

# AVALIAÇÃO DE AÇÕES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

**Rubem Cesar Rodrigues Souza (1); Márcia Drumond Sardinha (2)**

(1) *Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico (CDEAM)/Universidade Federal do Amazonas (UFAM),  
rubem\_souza@yahoo.com.br*

(2) *Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico (CDEAM)/Universidade Federal do Amazonas (UFAM),  
drumond\_marcia@yahoo.com.br*

**Abstract:** This article presents the partial results from the implantation of a management energy system at Federal University of Amazon (UFAM), developed by Amazonian Energetic Development Center (CDEAM). Amongst some actions it features the installation of a real time supervision system; the lighting and climatization systems substitution; power factor corrections, and some administrative and educative measures uses. Moreover, a methodology for energy management in universities was developed. These actions had been sponsored by Studies and Projects Fund (FINEP), as part of the CT-INFRA/Institutional procedures: FINEP 02/2001 - 2ª Stage. *Copyright © 2005 CBEE/ABEE*

**Keywords:** economy – rational use - energy efficiency – energy diagnostics - energy managment.

**Resumo:** Este trabalho apresenta os resultados parciais da implantação de um sistema de gestão energética da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), desenvolvido pelo Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico (CDEAM). Dentre as várias ações destaca-se a instalação de um sistema de supervisão em tempo real de subestações; substituição dos sistemas de iluminação e climatização; correção do fator de potência, e a adoção de várias medidas administrativas e educativas. Além disto, foi desenvolvida uma metodologia para a gestão energética voltada para universidades. Estas ações foram financiadas pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), no âmbito do EDITAL CT-INFRA/Institucional: FINEP 02/2001-2ª Etapa.

**Palavras Chaves:** economia - uso racional – eficiência energética – diagnóstico energético – gerenciamento de energia.

---

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta resultados parciais da implantação do sistema de gestão para efficientização energética da Universidade Federal do Amazonas, cujas ações foram financiadas pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), no âmbito do EDITAL CT-INFRA/Institucional: FINEP 02/2001-2ª Etapa, através do projeto “Implantação do sistema de gestão para efficientização energética da Universidade Federal do Amazonas”.

O referido projeto tinha metas referentes ao monitoramento da carga, reforma das instalações elétricas, ações de eficiência nos usos finais (iluminação e climatização), correção de fator de potência, campanha de divulgação e conscientização na comunidade universitária e implantação do sistema de gerenciamento de energia elétrica. A finalidade precípua consistiu em implementar um programa de gestão energética de caráter institucional. Desta forma pode-se garantir a manutenção, atualização e melhorias na gestão energética. Os dados apresentados neste artigo são referentes às unidades consumidoras da UFAM localizadas em Manaus.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Caracterização da Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

A Universidade Federal do Amazonas foi fundada em 17 de janeiro de 1909, sendo uma das mais antigas instituições de ensino superior do País. Atualmente são oferecidas 2.828 vagas para 55 cursos de graduação com funcionamento na sede em Manaus e em alguns municípios do Amazonas (UFAM, 2005).

O campus universitário possui uma área de 6,7 milhões de m<sup>2</sup>, o que a torna a maior área verde urbana do País. A parte construída corresponde a cerca de 35% do projeto arquitetônico original, excluída a Faculdade de Estudos Sociais.

De acordo com a Pró-Reitoria de Planejamento - PROPLAN (2002), a comunidade universitária da UFAM é constituída por 1.365 técnicos-administrativos, 962 docentes, 11.389 discentes, além dos serviços terceirizados.

A estrutura da UFAM é dividida em administrativa e acadêmica. A administrativa é composta pela Reitoria, Pró-Reitorias e Órgãos Suplementares. A estrutura acadêmica é composta por 11 unidades acadêmicas, 9 destas estão localizadas no campus universitário de Manaus.

De forma geral, o horário de uso das salas de aula é de 2ª à 6ª feira, de 7 às 22 h, e aos sábados de 8 às 17 h; para os demais ambientes é de 2ª à 6ª feira, de 8 às 18 h.

## 2.2 Situação Energética

A UFAM possui 7 unidades consumidoras (UC's) classificadas no grupo A e 9 no grupo B.

As faturas de energia elétrica da UFAM eram pagas pela Prefeitura Municipal de Manaus, porém em janeiro/2001 esta comunicou a UFAM que não mais poderia disponibilizar recursos para o pagamento das faturas, em virtude do atendimento à Lei de Responsabilidade Fiscal. Isto significou incorporar o custo operacional da ordem de R\$ 150.000,00/mês em um orçamento da ordem de R\$ 450.000,00/mês, representando um custo com energia elétrica de 33,33%.

Conforme UFAM (2005) o orçamento mensal de 2003 foi da ordem de R\$ 762.308,79 e o custo com energia elétrica no mesmo ano foi de R\$ 137.533,38, representando um custo com energia de 18,04%. No entanto, não se pode considerar uma redução de 15,29% dos custos com energia elétrica pois durante este período houve crescimento tanto do orçamento da UFAM quanto das faturas de energia.

Não obstante o fato da incorporação de um custo operacional elevado não previsto em orçamento, a realização de diagnósticos energéticos por profissionais da UFAM evidenciou a necessidade de implantação de um programa de Gestão Energética na UFAM, face ao grande desperdício verificado em diversos usos finais. É importante destacar alguns fatos constatados quando da realização do diagnóstico, a saber:

a) Instalações elétricas apresentando desbalanceamento de carga, precariedade na proteção, distribuição de carga de forma que inviabiliza o gerenciamento por uso final, falta de setorização da iluminação; b) Falta de projeto de instalações elétricas; c) Equipamentos com vida útil ultrapassada; d) Infra-estrutura precária: portas e janelas danificadas, levando à fuga de ar frio; e) Falta de manutenção preventiva e corretiva nos diversos usos finais (iluminação, climatização e equipamentos elétricos); f) Comportamento inadequado dos usuários.

No levantamento de dados das faturas de energia elétrica referente aos períodos de janeiro a dezembro/2001 verificaram-se irregularidades que estão ocasionando aumento nas faturas, tais como:

a) Baixo Fator de Potência: todas as unidades consumidoras estão com Fator de Potência (FP) abaixo de 92%. Este fato implicava em multa anual de R\$ 178.327,46; b) Atraso no pagamento das Faturas: todas as unidades consumidoras, em alguns meses apresentaram multa por atraso de pagamento, levando a um custo anual de R\$ 60.440,50; c) Demanda contratada excedida: a maioria das unidades consumidoras excedeu a demanda, sendo que algumas unidades excederam em todos os meses.

Baseado nos dados mostrados acima se verificou que a UFAM teve um custo com energia elétrica de R\$ 238.767,96 que poderia ser evitado através de melhorias nas condições atuais das instalações e

implantação do sistema de gerenciamento de energia, podendo este recurso ser utilizado para viabilizar ações para corrigir deficiências em equipamentos elétricos, microcomputadores, material de expediente, entre outros.

O perfil da demanda de energia por uso final na UFAM, de uma forma geral, pode ser distribuído por ar condicionado (60%), iluminação (18%) e outras cargas (22%). Ressalta-se que o campus universitário representa 71,24% do consumo da UFAM.

A partir do levantamento de campo realizado em algumas unidades pode-se verificar a demanda por uso final conforme mostra a tabela 1. Ressalta-se que para as unidades em que não foi possível realizar o levantamento de campo e ainda não foi possível instalar equipamentos para realizar o monitoramento da carga, considerou-se a mesma participação percentual devido ao comportamento similar das cargas e dos usuários.

Tabela 1: Carga instalada por uso final na UFAM.

Ano	Potência (kW)			Total
	Climat.	Ilumin.	Outras cargas	
2001	5.137,19	1.541,16	1.883,63	8.561,98
2003	6.146,13	1.843,84	2.253,58	10.243,55

No período de 2001 a 2003 foi verificado um crescimento da demanda média de 19,64%. Tal crescimento deve-se à construção de laboratórios e aquisição de equipamentos.

### 2.3 Histórico das faturas de energia

De acordo com Roméro (1994) para a análise energética de um campus universitário necessita-se de uma série histórica mínima de 12 (doze) meses. Desta forma é possível fazer uma avaliação considerando as sazonalidades ocorridas ao longo do ano, como períodos escolares, recesso escolar, feriados e as épocas de verão e de inverno.

A tabela 2 mostra os principais indicadores energéticos verificados nas faturas de energia elétrica.

Tabela 2: Indicadores energéticos da UFAM

Ano	2000	2003	2004
Consumo anual (kWh)	7.176.336	8.082.128	8.243.804
Demanda mensal média (kW)	2.534	2.849	2.909
FP	0,65	0,80	0,83

O crescimento do FP é decorrente das correções realizadas em algumas UC's no período de 2002 a 2004, atendendo-se o limite mínimo de 0,92 conforme estabelecido na Resolução ANEEL nº 456/2000.

Verificou-se que todas as UC's necessitavam de ações corretivas, e que algumas estavam em situações extremamente críticas. Pode-se citar a UC do Curso de Farmácia, em janeiro/2003, cujo FP foi de 0,50. A multa por baixo FP representou 30% do custo total da fatura.

## 2.4 Execução das metas

O referido projeto foi executado no período de novembro de 2002 a dezembro de 2004. As metas contempladas foram: monitoramento da carga, reforma das instalações elétricas, substituição de lâmpadas e reatores, substituição do sistema de ar condicionado, correção do fator de potência, campanha de divulgação do programa e conscientização na comunidade universitária e, implantação do sistema de gerenciamento de energia elétrica. Com exceção da campanha, as metas foram implementadas somente nas UC's da UFAM localizadas na cidade de Manaus.

A seguir serão detalhadas as ações de acordo com as metas.

### 2.4.1 Meta 1 – Monitoramento da carga

Antes da implantação deste projeto não havia monitoramento dos parâmetros elétricos (consumo, demanda, fator de potência entre outros) da UFAM. O Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico (CDEAM) realizava o acompanhamento das faturas de energia elétrica, mas pelo fato de existir somente uma fatura para o campus universitário (setores norte e sul) não era possível identificar o perfil dos usuários desagregados por unidades/setores.

Com o intuito de criar-se centros de custos estão sendo monitoradas as subestações do campus universitário localizadas nas diferentes unidades acadêmicas e órgãos suplementares.

Este monitoramento foi realizado através de um *software* de gerenciamento que permite a verificação de corrente, tensão, consumo, demanda, Fator de Potência, fator de carga, entre outros. Desta forma, são verificados os parâmetros por subestação, com a opção de escolher o dia ou período que se deseja analisar tais como período letivo, recesso, feriados e finais de semana.

### 2.4.2 Meta 2 – Reforma das instalações elétricas

Apesar de não se ter realizado o diagnóstico energético em todos os prédios da UFAM é bastante provável que as condições precárias citadas anteriormente sejam encontradas nos mesmos, pois durante o acompanhamento da meta 2 verificou-se que tais condições repetiam-se praticamente em todos os blocos contemplados pelo projeto.

Foi realizada a reforma das instalações elétricas nos prédios da Faculdade de Tecnologia, Instituto de Ciências Humanas e Letras - ICHL, Faculdade de

Educação - FACED, Reitoria e Fazenda Experimental. Além disto, foi realizada a manutenção das subestações localizadas nestas UC's.

Devido à vida destas instalações da ordem de quinze anos, bem como as condições insatisfatórias das realizações das manutenções, conjunto (lâmpada/reator) ineficiente e excesso de poeira, observou-se que a iluminação era precária e não atendia os quesitos recomendados pelas normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas -ABNT.

A referida meta contempla a setorização da iluminação, separação dos circuitos por uso final (iluminação, climatização e outras cargas), substituição dos condutores dos circuitos de iluminação e tomadas, inserindo o condutor de proteção (terra), troca dos conjuntos de interruptores e tomadas, quadros de comando e reforma da rede externa.

O Sistema de Iluminação em cada ambiente, de maneira geral, era composto por 30 lâmpadas de 40 W distribuídas em 15 luminárias utilizando reatores convencionais.

O acionamento das lâmpadas era realizado por filas verticais e de forma alternada. No entanto, verificou-se que o sistema de iluminação seria mais eficiente se as lâmpadas fossem acionadas por filas horizontais. Assim, é necessário que os usuários sejam conscientizados a fim de efetivamente utilizarem somente a iluminação necessária.

Nos quadros de comando houve a substituição de disjuntores e fiação que se encontravam danificados e identificação dos quadros e circuitos.

Houve a necessidade de reformar a rede externa da Fazenda Experimental em decorrência da situação precária em que a mesma se encontrava, comprometendo inclusive a segurança das instalações e de seus usuários.

#### **2.4.3 Meta 3 – Substituição de lâmpadas e reatores**

De forma geral, o sistema de iluminação encontrava-se em situação precária, com lâmpadas e reatores queimados, luminárias danificadas, presença de poeira nas luminárias, entre outros. Em decorrência desta situação, não foi possível a avaliação real do nível de iluminamento e do consumo de energia antes e depois da reforma, pois desta forma o resultado estaria distorcido.

Foram atendidos os prédios da FT, ICHL, FACED, Reitoria e Fazenda Experimental.

As ações contempladas por esta meta foram a retirada das luminárias para limpeza, substituição de 6.400 lâmpadas fluorescentes de 40 W por lâmpadas fluorescentes de 32 W, e de 3.420 reatores eletromagnéticos por eletrônicos, 1.038 luminárias e recolhimento do material substituído pelo Setor de Serviços Gerais da Prefeitura do Campus Universitário.

Com exceção da iluminação dos corredores, onde houve a redução de 50% da quantidade de luminárias mantendo-se os níveis de acordo com as normas da ABNT, as demais áreas mantiveram a mesma disposição das luminárias existentes. Foi realizada ainda a instalação de dispositivos de controle de acendimento (*Timmers*) nos corredores.

De acordo com a medição realizada nos ambientes, com a utilização do luxímetro e com todas as lâmpadas ligadas, verificou-se que antes da limpeza e substituição o nível de iluminação médio era de 350 lux e após a substituição foi medido 660 lux.

A tabela 3 mostra a simulação das economias obtidas decorrente da substituição do sistema de iluminação considerando os valores obtidos no monitoramento descrito no último item desta meta.

Tabela 3 – Economias obtidas na Substituição do Sistema de Iluminação

Potência instalada (kW)	Consumo anual (kWh)	Valor (R\$)
68,9	218.374,04	35.682,32

O sistema de iluminação contemplado por esta meta contribui com aproximadamente 13,82% para o consumo de energia do campus universitário. Estima-se que substituição do sistema de iluminação reduzirá 3,16% do consumo de energia total do campus universitário.

A partir de ensaios realizados, observou-se que as potências são em média 70,20 W/luminária e 91 W/luminária, respectivamente, para o novo e antigo sistemas, o que significa uma redução na demanda de 29,62%. Quanto à energia elétrica consumida por estes sistemas, considerando duas lâmpadas/luminária obteve-se valores de 69,20 Wh para o novo sistema, e da ordem de 152,49 Wh para o sistema antigo, o que significa uma redução no consumo de energia da ordem de 54,62 %.

#### **2.4.4 Meta 4 – Substituição do Sistema de Climatização**

Foi realizada a substituição do sistema de ar condicional central por aparelhos tipo “split” nos blocos Rio Japurá, Rio Purus e Rio Nhamundá localizados na FT.

Além de ser substituído o sistema de ar condicionado central foi possível atender outros ambientes em que o aparelho tipo “janela” encontrava-se em situação precária, e portanto, causando desperdício de energia elétrica, totalizando a substituição de 16 mini centrais.

Antes da aquisição dos equipamentos foi realizada a avaliação da carga térmica instalada nestes blocos, utilizando-se *softwares* específicos.

Considerando o sistema de climatização original composto por 5 centrais de ar condicionado de 15 TR's, estimou-se que a substituição por mini centrais (*Split*) reduzirá a carga instalada em 29%. Esta economia implicará a redução de 76,83 kW e 202.838,71 kWh/ano significando uma redução de R\$ 33.143,85/ano.

Para estes cálculos não foram consideradas as possíveis perdas nos dutos provenientes de vazamentos para ambiente diferente daquele sob condicionamento ou por passagem em áreas não condicionadas. Estas perdas são difíceis de se estimar, sendo que algumas referências bibliográficas consideram que estas perdas podem ser superiores a 5%.

Também não foram consideradas as economias provenientes dos ambientes dos blocos Rio Aripuanã e Rio Madeira, onde houve a substituição devido às condições precárias dos equipamentos instalados. Assim, provavelmente as economias totais da substituição do Sistema de Climatização serão superiores às citadas acima.

Os equipamentos de climatização da FT contribuem com aproximadamente 10% para o consumo de energia do uso final em climatização de todo o campus universitário. Estima-se que substituição do sistema na FT reduzirá 4% do consumo de energia total do campus universitário.

#### 2.4.5 Meta 5 – Correção do Fator de Potência

Foi realizada a correção do FP nas UC's do HUGV, Curso de Farmácia, Escola de Enfermagem e Fazenda Experimental, através da instalação de banco automático de capacitores a fim de reduzir as perdas de parâmetros energéticos que acarretam prejuízos monetários para a UFAM, dado o pagamento de multas por baixo FP.

Antes da correção foi realizado o monitoramento da carga nas subestações para o registro e avaliação dos parâmetros elétricos (consumo, demanda, fator de potência, entre outros).

A partir da análise das faturas de energia elétrica durante o período de 2000 a 2004 verificou-se que, em geral, todas as UC's não atingiram o limite mínimo de 0,92, conforme estabelecido na Resolução ANEEL nº 456/2000. O FP médio antes da correção foi de 0,74 e o valor anual referente às multas foi de R\$ 65.077,10. Desta forma serão economizados aproximadamente R\$ 65.077,10/ano referente à eliminação das multas pagas pela UFAM.

Antes da correção do FP foi realizada a readequação das instalações físicas e elétricas destas subestações, pois as mesmas encontravam-se em condições precárias apresentando instalações elétricas inadequadas, sujeira, ausência de portas, entre outras, oferecendo inclusive risco de acidentes.

#### 2.4.6 Meta 6 – Campanha de divulgação do programa e conscientização da comunidade universitária

Verificou-se que nunca houve na UFAM uma campanha que tratasse do uso racional e eficiente de energia elétrica voltada para os prédios da UFAM. A grande maioria dos usuários não tem o conhecimento do quanto a energia elétrica representa no orçamento mensal da instituição. Além disto, foi verificado tanto durante a execução deste projeto quanto de outros já desenvolvidos pelo CDEAM que os usuários possuem hábitos inadequados no que se refere à eficiência energética, tais como: ambientes desocupados com sistemas de iluminação e climatização ligados, portas abertas com sistema de climatização ligado, entre outros.

A referida meta contemplou uma campanha de divulgação do programa de eficiência energética no âmbito da UFAM e a conscientização da comunidade universitária. Serão adotados procedimentos para o uso das salas de aula tais como controle do acesso às salas de aula, ocupação da sala obedecendo a disposição das luminárias, colaboração do serviço de segurança para verificar o desligamento dos usos finais, etc.

A campanha foi preparada em parceria com a Comissão Interna de Conservação de Energia (CICE) da UFAM. Os materiais utilizados na campanha foram adesivos, camiseta, cartazes e folder. Alguns destes materiais são mostrados na figura 1.



Figura 1 - Adesivos para interruptores, janelas e carros

A entrega do material de divulgação à comunidade universitária foi realizada através da etiquetagem de equipamentos e tomadas, e da distribuição do kit (adesivos, folders e camisetas). O material também foi distribuídos para os campi localizados fora de Manaus.

Serão utilizadas palestras como estratégia para divulgação da campanha e início do processo de conscientização da comunidade universitária para a eficiência energética. Além disto, pretende-se utilizar os recursos disponibilizados pela UFAM através de meios impressos, internet e canal de televisão da UFAM.

A partir da implementação desta meta espera-se que os usuários adquiram hábitos conscientes da importância da eficiência energética na instituição e que seja extensivo aos locais fora da UFAM.

Em decorrência da campanha ser lançada no final do projeto, ainda não foi possível avaliar os reflexos na comunidade universitária. Pretende-se desenvolver diversas ações da campanha durante o ano de 2005.

#### 2.4.7 Meta 7 - Implantação do sistema de gerenciamento de energia elétrica

Foi desenvolvida a metodologia para o sistema de gerenciamento de energia elétrica e a mesma encontra-se em fase de implantação na UFAM. O programa de gestão energética, além da implementação e monitoramento das ações de eficiência energética, estabelecerá as rotinas referentes ao uso da eficiência energética na Instituição, desde a entrada de energia fornecida pela concessionária até os usos finais (climatização, iluminação e demais cargas). Desta forma serão necessários infra-estrutura, recursos humanos, agente gestor e principalmente o comprometimento do dirigente da institucional.

A equipe do projeto realizaria o acompanhamento e monitoração dos dados energéticos através de *software* desenvolvido pelo CDEAM. No entanto, devido aos erros apresentados pelo *software*, optou-se pela não utilização do mesmo. O referido *software* encontra-se em fase de aperfeiçoamento.

Foi montada uma bancada para ensaios, de acordo com as normas da ABNT, com a finalidade de verificar a qualidade de lâmpadas fluorescentes e reatores eletrônicos adquiridos pela UFAM.

Além disto, fez-se a análise das faturas de energia elétrica nas UC's do campus universitário e naquelas em que foi realizada a correção do FP. A partir do monitoramento e análise das faturas de energia elétrica, tendo como cenário o histórico de consumo, do período compreendido de agosto de 2003 a julho de 2004, foi possível constatar uma série de potencialidades com ganhos monetários significativos.

Tais potencialidades referem-se especificamente à correção do FP e ajustes dos contratos de demandas. Ressalta-se, que as ações para a correção do FP já foram implementadas e concluídas, conforme Meta 5.

Na UFAM foram verificadas duas situações, a saber: algumas UC's não possuem contrato de demanda e outras precisarão renovar seus contratos. O valor referente à ultrapassagem de demanda foi R\$ 154.175,40/ano, representando 8,86% dos custos totais da UFAM. As multas devido ao baixo FP eram de R\$ 65.077,10/ano, representaram 4,32% dos custos totais. Se for corrigida a UC da Biblioteca Central este valor representará o montante de R\$ 98.903,34/ano. Totalizando a economia de aproximadamente R\$ 253.078,74/ano.

A equipe do projeto pretende continuar a implementação do sistema de gestão energética ao longo do ano de 2005. Serão monitoradas as UC's contempladas pela Meta 1 e as demais serão acompanhadas a partir das faturas de energia elétrica, desta forma poderão ser observados os reflexos da campanha de conscientização da comunidade universitária e de outras ações implementadas pelo sistema de gestão.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a implementação deste projeto as instalações elétricas das unidades contempladas estão em conformidade com as normas pertinentes, assegurando a qualidade e a segurança com racionalidade energética.

Alguns procedimentos a serem adotados, tais como a Manutenção (limpeza e substituição sistemática das lâmpadas) nos sistemas de iluminação, podem proporcionar ganhos de até 30% no consumo de energia, o que representa para a UFAM o montante de aproximadamente R\$ 93.941,08/ano.

Para mostrar o quanto é possível economizar com a gestão energética, as ações implementadas e as recomendações de adequação dos contratos de demanda e manutenção do sistema de iluminação representam um montante de R\$ 415.941,08/ano, representando 23,90% do custo total das faturas da UFAM. Ressalta-se que este valor poderia ser mais significativo se fossem monetarizadas os reflexos da campanha.

E por último, mas não com menor importância, destaca-se o impacto social que um programa desta natureza pretende causar, que é a conscientização da comunidade universitária sobre a importância do uso racional e eficiente de energia elétrica. Espera-se que esta conscientização seja extensiva às residências dos técnicos-administrativos, docentes, discentes e serviços terceirizados que atuam nas instalações da Universidade Federal do Amazonas.

### 4 REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (2000). Resolução nº 456 - Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Brasília.

Romero, M.A (1994). *Método de avaliação do potencial de conservação de energia elétrica em campi universitários: o caso da cidade universitária Armando de Salles Oliveira*. Tese, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo: USP.

Souza, R.C.R. e Márcia D. Sardinha (2005). Projeto “Implantação do Sistema de Gestão para Eficientização Energética da Universidade Federal do Amazonas”. Relatório Técnico Final. Manaus.

Universidade Federal do Amazonas – UFAM (2005). Disponível na Internet URL: <http://www.ufam.edu.br/instituicao>.

\_\_\_\_\_(2002). Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento Institucional. *UFAM em dados*.