EFICIÊNCIA OPERACIONAL E SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA: PROJETO DE TRANSIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA

OPERATIONAL EFFICIENCY AND ENERGY SUSTAINABILITY: TRANSITION PROJECT OF A PUBLIC INSTITUTION TO THE FREE ENERGY MARKET

CRISTIAN BRUNO DE OLIVEIRA TEODORO
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

RENATO PENHA
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

CIBELY CASSIA DE PAIVA ROCHA
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

GEOVANE SOARES GALVÃO JUNIOR
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
FAPI UNINOVE

EFICIÊNCIA OPERACIONAL E SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA: PROJETO DE TRANSIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA

Objetivo do estudo
Descrever e analisar a transição energética de uma instituição pública federal de pesquisa para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), focando na modelagem técnica, mecanismos de representação varejista e resultados econômicos obtidos na migração para o novo mercado energético.

Relevância/originalidade
A originalidade reside na aplicação da lógica CIMO para descrever a superação de barreiras burocráticas no setor público brasileiro, demonstrando como a comercialização varejista viabiliza a migração sem a complexidade do mercado atacadista, garantindo eficiência financeira e conformidade socioambiental.

Metodologia/abordagem
Pesquisa aplicada de natureza qualitativa, utilizando o protocolo de produção técnica CIMO (Contexto, Intervenção, Mecanismos, Resultados). Os dados foram coletados via análise documental de faturas de energia, estudos de viabilidade e processos licitatórios das sete unidades consumidoras da organização.

Principais resultados
A implementação do modelo varejista consolidou uma economia anual estimada em 30% (aprox. R$ 4,5 milhões), assegurou suprimento com 50% de energia limpa (I-REC), e forneceu flexibilidade contratual de ± 50% para absorver demandas de infraestruturas críticas de pesquisa.

Contribuições teóricas/metodológicas
O relato valida a eficácia da lógica CIMO na estruturação de intervenções complexas no setor público, oferecendo um roteiro empírico para replicabilidade e evidenciando que o modelo varejista é uma ferramenta eficiente para a modernização da gestão governamental.

Contribuições sociais/para a gestão
O estudo auxilia gestores públicos ao simplificar processos de transição energética, mitigando riscos orçamentários e de conformidade. Socialmente, fomenta a sustentabilidade institucional ao alinhar a eficiência econômica ao tripé da sustentabilidade, promovendo o consumo responsável de energia renovável.

Palavras-chave: Mercado Livre de Energia, Comercialização Varejista, Compras Públicas Sustentáveis, Eficiência Operacional

OPERATIONAL EFFICIENCY AND ENERGY SUSTAINABILITY: TRANSITION PROJECT OF A PUBLIC INSTITUTION TO THE FREE ENERGY MARKET

Study purpose
To describe and analyze the energy transition of a federal public research institution to the Free Contracting Environment (ACL), focusing on the technical modeling, retail representation mechanisms, and economic results obtained during the migration to the new energy market.

Relevance / originality
The originality lies in applying the CIMO logic to describe overcoming bureaucratic barriers in the Brazilian public sector, demonstrating how retail commercialization enables migration without the complexity of the wholesale market, ensuring financial efficiency and socio-environmental compliance.

Methodology / approach
Applied qualitative research using the CIMO technical production protocol (Context, Intervention, Mechanisms, Results). Data were collected via documentary analysis of energy bills, feasibility studies, and bidding processes from the organization's seven consumer units.

Main results
The implementation of the retail model consolidated an estimated annual saving of 30% (approx. R$ 4.5 million), ensured supply with 50% clean energy (I-REC), and provided a contractual flexibility of ± 50% to absorb demands of critical research infrastructures.

Theoretical / methodological contributions
The report validates the efficacy of CIMO logic in structuring complex interventions in the public sector, offering an empirical roadmap for replicability and evidencing that the retail model is an efficient tool for modernizing government management.

Social / management contributions
The study assists public managers by simplifying energy transition processes, mitigating budgetary and compliance risks. Socially, it fosters institutional sustainability by aligning economic efficiency with the triple bottom line, promoting the responsible consumption of renewable energy.

Keywords: Free Energy Market, Retail Commercialization, Sustainable Public Procurement, Operational Efficiency

EFICIÊNCIA OPERACIONAL E SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA: PROJETO DE TRANSIÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA

1. Introdução

A gestão de custos operacionais e a eficiência energética figuram entre os desafios centrais da Administração Pública brasileira, diante da necessidade de otimizar a alocação dos recursos públicos (Poncu, 2024). Historicamente, as instituições públicas operam como consumidoras cativas no Ambiente de Contratação Regulada (ACR), modelo caracterizado pela baixa flexibilidade contratual e pela exposição à volatilidade tarifária decorrente de oscilações climáticas e do sistema de bandeiras tarifárias (Santos et al., 2021). Em contextos de restrição orçamentária, a garantia do suprimento contínuo de eletricidade, insumo fundamental para a operação de serviços essenciais, têm demandado parcela crescente dos recursos institucionais.

Esse quadro torna necessário que a gestão governamental desenvolva respostas estratégicas e adote práticas de gerenciamento de projetos para mitigar riscos tarifários. A otimização da alocação dos recursos públicos requer a transição de uma postura passiva, inerente ao mercado regulado, para uma gestão ativa do consumo e da contratação de energia, com vistas à previsibilidade orçamentária a médio e longo prazos. Aliada à necessidade de otimização financeira, a sustentabilidade constitui uma dimensão do uso eficiente de recursos na gestão pública contemporânea. A ecoeficiência, compreendida como a capacidade de entregar maior valor institucional com menor impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida da aquisição (Sönnichsen & Clement, 2020), esbarra nas limitações do mercado regulado, que fornece energia sem certificação de origem e sem rastreabilidade da fonte geradora.

Esse desafio, pautado pelo equilíbrio das dimensões econômica, ambiental e social do Tripé da Sustentabilidade (Elkington, 1998), assume contornos específicos em instituições federais de pesquisa tecnológica. Nessas organizações, a demanda energética é intensiva e sujeita a picos atípicos decorrentes da operação de infraestruturas críticas, como supercomputadores e laboratórios de integração de sistemas espaciais. Para responder a esse passivo de custo, a instituição objeto deste estudo estruturou um projeto de migração de suas unidades consumidoras para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), que permite a negociação bilateral e oferece a flexibilidade necessária para grandes consumidores (Santos et al., 2021).

A dinâmica dessa transição energética pode ser compreendida ao compará-la à evolução dos serviços de telecomunicações. Pode-se traçar um paralelo entre o ACR e o antigo monopólio das telecomunicações fixas, em que o usuário final possuía uma única opção de fornecedor e ocupava uma posição de passividade frente a estruturas tarifárias inflexíveis. Por sua vez, a migração tradicional para o mercado livre atacadista seria o equivalente a uma instituição adquirir sua própria antena de transmissão e registrar-se diretamente nos órgãos reguladores para obter um sinal mais barato, assumindo uma carga burocrática inviável e alheia à sua atividade-fim. A adoção da modalidade varejista, foco deste projeto, funciona como a contratação de uma operadora móvel moderna. A instituição pública seleciona livremente o fornecedor com as melhores condições comerciais e a matriz energética mais limpa, enquanto a empresa varejista absorve os trâmites burocráticos perante a Câmara de

Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Dessa forma, a organização desfruta das vantagens econômicas e foca exclusivamente em sua missão institucional.

Diante desse contexto, o presente relato técnico é orientado pela seguinte questão de pesquisa: como a migração do ACR para o ACL contribuiu para a eficiência operacional e a sustentabilidade energética da instituição? O objetivo principal do trabalho é descrever e analisar a modelagem técnica, os mecanismos adotados e os resultados projetados da transição energética para o mercado livre. Como contribuição prática, o relato fornece um referencial empírico para a superação de barreiras de contratação no setor público, demonstrando como a delegação da representação a uma comercializadora varejista simplifica a gestão administrativa e viabiliza a exigência de energia limpa certificada pelo padrão *International Renewable Energy Certificate* (I-REC).

O relato está organizado em sete seções, seguindo a lógica CIMO (Contexto, Intervenção, Mecanismos Adotados, Resultados Obtidos), fundamentada no protocolo de produção técnica de Biancolino et al. (2012). A Seção 2 apresenta o referencial teórico. A Seção 3 detalha o método de produção técnica. A Seção 4 descreve o contexto do projeto e a situação-problema. A Seção 5 apresenta o tipo de intervenção e os mecanismos adotados. A Seção 6 consolida os resultados e a análise. A Seção 7 apresenta as conclusões.

2. Referencial Teórico

Esta seção apresenta o embasamento teórico que sustenta a análise da transição energética da instituição. São abordados três eixos conceituais: a gestão de recursos na Administração Pública, com foco na otimização orçamentária; a dinâmica do Mercado Livre de Energia e a modalidade varejista como mecanismo de acesso para órgãos públicos; e a sustentabilidade energética, com ênfase na contabilidade de carbono de Escopo 2 e no padrão I-REC para rastreabilidade de energia renovável.

2.1 Gestão de Recursos na Administração Pública

A Administração Pública atua como um dos principais agentes de compras e contratações do mercado, sendo a gestão eficiente de seus recursos um pilar para o equilíbrio fiscal e a sustentabilidade de suas operações. Maximizar a aplicação dos recursos públicos é uma condição para que o Estado custeie suas despesas fixas e preserve sua capacidade financeira. O setor público enfrenta o desafio de superar o enrijecimento de suas despesas de custeio, como os dispêndios com suprimento de energia elétrica, precisando evoluir de uma lógica de restrição orçamentária para um modelo voltado à eficiência institucional e à gestão otimizada (Poncu, 2024).

Para alcançar essa eficiência operacional, o conceito de valor pelo dinheiro (*value for money*) tem ganhado centralidade na literatura sobre contratações públicas. Em vez de se basear exclusivamente no menor preço de aquisição, a gestão estratégica de recursos estatais requer uma avaliação que combine qualidade, risco, pontualidade e desempenho ao longo de todo o ciclo de vida do serviço (Sönnichsen & Clement, 2020; Witjes & Lozano, 2016). Essa mudança de paradigma indica que a busca por economicidade não se resume a cortes de

gastos, mas à reestruturação de processos para viabilizar o direcionamento dos recursos economizados para as atividades finalísticas da organização (Poncu, 2024).

Esse imperativo de eficiência financeira dialoga com as exigências técnicas da gestão de infraestruturas críticas governamentais. Em instituições públicas voltadas para pesquisa tecnológica, as operações envolvem sistemas de alta complexidade que não admitem falhas ou interrupções, como complexos de supercomputação e ambientes de testes e integração de satélites. A manutenção e a expansão dessas infraestruturas demandam suprimento energético robusto e flexibilidade para absorver picos atípicos de demanda. O desafio da governança pública nesses cenários é equilibrar a pressão orçamentária dos altos custos de custeio com a necessidade de garantir a confiabilidade operacional. Diante disso, a busca por alternativas regulatórias que ampliem a flexibilidade contratual e reduzam custos torna-se necessária (Santos et al., 2021).

2.2 A Migração para o Mercado Livre de Energia (ACL) e a Modalidade Varejista

Os avanços tecnológicos e a busca por eficiência e descarbonização têm impulsionado a liberalização do mercado de energia em diversos países, permitindo que consumidores selecionem livremente seus fornecedores e fontes de energia (Cunha et al., 2023). No contexto brasileiro, essa transição se expressa na expansão do ACL em contraponto ao ACR. Enquanto no ACR os consumidores estão sujeitos às tarifas das distribuidoras locais, o ACL permite a negociação competitiva das condições comerciais de compra (Santos et al., 2021). Análises em mercados internacionais indicam que essa descentralização, quando implementada com rigor regulatório, proporciona maior eficiência sistêmica e redução de custos aos consumidores (Santos et al., 2021).

A inserção direta de consumidores no mercado livre atacadista, contudo, envolve elevados custos de transação e complexidades operacionais. Atuar diretamente nesse mercado exige associação formal às câmaras de comercialização e a assunção de riscos de liquidação financeira (Santos et al., 2021). Para mitigar essa barreira, a teoria de mercados aponta o modelo de comercialização varejista (*competitive retailer*) como a estrutura mais adequada para a desregulamentação em países de renda média (Cunha et al., 2023; Santos et al., 2021). No Brasil, essa estrutura se concretizou na figura do Comercializador Varejista, que permite a um agente habilitado representar consumidores, absorvendo integralmente as obrigações cadastrais e de liquidação perante a CCEE (CCEE, 2024a). Dessa forma, a organização adquire os benefícios comerciais do ACL e fica dispensada de atuar diretamente no mercado atacadista, com redução da carga burocrática da transição (CCEE, 2024a, 2024b).

A adoção da modalidade varejista, embora simplifique a gestão administrativa para instituições públicas, exige cautela na gestão de riscos do setor elétrico. Como o comercializador varejista assume integralmente o risco financeiro de seus representados, a inadimplência na ponta consumidora poderia gerar efeito de contágio no sistema (CCEE, 2024b). Para evitar essa vulnerabilidade, os órgãos reguladores implementaram salvaguardas que exigem das empresas varejistas comprovação de robustez financeira, governança qualificada e capacidade de gestão de riscos (CCEE, 2024a, 2024b). Esse equilíbrio regulatório facilita a migração do consumidor e eleva o rigor sobre o intermediário, assegurando que a transição ao mercado livre ocorra com eficiência operacional e segurança sistêmica.

2.3 Sustentabilidade Energética

A contratação pública sustentável incorpora especificações ambientais e sociais que buscam o maior valor agregado para a sociedade ao longo de todo o ciclo de vida da aquisição (Witjes & Lozano, 2016). Essa transição é estruturada no conceito do *Triple Bottom Line*, desenvolvido por Elkington (1998, 2004). Segundo esse modelo, as organizações devem ser avaliadas não apenas pela prosperidade econômica, mas pelo equilíbrio com a qualidade ambiental e a justiça social (Elkington, 1998). Nesse contexto, a inclusão da gestão da pegada de carbono e de critérios ecológicos nas licitações passa a atuar como estímulo à ecoinovação e à transição energética (Sönnichsen & Clement, 2020). Para instituições públicas com infraestruturas críticas e alta demanda tecnológica, o cumprimento desse tripé sustentável exige mecanismos práticos e auditáveis. A adoção de indicadores de sustentabilidade em ambientes de base tecnológica atua como estratégia para aumentar o desempenho, permitir o controle econômico sobre os resultados e alinhar o projeto às expectativas dos grupos de interesse (Mesquita et al., 2021).

O consumo institucional de energia elétrica representa parcela expressiva das emissões globais de Gases de Efeito Estufa (GEE) (Bjørn et al., 2025). De acordo com o GHG Protocol, essas emissões indiretas oriundas da aquisição e do consumo de eletricidade são classificadas como emissões de Escopo 2 (Bjørn et al., 2022). O gerenciamento do Escopo 2 tornou-se componente central nas contas de carbono de organizações que buscam relatar o progresso de suas metas climáticas de forma transparente perante seus stakeholders (Bjørn et al., 2025; Elkington, 2004). No modelo regulado, o consumidor recebe a energia média do sistema interligado, o que limita sua capacidade de rastrear a origem da fonte geradora e de comprovar a redução de emissões de forma auditável.

Para superar essa limitação, a literatura e as diretrizes de contabilidade de carbono indicam o uso de Certificados de Energia Renovável (RECs) como instrumento adequado para a contabilização de emissões baseada no mercado (Bjørn et al., 2022). A aquisição desses certificados, como o padrão internacional I-REC, garante à organização o direito de reivindicar o uso exclusivo de eletricidade renovável e de reportar emissões nulas para o volume de energia correspondente, com mecanismos para evitar a dupla contagem de atributos ambientais (Bjørn et al., 2022; Bjørn et al., 2025). Ao migrar para o ACL via modalidade varejista, a instituição adquire autonomia para vincular a compra de energia à exigência contratual de certificação de origem, transformando o I-REC em indicador prático e mensurável de sustentabilidade (Mesquita et al., 2021). Essa arquitetura de contratação operacionaliza o *Triple Bottom Line* (Elkington, 1998), demonstrando que a busca por eficiência operacional e redução de custos pode viabilizar a sustentabilidade energética de forma transparente.

3. Método de Produção Técnica

O presente relato técnico classifica-se como pesquisa de natureza aplicada e abordagem qualitativa, estruturada segundo as diretrizes do protocolo de produção técnica proposto por Biancolino et al. (2012). A pesquisa aplicada caracteriza-se por gerar conhecimento direcionado à solução de problemas práticos do ambiente organizacional. Para garantir o rigor metodológico e a clareza na exposição do projeto, o trabalho adota a lógica descritiva CIMO,

que permite ao texto assumir caráter prescritivo, orientando outras organizações da Administração Pública no enfrentamento de desafios energéticos semelhantes.

O estudo fundamenta-se na participação direta do pesquisador na equipe responsável pelo planejamento e estruturação do projeto de migração para o Mercado Livre de Energia. As habilidades profissionais mobilizadas compreendem a análise técnica de documentos regulatórios, a elaboração de estudos de viabilidade econômica e a gestão do processo licitatório. Essa inserção possibilitou acesso aos documentos técnicos, estudos de viabilidade e processos decisórios que subsidiaram a intervenção analisada, permitindo compreensão dos fatores organizacionais, regulatórios e operacionais envolvidos na implementação.

A coleta de dados ocorreu por meio de análise documental e da compilação de estudos de viabilidade técnica e econômica, no período de 2024 a 2025. Os dados de 2024 correspondem a registros realizados de consumo e custo das unidades consumidoras no mercado cativo. Os dados de 2025 referem-se às projeções tarifárias consolidadas para o mercado livre, produzidas durante a fase de estruturação do projeto. As principais fontes primárias utilizadas compreendem as faturas de energia elétrica das sete unidades consumidoras envolvidas, os cadernos de especificações técnicas, os mapas comparativos de preços e os estudos técnicos preliminares elaborados pela instituição.

A análise dos dados pautou-se pela validação da eficácia técnica e financeira da intervenção proposta. O método consistiu em confrontar o histórico de despesas operacionais no mercado cativo com as projeções tarifárias para o mercado livre varejista, incorporando ao cálculo os custos operacionais da representação na CCEE e a exigência do padrão I-REC. Entre as limitações do estudo, destaca-se o fato de que os resultados financeiros apresentados são projeções decorrentes dos estudos de viabilidade, não de dados realizados do contrato em execução, o que impõe cautela na generalização dos achados.

4. Contexto do Projeto

Esta seção contextualiza o cenário em que o problema se desenvolve, detalhando as operações e a infraestrutura da instituição em estudo, bem como os desafios financeiros atrelados ao seu suprimento energético. A seguir, são apresentadas a caracterização da organização e do projeto analisado.

4.1. Caracterização da organização

A organização em estudo é uma instituição pública federal de pesquisa, de natureza autárquica, com atuação em âmbito nacional e estrutura descentralizada. Sua missão institucional é gerar conhecimento e soluções em ciência e tecnologia, especialmente nas áreas do espaço e do sistema terrestre, por meio da operação de sistemas especializados, da capacitação de profissionais e do fornecimento de produtos e serviços de pesquisa. O nome da organização é omitido neste relato por opção de confidencialidade, conforme facultado pelo protocolo de produção técnica (Biancolino et al., 2012). A instituição conta com diversas unidades distribuídas em várias regiões do país, abrigando instalações que não admitem interrupções, como ambientes de integração de satélites e infraestrutura de supercomputação para previsão climática. O gerenciamento dessas operações requer governança madura das

equipes, para equilibrar a necessidade de expansão tecnológica com a eficiência administrativa.

A organização alinha suas operações às diretrizes de sustentabilidade e aplica princípios de gestão de projetos, buscando a ecoeficiência em seus processos. A concretização prática deste compromisso socioambiental esbarra em um desafio operacional: a dependência de um modelo de contratação de energia elétrica que sobrecarrega os recursos públicos e limita a transição para o consumo de fontes limpas e renováveis.

Com dispêndio médio anual estimado em R$15 milhões com eletricidade, a vulnerabilidade orçamentária imposta pelas oscilações climáticas e pelas bandeiras tarifárias do ACR atua como limitador das operações institucionais. A rigidez deste modelo penaliza a organização frente à necessidade de expansão tecnológica, como a ampliação da capacidade de supercomputação e os futuros acordos internacionais para testes e integração de satélites previstos a partir de 2026, que demandam picos atípicos de consumo energético. No ACR, a instituição não dispõe de flexibilidade para acomodar essas variações de carga, gerando risco de ineficiência na alocação de recursos públicos.

4.2. Caracterização do projeto analisado

O projeto analisado consiste na estruturação e viabilização da migração das principais unidades consumidoras da instituição para o ACL, como resposta à ineficiência e aos altos custos do modelo de contratação vigente. Historicamente, a organização operava de forma passiva no ACR, sujeita às tarifas de diversas concessionárias locais e à volatilidade decorrente de oscilações climáticas e bandeiras tarifárias. Esse cenário resultava em dispêndio anual médio de R$ 15 milhões, comprometendo parcela expressiva do orçamento. Para mitigar essa vulnerabilidade, o projeto propôs a transição de sete unidades descentralizadas para o mercado livre, com o objetivo de garantir o suprimento ininterrupto de energia em condições comerciais melhores e com previsibilidade financeira.

O projeto baseou-se na adoção da representação por uma Comercializadora Varejista, responsável por mediar a operação e a administração contratual perante a CCEE. Antes da implementação, a gestão energética era fragmentada e restrita às fontes convencionais ditadas pelas distribuidoras locais. Com a implementação, instituiu-se uma gestão unificada, na qual o órgão público delega a representação a uma única empresa especializada, contornando as exigências de credenciamento e as obrigações normativas de associado direto à CCEE, como a abertura de contas bancárias exclusivas de liquidação.

Como mecanismos do novo modelo, o projeto especificou a exigência de que no mínimo 50% da energia consumida seja proveniente de fontes renováveis com certificação I-REC, e assegurou flexibilidade contratual de ± 50% sobre o volume contratado. A Tabela 1 sintetiza as intervenções implantadas e os motivos correspondentes.

Tabela 1
Intervenções implantadas e motivos da implantação

Intervenção Implantada	Descrição / Motivo da Implantação
Migração para o ACL via Comercializadora Varejista	O modelo cativo (ACR) gerava altos custos orçamentários, e a migração atacadista exigiria abertura de contas de liquidação pelo órgão público. A adoção da figura varejista delega a representação à CCEE a uma empresa especializada, simplificando a gestão contratual e gerando previsibilidade financeira com economia estimada de até 30%.
Exigência de 50% de Energia Renovável com Certificação I-REC	A necessidade de honrar as diretrizes socioambientais esbarrava no fornecimento de energia convencional sem rastreabilidade do mercado regulado. Instituiu-se a obrigatoriedade de energia limpa com certificação I-REC, garantindo a mitigação das emissões de GEE de Escopo 2 e viabilizando descontos na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição.
Flexibilidade Contratual Global de ± 50%	Os contratos anteriores não comportavam as oscilações de demanda oriundas da operação de missões críticas, como campanhas de integração de satélites e acionamento de supercomputadores. A margem de flexibilidade de ± 50% mitiga o risco de penalidades contratuais por desvios entre o volume contratado e o demandado.
Adequação do Sistema de Medição e Faturamento	A infraestrutura de medição anterior era incompatível com as regras de telemedição da CCEE. O custeio das adequações físicas dos medidores foi embutido nas obrigações contratuais da comercializadora, sem exigir licitações paralelas ou investimentos antecipados pela Administração Pública.
Adequação de Usina Fotovoltaica para Regime Zero Grid	Em uma das unidades, a geração solar própria injetava excedentes na rede da concessionária, prática incompatível com as regras de medição do mercado livre. Exigiu-se do fornecedor o custeio e a reconfiguração do sistema de inversão da usina para impedir a injeção não autorizada.

Fonte: elaborado pelo autor.

As restrições do mercado cativo, como se observa na Tabela 1, ultrapassam questões financeiras, limitando também a modernização tecnológica, a flexibilidade operacional e o cumprimento do compromisso sustentável da instituição. Diante desse cenário, foi iniciado o projeto de estruturação e licitação para a transição ao mercado livre, como alternativa para garantir eficiência na aplicação dos recursos públicos e apoiar a missão institucional.

5. Tipo de Intervenção e Mecanismos adotados

A intervenção consistiu no desenvolvimento de um plano de ação voltado à migração das unidades consumidoras da instituição para o ACL, sob a modalidade de comercialização varejista. O modelo varejista, diferentemente da modalidade atacadista, não exige a adesão direta do órgão público à CCEE, dispensando a abertura de contas bancárias específicas e o cumprimento das obrigações documentais e normativas aplicáveis aos associados diretos. Isso viabilizou a participação da instituição no mercado livre sem incorrer nas restrições impostas

pelos modelos de controle e pagamento do Governo Federal. Como mecanismo administrativo para operacionalizar essa transição, adotou-se o Pregão Eletrônico em lote único, englobando simultaneamente as sete unidades descentralizadas da organização. Essa estratégia centralizou a gestão contratual, buscou ganhos de escala e tornou o contrato mais competitivo para o mercado fornecedor.

Para alinhar a intervenção às diretrizes socioambientais da organização, instituiu-se a obrigatoriedade de que no mínimo 50% do volume de energia fornecido seja proveniente de fontes renováveis. A rastreabilidade dessa matriz e a mitigação efetiva das emissões de GEE de Escopo 2, seguindo as diretrizes do GHG Protocol, foram asseguradas por meio da exigência de comprovação de origem pelo padrão I-REC. Essa exigência produz um duplo efeito: assegura a transição sustentável da infraestrutura pública e viabiliza a aplicação de descontos regulatórios na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), em razão do incentivo fiscal existente para o uso de energia proveniente de fontes renováveis.

No âmbito da segurança operacional, adotou-se uma margem de flexibilidade contratual global de ± 50% sobre o volume total de energia contratada. Essa margem permite absorver as oscilações de demanda decorrentes da operação de infraestruturas críticas, como a expansão da área de supercomputação e as campanhas de teste e integração de sistemas espaciais realizadas na sede da instituição. O mecanismo mitiga o risco de penalidades financeiras por variações entre o volume contratado e o efetivamente demandado.

Por fim, o projeto estabeleceu mecanismos de adequação técnica e de assessoria contínua para sustentar a transição entre os dois mercados. As adequações físicas dos Sistemas de Medição e Faturamento (SMF) das unidades e a reconfiguração da usina fotovoltaica para o regime zero grid foram incluídas nas obrigações contratuais da comercializadora varejista, sem custos diretos para a Administração Pública. Do ponto de vista gerencial, exigiu-se que a empresa contratada atue como assessoria ativa, responsável por prover treinamento às equipes, gerir as obrigações regulatórias perante a CCEE e apresentar relatórios mensais comparativos de desempenho, detalhando a economia obtida no mercado livre em relação ao custo equivalente no mercado cativo.

6. Apresentação dos Resultados e Análise

O principal resultado projetado com a intervenção é a redução dos custos operacionais aliada à previsibilidade orçamentária para a instituição. Conforme os estudos de viabilidade técnica e econômica que embasaram o projeto, a economia média estimada é de aproximadamente 25%, podendo alcançar 30% de redução nas despesas com energia elétrica em comparação com o modelo do mercado cativo. Em valores absolutos, essa otimização representa uma economia estimada de R$ 4,5 milhões anuais. Ressalta-se que esses resultados decorrem das projeções elaboradas na fase de estruturação do projeto, não de dados realizados do contrato em execução.

Sob a ótica operacional e gerencial, a adoção da modalidade varejista resolve o problema de ineficiência e moderniza a infraestrutura contratual da organização. A centralização da gestão mitigou a fragmentação administrativa do modelo anterior e instituiu governança ativa sobre os contratos de energia. Entre os ganhos técnicos, destaca-se a margem de flexibilidade contratual de ± 50% sobre o volume consumido. Esse mecanismo permite absorver as oscilações atípicas de demanda das unidades, especialmente as geradas

pela expansão ou operação de supercomputadores e laboratórios de integração e teste de satélites, eliminando o risco de penalidades financeiras por variações no volume de consumo. A intervenção também absorveu as adequações dos SMF e a reconfiguração da usina fotovoltaica para o regime zero grid, necessárias para viabilizar a migração das unidades ao mercado livre.

Esses achados dialogam com o referencial teórico apresentado na Seção 2. A reestruturação contratual via modalidade varejista operacionaliza o conceito de value for money (Sönnichsen & Clement, 2020; Witjes & Lozano, 2016), ao combinar a redução de custos com a adequação técnica e a rastreabilidade ambiental ao longo de todo o ciclo de vida da aquisição. A delegação das obrigações de liquidação à comercializadora confirma o que a literatura aponta sobre o modelo varejista como estrutura mais segura para a inserção de consumidores institucionais no mercado livre (Cunha et al., 2023; Santos et al., 2021). Adicionalmente, a inclusão de uma margem de flexibilidade ampla corresponde à necessidade de mitigar riscos tarifários identificada por Santos et al. (2021) como condição para a estabilidade operacional de grandes consumidores em transição para o ACL.

A Tabela 2 apresenta o comparativo entre os indicadores financeiros do modelo anterior e as projeções do novo contrato.

Tabela 2
Comparativo do Impacto Econômico-Financeiro (Antes e Depois)

Indicador Financeiro	Antes (Mercado Cativo – ACR)	Depois (Mercado Livre – ACL via Varejista)
Custo Médio Anual	Dispêndio estimado em R$15 milhões anuais.	Redução projetada de até 30%, com economia estimada em aproximadamente R$4,5 milhões por ano.
Teto de Gastos (60 meses)	Sem teto fixo. Custos variáveis e imprevisíveis.	Teto de contratação fixado em aproximadamente R$32 milhões para o período de 60 meses, garantindo suprimento de cerca de 127 MWh com previsibilidade orçamentária.
Exposição à Volatilidade Tarifária	Alta exposição ao sistema de bandeiras tarifárias e aos reajustes das concessionárias.	Preços negociados em contrato, isenção das bandeiras tarifárias e reajuste anual atrelado à variação do IPCA.
Risco de Penalidades por Demanda	Alto risco de penalidades por ultrapassagem de demanda, especialmente nos picos de consumo das campanhas espaciais e de supercomputação.	Risco mitigado pela inclusão de margem de flexibilidade contratual de ± 50% sobre o volume consumido.

Fonte: elaborado pelo autor.

Além da eficiência administrativa e operacional, a intervenção gerou impacto socioambiental, consolidando a sustentabilidade como dimensão complementar à otimização de custos. O projeto assegura que no mínimo 50% do volume de energia fornecida seja proveniente de fontes renováveis, com rastreabilidade comprovada pelo padrão I-REC. Esse

critério viabiliza a mitigação das emissões de GEE de Escopo 2 da instituição, em linha com as diretrizes do GHG Protocol (Bjørn et al., 2022), alinhando as operações de pesquisa às diretrizes de compras públicas sustentáveis (Sönnichsen & Clement, 2020) e aos compromissos de descarbonização, sem comprometer a disponibilidade energética para a continuidade das atividades institucionais. Conforme Mesquita et al. (2021), a adoção de indicadores de sustentabilidade em projetos de base tecnológica atua como estratégia para aumentar o desempenho e o controle econômico sobre os resultados, o que se confirma na estrutura de monitoramento prevista para este contrato.

7. Conclusão

O presente relato técnico cumpriu o objetivo de descrever e analisar a modelagem estruturada para a transição energética de uma instituição pública federal de pesquisa para o Ambiente de Contratação Livre. A intervenção demonstrou que a adoção da figura da comercializadora varejista resolve o conflito burocrático gerado pelas restrições de liquidação aplicáveis à Conta Única do Governo Federal, permitindo ao órgão público acessar os benefícios do mercado livre sem o ônus do credenciamento direto à CCEE. A reestruturação contratual consolidou uma redução projetada de despesas de até 30%, o que equivale a uma economia estimada de R$ 4,5 milhões anuais. Conforme Serra e Kunc (2015), a gestão da realização de benefícios exerce influência direta no sucesso de iniciativas estratégicas, e os mecanismos adotados neste projeto foram estruturados para assegurar a entrega dessa economia de forma sustentada ao longo do contrato. Essa redução possibilita que a gestão pública otimize seus recursos e os direcione para as atividades centrais de pesquisa e desenvolvimento (Poncu, 2024).

A contribuição prática deste trabalho para a Administração Pública consiste na entrega de um roteiro empírico para a desburocratização de processos e a eficiência operacional na contratação de energia. Ao delegar a representação perante a CCEE a uma empresa especializada, a instituição eliminou a necessidade de atuar diretamente no mercado atacadista, afastando os riscos associados à exposição de preços de curto prazo (Santos et al., 2021). A margem de flexibilidade contratual de ± 50% funcionou como salvaguarda para proteger a operação contra variações atípicas de demanda, inerentes ao uso de infraestruturas críticas descentralizadas.

Em paralelo aos ganhos econômicos e operacionais, a execução deste projeto confirmou que a sustentabilidade pode ser operacionalizada como pilar das compras públicas contemporâneas. A estrutura contratual assegurou que metade da energia consumida seja proveniente de fontes renováveis, com certificação I-REC. Esse critério permite à instituição reportar a neutralização de suas emissões indiretas de GEE de Escopo 2 sem incorrer em dupla contagem de atributos ambientais (Bjørn et al., 2022). A aplicação do I-REC como indicador de sustentabilidade eleva o desempenho e o controle do projeto (Mesquita et al., 2021), materializando o equilíbrio do Tripé da Sustentabilidade na governança estatal (Elkington, 1998).

Entre as limitações deste relato, destaca-se que os resultados financeiros apresentados são projeções baseadas nos estudos de viabilidade, não em dados realizados do contrato em execução. A ausência de dados pós-implantação impede a confirmação empírica dos ganhos estimados, o que recomenda o acompanhamento dos indicadores ao longo dos primeiros

ciclos de faturamento no mercado livre. Adicionalmente, o relato descreve a experiência de uma única instituição, o que limita a capacidade de generalização dos achados para organizações com perfis de consumo e estruturas jurídicas distintas.

Para assegurar a perenidade desta solução, recomenda-se a capacitação contínua das equipes de fiscalização e gestão contratual, dado que a nova dinâmica de faturamento e as regras da comercialização varejista diferem substancialmente das práticas do mercado cativo. Sugere-se, também, a replicação desta modelagem técnica em outros órgãos governamentais com perfil de consumo compatível com os critérios de elegibilidade do ACL. A disseminação dessa prática possui potencial para ampliar a eficiência energética do setor público, demonstrando que a inovação em projetos pode harmonizar a otimização de custos com a responsabilidade socioambiental (Sönnichsen & Clement, 2020).

Como desdobramentos futuros, identificam-se oportunidades para estudos comparativos entre instituições públicas que adotaram diferentes modalidades de acesso ao mercado livre, bem como investigações sobre os efeitos da variação do IPCA na previsibilidade orçamentária de contratos de longo prazo no ACL. A elaboração de um levantamento com dados realizados após os primeiros 12 meses de contrato seria contribuição relevante para a literatura de gestão de projetos em organizações públicas com infraestruturas críticas.

Declaração de uso de Inteligência Artificial

Os autores declaram que ferramentas de inteligência artificial generativa foram utilizadas como suporte na revisão gramatical e na padronização do texto deste relato, sem que tais ferramentas tenham sido responsáveis pela geração de ideias, análises ou conclusões. Todo o conteúdo técnico, analítico e interpretativo é de responsabilidade exclusiva dos autores.

Referências

Biancolino, C. A., Kniess, C. T., Maccari, E. A., & Rabechini Jr., R. (2012). Protocolo para elaboração de relatos de produção técnica. Revista de Gestão e Projetos, 3(2), 294–307. https://periodicos.uninove.br/gep/article/view/9467

Bjørn, A., Lloyd, S. M., Brander, M., & Matthews, H. D. (2022). Renewable energy certificates threaten the integrity of corporate science-based targets. Nature Climate Change, 12(6), 539–546. https://doi.org/10.1038/s41558-022-01379-5

Bjørn, A., Gebara, C. H., & Brander, M. (2025). Untangling deliverability, additionality and double counting related to renewable energy certificates for improved scope 2 emissions accounting. Environmental Research Letters, 20(5), 051006. https://doi.org/10.1088/1748-9326/adc941

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. (2024a). Resolução Normativa n.º XX/2024 – Comercializador Varejista: regras de habilitação e obrigações perante a CCEE. CCEE. https://www.ccee.org.br

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. (2024b). Manual de procedimentos de comercialização: liquidação financeira no ambiente de contratação livre. CCEE. https://www.ccee.org.br

Cunha, G. H. M., Costa, H. G., & Ferreira, J. J. M. (2023). Electricity market liberalization and retail competition: A systematic review. Energy Research & Social Science, 98, 103033. https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103033

Elkington, J. (1998). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. Environmental Quality Management, 8(1), 37–51. https://doi.org/10.1002/tqem.3310080106

Elkington, J. (2004). Enter the triple bottom line. In A. Henriques & J. Richardson (Eds.), The triple bottom line: Does it all add up? (pp. 1–16). Earthscan.

Mesquita, A. A., Penha, R., Kniess, C. T., & Travis, T. (2021). Uso de indicadores de sustentabilidade na gestão de projetos de tecnologia da informação. Revista de Administração da UFSM, 14(1), 22–43. https://doi.org/10.5902/1983465943914

Poncu, C. C. T. (2024). The efficiency of the public procurement system and its implications on public budgets. Journal of Public Administration, Finance and Law, 31, 450–462. https://doi.org/10.47743/jopafl-2024-31-32

Santos, A. Q. O., da Silva, A. R., Ledesma, J. J. G., de Almeida, A. B., Cavallari, M. R., & Junior, O. H. A. (2021). Electricity market in Brazil: A critical review on the ongoing reform. Energies, 14(10), 2873. https://doi.org/10.3390/en14102873

Serra, C. E. M., & Kunc, M. (2015). Benefits realisation management and its influence on project success and on the execution of business strategies. International Journal of Project Management, 33(1), 53–66. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.03.011

Sönnichsen, S. D., & Clement, J. (2020). Review of green and sustainable public procurement: Towards circular public procurement. Journal of Cleaner Production, 245, 118901. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118901

Witjes, S., & Lozano, R. (2016). Towards a more circular economy: Proposing a framework linking sustainable public procurement and sustainable business models. Resources, Conservation and Recycling, 112, 37–44. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.04.015