussões das empresas ao se implementar um novo projeto de desenvolvimento econômico.

Vale ressaltar que essa nova vertente da educação no Brasil representa o instrumento mais relevante que se pode destacar para a proteção ambiental de nosso patrimônio ecológico, no sentido de que se propõe a estabelecer novos conceitos e concepções sobre o meio ambiente, por intermédio da formação de novos valores em relação à interação do homem com a natureza (LIMA, 2002; NEVES e BRITO, 2006).

Acrescenta-se que a política de educação ambiental deve também ser implementada no âmbito empresarial, principalmente quando a empresa adota um Sistema de Gestão Ambiental. Contudo, é no art. 13º da legislação 9795/1999 que se especifica o processo educativo que incumbem as empresas, entidades de classes, bem como instituições públicas e privadas de promover educação ambiental destinada à capacitação dos trabalhadores. No mesmo plano, especifica-se a busca da melhoria contínua e do controle efetivo sobre o ambiente de trabalho e sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.

É justamente para atender a esse princípio da legislação que as empresas desenvolvem a política de educação ambiental com seus funcionários. Ainda, essa formação é essencial para o processo de certificação na capacitação dos procedimentos e na melhoria contínua nas ações da empresa.

Nesta perspectiva é que os valores que definem a legislação no desenvolvimento da educação ambiental conduzem à ética, à virtude, ao respeito na totalidade do meio ambiente de forma democrática, humanística e holística (art. 4º da Lei 9795/1999).

É nesse aspecto que a exigência da legislação 9795/1999 adquire um grande valor em sua aplicabilidade. O fato de uma empresa atender a exigência da lei acima mencionada permite a mudança de hábitos e atitudes do funcionário, o qual conduz ao melhor desenvolvimento da gestão ambiental na empresa. A educação fundamenta a sensibilização para a conscientização e estimula a participação do funcionário na empresa.

Loureiro et al (2006), em seus estudos sobre a formação educacional, propõem que se deve primeiro refletir sobre a complexidade ambiental. Tal atitude abre um estimulante espaço para compreender a gestação de novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza, para um processo educativo articulado e comprometido com a sustentabilidade e a participação. Todos esses apoiados numa lógica que privilegia o diálogo e a interdependência de diferentes áreas de saber.

A prática educativa na empresa é um canal de discussão e de mudança de hábitos e de atitudes dos funcionários. Segundo Carvalho (2006) a educação constitui poderoso instrumento na capacidade dos envolvidos para analisar e entender as propostas, opções, alternativas e explicações que lhe são apresentadas sobre os efeitos de determinado projeto no ambiente. Isto significa dizer que a formação educacional deve ser fundamentada para a mudança na empresa de forma proativa, contrapondo o que Guimarães (2004) chama de educação ambiental paliativa, que pouco pode contribuir na superação da crise ambiental. Este autor acredita que deve consolidar-se um movimento de educação ambiental crítica que permita a mudança interna nas ações permanentes dos funcionários.

A empresa deve estabelecer uma proposta voltada para um processo educativo consciente que busque as soluções de mudanças na práxis, tornando realidade um discurso que, às vezes, serve apenas para se mascarar as práticas empresariais.

Miles e Covin (2000) verificaram mediante uma ampla pesquisa, que a reputação é uma vantagem competitiva importante. Entre as fontes de reputação está o modo como a empresa trata as questões sociais e ambientais, exercendo influências sobre os governos, a sociedade e o mercado.

Bianchi (2006) levanta outra questão em que a certificação é um diploma que blinda a empresa de questionamentos sobre a sua atuação no meio ambiente, pois a imagem favorável ao desenvolvimento de gestão ambiental permite que a empresa alcance posições interessantes no mercado de negociações. Este fundamento induz uma preocupação constante e maior com sua imagem externa em detrimento da mudança interna que deve ser o ponto mais importante na certificação.

A mudança interna é uma questão filosófica de conhecimento teórico e histórico que permite o repensar das ações. Assim, a empresa para preservar sua reputação, deve se preocupar com a mudança externa e interna nas suas ações e desenvolvimento de seus projetos.

Autores como Pelicioni e Philippi Jr. (2005) acreditam que a mudança interna acontece quando o indivíduo se convence de que o modelo econômico do sistema capitalista é um dos principais responsáveis pelas atitudes e ações que impulsionam a degradação ambiental na busca do lucro a qualquer preço. Ainda afirmam que a partir do momento em que o indivíduo acreditar que é possível desenvolver-se com base em valores éticos de solidariedade e cooperação na ecossocioeconomia podem ser possíveis as mudanças internas e externas no seu ambiente de trabalho.

Essas análises levam a afirmação de que o funcionário de qualquer empresa necessita de mais cursos com qualidade que tenha objetivo de mostrar os resultados de cada setor da empresa, dando mais ênfase à mudança interna do que ao discurso de mudança. Neste aspecto a qualidade dos cursos é essencial para o SGA. Por este motivo afirma-se que estes devem ser focados em temas que fomentem, de fato, mudanças nos setores da empresa.

Diversos autores (FREIRE, 1979; BAETA, 2002; SORRENTINO, 2002; Loureiro, 2002) afirmam que a capacitação é essencial e consiste na qualidade da formação e não na quantidade cursos oferecida. Por isso que para a educação

ambiental o mais importante é formar o cidadão com autonomia para as atividades racionais. Morin (1997) afirma que esse princípio é saber indispensável para atuação de qualquer atividade que se execute.

Alguns dos problemas identificados na certificação consistem na capacitação do agente para viabilizar os procedimentos no sistema, bem como na correta atualização do SGA no processo de melhoria contínua (MBOHWA & FUKADA, 2002).

A capacitação é um dos pontos fundamentais que conduz à correta aplicação de um SGA que busca a melhoria contínua. A preocupação com o sistema estruturado deve ser sobre a qualidade de suas ações e desenvolvimento de seus projetos, apesar de que a quantidade e frequência serem também relevantes.

Neste sentido alguns autores da literatura (GARVIN, 1992; PORTER, 1999; AYRES, 1994; CROSBIE & KNIGHT, 1997 e MILES & COVIN, 2000) afirmam que o importante é manter os funcionários atualizados nos procedimentos do sistema e principalmente ofertar cursos práticos e sistemáticos que facilitem a execução da atividade na gestão ambiental. A busca da excelência nos cursos aplicados é uma estratégia empresarial que visa a qualidade total de suas ações.

Esta visão sistêmica utilizada para a eficiência do processo impõe a prática como um fim preciso na aplicação dos procedimentos, pois é inútil investir em capacitação do funcionário se não houver retorno com benefício para a empresa.

Outro ponto de vista interessante que corrobora a afirmação anterior sobre a qualidade dos cursos é abordado por Barbieri (2007), o qual afirma ser esta uma estratégia vantajosa para a empresa que busca aproveitar as oportunidades mercadológicas, bem como neutralizar ameaças de ações que prejudiquem a aplicação do sistema.

Acredita-se que é pela práxis da educação ambiental crítica, promotora de movimento coletivo, que a educação e seus envolvidos contribuem de fato na superação dos impactos ambientais (UNESCO, 1980).

Outro aspecto importante é que a educação ambiental desenvolvida no âmbito empresarial deve apresentar um caráter multi, inter e transdisciplinar, que segundo Leff (2001), é um importante instrumento para o desenvolvimento e a

implementação de políticas (privadas, públicas, formal e informal etc), voltadas para a melhoria da qualidade de vida na sociedade. Trata-se de um mecanismo eficaz na formação da consciência ambiental do indivíduo. É uma das formas disponíveis para atingir diversas finalidades. Um bom exemplo é o cuidado com rio que o ribeirinho passou a ter após os trabalhos desenvolvidos pelo SGA na comunidade circunvizinha da borda do reservatório da UHE Coaracy Nunes.

Os autores que discutem educação ambiental (PENA-VEJA, 2003; ROMÃO, 2002; SCHMIDT, 1983; MORIN, 2004; LOUREIRO, 2004a) enfatizam as três dimensões (multi, inter e transdisciplinar) para se trabalhar a educação na práxis. Ou seja, primeiramente com visão local e posteriormente global. Os referidos autores afirmam que a educação somente faz sentido quando é aplicada na perspectiva de mudança.

Tal análise é corroborada por GADOTTI (2003) que afirma não bastar ter boas formulações gerais, leis e documentos oficiais ou princípios aprovados em grandes encontros. É necessário que estes se transformem em práticas sociais, assumidas pelos agentes da educação e legitimados pelo coletivo, pois é nesta dimensão que se opera objetivamente a mudança, reconhecendo que é insuficiente querer mudar o indivíduo sem mudar a realidade social em que se situa como sujeito.

Além disso, a mudança parte principalmente da aquisição do conhecimento. O conhecimento é essencial para que o sujeito possa ser agente de mudança ambiental (CASCINO, 1995 E LOUREIRO, 2004b). E Boff (1999) sugere o conhecimento como condição primeira para o ser humano, no sentido de permitir a ousadia dos “vôos” mais longos na compreensão de sua ação social.

Esses questionamentos sustentam a afirmação de que a ação ambiental é conseqüência da compreensão de quem cotidianamente executa a atividade na empresa. É preciso que o indivíduo acredite que a sua atitude é necessária e que deve ser a mais correta para a sua própria qualidade de vida e a excelência do seu trabalho.

A partir desse referencial o processo de educação ambiental nos cursos, palestras, treinamentos, informativos e projetos, se constituem em ação de gestão de grande valor no contexto das empresas e no seu entorno social. Segundo Freire

(1990) quanto mais consciente a ação mais correta ela será. Tal pensamento conclui que na reflexão e na ação de gestão ambiental as discussões devem ser direcionadas para a realidade dos problemas ambientais vivenciados pelos funcionários, durante o exercício de sua função, e pela comunidade em sua integração com o meio ambiente.

Como consequência a educação ambiental desenvolvida no SGA é considerada um dos instrumentos fundamentais para garantir a efetividade qualitativa da empresa.

4.3 Proposta de um indicador de eficiência para melhoria contínua do SGA

A educação conduz ao melhor desempenho no processo de gestão ambiental a partir do momento que se torna um instrumento essencial para a compreensão dos procedimentos do SGA aplicado nas atividades executadas.

Os impactos causados pela operação de usinas são geralmente permanentes e contínuos. Portanto, estes devem ser monitorados e medidos pelo SGA. Por isso que Müller (1995) apresenta uma metodologia aplicável à mensuração desses impactos com base na adoção dos indicadores de eficiência. Indicadores estes que podem ser importantes na eficiência de um sistema que busca melhorias contínuas como é o caso do SGA da UHE Coaracy Nunes .

A avaliação de desempenho ambiental é um processo de gestão interna e externa à empresa, constituindo-se em ferramenta destinada a prover a gestão com informações reais e mensuráveis em relação aos critérios estabelecidos. Esses critérios permitem indicar que, ao longo do tempo, o desempenho ambiental da empresa estará indo ao encontro de parâmetros que servem de subsídios para melhorar seu funcionamento (CAMARGO, et al, 2003).

A UHE Coaracy Nunes possui em seu contexto uma avaliação substancial que são as auditorias internas e externas, as quais buscam a melhoria contínua no sistema. Mas o que a presente pesquisa apresenta é um outro parâmetro de avaliação específico que norteia o processo educacional na busca da eficiência do SGA.

Esse indicador de eficiência aqui proposto constitui-se em um parâmetro de avaliação para o sistema com base na visão externa do processo de educação ambiental implementado com a comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes e sobre a visão interna da empresa nas análises realizadas para os funcionários.

O indicador proposto é resultante do uso da ferramenta de análise de regressão múltipla, a qual se configura como mais um instrumento de avaliação para que se possa orientar o SGA na tomada de decisões. Trata-se de um instrumento adicional para superar os desafios e conflitos vividos na área da usina e na borda do reservatório, principalmente porque o Estado do Amapá não possui ainda um Comitê de Bacia hidrográfica para gerenciar o sistema hídrico utilizado pela hidrelétrica.

É importante citar que o Comitê de bacia hidrográfica é fundamental no desempenho ambiental nesse tipo de empreendimento. Pode-se citar o caso da Europa onde já se realiza, há alguns anos, os Comitês de bacias hidrográficas, como é o caso da França. É um exemplo de ações positivas nessa direção. No Brasil, Ganzelli (1995), cita o Comitê de Bacia Hidrográfica na região de Campinas, nos Rios Piracicaba, Capivara e Jundiaí. Neste caso, o Comitê vem tratando, há vários anos, da questão do uso da água e do tratamento de esgoto de todas as cidades que compõem essa bacia hidrográfica. Esse comitê de bacias permite um controle dinâmico no uso dos recursos hídricos e principalmente permite o gerenciamento mais eficiente nas tomadas de decisões nessas bacias hidrográficas.

Nesta perspectiva, visando superar tais deficiências que sofre atualmente o Estado do Amapá, e a falta de uma atuação proativa do poder público nas questões ambientais, é proposto a criação de um indicador que avalie a eficiência do SGA (Ind.ESGA) da UHE Coaracy Nunes como alternativa para tomada de decisão na gestão do SGA. Este indicador poderá fomentar mudanças no direcionamento e nas estratégias dos projetos sócio ambientais para o entorno da usina e para a atuação do SGA na empresa com seus funcionários.

4.4 Eficiência do processo educacional no Sistema de Gestão Ambiental para o funcionário da UHE Coaracy Nunes

Na investigação com os 21 funcionários entrevistados coletou-se a informação de quantos cursos foram realizados pelo servidor da UHE Coaracy

Nunes sobre gestão ambiental em um período de um ano e quais as notas atribuídas pelos entrevistados na escala de 0 a 10 para as variáveis selecionadas (Ind.ESGA, NCR, QCR, EALeg, ECLeg, Emi, Eme). A Tabela 4.1 apresenta esses resultados.

Tabela 4.1 Valores das variáveis que fundamentaram as análises de regressão múltipla para a categoria dos funcionários. Período de coleta nos meses de fevereiro a agosto de 2007

Indicador de eficiência do SGA	Número de cursos realizados	Qualidade do curso realizado	Eficiência da Aplicabilidade legislação	Eficiência da compreensão da legislação	Eficiência da mudança interna	Eficiência da mudança externa
(Ind.E.SGA)	(NCR)	(QCR)	(EALeg)	(ECLeg)	(Emi)	(Eme)
3	3	4	3	5	8	5
8	6	8	7	7	9	6
6	4	7	7	7	5	7
7	6	7	3	5	5	6
4	3	7	3	5	4	6
8	6	7	2	7	3	7
9	10	8	7	7	9	7
8	3	8	7	7	8	9
9	6	8	9	10	7	4
6	6	8	7	9	7	5
10	3	9	9	10	7	5
9	6	8	9	10	7	6
9	6	7	9	10	6	5
7	4	7	7	9	8	4
5	10	9	7	9	8	3
9	6	9	9	10	9	4
7	4	7	9	10	9	5
9	6	9	9	10	9	6
9	6	9	9	10	9	7
10	10	10	9	10	8	7
9	6	9	7	9	6	7

Observa-se na Tabela 4.1 que as notas apresentam-se com uma boa qualidade para os cursos ofertados na empresa e na compreensão da legislação. Este setor é essencial para a formação do servidor e que a capacitação possa atingir um nível de compreensão do processo dinâmico de gestão e qualidade em seu desenvolvimento.

É importante citar que os depoimentos dos funcionários afirmaram que a nota atribuída à aplicabilidade da legislação demonstrada na Tabela 4.1 reflete a exigência legal a ser cumprida pela empresa, pois a usina necessita se ajustar à legislação vigente. Para que isso aconteça existe um esforço conjunto de todos em atender tais exigências. Mas ressalta-se o depoimento de quatro funcionários que

atribuíram nota abaixo de 5, como mostra a Tabela 4.1. Para esses funcionários a aplicabilidade da legislação é muito mais que a exigência do funcionamento. É uma ação de gestão normativa a procedimentos que viabilizam a execução das atividades correta e independente de sua fiscalização para a licença de operação.

Em relação à nota da mudança interna na Tabela 4.1, observou-se que é um fator dependente da compreensão dos cursos e aplicabilidade da legislação no sistema. Apesar da tardia implantação do SGA, os funcionários relatam que a principal mudança foi o poder de reflexão sobre suas ações, seus atos e atitudes nas atividades que provocam algum tipo de impacto ambiental. Por exemplo, a análise feita quando se imprime um documento usando o rascunho para a simples leitura e correção. O correto é evitar completamente a impressão utilizando a forma digital. Um segundo exemplo foi observado nos depoimentos dos funcionários da sala de operação onde o monitoramento é focado sobre o sistema para evitar o vazamento de óleo. Outro depoimento importante foi a preocupação de utilizar o mesmo copo plástico para tomar água e café. Enfim, são pequenas ações que fazem a diferença na rotina cotidiana da empresa.

As pesquisas de Ayres (1994) relataram que a ação correta, por menor que seja, impulsiona outras ações dentro da empresa. O simples fazer pensado em suas conseqüências é um dos fatos que leva o funcionário à reflexão da gestão com qualidade.

Ainda, as notas da mudança externa demonstrada na Tabela 4.1 refletem a busca da expressão da imagem empresarial com qualidade ambiental para o reconhecimento da ação correta do funcionário e a recompensa almejada pela empresa. Isso porque uma imagem negativa traz consigo uma gama de insatisfação sobre os serviços no mercado de trabalho e diminui a competitividade.

O conjunto dessas notas atribuídas para as variáveis independentes foram utilizadas para as análises de regressão múltiplas que avaliam a eficiência do SGA, em relação às variáveis independentes da Tabela 4.1 e para a categoria dos funcionários discutidas a seguir.

4.5 Análise de regressão múltipla para o Indicador de eficiência do SGA para os funcionários

A análise de regressão múltipla primeiramente buscou verificar a categoria dos funcionários e a influência conjunta das variáveis independentes (NCR e QCR). A Tabela 4.2 mostra os seguintes resultados para os coeficientes de determinação, correlação e ajustado.

Tabela 4.2 Resultado da estatística de regressão múltipla para a categoria dos funcionários considerando o conjunto de variáveis independentes NCR, QCR.

	Variáveis independentes NCR e QCR
R múltiplo	0,6911
R-Quadrado	0,4776
R-quadrado ajustado	0,4196
Erro padrão	1,4720
Observações	21

Observou-se que para essas variáveis independentes o coeficiente de correlação R é confiável em 69,1%. Este coeficiente mostra que existe uma boa relação entre a variável dependente Ind.ESGA e as variáveis independentes NCR e QCR. O coeficiente de determinação representa ganhos positivos para o sistema. Mostra que a variável dependente (Ind.ESGA) é influenciada pelas variáveis independentes no grau de 47,76% das respostas aceitáveis e o R² ajustado é significativo em 42%, sendo considerado satisfatório para o resultado da análise.

A partir da premissa dos coeficientes de determinação confiáveis para a aplicação da análise de regressão constatou-se na Tabela 4.3 que a taxa de influência de QCR foi de 1,0887 indicando um sinal positivo em relação ao Ind.ESGA. Isto significa que para cada valor unitário adicional na QCR o Ind.ESGA cresce positivamente nesta mesma proporção. Isto quer dizer que quanto mais a empresa investe na qualidade do curso mais o Ind.ESGA se fortalece. De modo inverso, a taxa de variação de cursos ofertados (NCR) tem o um efeito negativo, contribuindo para o decréscimo do Ind.ESGA na taxa de -0,0502, como mostra a Tabela 4.3.

Tabela 4.3 Taxas das variáveis independentes NCR e QCR.

Estatística de regressão	
Variáveis Independentes	Taxas Ind.ESGA/NCR/QCR
Interseção	-0,6011
NCR	-0,0502
QCR	1,0887

A partir desses valores se obtêm a equação 4.1 para exemplificar essa análise.

$$Ind.ESGA = -0,6011 - 0,0502NCR + 1,0887QCR + e(i) \quad (4.1)$$

A equação 4.1 reflete o indicador de uso para analisar o Ind.ESGA para avaliar a quantidade de cursos e a qualidade desses cursos.

Essa análise foi constatada pelos valores das notas atribuídas conforme consta na Tabela 4.1 e pelos depoimentos dos funcionários que realizaram em média 10 cursos sobre gestão ambiental no período de um ano. Os funcionários deixaram claro que os cursos mais interessantes são aqueles que permitem analisar situações cotidianas da empresa, possibilitando esclarecimentos das dúvidas existentes. Esses cursos são considerados de qualidade e interessantes, em detrimento do excesso de cursos teóricos ofertados sobre procedimentos do sistema, normalmente realizados para cumprir tabelas e formalidades. Miles e Covin (2000) também identificaram essa realidade em suas pesquisas no setor empresarial.

Para Compreender melhor essa análise acrescentaram-se outras variáveis selecionadas (E.CLeg, E.ALeg, Emi e Eme) para identificar se houve perdas ou ganhos para o Ind.ESGA.

Assim, obteve-se os seguintes valores para os coeficientes, conforme a Tabela 4.4.

Tabela 4.4 Resultado da estatística de regressão múltipla para o Ind.ESGA para a categoria dos funcionários considerando as variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, EALeg, Emi, Eme.

Variáveis estudadas	Coeficientes de determinação, correlação e ajustado			
	R múltiplo	R ²	R ² ajustado	Erro padrão
Ind.ESGA/NCR/QCR	0,6911	0,4776	0,4196	1,4720
Ind.ESGA/NCR/QCR/ECLeg	0,7423	0,5511	0,4718	1,4042
Ind.ESGA/NCR/QCR/EALeg	0,7432	0,5523	0,4733	1,4023
Ind.ESGA/NCR/QCR/Emi	0,6921	0,4791	0,3871	1,5126
<i>Ind.ESGA/NCR/QCR/Eme</i>	0,7135	0,5091	0,4225	1,4684

Observe na Tabela 4.4 que o Ind.ESGA tem ganhos reais (R² ajustado) quando a análise de regressão múltipla acrescenta a variável aplicabilidade da legislação (EALeg), pois o coeficiente de determinação ajustado é de 47,33%. Na análise anterior o R² ajustado foi igual a 41,96%. Portanto, as variáveis melhoraram a presente análise. Outra variável que contribui para o crescimento é a compreensão da legislação (ECLeg) apresentando um coeficiente ajustado de 47,18%. Em seguida a mudança externa (Eme) com R² ajustado de 42,25% e a mudança interna (Emi) que apresenta apenas o coeficiente de determinação de 38,71%.

É importante ressaltar que para a variável Emi existem perdas de confiabilidade. A Emi tem pouca influência para o Ind.ESGA.

A partir desses coeficientes foram obtidas as taxas que mostram o valor da influência de cada variável independente sobre o Ind.ESGA. As taxas mostram como cada variável influencia o Ind.SGA, conforme a Tabela 4.5.

Tabela 4.5 Taxas das variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, EALeg, Emi e Eme sobre o Ind.ESGA.

Equação. Ind.ESGA =	Interseção A ₀	Taxas					
		NCR X ₁	QCR X ₂	ECLeg X ₃	EALeg X ₄	Emi X ₅	Eme X ₆
<hr/> Variáveis estudadas <hr/>							
Ind.ESGA/NCR/QCR	-0,6011	-0,0502	1,0887				
Ind.ESGA/NCR/QCR/ECLeg	-0,9686	-0,0195	0,7212	0,3676			
Ind.ESGA/NCR/QCR/EALeg	0,0216	-0,0031	0,7123	-----	0,2932		
Ind.ESGA/NCR/QCR/Emi	-0,7755	-0,054	1,0741	-----	-----	0,0432	
<i>Ind.ESGA/NCR/QCR/Eme</i>	-1,7908	-0,0235	1,04	-----	-----	-----	0,2465

Observando as taxas na 3ª coluna da Tabela 4.5, verifica-se que a variável independente NCR é negativa, e atua no sentido de decrescer o Ind.ESGA. Apresenta também um baixo valor de influência para o sistema. De modo contrário, a taxa da QCR, na 4ª coluna da Tabela 4.5, apresenta-se na freqüência de valores positivos e influencia positivamente com maiores taxas o crescimento do sistema. Esta variável se constitui então na mais importante para a eficiência do SGA.

Verifica-se ainda na Tabela 4.5 que entre as variáveis adicionadas nas análises a ECLeg na 5ª coluna, apresenta-se com uma taxa de 0,3676 para o crescimento do Ind.ESGA. Em seguida na 6ª coluna a maior taxa é da variável independente EALeg que se mostra em média de 0,2932 para a eficiência do sistema. A mudança externa (Eme) na 8ª coluna da Tabela 4.5 apresenta-se com uma taxa de 0,2465, indicando apenas uma baixa influência para o Ind.ESGA. Mas a mudança interna (Emi), na 7ª coluna, indica uma preocupação para SGA, pois seu coeficiente de determinação foi de apenas 38,71% (Tabela 4.4) de eficiência e a taxa da variável Emi é muito baixa, significando 0,0432 para o crescimento do Ind.ESGA.

A mudança interna indica que o SGA necessariamente precisa trabalhar intensivamente no foco da mudança de atitudes de seus funcionários dentro da empresa. Essa afirmação é sustentada pela teoria educacional de Freire (1990) que acredita ser a mudança do indivíduo necessária para o melhor desenvolvimento das ações.

É relevante citar que a própria visão da certificação apresenta uma maior tendência na preocupação da imagem externa e a aplicação da legislação para a sociedade. Isto foi observado na postura dos funcionários em relação ao empreendimento, na ânsia de passar uma visão da empresa completamente de acordo com os padrões ambientais. Também, os coordenadores entrevistados deixaram transparecer o orgulho de possuir um sistema de gestão ambiental na empresa e de possuir conhecimentos sobre a legislação vigente. A intensa preocupação com a imagem externa obscurece o investimento de esforços em mudança interna, no sentido de nortear e monitorar os setores para a eficiência do sistema. É justamente Bianchi (2006) que levanta esses questionamentos sobre o efeito do empreendimento certificado.

Para resumir essas análises a equação 4.2 mostra matematicamente como o Ind.ESGA pode ser útil nas tomadas de decisões. A equação 4.2 está baseada apenas na variável NCR, QCR e ECLeg. As duas últimas variáveis mostram as taxas que melhor influenciam o Ind.ESGA.

$$Ind.ESGA = -0,9686 - 0,0195NCR + 0,7212QCR + 0,3676ECLeg + e(i) \quad (4.2)$$

A equação 4.2 indica que a empresa deve investir na qualificação dos funcionários proporcionando cursos com qualidade, para que haja a devida compreensão da legislação. Acredita-se que o funcionário que compreende a legislação pode operar o sistema sem dificuldades e, conseqüentemente, fomentar a melhoria contínua do SGA na empresa. Alguns autores da literatura jurídica (LEITE, 2000; MEDEIROS, 2004; MACHADO, 2006; CARVALHO, 2006) afirmam que as leis são melhores aplicadas ou questionadas quando se tem conhecimento de seu conteúdo. Ainda Barbieri (2007) corrobora com essa afirmação ressaltando que faz parte do sucesso da empresa.

4.6 Eficiência do processo educacional para o Sistema de Gestão Ambiental para comunidade circunvizinha a UHE Coaracy Nunes- AP

Para a comunidade circunvizinha a pesquisa identificou primeiramente os que residem no entorno da usina e os que utilizam a área somente para o lazer, como demonstra a Tabela 4.6.

Tabela 4.6. Utilização da área do entorno da UHE Coaracy Nunes (Comunidade circunvizinha)

Utilização da área do entorno da UHE Coaracy Nunes				
Situação	Comunidade da Borda do reservatório		Comunidade do Paredão e Caldeirão	
	Nº de moradores	Percentual (%)	Nº de moradores	Percentual (%)
Área para lazer	13	44,8%	10	9,9%
Área para moradia	16	55,2%	91	90,1%

Observa-se na Tabela 4.6 que 29 moradores possuem propriedades na borda do reservatório, 16 residem na área (55,2%) e 13 moradores utilizam a área para lazer (44,8%). Esses moradores da borda do reservatório, em sua maioria, contratam caseiros e a área serve para descanso e passeios somente no fim de semana, feriados prolongados ou férias. Simplesmente não participam das atividades e discussões fomentadas pelo SGA.

Ainda na Tabela 4.6 observa-se que dentre os 101 moradores entrevistados na comunidade do Paredão e Caldeirão, cerca de 91 utilizam a área para moradia (90,1%) e apenas 10 possuem o terreno para lazer (9,9%). O percentual de quem utiliza a área para lazer se concentra nos terrenos à borda do reservatório, visto que desfrutam de uma área com localização privilegiada.

Analisada essa realidade, identificou-se que os moradores residentes da borda do reservatório participaram em sua maioria das atividades de educação ambiental. Principalmente por razão de que esses últimos fazem parte do escopo do SGA. Normalmente as ações ambientais são intensificadas para os moradores da borda do reservatório em freqüentes campanhas. No entanto, os moradores da comunidade de Paredão e Caldeirão não participaram assiduamente das atividades. Mesmo porque as ações não são freqüentes nessas comunidades. Não existe uma rotatividade de ações de educação ambiental como acontece na borda do

reservatório. E este parece ser um problema para a eficiência do SGA, como se verificou nas análises dos resultados de regressão múltipla, no item seguinte.

A seguir, analisa-se na pesquisa somente os moradores residentes na comunidade circunvizinha a UHE Coaracy Nunes. A Tabela 4.7 mostra que dos 16 moradores que residem efetivamente na borda do reservatório, apenas 2 (12,5%) afirmaram que não fizeram cursos, palestras, nem receberam a visita do SGA nas campanhas ambientais. Assim, 14 famílias ribeirinhas (87,5%) afirmaram ter participado de cursos sobre legislação ambiental, principalmente sobre o tema de pesca, área degradada, queimadas na mata ciliar e lixo no rio. Estes receberam cartilhas e panfletos sobre o cuidado com o meio ambiente na intensificação do processo de sensibilização em relação à preservação ambiental promovida pelo SGA.

Tabela 4.7 Demonstrativo da participação das atividades do SGA (Comunidade circunvizinha).

Demonstrativo da participação das atividades do SGA					
		Comunidade da Borda do reservatório		Comunidade do Paredão e Caldeirão	
Situação		Nº de moradores	Percentual (%)	Nº de moradores	Percentual (%)
Participam	das	14	87,5%	39	42,8%
Não Participam	das	2	12,5%	52	57,2%
Total		16	100%	91	100%

Observa-se ainda que na Tabela 4.7 o percentual de moradores da comunidade de Paredão e Caldeirão que não participaram das atividades do SGA é bem maior que dos moradores que residem na borda do reservatório. Nesta localidade observou-se que 52 moradores entrevistados (57,2%) afirmaram não ter participado das atividades do SGA, apesar de acharem importante o tema. Um contingente de 39 moradores (42,8%) afirmou ter participado pelo menos de 2 a 3 atividades relacionadas à preservação ambiental.

Nas entrevistas com os moradores observou-se que os ribeirinhos residentes na borda do reservatório se sentem mais comprometidos em preservar o meio ambiente, até mesmo pelo fato das constantes visitas educativas e de fiscalização do SGA no reservatório.

Em relação às comunidades de Paredão e Caldeirão observou-se uma certa obrigatoriedade no cuidado com a área. Os depoimentos dos moradores deixaram claro que a preservação do meio ambiente está estritamente relacionada à escassez de alimentos e principalmente à fiscalização na área. Esses fatores influenciam na ação de preservar, pois os ribeirinhos temem passar necessidades com a falta de alimentação e, ao mesmo tempo, responder por crimes ambientais. Trata-se de uma situação um tanto quanto paradoxal vivida pelos ribeirinhos.

Os depoimentos indicam que se faz necessário um trabalho de educação ambiental relacionado a uma política voltada à sustentabilidade sócio ambiental na região. Ações que possam permitir que o ribeirinho compreenda a importância de preservar, mas orientado sobre como se sustentar, utilizando os recursos naturais sem provocar a intensificação e a perda irreversível da biodiversidade.

A inexistência de um trabalho consistente de educação ambiental no sentido de gestão dos recursos naturais abre espaço quase que somente para a legislação atuar como força de lei. Esse é um fator de intimidação para alguns ribeirinhos em suas atividades econômicas. Mas também incentivar a ação de degradação de forma ilegal. Um exemplo é a retirada da madeira e a pesca proibida que ocorrem na localidade e na ausência da fiscalização.

Depois de ter sido identificada a realidade dos moradores em relação às atividades desenvolvidas pelo SGA, tratou-se estatisticamente os dados coletados em planilha de Excel (microsoftware), identificando as atividades dos moradores em termos de participação. Considerou-se também as notas atribuídas para as variáveis independentes selecionadas. A seguir são apresentados os dados distribuídos por comunidade. Estes foram obtidos a partir da investigação de campo.

a) Comunidade da borda do reservatório

A Tabela 4.8 apresenta os dados coletados com os moradores residentes na borda do reservatório que participaram das atividades desenvolvidas pelo SGA.

Tabela 4.8 Valores das variáveis independentes que fundamentaram as análises de regressão múltipla para a comunidade da borda do reservatório.

Indicador de eficiência do SGA	Número de cursos realizados	Qualidade do curso realizado	Eficiência da Fiscalização	Eficiência da Compreensão da legislação	Eficiência da mudança interna
Ind.E.SGA	NCR	QCR	E.Fisc	E.CLeg	Emi
4	1	3	3	9	7
5	3	4	8	7	7
1	4	5	9	7	8
8	5	6	4	8	8
2	5	7	8	8	7
5	6	7	1	7	7
4	7	7	8	7	7
9	6	8	8	7	9
9	5	9	9	8	8
7	4	9	6	7	6
8	4	9	9	7	5
8	3	9	9	9	6
3	3	7	7	9	7
9	1	9	8	9	7

A pesquisa constatou que os ribeirinhos da borda do reservatório participaram das atividades relacionadas sobre educação ambiental em período de um ano. A Tabela 4.8 demonstra a freqüência dessa participação nos números de cursos realizados.

As notas que os ribeirinhos da comunidade da borda do reservatório atribuíram para a qualidade dos cursos (QCR) se apresentam entre 3 e 9 conforme a Tabela 4.8. Ainda a referida Tabela apresenta que os ribeirinhos da borda do reservatório compreenderam bem a explicação da legislação (ECleg), pois atribuíram nota 8 e 9.

Outro ponto observado na Tabela 4.8 é em relação à eficiência da fiscalização (EFisc) na área. A Tabela 4.8 mostra que 7 moradores atribuíram nota 7 para a fiscalização e 4 ribeirinhos valoraram a fiscalização com nota 9. Somente 3 dos entrevistados atribuíram nota 8 para o trabalho desenvolvido na área do reservatório. Nos depoimentos ficaram nítidas as preocupações com a fiscalização na área, pois a mesma inibe algumas ações de degradação ambiental.

A pesquisa também constatou na Tabela 4.8 que os moradores da comunidade da borda do reservatório se auto valoraram com notas positivas em suas ações em relação ao meio ambiente. Entre os entrevistados sete moradores

atribuíram nota 7 para a sua mudança interna (Emi) e três moradores atribuíram nota 8. Apenas dois ribeirinhos atribuíram nota 6 e um morador atribuiu nota 5 e 9 para a eficiência da fiscalização.

b) Comunidade do Paredão e Caldeirão

A Tabela 4.9 apresenta os dados coletados com a comunidade do Paredão e Caldeirão que participaram das atividades desenvolvidas pelo SGA.

Observou-se na Tabela 4.9 que na Comunidade de Paredão e Caldeirão poucos moradores participaram dos cursos e outras atividades sobre educação ambiental promovidas pelo SGA. Em média 15 moradores participaram duas vezes das atividades, e 12 moradores apenas 1 vez. Sendo que somente 8 moradores discutiram 3 vezes sobre as questões ambientais. Os depoimentos relatam que os moradores que mais discutem sobre as questões ambientais são os líderes da comunidade.

Outro ponto importante na Tabela 4.9 é em relação à compreensão da legislação. Os moradores do Paredão e Caldeirão atribuíram notas 8 (14 moradores), 9 (10 moradores), 5 (4 moradores), 6 e 7 (3 moradores) para a compreensão da legislação. Os depoimentos registram que a forma prática de explicar a legislação permite uma melhor compreensão.

Também as comunidades de Paredão e Caldeirão atribuíram nota entre 5 a 9 para o trabalho desenvolvido na fiscalização (Tabela 4.9). A comunidade relatou nos depoimentos que a fiscalização sempre é muito eficiente, não deixa nada passar sem sua inspeção, informa as irregularidades, adverte e apreende no ato do crime ambiental.

Observou-se que a área recebe mais ações de fiscalização do que o auxílio educacional, pois todos os moradores entrevistados tinham conhecimento da fiscalização realizada na área, mas não avaliaram bem o SGA. Ou seja, nesta área existe uma frequência de fiscalização diferenciada da borda do reservatório, que quando a fiscalização ocorre o processo educacional atua paralelamente. Mas para as comunidades de Paredão e Caldeirão esta acontece com o objetivo de coibir

ações de desmatamento, retirada de madeira ilegal, apreender caçadores de animais silvestres, porte ilegal de armas.

Tabela 4.9 Valores das variáveis independentes que fundamentaram as análises de regressão múltipla para a comunidade de Paredão e Caldeirão.

Indicador de eficiência do SGA	Número de cursos realizados	Qualidade do curso realizado	Eficiência da Fiscalização	Eficiência da Compreensão da legislação	Eficiência da mudança interna
Ind.E.SGA	NCR	QCR	E.Fisc	C.Leg	Emi
5	1	2	5	1	7
8	3	2	5	8	5
9	3	2	6	8	6
5	2	3	7	8	7
7	1	4	8	8	7
6	3	2	9	8	7
1	1	2	8	8	7
8	2	4	8	2	8
6	2	4	5	8	7
7	2	4	6	9	6
7	4	7	4	9	5
5	2	6	3	0	6
8	2	6	5	8	4
5	2	6	6	8	3
6	2	7	7	9	3
7	2	7	7	5	4
8	2	7	7	9	5
6	4	8	7	8	6
2	4	7	7	5	7
2	3	6	8	9	8
9	1	5	8	7	6
3	1	5	9	9	8
5	1	5	9	9	9
4	2	6	9	7	7
3	3	5	5	6	7
4	4	7	5	4	7
5	3	5	5	8	7
1	2	5	6	9	6
5	1	4	6	5	6
1	1	4	7	7	6
5	1	4	6	8	5
1	1	5	6	6	4
6	2	5	6	8	5
1	3	6	7	9	6
7	1	5	7	5	7
7	1	5	7	8	6
9	3	5	8	3	5
5	2	5	8	9	7
3	2	5	9	6	6

Ainda a Tabela 4.9 apresenta alguns moradores das comunidades de Paredão e Caldeirão cujas notas foram atribuídas entre 7 e 6 para a mudança interna, apesar de terem pouca participação nas atividades desenvolvidas pelo SGA. Neste sentido, constatou-se uma pequena mudança de atitude em relação às ações cotidianas.

4.7 Análise de regressão múltipla para o índice de eficiência do SGA para a comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes -AP

Com base nos valores da Tabela 4.8 e 4.9 a aplicação da análise de regressão múltipla buscou compreender qual a variável independente que mais influencia no Índice de Eficiência do SGA (Ind.ESGA) analisando a interferência do número de cursos realizados (NCR) e a qualidade do curso realizado (QCR), tanto para a comunidade da borda do reservatório como para as comunidades de Paredão e Caldeirão.

Para a comunidade da borda do reservatório como mostrado na Tabela 4.10, o coeficiente de correlação de 64,18% se apresentou satisfatório. Significando que as variáveis tem correlação para a análise realizada. Respectivamente, o R^2 é igual a 41,19%, que mostra o grau de dependência da variável dependente (Ind. SGA) e R^2 ajustado de 30,49% que significa ganhos para o Ind. SGA. Portanto os coeficientes da análise revelam que NCR, QCR são variáveis independentes que se ajustam para a eficácia do SGA

Para as comunidades do Paredão e Caldeirão o coeficiente de correlação não se apresentou satisfatório, sendo de apenas 10,09%. Pode-se afirmar que não existe correlação entre as variáveis independentes (NCR e QCR) e o Ind.SGA. O R^2 de 0,010% e o R^2 ajustado de -0,044% explicam menos ainda as correlações existentes para a influência do Ind.ESGA, não sendo satisfatórios para a análise. Duas situações podem explicar os coeficientes de determinação não satisfatórios para a análise: as variáveis selecionadas não se adequaram às propostas das análises de regressão múltiplas, ou podem existir outras variáveis não estudadas que respondem melhor à análise.

Tabela 4.10 Resultado da estatística de regressão múltipla para as comunidades da borda do reservatório, Paredão e Caldeirão, considerando as variáveis NCR e QCR.

	Comunidade da Borda do reservatório	Comunidades de Paredão e Caldeirão
R múltiplo	0,6418	0,1009
R-Quadrado	0,4119	0,0102
R-quadrado ajustado	0,3049	-0,0448
Erro padrão	2,3090	2,4803
Observações	14	39

Após a explicação da análise de regressão observam-se as taxas para cada variável independente apresentadas na Tabela 4.11.

Tabela 4.11 Taxas das variáveis independentes NCR e QCR para a borda do reservatório, Paredão e Caldeirão.

Variáveis Independentes	Estatística de regressão	
	Comunidade da borda do reservatório	comunidade de Paredão e Caldeirão
Interseção	0,4505	5,4638
NCR	-0,2683	0,2082
QCR	0,9191	-0,1466
Observações	14	39

Na Tabela 4.11, na comunidade da borda do reservatório, a taxa da variável independente NCR apresenta um valor negativo para o Ind.ESGA, pois a taxa decresce em -0,2683. Esse valor leva a compreensão de que o número de cursos, cartilhas ou panfletos trabalhados não indicam processo de formação eficiente. Pelo contrário, surge uma tendência negativa. Alguns depoimentos dos moradores relataram que, às vezes, as visitas do SGA são passageiras. Não se compreende exatamente o conteúdo que se deseja transmitir. Mas as taxas apresentadas na Tabela 4.11 confirmam que a qualidade é fundamental para o crescimento do Ind.ESGA, pois a taxa de crescimento da variável independente QCR é da ordem de 0,9191.

Na maioria dos relatos os cursos julgados com qualidade são aqueles em que mostram, na prática, a forma correta de cuidar do meio ambiente e que apresentam situações úteis para as ações dos moradores na região, fomentando debates no grupo. Este é o ponto central que demonstra as oportunidades de onde a

empresa deverá realizar esforços de melhoria da QCR. Mesmo porque diversos autores da literatura de educação ambiental (LOUREIRO et al, 2006; MORIN, 2000, PENA-VEJA, 2003; ROMÃO, 2002; SCHMIDT, 1983) afirmam que a prática fundamenta e concretiza a teoria.

Contudo, para as comunidades do Paredão e Caldeirão, as taxas dos coeficientes na Tabela 4.11 mostram um efeito inverso ao da comunidade da borda do reservatório. A taxa que contribui para o crescimento do Ind.ESGA é justamente o NCR, sendo de 0,2082. E a taxa da QCR ficou negativa, em -0,1466, ou seja não apresentando nenhum significado educativo. Neste caso a comunidade dá mais importância à visita do que o seu conteúdo ou mensagem intrínseca.

O que poderia explicar essa disparidade de resultados entre as comunidades seriam os indicativos de que as comunidades do Paredão e Caldeirão ainda estão em constante formação. A razão é que seus moradores estão na localidade em busca de melhores condições de vida. São imigrantes de outros Estados e não têm residência fixa. Por isso, talvez, não atribuam tanta importância às questões ambientais. Alguns são funcionários públicos, outros caseiros de terrenos e os demais filhos da localidade. Estão na região apenas no fim de semana, mas residem de fato na capital Macapá, não se envolvendo com as questões ambientais locais.

Outro aspecto a ser analisado é em relação aos constantes conflitos que as comunidades de Paredão e Caldeirão têm com a empresa. Esses conflitos contribuem para a falta de harmonia e diálogo com o empreendimento. Cunha (1999) e Karpinski (2003) observaram essa relação em suas pesquisas sobre hidrelétricas.

As comunidades de Paredão e Caldeirão pertencem ao Município de Ferreira Gomes, as quais recebem o imposto cobrado da UHE Coaracy Nunes. Segundo os moradores tais recursos não são investidos no setor social das comunidades, ficando estas à margem dos benefícios devidos. Diante desta questão, a empresa não se sente obrigada a fazer algumas ações em prol da comunidade, uma vez que cumpre com sua obrigação fiscal e legal. Entende-se, diante dessa questão, que a empresa cumpre com sua obrigatoriedade legal, mas permanece com a dívida social.

Observou-se em alguns depoimentos que a empresa é parceira da comunidade, através da associação de moradores, beneficiando-os com projetos agrícolas e orientações práticas à pesca. Ainda, auxilia em transporte em caso de emergência, principalmente relacionados aos casos de saúde dos moradores. Mas, a comunidade acredita que a empresa poderia oferecer mais parcerias, desenvolvendo projetos na área da saúde e na capacitação direcionadas aos empregos. Pois, as ações realizadas atualmente são vistas como atitudes isoladas e paliativas junto a comunidade.

Assim, a taxa positiva da realização dos cursos (NCR) na Tabela 4.11 está restrita à participação da comunidade que pode expressar seus anseios, suas angústias e reivindicar seus direitos enquanto cidadãos da região que recebeu o empreendimento. Nestes cursos são criadas as oportunidades para reivindicar ações concretas do empreendimento. É importante salientar que o ajuste da análise foi fraco. Isto é, os valores dos coeficientes são pouco representativos, pois apresentam perdas em $-0,04488$ (Ver Tabela 4.10).

A partir das avaliações com as variáveis NCR e QCR acrescentaram-se as demais variáveis selecionadas (ECLeg, EFis, Emi e Eme) para identificar se o Ind.ESGA obteve perdas ou ganhos com a inclusão das mesmas. A Tabela 4.12 apresenta os resultados dos coeficientes para a comunidade da borda do reservatório.

Tabela 4.12 Resultado da estatística de regressão múltipla para a comunidade da borda do reservatório para a avaliação do Ind.ESGA considerando as variáveis NCR, QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi.

Coeficientes de determinação, correlação e ajustado				
Variáveis estudadas	R múltiplo	R ²	R ² ajustado	Erro padrão
Ind.ESGA/NCR/QCR	0,6418	0,4119	0,3049	2,3090
Ind.ESGA/NCR/QCR/ECLeg	0,6617	0,4378	0,2692	2,3676
Ind.ESGA/NCR/QCR/E.Fisc	0,6443	0,4151	0,2396	2,4150
Ind.ESGA/NCR/QCR/Emi	0,6836	0,4673	0,3075	2,3047

Observa-se na Tabela 4.12 que existe ganhos para o Ind.ESGA na Comunidade da borda do reservatório com a inclusão da variável independente ECLeg, pois o coeficiente de determinação ajustado é de 26,92%. A variável independente E.Fisc influencia em 23,96% o Ind.ESGA. E a Emi, apresenta o maior valor de ganho no R² ajustado igual a 30,75%.

Efeito contrário novamente se obtém com a comunidade de Paredão e caldeirão, pois a inclusão de novas variáveis para o Ind.ESGA apresentam perdas no ajuste. A Tabela 4.13 apresenta o R² ajustado da variável ECLeg de -6,77%, a E.Fis de -6,74%. A Emi se apresenta com menor eficiência do que as demais variáveis, com um R² ajustado de -0,26% decrescendo o Ind.ESGA.

Tabela 4.13 Resultado da estatística de regressão múltipla para as comunidades de Paredão e Calderão para a avaliação do Ind.ESGA considerando as variáveis NCR, QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi.

Coeficientes de determinação, correlação e ajustado				
Variáveis estudadas	R múltiplo	R ²	R ² ajustado	Erro padrão
Ind.ESGA/NCR/QCR	0,1009	0,0102	-0,0448	2,4803
Ind.ESGA/NCR/QCR/ECLeg	0,1288	0,0166	-0,0677	2,5073
Ind.ESGA/NCR/QCR/E.Fisc	0,1298	0,0169	-0,0674	2,507
Ind.ESGA/NCR/QCR/Emi	0,2766	0,0765	-0,0026	2,4297

A partir da análise de regressão múltipla são obtidas as taxas médias que mostram a influência dessas variáveis sobre o SGA. A Tabela 4.14 apresenta as taxas para a comunidade borda do reservatório.

Tabela 4.14 Taxas das variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, EFisc e Emi na análise de Ind.ESGA para a comunidade da borda do reservatório.

Equação. Ind.ESGA =	Interseção A_0	Taxas				
		NCR X_1	QCR X_2	ECLeg X_3	EFisc X_4	Emi X_5
Variáveis estudadas						
Ind.ESGA/NCR/QCR	0,4505	-0,2683	0,9191			
Ind.ESGA/NCR/QCR/ECLeg	1,1922	-0,2971	1,0195	-0,1927		
Ind.ESGA/NCR/QCR/EFisc	2,5661	-0,3545	0,9369	-----	-0,2429	
Ind.ESGA/NCR/QCR/Emi	-5,0625	-0,4254	1,052	-----	-----	0,7371

Observa-se na Tabela 4.14 para comunidade da borda do reservatório que a QCR e a Emi são essenciais para a eficiência do SGA. Um dos pontos que fortalece a influência da QCR e Emi é a forma como a educação ambiental foi trabalhada na comunidade. Explorou-se a vivência dos ribeirinhos, mostrando na prática os procedimentos corretos de preservação do meio ambiente, surtindo efeito positivo nos hábitos e atitudes dos moradores. É justamente Freire (1999) que sustenta essa teoria na sua metodologia educacional.

O fato da variável independente Emi apresentar-se como positiva para o Ind.ESGA, significa êxito do trabalho do SGA na comunidade da borda do reservatório. Neste caso, é interessante relatar os depoimentos dos pais, que dizem ser a criança a maior protetora do meio ambiente, pois estão sempre cobrando ações corretas, tanto no cuidado com o lixo no rio quanto às queimadas nas plantações.

Contudo, para as comunidades de Paredão e Caldeirão, as taxas dos coeficientes apresentadas na Tabela 4.15 demonstram que as variáveis QCR, ECLeg e Emi não influenciaram de forma positiva a eficiência do SGA. Daí se depreende que as comunidades pudessem se encontrar em conflitos na região.

Tabela 4.15 Taxas das variáveis independentes NCR, QCR, ECLeg, EFisc e Emi na análise de Ind.ESGA para as comunidades de Paredão e Caldeirão.

Equação. Ind.ESGA =	Taxas					
	Interseção A_0	NCR X_1	QCR X_2	ECLeg X_3	EFisc X_4	Emi X_5
Variáveis estudadas						
Ind.ESGA/NCR/QCR	5,4638	0,2082	-0,1466			
Ind.ESGA/NCR/QCR/ECLeg	6,0136	0,2105	-0,142	-0,0831		
Ind.ESGA/NCR/QCR/EFisc	6,4814	0,1526	-0,1427	-----	-0,1375	
Ind.ESGA/NCR/QCR/Emi	8,9206	0,266	-0,2752	-----	-----	-0,4827

Segundo os depoimentos dos moradores da comunidade de Paredão e Caldeirão, na aplicação de cursos e na intervenção do agente ambiental, o objetivo era conduzido para discutir, além das questões ambientais, outras situações de problemas sociais da comunidade. Cita-se como exemplo a falta de emprego, transporte, alimentação e saúde em detrimento da preservação da área propriamente dita. Por esse motivo, talvez, ficou comprometida a qualidade dos cursos e quase não houve mudança interna de comportamento dos moradores. O objetivo da ação não foi alcançado em sua plenitude e é, provavelmente, o que os números da análise de regressão explica.

As variáveis independentes QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi decrescem o Ind.ESGA. Agem de forma negativa no processo quando se analisa as comunidades de Paredão e Caldeirão (Tabela 4.15). Tal fato pode ser ainda explicado pela total falta de correlação entre as variáveis estudadas e o Ind.ESGA neste caso específico, pois o coeficiente de determinação (Ver Tabela 4.13) é muito baixo.

Pode, ainda, haver outros fatores não identificados interferindo na análise. Em todo caso as variáveis QCR, ECLeg, E.Fisc e Emi são pontos importantes que o sistema precisa fortalecer, mudando sua estratégia de atuação nas comunidades de Paredão e Caldeirão. É necessário buscar novas alternativas para alcançar o objetivo da educação ambiental para efetivamente atingir o efeito desejado no Ind.ESGA.

Nestes termos, é importante compreender que o trabalho de educação para a comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes deve ser uma atividade constante e de caráter permanente na região pois, com a estratégia atual, não haverá uma mudança significativa de imediato. O objetivo a ser alcançado é a longo prazo. O SGA necessita atuar na área da comunidade como agente de mudança de comportamento, utilizando-se da educação ambiental como principal interventora no processo preservação do meio ambiente. Autores como Kur & Prokopenko (1989), Maimon (1999), Layaargues (2004a) mostram que é possível minimizar tais impactos desenvolvendo um processo educacional.

Portanto, para a comunidade da UHE Coaracy Nunes a equação 4.4 é a que melhor indica o crescimento para o $Ind.ESGA$, considerando apenas os valores da comunidade da borda do reservatório, pois R , R^2 e R^2 ajustado das comunidades de Paredão e Caldeirão não indicam qualquer correlação entre as variáveis, abaixo representada.

$$Ind.ESGA = -5,0625 - 0,4254NCR + 1,052QCR + 0,7371Emi + e(i) \quad (4.4)$$

Como pode ser observado, a equação 4.4 considera os valores de NCR, QCR e Emi. Essas taxas apresentam o crescimento positivo para o $Ind.ESGA$. Mostra que o objetivo da atuação do SGA na política de educação ambiental é efetivada. Principalmente na mudança do comportamento do ribeirinho na localidade em que vive. A equação 4.4, com base nas taxas da comunidade da borda do reservatório, representa um indicador de melhoria contínua que precisa ser efetivado na comunidade de Paredão e Caldeirão.

Portando, as atividades de formação educacional para a eficiência do SGA são intensificadas para a categoria dos funcionários e para a comunidade da borda do reservatório, sendo que para as comunidades de Paredão e Caldeirão, por não fazerem parte do escopo da certificação, são desenvolvidas de forma aleatória, não alcançando eficientemente os resultados esperados para essas comunidades.

Em relação aos funcionários, as análises de regressão múltiplas comprovaram que o papel educacional na formação dos procedimentos e execução

do serviço prestado é fundamental para a excelência de seu desenvolvimento na busca da melhoria contínua da gestão ambiental.

A partir da equação 4.1, por exemplo, indica-se a eficiência do processo educacional. Se o SGA aplicar 2 cursos (NCR) aos seus funcionários durante um semestre, sendo que esses cursos tenham qualidade com nota 7 (QCR), pode-se obter os seguintes resultados, conforme mostra a equação 4.5 a seguir.

$$\text{Ind.ESGA} = -0,6011 - 0,0502NCR + 1,0887QCR + e(i) \quad (4.5)$$

Onde, $NCR = 2$ e $QCR = 7$

Tem-se, $\text{Ind.ESGA} = -0,6011 - 0,0502 \times 2 + 1,0887 \times 7$

$$\text{Ind.ESGA} = 7,1202$$

Assim, o resultado indica que o Ind.ESGA cresce ao semestre na taxa de 7,1202. O importante é manter os cursos com qualidade para a eficiência do SGA na empresa.

Para a comunidade da borda do reservatório, onde as atividades do SGA se intensificaram, foram obtidos melhores resultados do Ind. ESGA a partir da qualidade dos cursos (QCR) e da mudança interna (Emi). A análise de regressão múltipla permitiu avaliar uma maior correlação dos coeficientes entre essas variáveis e o Ind.ESGA para a comunidade do reservatório. Se aplicar 2 cursos ao semestre para a comunidade com qualidade de nota 7 e mudança interna com nota 7, obtêm-se o seguinte, como mostra a equação 4.6.

$$\text{Ind.ESGA} = -5,0625 - 0,4254NCR + 1,052QCR + 0,7371Emi + e(i) \quad (4.6)$$

Onde, $NCR = 2$; $QCR = 7$ e $Emi = 7$

Obtêm-se, $\text{Ind.ESGA} = -5,0625 - 0,4254 \times 2 + 1,052 \times 7 + 0,7371 \times 7$

$$\text{Ind.ESGA} = 6,6104$$

Nesta relação a comunidade da borda do reservatório pode obter um crescimento no sistema de 6,6104 ao semestre. Mas, para as comunidades de Paredão e Caldeirão, onde as atividades não foram desenvolvidas com freqüência, o

resultado da regressão múltipla mostrou a necessidade de maior investimento em cursos de qualidade e desenvolvimento de políticas educacionais para a geração de alternativas econômicas das comunidades.

Portanto, corrobora-se a hipótese investigada nesta pesquisa de que a educação exerce um importante papel no sistema de gestão ambiental, visto que este último necessita da formação dispensada aos funcionários para a compreensão e execução do sistema. Ainda, a formação é essencial para que haja uma mudança de hábitos e atitudes nos moradores das comunidades circunvizinhas da UHE Coaracy Nunes, como pode ser analisada na comunidade da borda do reservatório. Também, a formação estimula a comunidade como agente de mitigação da degradação ambiental.

A pesquisa também constatou que se faz necessária uma maior atuação do poder público na região, pois se observou nos depoimentos dos moradores apenas fiscalização de forma aleatória. A intervenção do poder público em promover atividades educacionais é quase que inexistente nessa região.

O ideal para a comunidade seria uma parceria da UHE Coaracy Nunes e o poder público favorecendo alternativas de mudança em prol da qualidade de vida dessa comunidade que, conseqüentemente, proporcionaria a preservação do meio ambiente. Uma boa alternativa seria as compensações ambientais resultantes de Termos de Ajuste de Condutas (TACAs) ou condicionantes de Licenças Ambientais.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada teve como objetivo investigar o papel do processo educacional na eficácia do Sistema de Gestão Ambiental para as categorias de funcionários e comunidades circunvizinhas à UHE Coaracy Nunes. Desta forma identificou-se as possíveis mudanças a partir da atuação do SGA em relação a preservação ambiental e quantificou-se as eficiências específicas dos procedimentos do SGA no desenvolvimento da política de educação ambiental.

A hipótese fomentada neste trabalho foi corroborada. Os resultados indicam que a eficiência do SGA depende significativamente da formação atribuída aos funcionários para executar os procedimentos do sistema, além de outros fatores internos e externos à política da empresa que não foram incluídos na análise. Ainda, a atuação do SGA realmente se consolida na mitigação dos impactos ambientais nas comunidades circunvizinhas, especialmente quando intensifica a formação ambiental com qualidade para os moradores.

A seguir algumas considerações que puderam ser feitas e resumidas a partir das análises dos resultados da pesquisa.

1. A UHE Coaracy Nunes teve sua construção impulsionada pelo progresso econômico do Estado do Amapá e, como consequência na sua implantação, houve prejuízos ambientais ainda não quantificados pela ausência de Estudo dos Impactos Ambientais (EIA), à época de 1950, que pudessem realizar ações de gestão ambiental no decorrer de sua instalação e início de sua operação. A falta de uma política energética com a visão de gestão dos recursos naturais sustentáveis deixou um passivo ambiental que a UHE Coaracy Nunes objetiva mitigar, ainda que tardiamente, a partir da implantação do Sistema de Gestão Ambiental. Neste aspecto, há duas perspectivas estratégicas: o propósito econômico e o ambiental conforme as políticas empresariais das Centrais Elétricas do Norte do Brasil (Eletronorte);
2. A tardia implantação do SGA na UHE Coaracy Nunes ainda encontra dificuldades para resolver alguns conflitos existentes com as comunidades circunvizinhas. Como, por exemplo, as freqüentes invasões na borda do reservatório, a pesca proibida, a queimada desordenada por causa das

- plantações, as criações de animais de grande porte nas propriedades que se localizam à margem do lago do reservatório, além da pressão urbana de áreas próximas;
3. Positivamente o que o SGA trouxe de benefício para a empresa, quando certificada no período de 2004 a 2006, foi um diploma que fortaleceu a sua imagem externa, impulsionando ações de sensibilização com os funcionários direcionadas às questões ambientais. Mas a pesquisa também constatou que a empresa corre um grande risco de não consolidar a sua imagem interna, necessitando incentivar projetos que impulsionem mudanças nos setores específicos e necessários da empresa na mitigação de impactos ambientais, implementar o monitoramento no lago do reservatório, proporcionando os estudos científicos sobre as espécies existentes, por exemplo. Este fator deve ser repensado pelas lideranças setoriais em suas estratégias para que o Sistema de Gestão Ambiental continue apto a manter a certificação ISO 14001 em 2008;
 4. A pesquisa constatou que o SGA impulsiona a aplicabilidade da legislação vigente na empresa. O processo jurídico é organizado, em todos os setores da empresa, permitindo a compreensão pelos funcionários sobre a legislação e conseqüentemente a correta utilização do arcabouço jurídico implementado para o funcionamento da usina.
 5. O trabalho educacional se intensifica na empresa e na comunidade da borda do reservatório, as quais fazem parte do escopo do SGA, deixando à margem as comunidades de Paredão e Caldeirão durante o processo de ações de gestão ambiental. Essa fragmentação no desenvolvimento das ações tende a enfraquecer o trabalho de mitigação dos impactos ambientais, uma vez que as comunidades de Paredão e Caldeirão influenciam bastante a própria área de interesse da usina que deve ser preservada;
 6. A análise de regressão múltipla constatou que o número de cursos realizados (NCR) nem sempre influencia de forma positiva a eficiência do SGA. O fato de oferecer freqüentemente os cursos não é garantia da qualidade desejada na mudança de comportamento ou satisfação dos funcionários. Mas a qualidade dos cursos realizados (QCR) mostrou-se fundamental para que aconteça a desejada eficiência no sistema. É necessário que a empresa trabalhe os

cursos com um padrão de qualidade almejado pelos funcionários, para que os mesmos possam, na prática, obter o correto funcionamento dos procedimentos;

7. Outro ponto relevante que a análise constatou foi a preocupação com a imagem externa da empresa em detrimento da imagem interna. A imagem interna é fundamental para que o funcionário, na execução de suas ações, provoque a mudança na utilização dos serviços e produtos. É claro que a mudança interna é gradativa e acontece no processo de formação na atuação do sistema. Mas deve ser o principal alvo do SGA na empresa, visto que a imagem externa consistente e constante é fruto das ações internas de mudança. A pesquisa sugere que deve haver um equilíbrio entre o Emi e Eme;
8. Analisou-se que os funcionários da empresa compreenderam o processo de execução do SGA e parte de sua eficiência é garantida pela formação educacional dispensada nos cursos realizados com qualidade. Conseqüentemente, isto impulsiona a compreensão e aplicação da legislação e a mudança interna, além de outros fatores internos e externos que a presente pesquisa não pôde incluir na análise do modelo de regressão múltipla, por questões de limitações do escopo da pesquisa.
9. O processo de formação educacional nas comunidades circunvizinhas é desenvolvido de forma diferenciada. A comunidade da borda do reservatório, por receber um trabalho mais intensivo em relação à formação educacional e à freqüente fiscalização na área do lago do reservatório, responde positivamente às ações desejadas de preservação ambiental. Mas em alguns momentos, é palco de conflitos quando desrespeita as leis ambientais, indicando que o SGA deve intensificar a formação e abrir espaços para discussão com os moradores. É necessário que o SGA ouça as reivindicações dos ribeirinhos e, na medida do possível, incluí-los em programas sociais e ambientais de caráter permanente para que se crie um laço de parceria com atuações sustentáveis na região;
10. De modo contrário, as comunidades de Paredão e Caldeirão não recebem adequadamente a formação intensiva do processo educacional. Desta forma, a fiscalização acontece de forma coerciva. Os moradores respondem de

forma muito tímida e negativamente às perspectivas de mudança na área preservada. Ainda falta um trabalho que integre as ações na comunidade e que permita novas perspectivas para a qualidade de vida dos moradores. O SGA, apesar de não incluir a comunidade no escopo da certificação, deve ser responsável por sua atuação, pois os mesmos estão localizados na área de preservação da UHE Coaracy Nunes;

11. Portanto, o que falta para as comunidades de Paredão e Caldeirão são programas de políticas ambientais em que os moradores possam receber uma formação educacional direcionada à ação ambiental correta na região. Pois não é o suficiente informar como se deve pescar ou coibir a pesca ilegal, e sim criar mecanismos de como se deveria pescar e de que forma iriam conviver com a pesca sustentável e obter melhor qualidade de vida;
12. É importante que se proporcione discussões e debates sobre os conflitos gerados. Que se abram espaços para o diálogo com os moradores firmando parcerias e não através de coerção nas ações ilegais. E, finalmente, propor mecanismos que possam auxiliar a convivência mútua que resulte em harmonia entre as comunidades e a empresa;
13. Constatou-se que as pequenas mudanças nas ações dos funcionários e moradores das comunidades circunvizinhas são frutos da formação educacional que incentiva ações ambientais sustentáveis. Observa-se que o processo educacional aplicado de forma intensiva, voltado para a formação ambiental, surte efeito positivo, principalmente quando se observa as ações do cotidiano e mudanças na atuação do trabalho e na qualidade de vida dos agentes envolvidos no processo.
14. A educação ambiental dispensada aos funcionários e comunidade deve estar estritamente ligada à visão construída sobre a realidade em que vivem. Visto que toda ação é resultado da compreensão, da interpretação de algo que configure sentido; por isso é conveniente abordar os principais problemas ambientais do presente, aprofundando suas origens e suas alternativas de soluções, como uma interpretação própria do problema, a fim de encontrar possíveis formas de agir na perspectiva de mudança de comportamento na empresa e na comunidade;

15. Constatou-se que a empresa precisa desenvolver a educação ambiental voltada à compreensão e à solução dos problemas pertinentes e locais, preparando os seus funcionários e possibilitando uma análise reflexiva e crítica sobre os fatos, para a tomada de decisões e participação em ações que envolvam o meio ambiente em bases sustentáveis;
16. Um dos mecanismos que pode fomentar uma ação crítica de educação ambiental é o desenvolvimento de projetos que busquem desenvolver a sensibilização da coletividade para as soluções das questões ambientais. No sentido de estimular a organização e participação das comunidades circunvizinhas à UHE Coaracy Nunes e na construção de políticas públicas adequadas para a defesa da qualidade do meio ambiente integradas com os aspectos sociais;
17. Por fim, a pesquisa constatou que cabe a Eletronorte intensificar o processo de educação ambiental político, crítico, cultural e social de cunho pedagógico-empresarial que proporcione a formação do exercício da cidadania, desenvolvendo conhecimento e atividade interdisciplinar baseadas na realidade da empresa e numa visão integrada com a comunidade. Tal formação irá permitir que os funcionários e moradores das comunidades investiguem, reflitam e ajam sobre causas e efeitos dos problemas ambientais que envolvem a usina e as comunidades do entorno;
18. A implementação desse processo educacional se torna necessário na atuação do SGA, mesmo porque a política energética do Estado e o setor privado em desenvolvimento planejam novas construções de usinas para a bacia hidrográfica dos rios amapaenses. A gestão ambiental será um instrumento importante para minimizar os novos impactos que surgirão com essas usinas e criar espaços de discussões para evitar os conflitos com as comunidades. Ainda, a gestão ambiental será necessária para as mudanças de hábitos e atitudes na implementação dos novos empreendimentos instalados.

Sugestões e recomendações

Considerando os resultados da pesquisa e as observações acima no texto, foi possível fazer algumas sugestões e recomendações sobre o desenvolvimento do SGA na Coaracy Nunes.

Para os funcionários da empresa

- Seria interessante que a capacitação dos funcionários fosse relacionada a uma formação prática na atuação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e na qualidade dos cursos realizados na empresa. Que se invista em projetos que motivem a mudança interna dos funcionários no cotidiano de suas atividades;
- Ainda, a gestão deve gerar estudos permanentes de discussões sobre as ações ambientais para que os funcionários possam esclarecer dúvidas existentes no desenvolvimento do sistema. Proporcionando seminários ambientais em que os funcionários possam mostrar os casos de melhoria em cada setor da empresa na mitigação dos impactos ambientais. Nesses seminários seria interessante que os seus participantes possam ter acesso a resultados que mostrem que a certificação redonda efetivamente em ganhos econômicos e reais, além do ambiental, e que tais fatores pesam conjuntamente na competitividade da empresa.

Para a comunidade circunvizinha à UHE Coaracy Nunes

- seria interessante que o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) se fortaleça com uma equipe mais completa em sua formação, incluindo um número maior de pedagogos voltados para a formação ambiental, biólogos, geólogos, engenheiros, além de uma equipe de apoio interdisciplinar permanente na área da usina, que pode ser representada por instituições de ensino, pesquisa e extensão;
- Também o SGA deve proporcionar cursos de formação para agentes ambientais, cujo objetivo seria induzir os moradores na atuação correta de preservação na área. Ainda, criar mecanismos junto ao Estado para que esses agentes possam receber benefícios financeiros por seu trabalho;

- Outro ponto importante é que o SGA deve proporcionar espaços de discussões, para que a UHE Coaracy Nunes ouça os moradores no sentido de encontrar soluções para os conflitos existentes na área. Para que possa intensificar a ação eminentemente educativa, fomentando parceria com ribeirinho buscar soluções para as irregularidades na região, pois na grande maioria é feita por pessoas que utilizam a área para lazer;
- Por fim recomenda-se que se fortaleçam os projetos existentes na área da usina e, ainda, desenvolvam novos projetos de atuação de caráter permanente de formação ambiental para os moradores e principalmente voltado para as crianças. Um exemplo seria uma biblioteca ambiental e um espaço educativo voltado para oficinas, produção de textos, teatros e outras atividades que fomentem a discussão sobre o meio ambiente.
- Ainda seria interessante que a Eletronorte incentive e em parceria invista em ações de políticas públicas desenvolvida pelo Estado e Município junto aos órgãos ambientais.

6 REFERÊNCIAS

AGOSTINHO A. A. et al. **Impacts of the Ichthyofauna on Biological Bases for its Management. Environmental and Social Dimensions of Reservoir Development and Management in the La Plata River Basin.** Nagoya, Japan: UNRCD, 1994.

ALMEIDA, J.R. de et al. **Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum, um desafio.** Rio de Janeiro: Thex, 1994.

AMARAL, J. A. A.; SBRÁGIO, R. **A dinâmica do projeto.** São Paulo: Scortecci, 2003.

ARAÚJO, G. M.; VERTUURT, A. **Sistema de Gestão Ambiental Iso 14001/04 comentada: Guia Prático para auditorias e concursos.** Rio de Janeiro: GVC, 2005.

AYRES, R.U. Industrial metabolism: theory and policy. In: AYRES, R.U e UDO, E.S. **Industrial metabolism: restructuring for sustainable development.** Tokyo: United Nations University Press, 1994.

BAETA. A. M. B. Autonomia intelectual: condição necessária para o exercício da cidadania. In: LOUREIRO et al (org.), C. F. B. **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania.** São Paulo: Cortez, 2002.

BAYLEY, P. B. **Fish yield from the Amazon in Brazil: Comparison with African river yields and management possibilities,** Trans. Am. Fish. Soc. 110: 351-359, 1981.

BARBIERI. C. J. **Gestão empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** São Paulo: Saraiva, 2007.

BÁRBARA, V. F. **Uso do modelo QUAL2E no Estudo da qualidade da água e da capacidade de autodepuração do Rio Araguari- AP.** 2006. 174 p. Dissertação (Mestrado de engenharia do meio ambiente. Universidade Federal de Goiânia, Goiânia –GO, 2006.

BARROW, C. J. The environment consequences of water resource development in the tropics. In: BEE, Jun. **Natural Resource in Tropical Countries.** Singapore: Singapore University Press, 1983.

BERMANN, G. S. **A repotenciação de usinas hidrelétricas como alternativas para o aumento da oferta de energia no Brasil com proteção ambiental.** São Paulo-AP: WWF, 2004.

BIANCHI, P. N. L. **Meio Ambiente: certificações ambientais e comércio internacional.** Curitiba: Juruá, 2006.

BOFF, L. **Saber Cuidar: ética do humano – compaixão pela terra.** Petrópolis: Vozes, 1999.

BUTZKE, I. C. **Sugestão de Indicadores para avaliação do desempenho das atividades educativas do sistema de gestão ambiental -SGA da Universidade Regional de Blumenau-FURB.** Rio Grande: FURB, 2006.

BRANDALISE, L.T. **A aplicação de um método de gerenciamento para identificar aspectos e impactos ambientais em um laboratório de análises clínicas.** 2001. 122 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BRASIL. **Lei Federal nº 6.938/81 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília: Senado Federal 2004.

_____. Presidência da República. **Lei 9795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1965/L4771.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____. Presidência da República. **Lei 4.771, de 15.setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1965/L4771.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____. Presidência da República. **Leis 7.803/89. Altera a Lei 4.771/65.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1989/L7803.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____. Presidência da República. **Leis 5.197 de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1967/L5197.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____.Presidência da República. **Decreto 99.274 de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/1990/D99274.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____.Presidência da República. **Decreto 3942 de 27 de setembro de 2001. Dá nova redação aos arts. 4º, 5º, 6º, 7º, 10 e 11 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/2001/D3942.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____.Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 302, de 20 de março de 2002.. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res275/2001>. Acesso em: 11 set. 2007.

_____.Presidência da República. **CNRH 16, de 27 de setembro de 2001. Estabelece a outorga de direito de uso de recursos hídricos.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/CNRH/2001/.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____.Presidência da República. **CNRH 37, de 26 de março de 2004. Estabelece diretriz para a outorga de recursos hídricos para a implantação de barragens em corpos de água de domínio dos Estados, do Distrito Federal ou da União.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/CNRH/2004/.htm>. Acesso em: 20 ago. 2007.

_____.Presidência da República. **PORTARIA MINTER 53, de 01 de março de 1979. Dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MINTER/1979/.htm>. Acesso em: 10 de janeiro. 2008.

_____.Presidência da República. **PORTARIA MINTER 124, de 20 de agosto de 1980. Estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto à coleções hídricas.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MINTER/1980/.htm>. Acesso em: 10 de janeiro. 2008.

_____. **Instrução Normativa do IBAMA nº 96, de 03 de Março de 2006. Dispõe sobre o registro no Cadastro Técnico Federal de Instrumentos de Defesa Ambiental e no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente**

Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais nos casos que especificas.
Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/.htm>>. Acesso em: 10 de fevereiro. 2008.

_____. **Instrução Normativa do IBAMA nº 30, de 27 de Maio de 2003. Estabelecer normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional, inclusive competições e cadastros de entidades da pesca amadora junto ao IBAMA.**
Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/.htm>>. Acesso em: 12 de maio de 2008.

_____. Presidência da República. **Instrução Normativa do IBAMA nº 43, de 23 de Julho de 2004. Proíbe, no exercício da pesca em águas continentais, o uso dos aparelhos e métodos que menciona.** Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/.htm>>. Acesso em: 10 de fevereiro. 2008.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 001/86 de 23 de janeiro de 1986.. Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente Disponível em:<www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res00186>. Acesso em: 10 de outubro de 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 237/97 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797>. Acesso em: 11 set. 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 275/2001 de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res_275/2001>. Acesso em: 11 set. 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 307/2002 de 05 de junho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res_307/2002>. Acesso em: 10 set. 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 313/2002 de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos**

Sólidos Industriais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res_313/2002>. Acesso em: 10 set. 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n° 357/2005 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res_357/2005>. Acesso em: 10 set. 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n° 369/2002 de 28 de março de 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res_369/2006>. Acesso em: 10 set. 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n° 370/2006 de 06 de abril de 2006.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res_370/2006>. Acesso em: 10 set. 2007.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução n° 362/2005 de 23 de junho de 2005. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res_362/2005>. Acesso em: 10 set. 2007.

_____. **Lei Federal n° 9.433/97. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)** Brasília: Senado Federal 2004.
BRITO, Daímio. **Projeto Dissertação de Mestrado do PPGGIO.** Macapá-AP: UNIFAP/IEPA, 2007, p. 35.

CALLENBACH et al. **Gerenciamento ecológico- EcoManagement. Guia do Instituto Elmwood de auditoria ecológica e negócios sustentáveis.** São Paulo: Cultrix, 1993.

CARMAGO, A. S. et al. **Indicadores de sustentabilidade para geração de energia elétrica.** Paraná: PPGTE- CEFET, 2006.

CARVALHO, E. F. **Meio Ambiente e Direitos Humanos.** Curitiba: Juruá, 2006.

CASCINO, F. **Educação ambiental: princípios, história, formação de professores.** São Paulo: Gaia, 1995.

CHIAVENATO, I. **Recursos humanos**. São Paulo, Atlas, 1994.

COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGEM. **Relatório do estudo de caso da UHE Tucuruí**. South Africa: Secretariado da comissão Mundial de Barragens, 2002

CUNHA, A.C. et al. **Qualidade Microbiológica da Água em Rios de Áreas Urbanas e Periurbanas no Baixo Amazonas: O Caso do Amapá**. *Engenharia Sanitária e Ambiental: revista da Associação Brasileira de Eng. Sanitária e Ambiental*. Rio de Janeiro, RJ. v. 9, n. 4. p. 322 - 328. 2004.

CUNHA, A.C. ; BRITO, D. 1º Relatório Técnico Parcial IEPA/CNPq. **Uso de sistema de modelagem Qual2e-Uncas para estudo de impacto ambiental na qualidade da água causado por barragem e Cidades Ribeirinhas no Alto e Médio Rio Araguari – Amapá. (Araguari II)**. Projeto de Pesquisa Edital Universal CNPq Processo 479405/2006-9. 80 p. Dez, 2007.

CUNHA, H. F. A. **Avaliação da eficácia de medida mitigadora de Impactos Sócio-ambientais causados por construções Hidrelétricas: o reassentamento populacional da UHE de Taquaruçu**. 1999. 148 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 1999.

CROSBIE, L e KNIGHT, K. **Strategy for sustainable business: environmental opportunity and strategic choice**. England: McGrawHill Book, 1997, 270 p.

CHRISTIANSEN, K & KARDEL, D. **Environmental certificates: danish lesson**. *Journal of Cleaner Production*, USA, v. 13, n. 4, p. 862-866, fevereiro. 2005.

CROPPER, A. et al. **Regulation, Compliance and Implementation**. WCD Thematic Review Issue, USA, v.4, n. 10, p. 01-85, novembro de 2000.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

ECOTUMUCUMAQUE. **Estudos de Impactos Ambientais**. Macapá-Ap: ecotumucumaque, 2008.

EGRÉ, D.; MILEWSKI, J. C. **The diversity of hydropower projects**. *Elsevier: Energy Policy*. USA, v. 30, n. 5, p. 1225-1230, março. 2002.

ELETRONORTE. **30 anos de pura de energia brasileira**. Rio de Janeiro-RJ: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2004.

ELETRONORTE. **NR 10. Fixa as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança dos empregados que trabalham em instalações elétricas, em suas diversas etapas, incluindo projeto, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação e, ainda, a segurança de usuários e terceiros**. Disponível em: <<http://www.eln.gov.br/NR.htm>>. Acesso em: 10 de janeiro. 2008.

ELETRONORTE. **NR 20. Estabelece segurança na utilização de Líquidos Combustíveis**. Disponível em: <<http://www.eln.gov.br/NR.htm>>. Acesso em: 10 de janeiro. 2008.

FEARNSIDE, P. M. Hydroelectric dams in the brazilian Amazon as Sources of “greenhouse” gases. *Environmental conservation*, v. 22, n. 15, p.7-19, 1995.

FIINKELMAN, J.; CARCAVALLO, R.U; NÁJERA-MORRONDO, J A. Consideraciones epidemiológicas in: **Las represas y sus efectos sobre la salud**. OPS/OMS. 1984

FREY, G. W & LINKE, D. M. **Hydropower as a renewable and sustainable energy resource meeting global energy challenges in a reasonable way**. Elsevier: Energy Policy, USA, v. 30, p. 1261–1265 março. 2002.

FREIRE, P. Conscientizar para Libertar. In: TORRES, C (org). **A práxis educativa de Paulo Freire**. São Paulo: Loyola, 1979.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

GARZON, C. **Water Quality in Hydrelectric Projects: Considerations for Planning in Tropical Forest Regions**. Technical paper 20. Washington DC: World Bank, 1984.

GANZELLI. J.P. Aspectos ambientais do planejamento dos recursos hídricos: a bacia do Rio Piracicaba. In: TAUKE, S.M. (org.). **Análise ambiental numa visão multidisciplinar**. São Paulo: Ed. UNESP, 1995.

GARVIN, D. A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. São Paulo: Qualitymark, 1992.

GADOTTI, M. Saber aprender: um olhar sobre Paulo Freire e as perspectivas atuais da educação. In: LINHARES, C e TRINDADE, M.N.(orgs.). **Compartilhando o mundo com Paulo Freire**. São Paulo: Cortez/ UNESCO/ Instituto Paulo Freire, 2003.

GILBERT, M. J. **Sistema de Gerenciamento Ambiental**. São Paulo: IMAM, 1995.

GOLDEMBERG, J. e MOREIRA, J. R. **Política energética no Brasil**. São Paulo: Estudos Avançados, 2005.

GOODLAND, R. **Environmental assessment of the Tucuruí Hydroelectric Project, rio Tocantins, Amazonas**. Brasília-DF: Eletronorte, 1977.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ. **Lei 870, de 31 de dezembro de 2004. Define infrações e penalidades a serem aplicadas no caso de descumprimento das normas referentes à segurança contra incêndio e pânico no âmbito do Estado do Amapá.**

GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ. **LEI Nº 871, de 31 de dezembro de 2004 Aprova a edição do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Amapá e dá outras providências.**

GULINO, E.; PELLEGRINI, N.J.M. - Salud publica en el area de Itaipu. In: **IIº Seminário da Itaipú Binacional sobre o meio ambiente**. Foz do Iguaçu. 1987, 65-80 p.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas-SP: Papyrus, 2004.

_____. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas-SP: Papyrus, 1995.

GRUBINA. **O relatório sobre o aproveitamento hidroelétrico do Paredão**. São Paulo: Grubina, 1961.

GRÜN, M. **Ética e educação Ambiental: uma conexão necessária**. Campinas: Papyrus, 1996.

GUPTA, M. C. **Environmental management and its impact on the operations function**. USA: University of Louisville, 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA. **Informações sobre gestão ambiental: empresas certificadas na ISO 14001**. IMETRO, 2003.

JUNK, W. J.; MELLO, J. A. S. Nunes de. **Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira**. São Paulo: Estudos Avançados, 1990.

KARPINSKI, C. **O estudo de impacto ambiental e as populações afetadas por usinas hidrelétricas: o caso de Campos Novos e Barra Grande (Santa Catarina, 1987-2003)**. Santa Catarina: UFSC, 2003.

KEMENES, A; FORSBERG,B; MELACK,J. **As hidrelétricas e o aquecimento global: emissão de metano e gás carbônico é elevada em usinas do trópico úmido**. Revista Ciência hoje, v.41, janeiro/fevereiro, ISSN 0101-8515. Rio de Janeiro: Instituto Ciência hoje- SBPC, 2008.

KUBR, M; PROKOPENKO, J. **Diagnosing management training and development needs. Concepts and techniques**. Geneva: Internacional Labour Office. Management Deselopment Series N. 27, 1989.304p.

LAYRARGUES, P. P. **Ideology and the environment: business leaders adopt a strategy of environmental discourse regarding ISO 14000**. São Paulo: Ciência e Cultura, 2000.

LAGODIMOS, A. G. et al. **The state of ISO 14001 certification in Greece. Journal of Cleaner Production**. USA, v. 15, n. 30, p. 1743-1754, fevereiro. 2006.

LEITE, J. R. M. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial**. São Paulo: RT, 2000.

LIMA, I.B.T.; NOVO, E.M.. **Multitemporal TM image analysis to asses the apatial and temporal dispersion of floating macrophytes in Brazilian hydroelectric reservoirs**. INPE, 1999.

LEFF, E. **Saber Ambiental**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2001.

LEVINE, D. M et al. **Estatística- teoria e aplicações**: usando o microsoff Excel em português. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

LIMA, G. Crise Ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: LOUREIRO et al (org.), C. F. B. **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

LOUREIRO et al (org.), C. F. B. **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Pensamento complexo, dialético e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

_____. Educação ambiental transformadora. In: LAYARARGUES, P.P.(org.).**Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004a.

_____. **Educar, participar e transformar em educação ambiental**. In: Revista Brasileira de Educação Ambiental. Brasília, ano 1, n 0, nov. 2004b.

MAIMON, D. **ISO 14001: passo a passo da implantação nas pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 1999.

MANYARI, W. V. ; CARVALHO, O. A. de. **Environmental considerations in energy planning for the Amazon region: Downstream effects of dams**. Elsevier: Energy Policy. USA, v, 35, n. 15, p. 6526–6534, junho. 2007.

MASCARENHAS, B.M. ; PUORTO, G. Nonvolant mammals rescued at the Tucuruí Dam in the Brazilian Amazon.. *Primate Conservation*, 1988. In: **Relatório de Impactos Ambientais**. Belém-PA: UHE Tucuruí, 1990.

MATOS, O. C. **Econometria básica: teoria e aplicações**. São Paulo: Atlas, 1997.

MACHADO, P. A. L. M. **Direito ambiental brasileiro**. 14^a ed., revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Malheiros, 2006.

MERONA, B. Les peuplements de poissons et la pêche dans le Bas Tocantins avant la fermeture du barrage de Tucuruí. 1985. In: **Relatório de Impactos Ambientais**. Belém-PA: UHE Tucuruí, 1990.

MEDEIROS, F. F. **Meio Ambiente: direito e dever fundamental**. Porto Alegre: livraria do Advogado, 2004.

MILES, M. P e COVIN, J. G. **Environmental marketing: a source of reputational, competitive and financial advantage**. Journal of Business Ethics. Netherlands, v. 23, nº 10, p. 299 – 311, 2000.

MOHAMED, S.T. **The impact of ISO 14000 on developing world businesses**. Renewable Energy. USA, v, 23, n. 30, p. 579–584, março. 2001.

MORAIS, S.S.; ROULET, M.; SOUZA PASSOS, C.J.; DUCHEMIN, E. Mercury contamination in fish of na old amazonian reservoir (Cuaruá Uma). *Proc. Of the Hydrological na Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Manaus, 1999.

MONOSOWSKI, E. **L’Evaluation et la Gestion des Impacts sur l’Environnement de Grands Projets de Developpement: le barrage de Tucuruí en Amazonie, Brésil**. Tese (Doutorado Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales). Paris, 1991, 103 p.

MOURA. L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2008.

MOHAMED, S.T. **The impact of ISO 14000 on developing world businesses**. Renewable Energy, USA, v. 23, p. 579-584. fevereiro. 2001.

MBOHWA C.; FUKADA S. **ISO 14001 Certification in Zimbabwe: Experiences, Problems and Prospects**. USA, v. 9, nº. 4, p. 427-436, Dezembro. 2002.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. **Complexidade e ética da solidariedade**. In: CASTRO, G.de, et al. Ensaios de complexidade. Porto Alegre: Sulina, 1997.

_____. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

MORIN, A. **Pesquisa- ação integral e sistêmica: uma antropopedagogia renovada**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

MOREIRA, S.M. **Estratégia e implantação do Sistema de Gestão Ambiental: modelo ISO 14000**. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2001

MÜLLER, A.C. Hidrelétricas: **Meio Ambiente e Desenvolvimento**. São Paulo: Makron Books, 1995.

NEVES, K.F.O.C e BRITO, A.U. **Educação Ambiental: aplicabilidade da lei 9705/1999 e desafio para as escolas**. Revista Jurídica, v 4, n. 7, jan/jun, 2006, ISSN 1806-3241. Fortaleza: Faculdade Integrada do Ceará, 1996.

OLIVEIRA, J. E. **A caracterização da comunidade potamofito planctônica da bacia rio Araguari (AP) nos períodos de seca e chuva (2004, 2005 e 2006)**. Dissertação (Mestrado de engenharia do meio ambiente). Universidade Federal de Goiânia, Goiânia-GO, 2007. 91 p.

OECD. **Technologies for cleaner production and products: towards technological transformation for sustainable developmet**. Paris: relatório da OCDE/GD, 1995.

RADONJI, G; TOMINC, P. **The role of environmental management system on introduction of new technologies in the metal and chemical/paper/plastics industrie**. Journal of Cleaner Production. USA, v. 15, p. 1482-1493. 2007.

PENA-VEJA, A. **Edgar Morin: ética, cultura e educação**. São Paulo: Cortez, 2003.

PELICIONI, F.C.M e PHILIPPI JR, A. Bases Políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. In: PELICIONI, F.C.M e PHILIPPI JR, A. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. São Paulo: Manole, 2005.

PETRERE, M. As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. In: DIEGUES, A.C. (org.). **IV Encontro das Ciências sociais e o mar no Brasil - populações humanas, rios e mares da Amazônia**. (coletânea). São Paulo: PPCAUB. 1991.

PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PORTO, J. L. R. **Evolução e conflitos dos ajustes espaciais amapaenses**. Porto Alegre: UFRGS, 2007.

ROMÃO, J. E. **Pedagogia dialógica**. São Paulo: Cortez- Instituto Paulo Freire, 2002.

SCHAEFFER, R. **Impactos Ambientais de Grandes Usinas Hidrelétricas no Brasil**. Rio de Janeiro-RJ: COPPE/UFRJ, 1986.

SCHMIDT, A. **El Concepto de natureza em Marx**. Madrid: Siglo XXI, 1983.

SIGAUD, L. **Implicações Políticas e Sociais de Grandes Projetos Hidrelétricos sobre as Populações Indígenas e Camponesas**. IEA/USP. Coleção Documentos. N. 16, março de 1994.

SILVA, L. C. L. A. **ISO 14001 no setor de energia elétrica: oportunidade e obstáculo**. in: Simpósio de Especialistas em Operação de Centrais Hidrelétricas (SEPCON) 3º, Anais do congresso. Iguaçu, 2002. p 56 – 68.

STERNBERG, R. Hydroelectric energy: an agent of change in Amazonia (Northern Brazil). In CALZONETTI, F. J.; SOLOMON, B. D. (eds.). **Geographical dimensions of Energy**. USA: D. Reidel Publishing. Company. 1985.

STERNBERG, R. **Hydropower: Dimensions of social and environmental coexistence**. Elsevier: Renewable & sustainable Energy Reviews, USA, v 15, n. 6, 65- 99, dezembro. 2007.

STRASKRABA, M. et al. **Comparative Reservoir Limnology and Water Quality Management**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993, 293 p.

SORRETINO, M. Desenvolvimento sustentável e participação: algumas reflexões em voz alta. In: LOUREIRO et al (org.), C. F. B. **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

TÁVORA, E. **Arquivo fotográfico pessoal**. Macapá-AP, 1974.

TEIXEIRA, M. G. **Energy policy in Latin America: social e environmental dimensions of hydropower in Amazônia**. Rio de Janeiro: UFRK; Inglaterra: Centre for Social e Economic Research on the Global Environment, Averuby, 1996.

TUNDISI, J. G. **Exploração do potencial hidrelétrico da Amazônia**. São Paulo: Estudos Avançados , 2007.

TUNDISI, J. G. et al. **Eutrofização na América do Sul: causas, conseqüências e tecnologias para gerenciamento e controle**. s. l.: IIE, IIEGA, Eletrosul, 2006. 532 p.

TUCCI, C. E .M. **Modelos hidrológicos**. ABRH, Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 669 p, 1998.

TRUSSART, S. **Hydropower projects: a review of most effective mitigation measures**. Elsevier: Energy Policy. USA, v. 30, n. 35, p.1251–1259, março. 2002.

UNESCO. **La educación ambiental: Las grandes orientaciones de la Conferências de Tbilisi**. Paris: Unesco, 1980.

VIEGAS, A. **A educação ambiental para além da limitação compreensiva e da incapacidade discursiva**. Niterói-RJ: UFF, 1995.

WIDERMER, W. M. **O sistema de gestão ambiental NBR 14001 e sua integração com o sistema de qualidade NBR 9002**. 1997. 103 p. Dissertação (Mestrado de Engenharia Ambiental), Universidade de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis,1997.

PUBLICAÇÕES REALIZADAS DURANTE O MESTRADO

PUBLICAÇÕES EM REVISTAS

NEVES, K.F.O.C e BRITO, A.U. **Educação Ambiental: aplicabilidade da lei 9705/1999 e desafio para as escolas.** Revista Jurídica, v. 4, n. 7, jan/jun, 2006, ISSN 1806-3241. Fortaleza: Faculdade Integrada do Ceará, 1996.

APRESENTAÇÕES EM EVENTOS E CONGRESSOS

BRITO, A.C.U; CUNHA, A.C; CUNHA, W.S. **Certificação ambiental como alternativa para o uso sustentável da energia: estudo de caso da legislação aplicável ao Sistema de Gestão Ambiental da UHE Coaracy Nunes.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL. 12. São Paulo: Anais: Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Uso Sustentável de Energia. São Paulo: Instituto o Direito por um Planeta Verde. 2008, p.303-315.

BRITO, A.C.U; CUNHA, A.C; BRITO, A.U. **Certificação Ambiental de Hidrelétricas e a Legislação Aplicável ao Sistema de Gestão Ambiental: UHE Coaracy Nunes.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. IV. Niterói-RJ. Anais. Disponível em www.latec.uff.br. Niterói-RJ: Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense. 2008.

BRITO, A.C.U e NEVES, K.F.O.C. Minicurso: **Educação Ambiental e Reciclagem de Material.** Reunião Regional da SPBC. Amapá: UNIFAP, 2007.

BRITO, A.C.U. **Sistema de Gestão Ambiental como Instrumento de Políticas Públicas para o Setor Energético.** I Reunião Climática do Estado do Amapá (INHMET). Macapá-AP: UNIFAP, 2007.

BRITO, A.C.U. **Qualidade empresarial nas questões ambientais: NBR ISO 14001.** Congresso de Empreendedorismo. Macapá-AP: UNOPAR, 2007.