



REVISTA ELETRÔNICA  
CIENTÍFICA DA UERGS

# Avaliação de desempenho ambiental (ISO 14031): aplicação em uma empresa de serviços de manutenção e venda de peças e máquinas agrícolas

**Luiz da Silva Sartori Junior**

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: luizsarjr@gmail.com, <http://lattes.cnpq.br/7185614133229765>

**Dr. Ricardo Vargas Kilca**

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

E-mail: ricardo-kilca@uergs.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/0811997032753623>

ISSN 2448-0479 Submetido em: 04 mar. 2020. Aceito: 19 nov. 2020.

DOI: <http://dx.doi.org/10.21674/2448-0479.71.111-122>

## Resumo

O objetivo deste estudo foi implantar a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA - ABNT NBR ISO 14031) em todos os setores (administrativo, comercial e serviços) de uma empresa de serviços de manutenção e venda de peças e máquinas agrícolas (Agroser Case IH) no município de São Borja/RS. Para a ADA foram utilizados seis indicadores de desempenho gerencial (IDG) e sete indicadores de desempenho operacional (IDO). A empresa apresentou duas iniciativas de programas ambientais (IDG1), uma não-conformidade com legislação municipal (IDG2) e nenhuma multa ambiental (IDG3). Quanto ao que se pode observar com o estudo, tem-se que o custo estimado com mau uso de materiais nos processos (IDG4) foi de R\$4.550,00/ano; o retorno do investimento em programas ambientais (IDG5) estimado foi de R\$32.850,00/ano; os principais resíduos sólidos recicláveis (IDO2) geraram um total estimado de 1.126,64 kg/ano; a quantidade de óleo usado foi de 950 L/ano e 652kg/ano de materiais contaminados (IDO3); o consumo de água (IDO4) anual foi de 858 m<sup>3</sup> (R\$ 7.273,00/ano) e o consumo de energia elétrica pela prestadora de energia (IDO6) foi de 39.263 kWh/ano (R\$ 32.400,00/ano); a conversão para energia fotovoltaica (IDO7) ocasionou uma redução de 77% em custos energéticos para a empresa; foram sugeridos três programas ambientais subdivididos em 14 ações ambientais. Por fim, a aplicação da ADA permitiu identificar gastos desnecessários e criar oportunidades e ações de sustentabilidade que venham a aumentar a eficiência e qualidade dos serviços e processos realizados na empresa.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. CNH Industrial. Sistema de Gestão Ambiental.

## Abstract

### **Environmental performance assessment (ISO 14031): application in a maintenance service company and sale of agricultural parts and machinery**

The objective of this study was to implement the Environmental Performance Assessment (ADA - ABNT NBR ISO 14031) in all sectors (administrative, commercial and services) of a company of maintenance services and sale of agricultural parts and machinery (Agroser Case IH) in the city of São Borja/RS. For ADA six management performance indicators (IDG) and seven operational performance indicators (IDO) were used. The company presented two environmental program initiatives (IDG1), one non-compliance with municipal legislation (IDG2) and no environmental fine (IDG3). As to what can be observed with the study, the estimated cost with bad use of materials in the processes (IDG4) was R\$ 4,550.00/year; the return on investment in environmental programs (IDG5) was estimated at R\$ 32,850.00/year; the main recyclable solid waste (IDO2) generated an estimated total of 1.126.64 kg/year; the quantity of used oil was 950 L/year and 652 kg/year of contaminated materials (IDO3); the annual water consumption (IDO4) was 858 m<sup>3</sup> (R\$ 7,273.00/year) and the electric ener-



gy consumption by the energy provider (IDO6) was 39.263 kWh/year (R\$ 32,400.00/year); the conversion to photovoltaic energy (IDO7) caused a 77% reduction in energy costs for the company; three environmental programs subdivided into 14 environmental actions were suggested. Finally, the application of the ADA allowed the identification of unnecessary expenses and the creation of opportunities and sustainability actions that will increase the efficiency and quality of the services and processes carried out in the company.

**Keywords:** Sustainability. CNH Industrial. Environmental management system.

## Resumen

### **Evaluación del desempeño ambiental (ISO 14031): aplicación en una empresa de servicios de mantenimiento y venta de maquinaria y máquinas agrícolas**

El objetivo de este estudio fue implementar la Evaluación de Desempeño Ambiental (ADA - ABNT NBR ISO 14031) en todos los sectores (administrativo, comercial y de servicios) de una empresa de servicios de mantenimiento y venta de partes y maquinaria agrícola (Agroser Case IH) en la ciudad de São Borja/RS. Para la ADA se utilizaron seis indicadores de rendimiento de gestión (IDG) y siete indicadores de rendimiento operacional (IDO). La empresa presentó dos iniciativas de programas ambientales (IDG1), una por inconformidad de la legislación municipal (IDG2) y ninguna multa ambiental (IDG3). Cuanto a lo que se puede observar con el estudio, el costo estimado con el mal uso de materiales en los procesos (IDG4) fue de R\$ 4.550,00/año; el regreso de la inversión en programas ambientales (IDG5) se estimó en R\$ 32.850,00/año; los principales residuos sólidos reciclables (IDO2) generaron un total estimado de 1.126,64 kg/año; la cantidad de aceite usado fue de 950 L/año y 652 kg/año de materiales contaminados (IDO3); el consumo anual de agua (IDO4) fue de 858 m<sup>3</sup> (R\$ 7.273,00/año) y el consumo de energía eléctrica por parte del proveedor de energía (IDO6) fue de 39.263 kWh/año (R\$ 32.400,00/año); la conversión a energía fotovoltaica (IDO7) provocó una reducción del 77% de los costos de energía para la empresa; se sugirieron tres programas ambientales subdivididos en 14 acciones ambientales. Por fin, la aplicación de la ADA permitió identificar gastos innecesarios y crear oportunidades y acciones de sostenibilidad que vengán a aumentar la eficiencia y la calidad de los servicios y procesos que se llevan a cabo en la empresa.

**Palabras clave:** Sostenibilidad. CNH Industrial. Sistema de gestión ambiental.

## Introdução

As empresas estão operando em um mercado cada vez mais interconectado, competitivo e globalizado, criando assim uma ampla gama de inovações tecnológicas e administrativas que visam aumentar a lucratividade, investimentos, eficiência, qualidade e a satisfação dos clientes (ALPERSTEDT; BULGACOV, 2015). Os sistemas de gestão ambiental (SGAs) são ferramentas voluntárias para o planejamento estratégico e operacional das empresas com objetivo de aumentar a eficiência de uso dos recursos naturais, cumprimento da legislação ambiental, melhoria interna da organização e proporcionar maior visibilidade da empresa com a sociedade (FERRON *et al.*, 2012).

A Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA) proposta pela ISO 14031 (ABNT, 2015) é um tipo de SGA que permite com que as empresas identifiquem riscos e tendências ambientais, criem ações e oportunidades para melhorar seu desempenho ambiental, elevem a eficiência e a eficácia das operações ou que buscam atingir critérios específicos de desempenho ambiental. Os indicadores a serem avaliados estão relacionados ao uso de recursos naturais sendo validados em valores monetários, em valores absolutos de quantidade ou consumo, iniciativas de gerenciamento ambiental, tipos e ações de minimização de impactos conforme o setor da atividade (JASH, 2000). Esta norma poderá dar suporte aos requisitos da ABNT NBR ISO 14001 (ABNT, 2015), mas também pode ser usada de maneira independente sendo aplicável a todas as organizações, independentemente do tipo, tamanho, localização e complexidade (FERRON *et al.*, 2012).

A CNH Industrial é uma das grandes empresas globais que investem na implantação de sólidos SGAs, obtendo diversas certificações internacionais (CNH INDUSTRIAL, 2018). Conforme o relatório de sustentabilidade da Empresa do ano de 2018, foram investidos US\$ 42 milhões em projetos de proteção ambiental e



houveram reduções em 79% do uso de água e 81% de resíduos (por unidade de produção em relação a 2014) e 70% do consumo atual de energia da empresa são provenientes de fontes renováveis. Além disso, a empresa possui metas nas reduções de emissões de CO<sub>2</sub> e compostos orgânicos voláteis, consumo de energia e água, além de diminuição na geração de resíduos para as próximas décadas (CNH INDUSTRIAL, 2018). No Brasil, o Centro de Distribuição da CNH Industrial em Sorocaba (São Paulo) se destaca internacionalmente pelo conceito de edificação sustentável, no tratamento de 100% de seus resíduos (nada é enviado ao aterro sanitário), além de diversas atividades voltadas para a economia de energia elétrica e água, reciclagem, eficiência logística, entre outros (CNHINDUSTRIAL, 2019).

O presente estudo teve como objetivo implantar uma ADA em uma empresa de serviços de manutenção e venda de peças e máquinas agrícolas em São Borja, Rio Grande do Sul. A empresa é uma subsidiária do Grupo CNH Industrial e não adota nenhum sistema de gestão ambiental. Para avaliar o desempenho ambiental desta empresa foi empregado a ABNT NBR ISO 14031 (ADA) utilizando seis indicadores de desempenho gerencial (IDG) e sete indicadores de desempenho operacional (IDO) em diferentes setores da empresa. Além disso, um programa ambiental foi proposto para que a empresa avalie a relação custo-benefício desta implantação.

## Material e Métodos

### Local de estudo

São Borja é um município localizado na Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. A população é de 61.671 habitantes, e o PIB (Produto Interno Bruto) é de R\$ 1.784.089.380, sendo que a agropecuária contribui com 21,3% do valor adicionado entre os três setores da atividade econômica municipal (SEBRAE, 2019). O estudo foi realizado na Agroser CASE IH, que pertence ao Grupo CNH Industrial, uma empresa que oferece peças, serviços de manutenção e venda de máquinas e implementos agrícolas. A Agroser CASE IH atua em 13 municípios da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul e a filial de São Borja possui 45 funcionários e está dividida por setores: comercial, administrativo e de serviço.

### Indicadores de desempenho ambiental

Para a avaliação dos indicadores de Desempenho Ambiental foi considerado as categorias da Norma Brasileira ABNT NBR ISO 14031 (ABNT, 2015). Dentre os diversos Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG), neste estudo foram considerados três critérios:

- a. Implementações de políticas e programas: IDG1 - Número de iniciativas implementadas para prevenção da poluição;
- b. Conformidades regulatórias: IDG2 - Grau de atendimento a regulamentos e legislação; Foi analisada a legislação ambiental pertinente para funcionamento correto da empresa; IDG3 - Números de multas e penalidades ou os custos a elas atribuídos;
- c. Desempenho financeiro: IDG4- Custos (operacional e de capital) que são associados com os aspectos ambientais de um produto ou processo; IDG5- Retorno sobre o investimento para projetos de melhoria ambiental; IDG6- Economia obtida através da redução do uso dos recursos e da prevenção de poluição.
- d. Para os Indicadores de Desempenho Operacional (IDO) foram considerados neste estudo:
- e. Saídas/Resíduos: IDO1- Quantidade de resíduos sólidos (RS) usados por unidade de produto; IDO2- Quantidade de RS recicláveis; IDO3- Quantidade de materiais perigosos usados.
- f. Materiais/Água: IDO4- Quantidade de água usada por mês; IDO5- Quantidade de água reutilizada;
- g. Energia: IDO6- Quantidade de energia usada por mês; IDO7- Quantidade de energia economizada devido a programas de conservação de energia.

Todos os indicadores citados foram avaliados nos diferentes setores da empresa (Tabela 1).

**Tabela 1 - Classificação dos indicadores de desempenho gerencial (IDG) e de desempenho operacional (IDO) por setores na Agroser Case IH, São Borja/RS.**

SETOR	IDG	IDO
Administrativo	IDG 1; IDG 2; IDG 4; IDG 5	IDO 1; IDO 6; IDO 7.
Comercial	IDG 1; IDG 4; IDG 6.	IDO 2; IDO 3; IDO 4; IDO 5; IDO 6; IDO 7.
Serviços	IDG 1; IDG 3; IDG 4; IDG 6.	IDO 3; IDO 4; IDO 5; IDO 6; IDO 7.

Fonte: Os autores (2020).

### Procedimento amostral dos indicadores

A análise dos Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG) foi realizada da seguinte maneira: IDG1, IDG3, IDG5 - Consulta/entrevista com o Diretor da Agroser IH; IDG2 - Foram analisadas as legislações ambientais na esfera Federal, Estadual e Municipal pertinente para funcionamento correto das atividades da empresa; IDG4, IDG6 - Consulta ao Departamento Administrativo da Agroser IH.

Os impactos ambientais mais significativos na empresa foram identificados por meio da análise das atividades diárias em cada setor durante o período de março a julho de 2018. Posteriormente, foi desenvolvido um procedimento de avaliação dos principais tipos de impactos gerados dentro da empresa. Para caracterizar o IDO1 e o IDO2 foram identificados os principais RS gerados (papelão, papel colorido e plástico bolha), sendo acondicionados e pesados duas vezes por semana (meses de março a maio de 2019) com auxílio de uma balança digital de capacidade de 50 kg, máscaras; sacos plásticos de 60 e 100 litros para armazenamento dos resíduos e luvas resistentes. Os copos descartáveis foram analisados pelo número que eram repostos no suporte diariamente para realizar uma estimativa mensal durante 6 meses (outubro de 2018 a março de 2019). O consumo de folhas A4 foi avaliado pela quantidade de pacotes com 500 folhas que eram entregues a cada setor por mês. Quanto aos dados do IDO3 foram analisados os manifestos de transporte dos resíduos perigosos, fornecidos pela Fundação Estadual De Proteção Ambiental (Fepam), a Agência Nacional Do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) do ano de 2018 até o primeiro semestre do ano 2019 e bibliografia específica.

Para determinar o IDO4 foram analisados o consumo e os custos de água nas contas mensais da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) durante o período de Abril de 2018 a maio de 2019. Para o IDO5 foi considerado o aproveitamento da água de cinco aparelhos de ar condicionados modelo split de 12.000 BTUs (período de janeiro a março de 2019) conforme as recomendações de Marinho (2018). O IDO6 foi obtido com a análise do consumo de energia elétrica na empresa, também mensurada pela conta mensal de energia elétrica fornecida pela companhia RGE Sul referente a janeiro de 2018 até maio de 2019. A metodologia de avaliação dos resíduos, consumos de água e energia elétrica seguiram as recomendações da ABTG (2017).

## Resultados e Discussões

### Indicadores de desempenho gerencial (IDG) Implementações de políticas e programas (IDG1)

A Agroser IH implantou dois projetos, um para o reuso da água captada pelos condicionadores de ar (IDO5) e outro para a modernização e troca da matriz energética para energia fotovoltaica (IDO7). Neste último projeto, foram instalados 206 módulos de 30wp e dois inversores WEG de 30Kwp cada, sendo o sistema dimensionado para gerar 97.891 Kwh/ano (em 2019). A conversão possui um retorno certo no investimento, fornecendo uma maior vantagem competitiva (TEIXEIRA; CORIOLANO; ROCHA, 2016), ainda mais na região de São Borja que possui uma das melhores médias de horas de insolação anual do Estado do Rio Grande do Sul (DUTRA *et al.*, 2013). Ademais, foram trocados 50 lâmpadas do tipo tubular fluorescente (20W) por tubular de LED (40W). A conversão energética e o uso de equipamentos mais eficientes são ações promovidas pela política ambiental da CNH Industrial (CNH INDUSTRIAL, 2018). O projeto de captação de água (IDO5) que estava operante precisou ser interrompido devido a legislação sanitária municipal (combate e prevenção do mosquito *Aedes Aegypti*).



## Conformidades e Legislação (IDG2)

Do total de 19 leis e normas avaliadas, houve apenas uma não conformidade, relacionado com a destinação inadequada dos RS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS - Decreto Municipal N° 16.122/2015) (Tabela 2).

**Tabela 2– Legislação e normas ambientais consultadas para a atividade da Agroser Case IH, São Borja/RS.**

LEGISLAÇÃO	
Federal	Estadual <sup>3</sup>
CF de 1988 – Artigo 225 <sup>1</sup>	Cód. Est. Meio Ambiente – Lei n.º 11.520/2000
Lei n.º 6.938/1981 <sup>1</sup>	Lei n. 9.921/1993
Lei n.º 9.433/1997 <sup>1</sup>	Lei n.º 14.528/2014
Lei n.º 12.305/2010 <sup>1</sup>	Dec. Estadual n.º 51.786/2014
Dec. Federal n.º 96.044/1988 <sup>1</sup>	Portaria FEPAM n.º 089 2018
Res. CONAMA n.º 06/1986 <sup>1</sup>	
Res. CONAMA n.º 09/1993 <sup>1</sup>	<b>Municipal<sup>4</sup></b>
Res. CONAMA n.º 237/1997 <sup>1</sup>	Lei Orgânica Municipal LOM n.º45/2015
Res. CONAMA n.º 362/2005 <sup>1</sup>	Dec. N.º 16.122/2015
Res. CONAMA N.º450/2012 <sup>1</sup>	
ABNT NBR 5413 - v.1992 <sup>2</sup>	
ABNT NBR 15527 v. 2019 <sup>2</sup>	

Fonte: Os autores (2020). Consulta às respectivas leis e normativas em: 1. Ministério do Meio Ambiente (2020). 2. ABNT Catálogo (2020). 3. AL/RS (2020). 4 - CV/SB (2020).

O município de São Borja possui seu PMGIRS e neste encontra-se operante o Plano de Coleta Seletiva (KILCA, 2018). O recolhimento dos RS urbanos ocorre diariamente em pontos de destino e no bairro do centro, bem como, uma vez na semana no bairro onde está localizada a empresa.

## Infrações (IDG3)

Foi realizada uma consulta com o CNPJ da empresa via e-mail junto a FEPAM, onde obtemos resposta do Sr. Luciano Pazinato (chefe do serviço de autos de infração) que não constam autos de infrações e nem processos deste empreendimento no sistema da FEPAM. Também foi realizada uma entrevista com o Gerente Geral da Agroser IH que revelou não haver infrações ambientais desde o início das atividades (de 2011 a 2019). Conforme o gerente, a preocupação em cumprir os requisitos da legislação ambiental seria uma recomendação da política ambiental da empresa matriz.

## Desempenho Financeiro e Custos (operacional e de capital) que são associados aos aspectos ambientais de um produto ou processo (IDG4)

Os principais tipos de RS recicláveis identificados em todos os setores da empresa foram papel e plásticos (Tabela 4). Os custos totais estimados pelo desperdício de RS (ver IDO1) como o mau uso das folhas A4 e de copos descartáveis foram de R\$ 4.550,00/ano (Figuras 1 e 2). Estes custos poderão ser reduzidos com adoção de novas alternativas de uso (Tabela 7).

## Retorno sobre o investimento para projetos de melhoria ambiental (IDG5)

O maior investimento realizado pela empresa para a melhoria ambiental e econômica foi a implantação de uma matriz fotovoltaica para geração de energia elétrica (valores exatos são sigilosos e não divulgados). Sem os valores de investimentos (dados sigilosos) não foi possível calcular o 'payback' que representa o tempo

necessário para que o custo de instalação comece a dar lucro ou o cálculo da taxa de retorno sobre o investimento que permitiria estimar o lucro do investimento (TEIXEIRA; CORIOLANO; ROCHA, 2016).

### Economia obtida através da redução do uso dos recursos e da prevenção de poluição (IDG6)

De acordo com os resultados dos Indicadores de Desempenho Operacional, a economia estimada após o retorno do investimento na troca da matriz energética foi de R\$ 2.500,00 ao mês ou R\$ 30.000,00 ao ano. O manejo adequado dos materiais ou material reciclável (folhas A4 e copos) pode trazer uma economia de R\$ 2.850,00 ao ano. Assim, a economia prevista nestas atividades de gestão seria de R\$ 32.850,00/ano (Tabela 3).

Tabela 3- Economia prevista pelos projetos já implantados e para aqueles em implantação propostos para a Agroser Case IH, São Borja/RS.

Projetos implantados	Economia ao mês	Economia anual*
Energia Solar	R\$ 2.500,00	R\$ 30.000,00
Reuso do papel	R\$ 155,00	R\$ 1.860,00
Não utilização de copos plásticos descartáveis	R\$ 82,00	R\$ 990,00
Total	R\$ 2.737,00	R\$ 32.850,00

Fonte: Os autores(2020). \* valor estimado.

### Indicadores de Desempenho Operacional (IDO)

#### Quantidade de resíduos sólidos usados por setor ou processo (IDO1)

Os principais tipos de RS recicláveis gerados no processo produtivo da empresa foram caixas de papelão (878 kg/ano), seguido de plástico bolha (104,6 kg/ano), papel colorido (papel pardo) (48 kg/ano) e outros (material de escritório, como papel A4, copos descartáveis, sacolas plásticas, papel toalha, estopas embalagens de alimento, etc.) (Tabela 4).

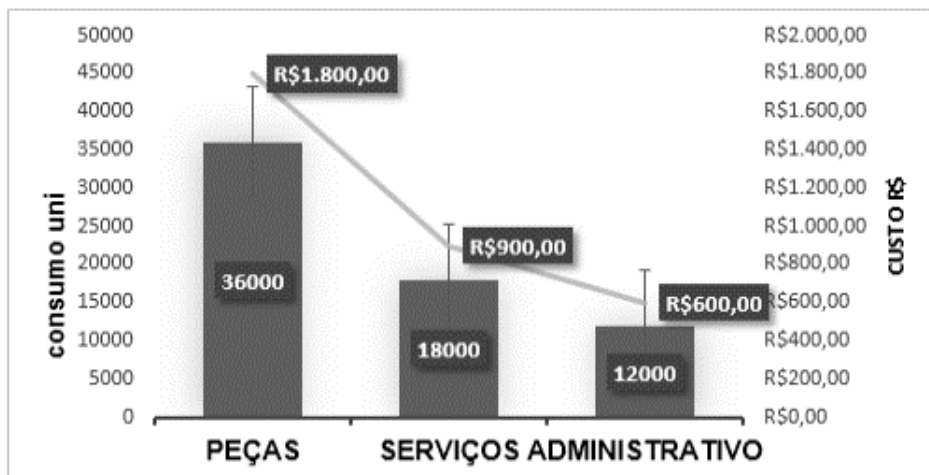
Tabela 4 - Estimativas de produção de resíduos sólidos recicláveis na Agroser Case IH, São Borja/RS.

Resíduos Sólidos	Média Semanal(kg)	Média Mensal(kg)	Média Anual (kg)	Porcentagem Anual (%)
<b>Papeis</b>				
Papel colorido	1 kg	4 kg	48 kg	4
Papelão	18,4 kg	73,2 kg	878 kg	78
<b>Plásticos</b>				
Plástico bolha	1,5 kg	8,72 kg	104,64 kg	9
Outros	2 kg	8 kg	96 kg	9
<b>TOTAL</b>			<b>1.126,64 kg</b>	<b>100</b>

Fonte: Os autores (2020).

O papel A4 foi o RS mais frequentemente utilizado em todos os setores da empresa, tendo mais consumo no setor de peças, seguido dos setores de serviços e o administrativo (Figura 1). O setor de peças utiliza na impressão de orçamentos, ordem de compra e notas fiscais e ocupa, geralmente, apenas a metade da superfície total da folha. O consumo anual estimado de folhas A4 foi de 66.000 unidades ou 135 pacotes de 500 folhas (Figura 1). O custo do gasto com este material foi estimado em R\$275,00/mês e R\$ 3.300,00/ano.

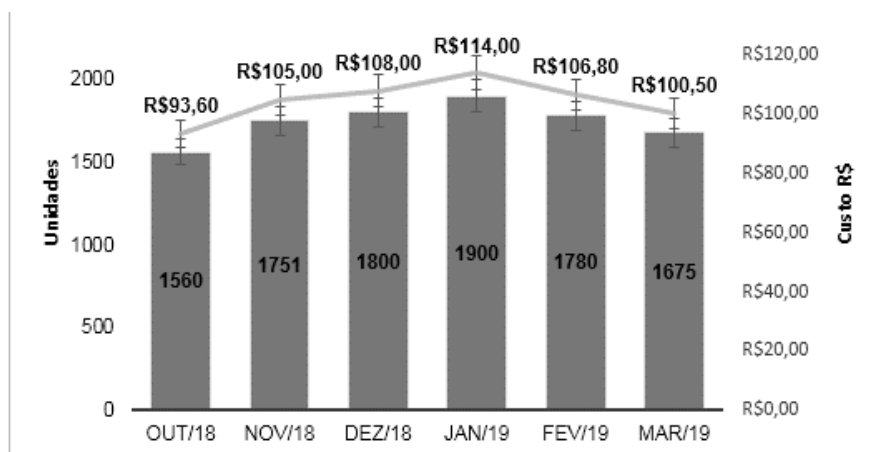
**Figura 1** – Consumo estimado folha A4 no ano na Agroser Case IH, São Borja/RS.



Fonte: Os autores (2020).

O consumo de copos descartáveis na empresa apresentou uma média de 1.744 unidades/mês com o custo de R\$ 104,60/mês (Figura 2) e um total anual estimado em 10.466 unidades/ano e o custo de R\$ 627,00/ano.

**Figura 2** – Consumo estimado de copos descartáveis na Agroser Case IH, São Borja/RS.



Fonte: Os autores (2020).

O consumo de copos descartáveis tem preocupado consideravelmente as organizações, devido ao tempo de decomposição elevado em relação à sua vida útil que pode ser de apenas 15 segundos (MACEDO *et al.*, 2016). Além disso, este RS não é triado e comercializado pelos catadores do Centro de Triagem de Resíduos Sólidos (CTRS) do município de São Borja, sendo considerado rejeito e destinado ao aterro sanitário (KILCA, 2018).

**Quantidade de materiais processados, reciclados ou reutilizados (IDO2)**

Na Agroser IH, os RS recicláveis atingiram uma produção estimada em 1.126,64kg/ano (Tabela 4). Para que estes resíduos gerem lucro é necessário um bom Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos na empresa. Até que este plano seja elaborado os RS recicláveis poderiam ser totalmente destinados à coleta seletiva municipal (KILCA, 2018).

**Quantidade de materiais perigosos usados no processo de produção (IDO3)**

O óleo lubrificante, seus resíduos e embalagens foram os resíduos perigosos (RP - classe I) observados no pavilhão da oficina de mecânica (setor de serviços), sendo utilizados nas atividades de manutenção e conserto



das máquinas e motores, chegando a geração de 950 L/ano, e no uso de estopas, EPI e filtro usados, com a produção estimada em 652 kg/ano (Tabela 5). Todas as normas ambientais desde o armazenamento até o destino final destes RP seguem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS da Agroser IH e estão em conformidade com a gestão correta dos óleos lubrificantes usados e materiais contaminados, como a Lei 12.305/2010, Resoluções Conama 362/2005, 450/2012 (Tabela 1) entre outras normativas e regulamentos do setor (SOHN, 2015). A renovação da Licença de Operação (LO-2019 SMAMA de 08/04/2019), o certificado de coleta e transporte de óleo usado ou contaminado (Nº 189814 de 08/03/2018) e o manifesto de transporte de resíduos da FEPAM (Nº 1903094634 de 25/03/2019) foram os documentos analisados que comprovam a destinação correta do óleo lubrificante usado e contaminado utilizado na empresa.

**Tabela 5 - Resíduos perigosos gerados pelo setor de serviço na Agroser Case IH, São Borja/RS.**

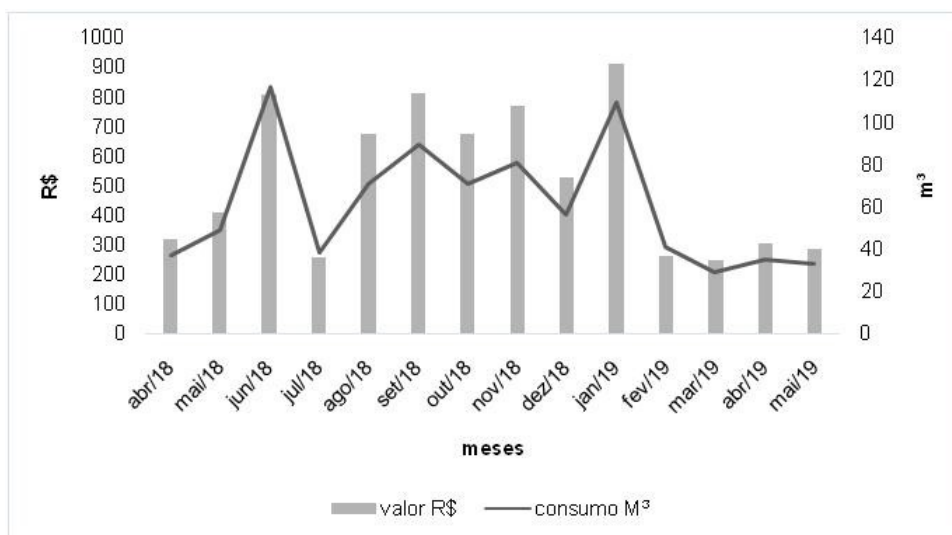
Resíduos Perigosos	Gerado de 2018 a maio de 2019
Óleo lubrificante	950 L
Filtros, estopas, EPI contaminados com substâncias perigosas	652 kg

Fonte: Os autores (2020).

### Quantidade e custo de água usada por mês (IDO4)

Foram identificados na rede predial (parte interna e externa), 11 pontos de distribuição de água tratada onde o setor de serviço apresentou maior consumo de água devido à atividade de lavagem das máquinas e implementos. O consumo anual estimado de água na empresa foi de 858 m<sup>3</sup>, com o custo anual de R\$ 7.273,00 (Figura 3). Os meses de maior consumo foram os meses de junho a janeiro, quando ocorrem a maior frequência de revisões mecânicas. A atividade de limpeza de peças e máquinas geralmente consome grande quantidade de água em oficinas mecânicas (SEBRAE, 2015).

**Figura 3 – Consumo de água (m<sup>3</sup>) mensal na Agroser Case IH, São Borja/RS.**



Fonte: Os autores (2020).

### Quantidade de água reutilizada (IDO5)

Foi instalado um sistema de coleta de água para reuso em regas nos jardins da empresa. Considerando uma média de 8 h/dia de funcionamento por 20 dias/mês, a quantidade de água armazenada foi de 240 litros/mês (Tabela 6). Marinho (2018) avaliou cinco equipamentos similares e registrou vazões de 0,96 a 1,5 L/h, muito similar a este estudo. Como relatado anteriormente, este experimento teve que ser suspenso devido ao Plano Municipal de Monitoramento e Controle do *Aedes aegypti* realizado pela Prefeitura de São Borja.



Tabela 6 - Armazenamento de água em condicionadores de ar na Agroser Case IH, São Borja/RS.

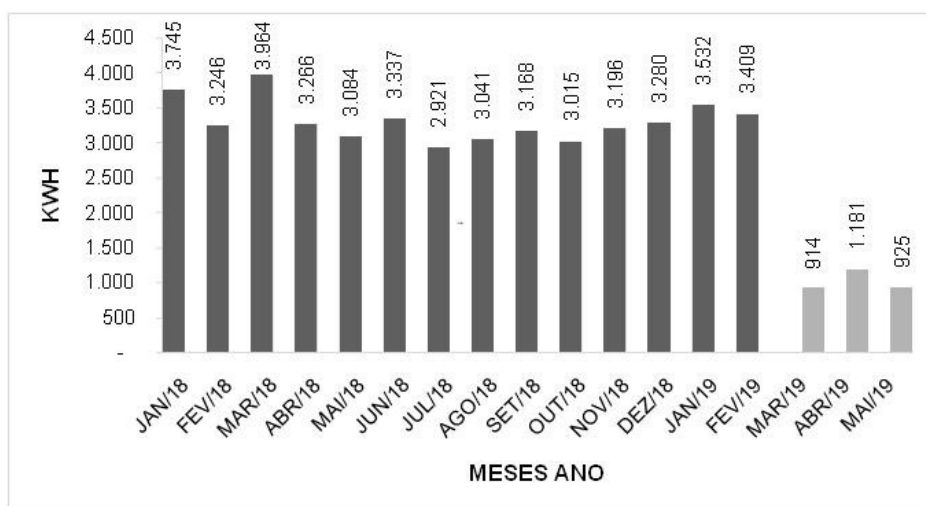
Número aparelhos	Ar condicionados	Litros/semanal	Litros/mês
5	12.000 BTUs	60 L	240 L

Fonte: Os autores (2020).

### Quantidade e custo de energia usada por mês (IDO6)

O inventário identificou 50 lâmpadas fluorescentes tubulares de 20W, oito lâmpadas Led 9 W bulbo soquete, 12 equipamentos de ar condicionado tipo Split de 12.000 BTUs e 40 equipamentos eletroeletrônicos diversos. O consumo de energia elétrica desde janeiro de 2018 até fevereiro de 2019 foi totalmente proveniente da empresa prestadora de energia elétrica (EPEE) (Figura 4). Neste período o consumo mensal variou mensalmente de 3000 kWh (menor em junho de 2018) com custo de R\$ 2.921,00 até 3800 kWh (maior valor em abril 2018) com o custo de R\$ 3.964,00. A média anual de consumo foi de 3271kWh e custo anual total foi de R\$ 32.400,00. No mês de fevereiro de 2019, a Agroser Case IH realizou a conversão da matriz energética na empresa (IDGI), que causou uma grande diminuição (77%) no consumo de energia proveniente da EPEE (Figura 4).

Figura 4 – Consumo de energia elétrica mensal pela prestadora de serviços na Agroser Case IH, São Borja/RS.



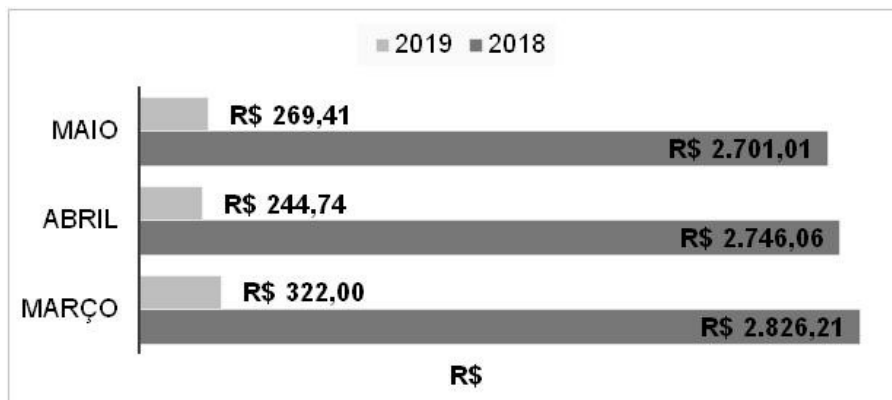
Fonte: Os autores (2020).

### Quantificação de energia economizada devido a programas de conservação de energia (IDO7)

O programa de conversão da matriz energética com a troca das lâmpadas (ver IDGI) revelou uma grande redução no quilowatt de energia elétrica proveniente da EPEE (Figura 4). Os custos totais comparativos para os meses de março, abril e maio nos anos de 2018 e 2019 revelaram um decréscimo de R\$ 8.273,28 no primeiro ano para R\$ 836,15 no segundo ano. Isto significou uma redução de 89% ou uma economia quase 10 vezes menor entre os dois anos. O custo anual em energia elétrica com a EPEE que antes era de R\$ 32.400,00 passou a ser estimado em R\$ 3.600,00.

A empresa ainda consome uma pequena parte de energia da EPEE, a adoção de distintas estratégias energéticas pode fazer com que a empresa venha a apresentar um balanço energético zero ou tornar-se um edifício energia zero (EEZ) (DIDONÉ; WAGNER; PEREIRA, 2014).

**Figura 5** – Comparação custo energia na Agroser Case IH, São Borja/RS.



Fonte: Os autores (2020).

### Programas Ambientais

Após a análise dos resultados da ADA, foram sugeridos programas ambientais para minimizar o impacto ambiental e os custos de alguns processos gerados dentro da empresa. Foram propostos cinco programas ambientais divididos em 13 ações a serem implantadas (Tabela 7).

Tabela 7 - Programas ambientais a serem implantados Case IH Agroser, São Borja/RS.

Programas ambientais	Ações a serem implementadas	Política do 5Rs	Custos dos programas
Consumo folhas A4	Preferência para e-mail.	Recusar	Sem custo
	Imprimir frente e verso.	Reduzir	Sem custo
	Conscientizar os funcionários.	Repensar	Sem custo
Resíduos recicláveis	Aderir da coleta seletiva municipal.	Reciclar	Sem custo
Copos descartáveis	Adote sua caneca.	Reduzir	R\$ 162,50
	Copos descartáveis de papel.	Reduzir	R\$ 100,00
	Instalar bebedouro de pressão.	Recusar	R\$ 750,00
Recursos energéticos	Instalar telhas transparente.	Reduzir	R\$ 1.998,00
	Sensor de presença nos banheiros e salas.	Reduzir	R\$ 450,00
	Troca de lâmpada fluorescente por led.	Reduzir	R\$ 4.500,00
Recursos hídricos	Aquisição de torneiras com desligamento automático e lavadora de maquinários de alta pressão.	Reduzir	R\$ 3940,00
	Controle na compra de equipamentos com eficiência no uso da água.	Reduzir	Sem custo
	Reutilização da água proveniente dos aparelhos de ar condicionado e coletado pela chuva.	Reutilizar	R\$ 379,50

Fonte: Os autores (2020).

Os detalhes dos custos destes programas foram apresentados em Sartori (2019), sendo neste estudo apresentado apenas os cálculos finais de cada ação. Primeiramente, cinco das ações ambientais propostas não

geraram custos adicionais para a empresa, como: 1) diminuir o consumo de folhas A4 por uso de e-mail para comunicação interna na empresa; 2) impressão frente e verso de documentos internos; 3) conscientização de funcionários sobre o tema (SEBRAE, 2013); 4) destinar corretamente os seus resíduos sólidos recicláveis para o plano de coleta seletiva municipal ou para entidades carentes do município; e, por fim, 5) controle na compra de equipamentos com maior eficiência hídrica e energética.

Os outros três programas ambientais apresentaram custos para suas implantações. Para eliminar o uso de copos descartáveis de plástico foram propostas três ações alternativas: a adoção de uma caneca própria de cada funcionário (SEBRAE, 2013), substituir por copos de papel descartáveis (CORRÊA; HEEMANN, 2016) ou instalar bebedouros de pressão que não utiliza copos. Para aumentar a eficiência energética optou-se por três ações: instalar telhas transparentes (SEBRAE, 2013), sensores de movimento controladores de luminosidade, substituição de lâmpadas comuns para as do tipo led (VIGGIANO, 2010). Para o programa de recursos hídricos foi proposta duas ações: troca de torneiras tradicionais por torneiras de alta pressão e reaproveitamento das águas da chuva (VIGGIANO, 2010).

## Considerações Finais

Este estudo demonstrou que a aplicação da ADA foi eficiente para identificar os principais processos/atividades impactantes ambientalmente em uma empresa de comércio de peças e manutenção de máquinas agrícolas. A ADA também demonstrou que alguns dos custos nos processos produtivos foram decorrentes do mau uso dos recursos naturais e materiais. A conversão da matriz energética foi um grande investimento para a melhoria do desempenho ambiental na empresa, no entanto, projetos de baixo custo podem ser implantados sem interferir no seu processo produtivo. A empresa poderia avaliara possibilidade de implantar um SGA não apenas para aumentar seus resultados econômico-financeiros, como também para se adequar ainda mais à política ambiental da sua matriz.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 15527**:Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=415151>. Acesso em: 10 jul. 2020.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14031**:Gestão Ambiental: avaliação de desempenho ambiental - Diretrizes. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=327762>. Acesso em: 14 out. 2018.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Pesquisa Legislação Estadual**. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legislativo/LegislacaoEstadual.aspx>. Acesso em: 10 jul. 2020.

ALPERSTEDT, G. D., BULGACOV, S. **Environmental management, strategic practices**

**and praxis: A study in Santa Catarina industrial companies**. BAR - Brazilian

Administration Review, 12(3), 288–308, 2015. Disponível em: <http://doi.org/10.1590/1807-7692bar2015150016>. Acesso em: 10 jul. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TECNOLOGIA GRÁFICA (ABTG). **Manual de indicadores de desempenho ambiental: indústria gráfica**. 2017. Disponível em: <http://www.abtg.org.br/content-site/manual-de-indicadores-de-desempenho-ambiental/148>. Acesso em: 10 out. 2018.

CÂMARA DE VEREADORES DE SÃO BORJA. **Legislação municipal**. Disponível em: <http://camarasaoborja.rs.gov.br/site/index.php/pt/leis-municipais>. Acesso em: 10 jul. 2020.

CNH INDUSTRIAL. **CNH Industrial Sustainability Report 2018**. Disponível em: <https://www.cnhindustrial.com/en-us/Pages/homepage.aspx>. Acesso em: 30 ago. 2020.

\_\_\_\_\_. **Centro de Distribuição de Peças CNH Industrial atinge metas em sustentabilidade.** 2019. Disponível em: <https://www.cnhindustrial.com/en-us/Pages/homepage.aspx>. Acesso em: 5 jun. 2019.

CORRÊA, M.E.R.M.; HEEMANN, A. **Proposta de substituição de copos plásticos descartáveis em fábrica de grande porte.** MIX Sustentável, v. 2, n. 2, p. 73-79, 2016.

DIDONÉ, E. L.; WAGNER, A.; PEREIRA, F. O. R. **Estratégias para edifícios de escritórios energia zero no Brasil com ênfase em BIPV.** Ambiente Construído, v. 14, n. 3, p. 27-42, 2014.

DUTRA, J.C.N.; BOFF, V.A.; SILVEIRA, J.S.T.; ÁVILA, L. V. Uma Análise do Panorama das Regiões Missões e Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul sob o Prisma da Energia Eólica e Solar Fotovoltaica como Fontes Alternativas de Energia. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v.34, n.124, p.225-243, 2013.

FEPAM. **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica por fonte solar.** Portaria nº 089, 2018.

FERRON, R. T.; FUNCHAL, B.; NOSSA, V.; TEIXEIRA, A. J. C. ISO 14001 Certification Effective? An Experimental Analysis of Firm Profitability. **Brazilian Administration Review**, v. 9, Special Issue, p. 78-94, 2012.

JASH, C. Environmental performance evaluation and indicators. **Journal of Cleaner Production**. Vol. 8, n. 1, p., 79-88. 2000.

KILCA, R.V. **I Relatório de Monitoramento da Coleta Seletiva Municipal.** São Borja: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2018.73p.

MACEDO, J. M; MARTINS, M. R.; DE LIMA QUEIROZ, M. S. D., DINIZ, R. T., LIMA, T. V. D. S. R.; DE MORAIS, C. S. Estudo do consumo de copos descartáveis no campus Porto Velho Calama e os impactos ambientais e econômicos da substituição dos mesmos. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 2, n. 2, 2016.

MARINHO, D.S. **Análise quantitativa da vazão da água condensada em aparelhos condicionadores de ar para fins não potáveis.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2018.60 f.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Painel Legislação Ambiental.** Disponível em: <https://www.mma.gov.br/legislacao-mma.html>. Acesso em: 10 jul. 2020

SARTORI. **Avaliação de desempenho ambiental na Agroser, concessionário Case ih, São Borja-RS.** 2019. Monografia (Graduação) - Curso Bacharelado em Gestão Ambiental, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, São Borja, 2019.

SEBRAE. **Sustentabilidade.** 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecas.sebrae.com.br.pdf>. Acesso em: 10 de outubro 2019.

\_\_\_\_\_. **Certificação Ambiental.** 2 Ed. Cuiabá: Sebrae, 2015. 28p.

\_\_\_\_\_. **Perfil das Cidades Gaúchas:** São Borja. 2019. Disponível em: [https://datasebrae.com.br/municipios/rs/PerfilCidadesGauchas-Sao\\_Borja.pdf](https://datasebrae.com.br/municipios/rs/PerfilCidadesGauchas-Sao_Borja.pdf). Acesso em: 01 mai. 2019.

SOHN, H. **Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados.** 2015. Disponível em: [https://www.mprs.mp.br/media/areas/ambiente/arquivos/oleos\\_lubrificantes/guia\\_de\\_fiscalizacao.pdf](https://www.mprs.mp.br/media/areas/ambiente/arquivos/oleos_lubrificantes/guia_de_fiscalizacao.pdf). Acesso em: 01 jul. 2018.

TEIXEIRA, A.C.; CORIOLANO, C.C.F.; ROCHA, A.V. Viability analysis of a grid-connected photovoltaic system in IFRN, Campus João Camara. **Holos**, vol. 1, ano 32, p. 285-294, 2016.

VIGGIANO, M.H.S. **Edifícios públicos sustentáveis.** Brasília: Senado Federal/Subsecretaria de Edições Técnicas. 2010.85 p.

