

## Gestão de Resíduos Sólidos: Melhorias no processo da construção da UTE GNA II.

Solid Waste Management: Improvements in the Construction Process of GNA II Thermal Power Plant.

Jéssica Rodrigues Neves.

### Abstract:

This article has as one of its main objectives to highlight the main solutions adopted in the management of solid waste during the construction of the GNA II Thermal Power Plant (TPP), located in the Port of Açú. These solutions were implemented as part of a continuous improvement process, based on lessons learned from the challenges faced during the construction of TPP GNA I. The primary focus is on the implementation of best practices to reduce waste disposal in landfills, promote material reuse, improve the efficiency of transporting recyclable materials, adjust performance indicators, optimize the budget and the process. The article compares 24 months of construction for two projects of Gas Natural Açú (TPP GNA I and TPP GNA II) that occurred in different time periods but followed similar construction procedures. One of the goals of this publication is to provide guidance for the construction of large projects, with an emphasis on waste management by Gas Natural Açú - GNA, in direct alignment with the Sustainable Development Goals (SDGs). The company demonstrates its commitment to SDG 9, which promotes a sustainable and efficient industry, and SDG 12, with an emphasis on responsible consumption, waste reduction, and resource reuse. Above all, GNA indirectly contributes to SDG 13, focused on climate action, through resource optimization and solid waste management.

**Keywords:** Solid waste management; TPP GNA I; TPP GNA II; Thermal Power Plant; Port of Açú

Este artigo tem como um de seus principais objetivos destacar as principais soluções adotadas na gestão de resíduos sólidos durante a construção da Usina Termelétrica (UTE) GNA II, localizada no Porto do Açú. Estas soluções foram implementadas como parte de um processo contínuo de aprimoramento, baseado nas lições aprendidas a partir dos desafios enfrentados durante a construção da UTE GNA I. O foco primordial recai sobre a implementação de boas práticas para a redução da disposição de resíduos em aterros sanitários, a promoção da reutilização de materiais, a eficiência no transporte de resíduos recicláveis, ajustes nos indicadores de desempenho, otimização do orçamento e processo. O artigo compara 24 meses da construção dos dois empreendimentos da Gás Natural Açú (UTE GNA I e UTE GNA II) que ocorreram em períodos distintos, seguindo procedimentos construtivos semelhantes. Uma das metas desta publicação é oferecer orientações para a construção de grandes empreendimentos, com ênfase na gestão de resíduos da Gás Natural Açú - GNA, em alinhamento direto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A empresa demonstra compromisso com o ODS 9, que promove uma indústria sustentável e eficiente, e o ODS 12, com ênfase na responsabilidade no consumo, redução de desperdício e reutilização de recursos. Sobretudo, a GNA, indiretamente, contribui para o ODS 13, focado na ação climática, através da otimização de recursos e gestão de resíduos sólidos.

**Palavras-chave:** Gestão de resíduos sólidos; UTE GNA I; UTE GNA II; Usina termelétrica; Porto do Açú.

**Received:** September 8th, 2024 | **Accepted:** July 7th, 2024 | **Available online:** September 23th, 2024

**Article n°:** 3629

**DOI:** <https://doi.org/10.48072/2525-7579.roke.2024.3629>

1. GNA. Sustentabilidade. BRASIL. E-mail: [jessica.neves@gna.com.br](mailto:jessica.neves@gna.com.br). (<https://orcid.org/0009-0000-5043-1130>).

Gestão de Resíduos Sólidos: Melhorias no processo da construção da UTE GNA II

### 1. Introdução

A Gás Natural Açú (GNA) é uma joint-venture formada pela Prumo Logística, Siemens, bp e

SPIC Brasil, focada no desenvolvimento, implantação e gestão de projetos de energia e gás que são tanto estruturantes quanto sustentáveis. Localizada no Porto do Açú, em São João da Barra - RJ, a GNA estabeleceu o maior complexo termelétrico da América Latina. Atualmente, o complexo inclui duas usinas termelétricas de ciclo combinado, a UTE GNA I em operação e a UTE GNA II em construção, com capacidade conjunta de geração de cerca de 3.100 MW de energia. Além disso, conta com um Terminal de Regaseificação de GNL e uma Unidade Flutuante de Armazenamento e Regaseificação (FSRU - *Floating Storage and Regasification Unit*), com potencial de regaseificar até 28 milhões de Nm<sup>3</sup>/dia de GNL. O projeto foi concebido para operar de forma integrada e sinérgica, com o terminal de regaseificação fornecendo o gás necessário para as usinas.

A UTE GNA I, já em fase de operação desde setembro de 2021, iniciou a construção em 2018, ao longo do período de construção, gerou aproximadamente 7.403 toneladas de resíduos sólidos. Os resíduos de entulho/demolição representaram 42,2% desse volume, enquanto os resíduos de madeira constituíram 19,3% (Econservation, 2021). É importante destacar que todos os resíduos gerados foram devidamente destinados por meio de empresas licenciadas, que possuíam a infraestrutura necessária e a tecnologia apropriada para o tratamento dos resíduos de acordo com as legislações vigentes e conforme estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Os indicadores resultantes da destinação final dos resíduos sólidos indicaram que 58,4% foram encaminhados para aterro sanitário, enquanto 19,2% foram destinados à reciclagem e outras opções de destinações, como recuperação energética, blendagem para coprocessamento, incineração, autoclavagem e reutilização, representando 22,4% do total.

A região do Porto do Açú enfrenta desafios significativos relacionados ao transporte de resíduos, já que a maioria dos locais de destinação final está localizada em Macaé, a cerca de 150 quilômetros de distância, gerando a necessidade de estratégias mais eficientes para reduzir a dependência de longas distâncias de transporte e minimizar os impactos sociais e econômicos associados.

Um desafio observado na UTE GNA I, além da logística, foi a insuficiente segregação de resíduos na origem, principalmente atribuída à dinâmica das atividades desenvolvidas em várias áreas e à falta de compactação dos resíduos nas caçambas de 5m<sup>3</sup> antes do transporte. Com base nessa experiência, na construção da UTE GNA II que iniciou em outubro de 2021, foi priorizada a construção de uma central de triagem de resíduos e melhorias associadas a gestão. Essa instalação tem o propósito de melhorar a segregação dos resíduos, compactar os recicláveis e encaminhar os

de resíduos enviados ao aterro sanitário, em comparação com as práticas adotadas na UTE GNA I.

## **2. Metodologia**

Este artigo adota uma abordagem quantitativa por meio de um estudo de caso que compara a gestão de resíduos sólidos ao longo de 24 meses da construção da UTE GNA I (abril/18 a março/20), com as mesmas fases, projeto e indicadores da construção da UTE GNA II (outubro/21 a setembro/23). A pesquisa visa identificar, monitorar e avaliar o resultado das medidas implementadas, propondo melhorias fundamentadas em dados concretos. A experiência durante a construção da UTE GNA I ofereceu um valioso conjunto de ferramentas e conhecimentos que puderam ser aplicados na construção da UTE GNA II.

### **2.1 Análise dos indicadores**

A análise dos indicadores do projeto envolveu a coleta de dados sobre a quantidade de resíduos sólidos gerados mensalmente, correlacionando-os com as etapas do cronograma do empreendimento. Com base nesses dados, foi criada uma linha do tempo que mapeou os tipos predominantes de resíduos destinados em cada etapa do projeto. Esta avaliação se baseou no inventário de resíduos sólidos da construção da UTE GNA I e o cronograma da construção da UTE GNA II.

A identificação das fases da construção da UTE GNA I norteou para o planejamento das ações e na tomada de decisões para o gerenciamento da construção da UTE GNA II. A divisão das etapas de acordo com o cronograma permitiu uma alocação de recursos, maximizando os esforços. Isso facilitou a gestão de marcos importantes, como a supressão de vegetação, terraplanagem, estaqueamento, as grandes concretagens das bases das caldeiras, turbinas e torre de resfriamento, desembarque das peças da termelétrica, preenchimento da torre de resfriamento, verticalização, montagem, comissionamento e desmobilização.

### **2.2 Central de triagem de resíduos**

A central de triagem de resíduos foi planejada desde o início da da construção da UTE GNA II, tornando sua viabilidade e implementação possível. A área ocupada pela central abrangeu aproximadamente 340m<sup>2</sup> e foi dividida em três segmentos distintos: 1. Triagem/separação + acondicionamento de fardos: Essa área é destinada à triagem e separação dos resíduos, bem como ao acondicionamento de fardos; 2. Área de armazenamento de resíduos Classe I/Perigosos: Nesta seção, são armazenados os resíduos considerados de Classe I ou perigosos, essa área possui controle de acesso restrito; 3. Área de acondicionamento de materiais: Essa área é utilizada para o

acondicionamento de materiais e equipamentos necessários para a gestão de resíduos. A central foi construída com materiais reaproveitados da UTE GNA I, contribuindo para a redução de custo inicial, entre os materiais reutilizados estavam: tubo roll de andaime, blocos de concreto, ferragens e parte das telhas.

A operação da central de triagem de resíduos teve início em julho de 2022 (Figura 1). Recursos específicos foram mobilizados para atender às necessidades dessa atividade, incluindo: 1 prensa com capacidade de 10 toneladas, 2 operadores, 1 veículo com carroceria, paleteira e balança. Os operadores da central têm uma rotina que envolve a coleta de resíduos tanto nas áreas de construção quanto nas áreas administrativas, abrangendo os empreendimentos em operação, como a UTE GNA I e o Terminal de Gás Natural Liquefeito (TGNL).

Os resíduos recicláveis são transportados para a central e, a partir daí, passam por um processo de triagem. Os plásticos são separados com base em sua composição (rígidos, flexíveis, PET etc.), enquanto os papéis são divididos entre papelões e papéis de escritório. Os resíduos que não fazem parte dessa seleção são descartados nos locais apropriados (Figura 2).

Uma vez que os fardos atingem o volume necessário para serem transportados, é mobilizado um caminhão-caçamba de 30m<sup>3</sup> equipado com uma garra hidráulica para recolher os fardos e acomodá-los da melhor forma possível, otimizando o espaço do caminhão e facilitando o processo de reciclagem. Os fardos de papel e plástico são transportados juntos no mesmo veículo (Figura 3).

Figura 1 - vista frontal da central de triagem de resíduos operacional



Fonte: Acervo da GNA

Figura 2 – Demonstração do resíduo de plástico sendo compactado na prensa hidráulica



Fonte: Acervo da GNA

Figura 3 - Coleta e transporte dos fardos e acondicionamento em caminhão



Fonte: Acervo da GNA

### 2.3 Ações de melhoria no gerenciamento dos resíduos

A Educação Ambiental desempenhou um papel fundamental neste projeto. Os colaboradores passam por processos de integração ambiental, onde recebem treinamento introdutório. Nesse

primeiro contato, eles têm a oportunidade de compreender com detalhes e as regras relacionadas à segregação, armazenamento, limpeza e organização de todas as áreas do empreendimento. Essa etapa é de importância para o sucesso da central de triagem de resíduos, visto que os resíduos bem segregados otimizam o tempo operacional, resultando em maior produtividade. De acordo com a Verri, L. B. (2010), a educação ambiental é uma ferramenta importante para equipar indivíduos com o entendimento e as habilidades necessárias para participar efetivamente da resolução de problemas ambientais, o que se reflete na melhoria dos processos e na sustentabilidade do projeto.

Após a análise dos indicadores relativos à destinação final dos resíduos da UTE GNA I, a próxima etapa envolveu a análise individual de cada tipo de resíduo e a elaboração de ações de melhorias específicas. Para cada categoria de resíduo, foi desenvolvido um plano de ação destinado à UTE GNA II.

**Entulho:** devido ao seu volume, peso e método de destinação, é o tipo de resíduo mais significativo na construção civil. Tanto na construção da UTE GNA I quanto na UTE GNA II, houve um pico considerável na geração desse tipo de resíduo. Ao analisar o cronograma de engenharia e identificar os meses em que as grandes concretagens ocorreriam, foi decidido desenvolver um plano de ação visando o máximo reaproveitamento desse material na destinação final. O receptor final desse resíduo exigiu que fosse preparado de acordo com critérios de beneficiamento, que envolvem a trituração em tamanhos específicos para possibilitar a comercialização.

Para atender a esses critérios de beneficiamento, foi necessário realizar a segregação dos entulhos no local, os limpos sem ferragens vão para beneficiamento e sujus misturados com outros materiais são destinados para aterro sanitário. Como resultado desses esforços, o entulho foi aceito para beneficiamento durante a fase de maior geração desse resíduo no empreendimento.

**Plástico:** Os resíduos de plástico tiveram um impacto relevante nos indicadores da UTE GNA I, e a implementação da central de triagem de resíduos foi uma medida cirúrgica para tratar esse problema. Além disso, uma ação que trouxe resultados expressivos foi a campanha de redução do uso de copos descartáveis. A campanha para reduzir o uso de copos descartáveis foi discutida amplamente com a liderança e contou com a adesão de todos os envolvidos. Os copos descartáveis nas frentes de serviço foram substituídos por garrafas de uso individual, e nos escritórios administrativos, os colaboradores passaram a levar suas próprias garrafas e xícaras para suas estações de trabalho. A oferta de copos descartáveis foi limitada a visitantes, e as iniciativas de educação ambiental continuaram a ser promovidas de forma constante.

A compactação dos resíduos plásticos de forma geral, acrescentou um valor agregado aos fardos para sua comercialização direta às recicladoras, ou seja, ao invés da GNA pagar pela destinação, a companhia recebe um valor que é subtraído da medição.

**Papel/papelão:** A segregação dos resíduos de papel foi uma estratégia para lidar com esses materiais relativamente leves, mas que ocupam muito espaço nas caçambas. A central de triagem permitiu a compactação desses materiais em fardos, tornando-os mais fáceis de armazenar e transportar. Além disso, a valorização desses fardos, semelhante ao que foi feito com o plástico, possibilitou a destinação direta para a reciclagem e retorno financeiro.

**Não reciclável:** A falta de segregação nos canteiros de obras, aumenta o indicador de geração dos resíduos não recicláveis. Quando a central de triagem começou a operar, ficou evidente que o descarte inadequado estava ocorrendo, com casos de resíduos recicláveis sendo colocados erroneamente nas áreas de armazenamento de não recicláveis. Atualmente, a maior geração desse tipo de resíduo está relacionada ao descarte de papel utilizado nos banheiros, lonas tramadas e material de isolamento térmico como lã de rocha e fibra de vidro. Para esses materiais, ainda não foi encontrada uma tecnologia viável para reciclagem após o uso. Portanto, a destinação adequada para esses resíduos não recicláveis é o aterro sanitário.

**Madeira:** A madeira se destacou como um dos principais resíduos volumosos gerados tanto na implantação da UTE GNA I quanto na UTE GNA II. Isso ocorre porque os maiores equipamentos, como turbinas, condensadores, caldeiras, geradores, transformadores, pipe racks, e outros, são transportados em caixas de madeira, o que resulta em uma geração significativa. Essa geração expressiva de madeira cria desafios relacionados ao armazenamento temporário e à disposição final. Para lidar com esse resíduo, todas as áreas envolvidas nas frentes de atividades são orientadas a reaproveitar a madeira. Isso pode envolver a fabricação de móveis, como bancos, cadeiras, mesas, armários, ou seu uso no processo construtivo, como formas, escoras e apoio para peças, entre outros. Após o reuso, o material é fracionado com o uso de serra elétrica ou motosserra para facilitar o acondicionamento em caçambas. A destinação final desse resíduo varia e pode incluir a recuperação energética por meio da queima em forno de cerâmica, blendagem para coprocessamento ou doação para instituições, prefeituras e outros beneficiários que possam aproveitar o material de forma sustentável. Um exemplo dessa prática é a doação de madeiras da UTE GNA II a uma artesã local, que as transforma em peças de artesanato. Estas peças são posteriormente utilizadas pela própria GNA como brindes em feiras, simpósios e outros eventos, destacando o compromisso da companhia com a sustentabilidade e o apoio à economia local.

---

**Classe I/Contaminado:** Esses resíduos apresentam um dos tipos mais onerosos financeiramente, com a destinação podendo custar quase quatro vezes mais em comparação com resíduo não reciclável, principalmente devido a sua tecnologia. Os materiais contaminados por óleo, graxa, produtos químicos perigosos, solos contaminados e outros materiais similares exigem diretrizes e práticas diferenciadas. A manutenção adequada dos equipamentos é fundamental para prevenir vazamentos e minimizar a geração desses resíduos.

A destinação final desses resíduos geralmente envolve o envio para aterros da Classe I ou a preparação para a fabricação de blends para o coprocessamento, sujeita a uma avaliação preliminar por parte do receptor para garantir que os materiais contaminados sejam tratados de maneira segura e ambientalmente responsável.

**Orgânico:** Na implantação da UTE GNA I, a área de armazenamento para resíduos orgânicos era pequena, o que resultava em coletas diárias e na destinação desses resíduos para aterros sanitários, devido à falta de receptores de compostagem na região. Na UTE GNA II, a área de armazenamento refrigerada foi ampliada, o que reduziu a frequência das coletas.

Além das ações estruturais imediatas, também foram realizadas campanhas de conscientização sobre o desperdício de alimentos e a inclusão de um novo receptor, os resíduos orgânicos passaram a ser destinados para compostagem, o que é uma mudança positiva que merece destaque.

**Metal:** É relevante destacar que a gestão dos resíduos de sucata metálica esteve sob responsabilidade da construtora, que assumiu os custos associados à coleta e destinação. Consequentemente, os dados referentes à coleta desses de metal não foram contabilizados, apenas a destinação.

**Demais resíduos:** Os outros tipos de resíduos, como tambor, infectantes, farmacêuticos, vidro, eletrônico, lâmpada, bateria, pneu, entre outros, não foram classificados como os mais volumosos nos indicadores analisados e, portanto, não foram alvo de ações de melhoria individuais, como as mencionadas anteriormente. Isso destaca a priorização das medidas de gestão de resíduos com base nos tipos de resíduos mais impactantes no contexto da construção das usinas.

### 3. Resultados

#### 3.1. Análise dos Dados

Para a coleta de dados, as seguintes variáveis foram analisadas:

- Número de caçambas transportadas por empreendimento (Tabela 1);
- Peso de resíduos em toneladas destinados por empreendimento (Tabela 2);

Gestão de Resíduos Sólidos: Melhorias no processo da construção da UTE GNA II

- Destinação dos resíduos sólidos por empreendimento em toneladas (Tabela 3) e (Gráfico 1).

Como mencionando anteriormente, foram comparados os primeiros 24 meses de construção da UTE GNA I (abril/18 a março/20) e UTE GNA II (outubro/21 a setembro/23) para análise e avaliação.

Tabela 1 - Número de caçambas transportadas por empreendimento

Tipo de resíduo	UTE GNA I	UTE GNA II
Madeira	959	848
Entulho	477	383
Não reciclável	768	656
Orgânico	257	180
Plástico	790	113
Papel	517	42
Contaminado	156	106
Outros resíduos	80	92
Total	4.004	2.420

Fonte: produzido pelos autores.

Tabela 2 - Peso de resíduos (toneladas) destinados por empreendimento

Tipo de resíduo	UTE GNA I	UTE GNA II
Madeira	999	1.402
Entulho Limpo	0	1.903
Entulho Sujo	2.658	594
Não reciclável	315	363
Orgânico	387	163
Plástico	144	42
Papel	78	27
Metal	785	1.049
Contaminado	120	122
Outros resíduos	4,87	4,2
Total	5.489	5.670

Fonte: produzido pelos autores.

Tabela 3 - Destinação dos resíduos sólidos por empreendimento (tonelada).

Tipo destinação	UTE GNA I	UTE GNA II	Tipo de resíduo destinado
Aterro sanitário	3.360		
Reciclagem	1.007	1.119	Papel; plástico; metal. Beneficiamento
Compostagem	0	53	Orgânico. Recuperação energética
Blendagem/Coprocessamento	999	590	Madeira.
Contaminado; Madeira. Outras destinações	4,8	4,2	Resíduo de saúde; tambor contaminado; pneu.
Total	5.489	5.670	

Fonte: produzido pelos autores

Gestão de Resíduos Sólidos: Melhorias no processo da construção da UTE GNA II

Gráfico 1 – Destinação dos resíduos sólidos por empreendimento (tonelada).

		1.119		
Aterro sanitário	Blendagem / coprocessamento	0		
		53		
Reciclagem	Recuperação energética	120		UTE GNA I
				UTE GNA II
Beneficiamento		590	934	
Compostagem		1.066	999	
			1.903	
	0	1.007	3.360	

Fonte: produzido pelos autores.

A análise dos indicadores da construção da UTE GNA I forneceu uma base sólida para o desenvolvimento do projeto na UTE GNA II. Os principais tipos de resíduos identificados foram papel, plástico, orgânico, entulho, não reciclável, contaminado e madeira. A partir desse levantamento, foi possível elaborar planos de ação específicos para cada tipo de resíduo, visando melhorias em sua gestão.

A construção da central de triagem de resíduos interna à UTE GNA II foi uma das ações mais importantes, especialmente no que se refere aos resíduos de papel e plástico. A central de triagem permitiu controlar o transporte desses recicláveis, reduzindo o número de caçambas transportadas.

Durante o período de 24 meses de análise, a UTE GNA II (de outubro de 2021 a setembro de 2023) apresentou uma quantidade superior de resíduos gerados em relação a UTE GNA I (de abril de 2018 a março de 2020). No entanto, graças às medidas adotadas, foi possível reduzir o transporte de 40% de forma geral. Para as coletas de plástico e papel, na UTE GNA I, foram retiradas 790 caçambas de plástico e 517 de papel, em contraste com a UTE GNA II, onde a coleta foi de 113 caçambas de plástico e 42 de papel, representando uma redução de 88%, que resultou em economia nos custos de transporte, redução no consumo de combustível e atenuação dos impactos socioambientais. Esses benefícios se refletiram na diminuição do tráfego nas comunidades locais e nas rodovias adjacentes.

A UTE GNA I enfrentou desafios na gestão dos resíduos, com o entulho sendo o principal responsável pelo volume destinado ao aterro sanitário. Em contrapartida, a UTE GNA II implementou práticas de segregação e beneficiamento de entulho, alcançando a redução de 68% na quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário, ao longo de 24 meses de observação. Comparativamente, na

---

ROG.e 2024 10

Gestão de Resíduos Sólidos: Melhorias no processo da construção da UTE GNA II

soma da destinação para aterro sanitário dos dois empreendimentos, a UTE GNA II foi responsável pela contribuição de apenas 24% do total, enquanto a UTE GNA I representou 76%, evidenciando o sucesso das estratégias adotadas. Este conceito se baseia no reaproveitamento de materiais, na adoção de tecnologias limpas, na utilização de materiais recicláveis e na incorporação dos resíduos sólidos diretamente no processo de construção (VAZQUEZ, 2001).

#### **4. Considerações finais**

Iniciar um projeto com foco na melhoria do gerenciamento de resíduos desde a fase de construção é um diferencial. A UTE GNA II exemplifica bem esse conceito, onde a gestão adaptativa foi estabelecida desde a reunião inicial com a construtora, garantindo o alinhamento de expectativas e objetivos desde o começo.

A gestão eficiente de resíduos é de suma importância para qualquer projeto de construção. A iniciativa de melhoria no gerenciamento da UTE GNA II representa um *benchmarking* para Gás Natural Açú e oferece orientações para a construção de grandes empreendimentos, em alinhamento direto com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A companhia demonstra compromisso com o ODS 9, que promove uma indústria sustentável e eficiente, e o ODS 12, com ênfase na responsabilidade no consumo, redução de desperdício e reutilização de recursos e contribui diretamente com o ODS 13, focado na ação climática, através da otimização de recursos e gestão de resíduos sólidos.

O propósito final do projeto é estabelecer um padrão para outras empresas no Porto do Açú e região, incentivando a adoção de práticas que aprimorem seus processos internos e fomentem um ciclo de melhoria contínua na gestão dos resíduos sólidos.

#### **5. Agradecimentos**

A implementação do projeto da central de triagem de resíduos da UTE GNA II nasceu de uma análise crítica dos resultados da UTE GNA I, sem se basear em projetos externos. A experiência adquirida e os desafios encontrados na construção da primeira usina abriram caminhos para

inovações no processo de gestão de resíduos.

Expressamos nossa gratidão a todos os envolvidos, direta ou indiretamente, no sucesso deste projeto. Um reconhecimento especial as equipes de sustentabilidade da GNA, consultoria Econservation e da construtora Andrade Gutierrez.

---

ROG.e 2024 11

## Referências

BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 3. Retrieved August 1, 2023, from [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm).

ECONSERVATION. (2023). ECONSERVATION. Relatório Semestral de Acompanhamento de Condicionantes da Li da UTE GNA I. São João da Barra: Gás Natural Açú, p. 65, 2021. 2021.

VAZQUEZ, Enric. (2023). VAZQUEZ, Enric. Aplicación de nuevos materiales reciclados en la construcción civil. Seminário de desenvolvimento sustentável e a reciclagem na Construção civil, v. 4, p. 11-21. 2010.

VERRI, Lewton Burity. (2023). VERRI, Lewton Burity. Educação ambiental nas empresas. Clube de Autores, 2010. 2010.

[Access all Papers](#)

**[biblioteca.ibp.org.br](http://biblioteca.ibp.org.br)**