



Avaliação de ciclo de vida

Minipro C8400

Master N8450

Junho/2025





Contexto

Considerando que a Positivo demonstra em sua estratégia:

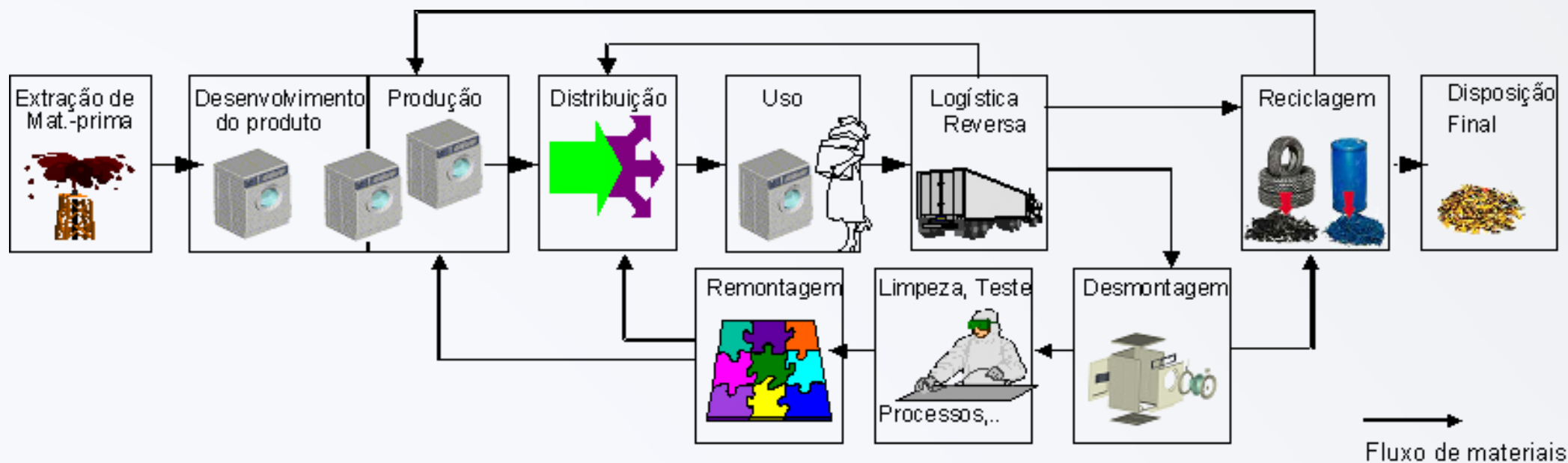
- Um forte compromisso com a sustentabilidade, utilizando energias renováveis e práticas de economia circular, onde a avaliação do ciclo de vida (ACV) permitirá quantificar e comunicar esses esforços, reforçando a transparência e o compromisso ambiental.
- Trabalha na redução das emissões de CO2 e na implementação de soluções como Hardware Recondicionado como Serviço (RHaaS), onde a ACV ajudará a identificar oportunidades adicionais para reduzir a pegada de carbono e otimizar o ciclo de vida do produto.
- A certificação EPEAT Gold exige critérios rigorosos de desempenho ambiental, e a realização de uma ACV ajudará a mapear e documentar o desempenho ambiental dos produtos, garantindo que atendam aos requisitos necessários para essa certificação.
- Com a crescente demanda por produtos sustentáveis, uma ACV fornecerá dados que ajudarão a Positivo a se destacar entre os concorrentes, tornando a certificação EPEAT Gold um diferencial significativo para atrair consumidores e instituições preocupados com a sustentabilidade.
- A Positivo está comprometida com a inclusão digital e a educação, e a análise do ciclo de vida pode oferecer insights sobre como desenvolver e utilizar produtos de forma mais sustentável, apoiando a missão da empresa de tornar a tecnologia mais acessível e responsável.
- O FIT Institute of Technology, por meio de seu Centro de Excelência em Economia Circular, tem especialistas em Design de Economia Circular e Avaliação do Ciclo de Vida e tem sido parceiro da POSITIVO no desenvolvimento de soluções tecnológicas na área de ESG.



Avaliação de Ciclo de Vida

“O ACV compila e avalia entradas, saídas e impactos ambientais potenciais ao longo do ciclo de vida de um sistema de produto.” – ISO14044

Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma metodologia padronizada pela **ISO 14040** e **ISO 14044** para avaliar os potenciais impactos ambientais de um produto, processo ou serviço ao longo de todo o seu ciclo de vida.



ISO 14040 - etapas



A ISO 14044 define quatro fases principais para a realização de uma ACV:

1. Definição do objetivo e escopo – define a finalidade do estudo e seus limites.

2. Análise do inventário (LCI) – coleta de dados de entradas (matérias-primas, energia) e saídas (emissões, resíduos).

3. Avaliação de impacto (LCIA) – conversão dos dados em impactos ambientais potenciais.

4. Interpretação – análise crítica dos resultados para conclusões e recomendações.



Objetivo e escopo

Função, unidade funcional e
fluxo de referência

Sistema do produto e
Limites do sistema

Procedimentos de alocação

Categorias de impacto

Requisitos de dados

Suposições e limitações do estudo

Requisitos de qualidade de dados

Tipo de revisão crítica

Tipo de formato de relatório

- **Função:** Requisitos necessários para o produto, processo ou serviço existir;
- **Unidade Funcional:** Quantificação das funções identificadas;
- **Fluxo de Referência:** Quantidade de produto necessária para atender a Unidade Funcional.



Objetivo e escopo

Função, unidade funcional e
fluxo de referência

**Sistema do produto e
Limites do sistema**

Procedimentos de alocação

Categorias de impacto

Requisitos de dados

Suposições e limitações do estudo

Requisitos de qualidade de dados

Tipo de revisão crítica

Tipo de formato de relatório

- **Sistema de produto:** Conjunto de unidades de processo conectadas material ou energeticamente, e que realizam uma ou mais funções definidas;

- **O que são as fronteiras/limites?**

São os limites do sistema a ser analisado: definem quais processos e fases do ciclo de vida serão considerados (ex.: apenas produção, ou ciclo completo).

- ◆ Do berço ao portão (cradle to gate)
- ◆ Do berço ao túmulo (cradle to grave)
- ◆ Do berço ao berço (cradle to cradle)





Objetivo e escopo

Função, unidade funcional e
fluxo de referência

Sistema do produto e
Limites do sistema

Procedimentos de alocação

Categorias de impacto

Requisitos de dados

Suposições e limitações do estudo

Requisitos de qualidade de dados

Tipo de revisão crítica

Tipo de formato de relatório

ICV	Categorias de impacto	
	Ponto médio	Ponto final
Área	Demanda cumulativa de energia	Qualidade do Ecossistema
CO ₂	Aquecimento global	
CH ₄	Acidificação	
N ₂ O	Eutrofização	Saúde humana
NO	Destruição da Camada de Ozônio	
SO ₂	Ecotoxicidade	
PO ₄	Uso do Solo	Uso de Recursos
CFC	Depleção hídrica	
Água		

+

A decorative blue grid pattern is visible in the top left corner of the slide, extending from the top edge and slightly into the main content area.

1

+

Objetivo e Escopo



Objetivo



POSITIVO



O projeto tem como objetivo a realização de estudos de **Avaliação de Ciclo de Vida - ACV**, na **perspectiva ambiental “do berço ao túmulo”**, de acordo com os procedimentos metodológicos estabelecidos na ISO 14040 e ISO 14044 para dois computadores do portfólio da Positivo:

1. EM PRODUÇÃO:

- a) Positivo Master C8400
(ASRock – POS-RIQ670FA);



2. EM DESENVOLVIMENTO:

- b) Positivo Master N8450
(SixUnited - MTN50-140H)





Escopo



Esses itens definem o escopo do estudo considerando os itens fornecidos na ISO 14040:

- **Unidade funcional (UF):**

- Garantir ao usuário acesso a ferramentas digitais e conectividade a internet por um período de 5 anos.

- **Fluxo de referência (FR):**

- *O fluxo de referência para cada um dos casos será de **1 dispositivo eletrônico completo (com periféricos caso necessário para atendimento da UF):***

- ☐ *Positivo Master C8400 (ASRock – POS-RIQ670FA);*

- ☐ *Positivo Master N8450 (SixUnited - MTN50-140H).*

- **Fronteiras do sistema:**

- *Abordagem do berço ao túmulo:*

- ☐ *Extração/produção de matérias-primas;*

- ☐ *Transporte;*

- ☐ *Manufatura (incluindo a geração de resíduos e o seu tratamento);*

- ☐ *Uso;*

- ☐ *Fim da vida útil (ver fluxograma).*

+ Escopo

- Fronteiras de sistema: proposta do berço ao túmulo.

DESCRIÇÃO DOS ITENS



FLUXO DE ENTRADA



FLUXO INTERMEDIÁRIO



FLUXO DE SAÍDA (produto principal)



FLUXO DE SAÍDA (coproduto)



FLUXO DE SAÍDA (resíduo)



FLUXO DE EMISSÕES (ar, água, solo)

FRONTEIRA DO SISTEMA

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE PROCESSOS



DADOS COLETADOS



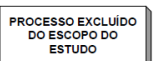
DADOS ADAPTADOS



BASE DE DADOS A

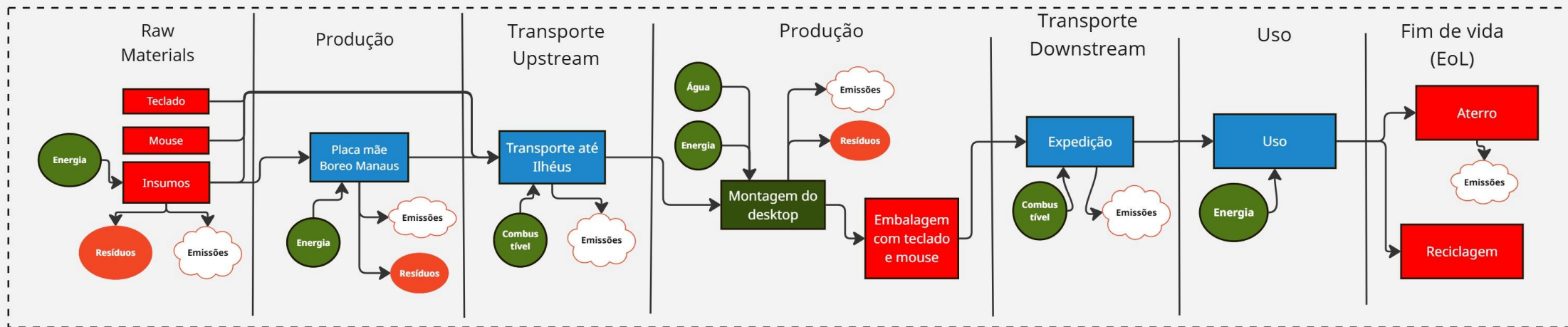


BASE DE DADOS B

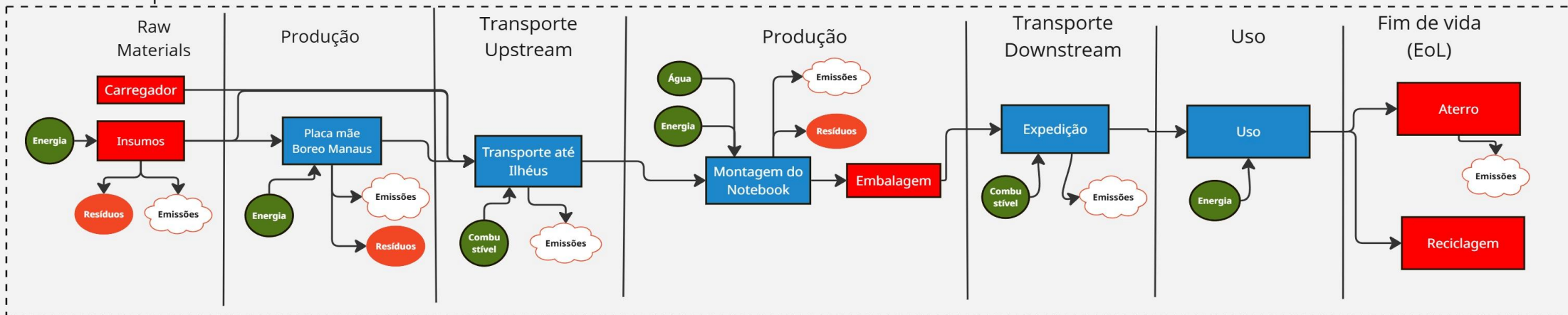


PROCESSO EXCLUÍDO DO ESCOPO DO ESTUDO

Sistema de produto C8400



Sistema de produto N8450





Dados primários coletados



Building of Materials (BoM)

- *Listagem de componentes do produto*

Dados de insumos (entrada/saída) na produção (2024)

- *Consumo de energia*
- *Consumo de água*
- *Geração de resíduos*

Dados de produção (2024)

- *Quantidade de dispositivos fabricados em geral*
- *Quantidade fabricada do produto*

Dados de transporte upstream/downstream (2024)

- *Dados adaptados do Inventário de GEE Positivo 2024*





Cronograma

Hoje

#	Atividade	Responsavel	Tempo em Dias	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5 (adendo)
1	Escopo e objetivos do estudo de ACV	FIT	5					
2	Estudo dos requisitos e regras de categoria de produto para EPEAT	FIT	5					
3	Coleta de dados (BOM)	FIT/POSITIVO	30					
4	Modelagem da avaliação de impacto no Software SIMAPRO	FIT	15					
5	Realização do relatório de ACV	FIT	15					
6	Revisão Interna FIT	FIT	5					
7	Apresentação do relatório para a Positivo e coleta de feedbacks	FIT/POSITIVO	5					
8	Incorporação dos feedbacks	FIT	5					
9	Envio do relatório técnico para auditoria de terceira parte	FIT	1					
10	Auditoria	Empresa terceira	15					
11	Incorporação dos feedbacks	FIT	5					
12	Relatório final da auditoria	Empresa terceira	1					

Equipe técnica



**Vanessa
Meireles**

Pesquisadora
Relacionamento



**Renan
Ruffo**

Engenheiro
Ambiental
Líder técnico



**Eline
Aguiar**

Engenheira
Ambiental
Revisora técnica



**Efigenia
Rossi**

Pesquisadora
Revisora Técnica



**Josué
Graton**

Gerente técnico
Relacionamento



**Newton
Bittar**

Gerente de
Programa
FIT-Positivo



**Gledyson
Costa**

Gerente de
projetos



2

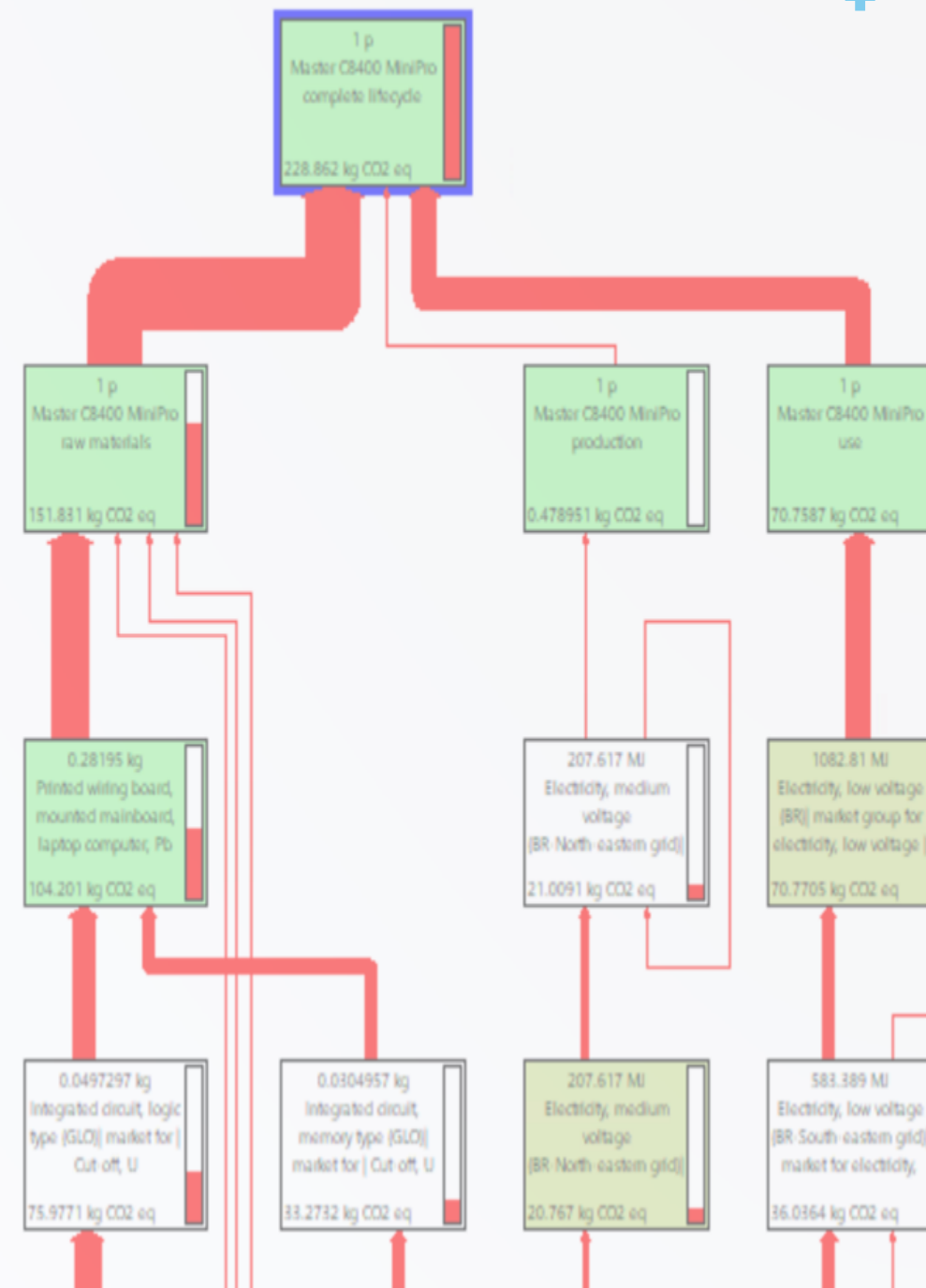
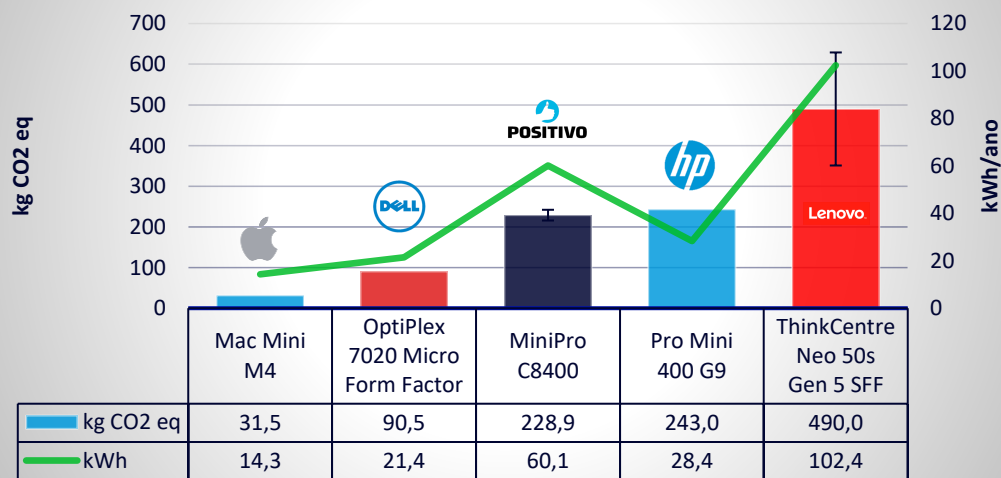
Resultados

Mini Pro C8400

Resultados de impacto nas 12 categorias

Categorias de impacto	Unit	Total
Aquecimento global	kg CO2 eq	228,897
Depleção de ozônio estratosférico	kg CFC11 eq	2,71E-04
Acidificação terrestre	kg SO2 eq	1,030
Eutrofização aquática	kg P eq	0,033
Uso de terra	m2a crop eq	9,601
Escassez de recursos minerais	kg Cu eq	4,974
Escassez de recursos fósseis	kg oil eq	57,076
Consumo de água	m3	7,810
Demanda cumulative de energia	MJ	4291,648
Toxicidade humana, câncer	cases	1,71E-08
Toxicidade humana, não-cancerígeno	cases	3,39E-09
Ecotoxicidade aquática	PAF.m3.day	4,118

Comparativo pegadas de carbono





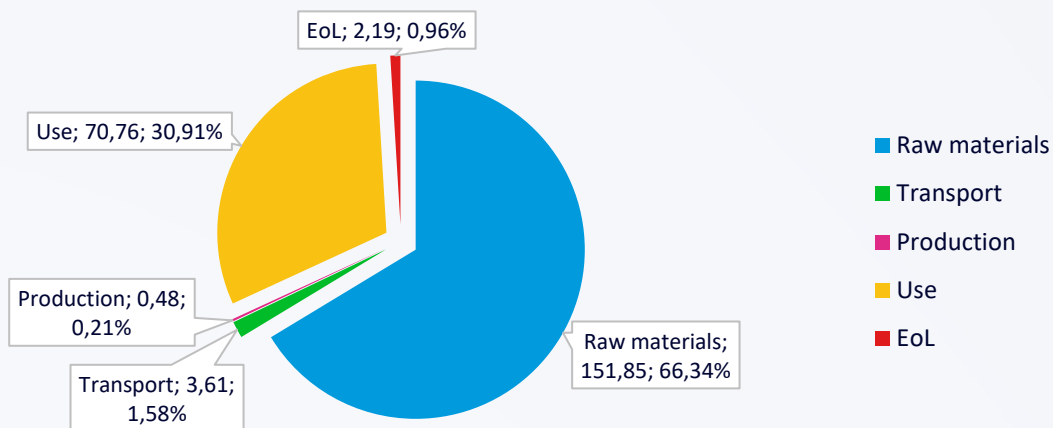
Mini Pro C8400 – Aquecimento Global



Pegada de Carbono Total
228,897 kg CO₂ eq



Contribuição de cada fase - Aquecimento Global (kg CO₂ eq)

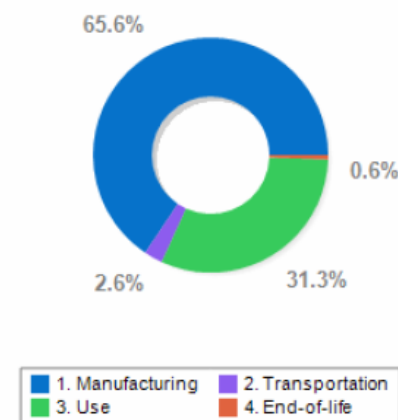


66,34% na fase de matéria-prima

30,91% na fase de uso

- ❑ O modelo apresentou um gasto médio de **60,14 kWh anual**, comparado a valores entre **21-30 kWh** apresentados por produtos similares concorrentes.

Total Carbon Footprint (EU Baseline): **90.5 kg CO₂-eq.** (excl. credits)



Manufacturing breakdown

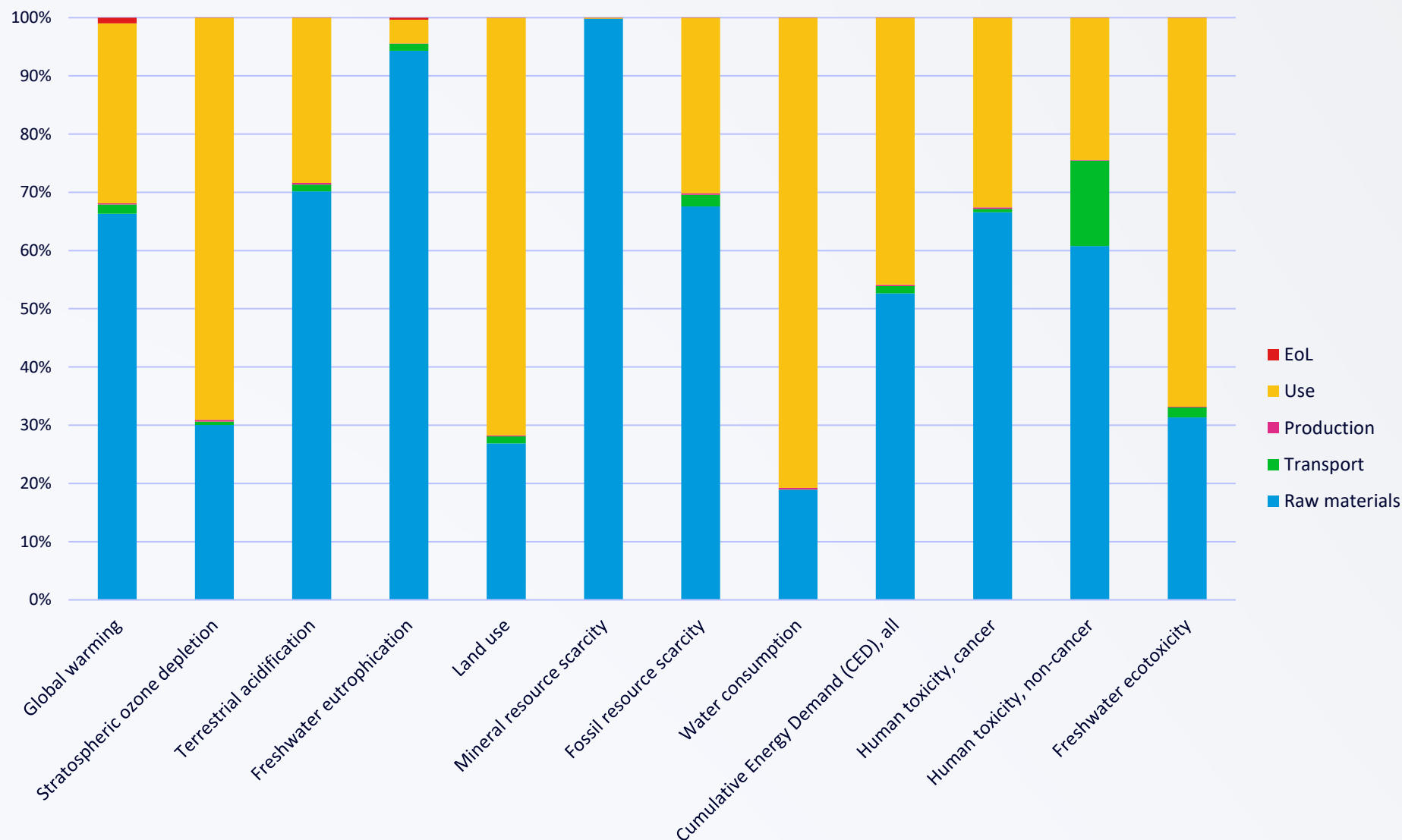
Manufacturing Total	100%
Desktop	99%
Mainboard	37%
RAM	9%
Solid State Drive (SSD)	13%
Graphic Card	24%
HDD	0%
Mechanics	11%
Power Supply Unit	3%
Connectivity	0%
Electromechanics	1%
ODD	0%
Other	0%
Keyboard	0%
Mouse	0%
Packaging	1%



Mini Pro C8400 – fases do ciclo de vida



Análise de contribuição das fases em cada categoria de impacto



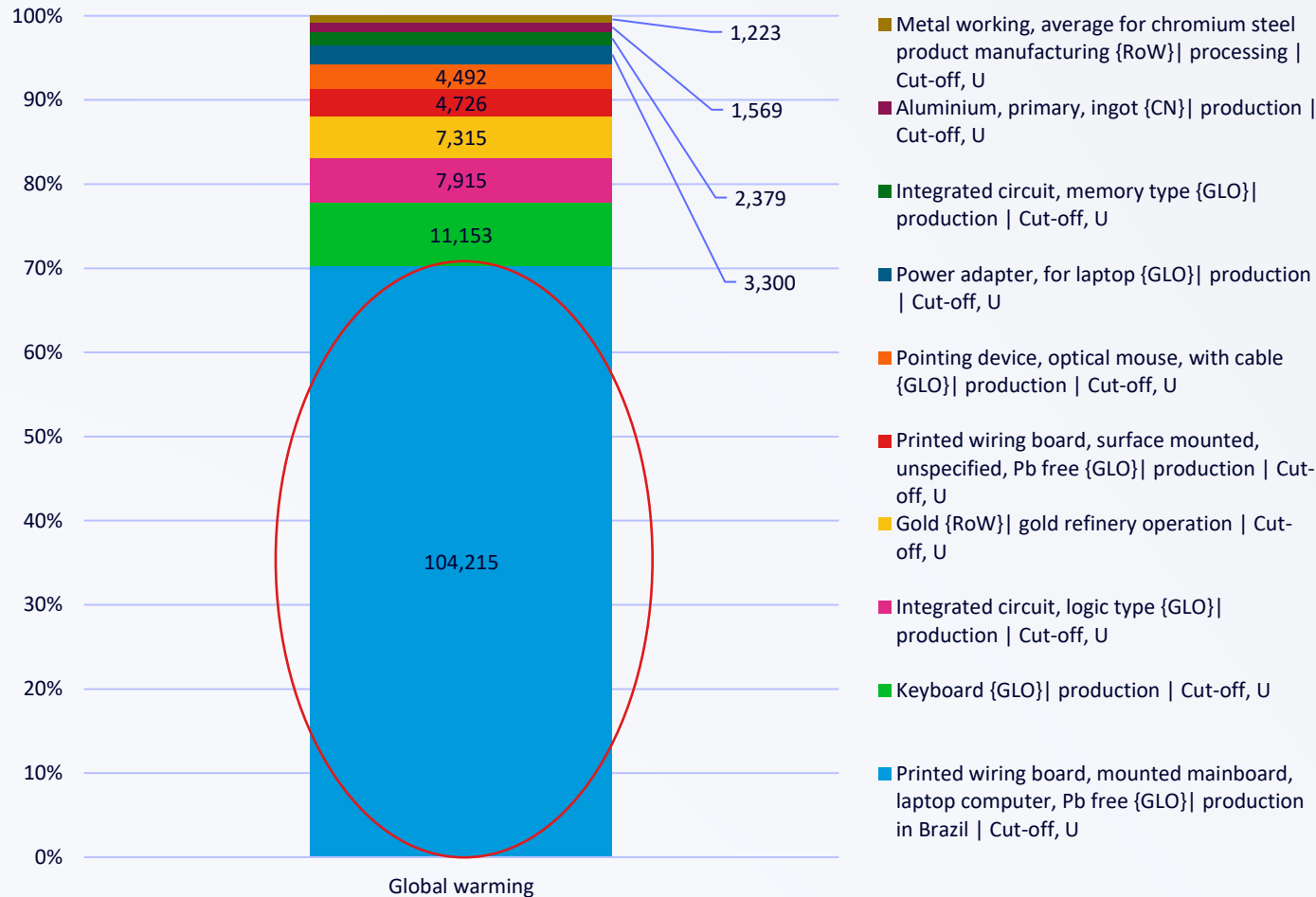
A fase de extração e processamento de matérias-primas (em azul) é dominante na maioria das categorias, especialmente em uso da terra, consumo cumulativo de energia, escassez de recursos fósseis e toxicidade humana.

A fase de uso (em amarelo) também se destaca significativamente em aquecimento global, depleção da camada de ozônio e consumo de água.

Já as fases de produção e transporte têm contribuição pontual em algumas categorias, e o fim de vida (EoL) apresenta impacto residual.

Mini Pro C8400 – Materiais Aquecimento Global

Análise de contribuição - Aquecimento Global (kg CO2 eq)



Global warming

70% do impacto na fase de matérias-primas relacionado a placa-mãe

15% relacionado a PCI



Manufacturing breakdown

Manufacturing Total	100%
Desktop	99%
Mainboard	37%
RAM	9%
Solid State Drive (SSD)	13%
Graphic Card	24%
HDD	0%
Mechanicals	11%
Power Supply Unit	3%
Connectivity	0%
Electromechanicals	1%
ODD	0%
Other	0%
Keyboard	0%
Mouse	0%
Packaging	1%

Oportunidades de melhoria:



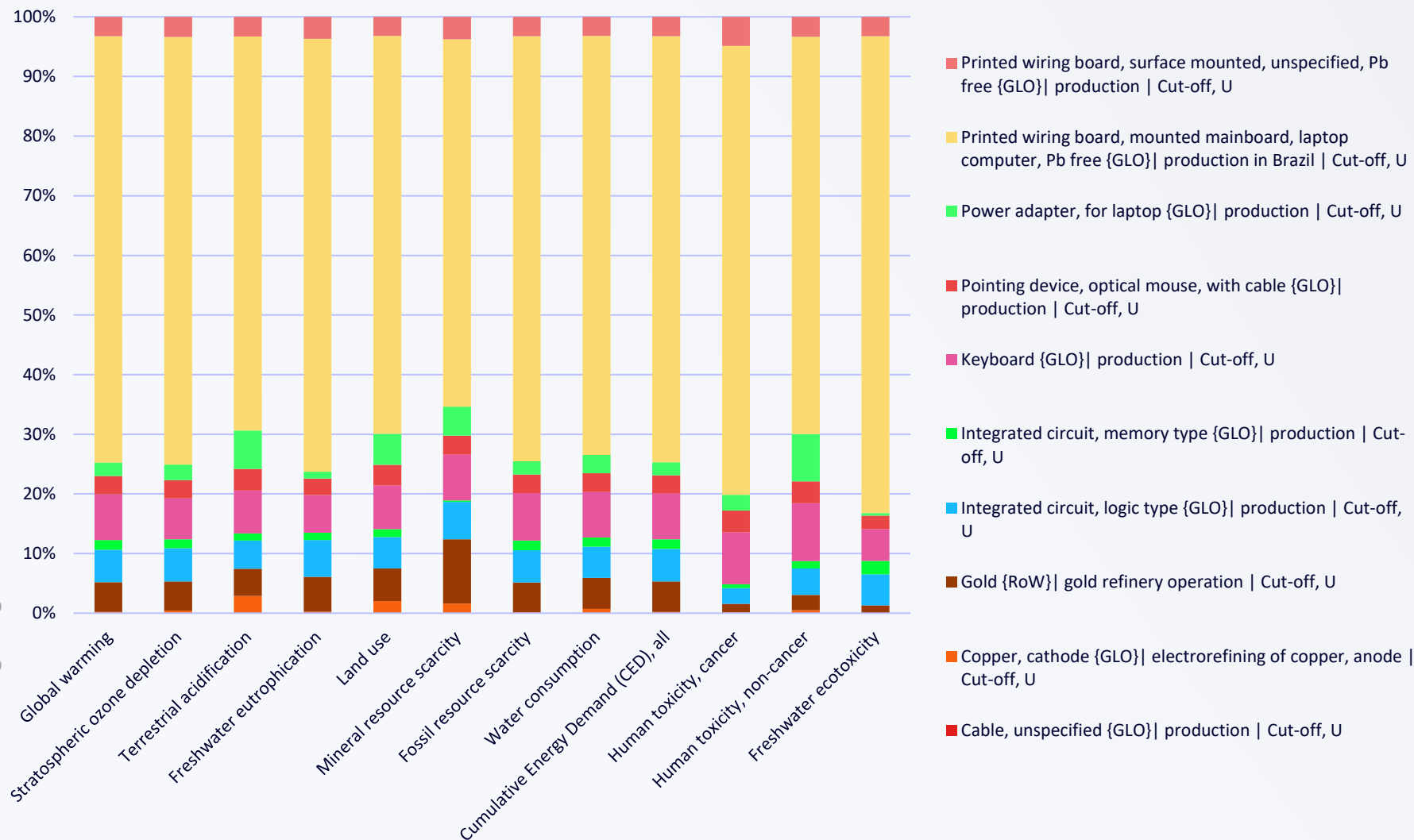
- ☐ Reuso de produtos da logística reversa
- ☐ Investigação com fornecedores de matérias-primas mais sustentáveis
- ☐ Dados primários para PCB



Mini Pro C8400 – impacto em materiais



Análise de contribuição dos materiais para o impacto total



Nota-se que o maior responsável em praticamente todas as categorias é a placa-mãe montada (*Printed wiring board, mounted mainboard, laptop computer*), indicada em amarelo, com contribuições superiores a 60% em quase todos os impactos.

Outros componentes de destaque incluem os circuitos integrados (*logic e memory type*), teclado, cabos e materiais metálicos como cobre e ouro, cuja relevância é particularmente alta nas categorias de uso da terra, escassez de recursos minerais e toxicidade humana.

Essa análise reforça que as oportunidades de melhoria ambiental estão fortemente concentradas na seleção e otimização de materiais e processos eletrônicos complexos, especialmente os associados à placa-mãe e aos chips integrados.



Análise de Práticas de mercado



MiniPro C8400



Mac Mini M4

- Carbono Zero certificado
- 50% de conteúdo reciclado. 100% alumínio reciclado na carcaça.
- 100% ouro, terras raras, cobre e estanho reciclados em componentes internos
- Embalagem 100% em fibra, sem plástico, com 42% de conteúdo reciclado
- ≥50% dos Mac mini são transportados via frete marítimo (menos carbono)



**ThinkCentre Neo 50s
Gen 5 SFF**

- Chassi sem pintura, fabricado com 35% de material pós-consumo
- Embalagem composta por 90% de polietileno expandido reciclável
- Certificações: Energy Star® 8.0 e EPEAT® Gold
- Eficiência energética com economia de mais de 40 kWh por unidade ao ano



**OptiPlex 7020 Micro Form
Factor**

- Chassi com até 60% de materiais reciclados pós-consumo
- Certificações: EPEAT® Gold e ENERGY STAR®



Pro Mini 400 G9

- 100% da embalagem da caixa externa produzida com fibras certificadas e recicladas de origem sustentável.
- Proteções feitas de fibra de madeira 100% reciclada e material orgânico. As proteções de plástico são feitas de mais de 90% de plástico reciclado.
- Certificações: EPEAT® Gold + e ENERGY STAR®



Auto-declaração MiniPro C8400



POSITIVO
Autodeclaração Ambiental

Mundo +Positivo

A POSITIVO Tecnologia nasceu em uma sala de aula com a missão de unir **tecnologia acessível, qualidade superior e responsabilidade ambiental**. Desenvolvemos produtos robustos e duráveis, adaptados às necessidades reais dos brasileiros, utilizando **matérias-primas rigorosamente selecionadas** e processos **controlados** que garantem funcionalidade e reduzem a necessidade de substituições.

Priorizamos a **acessibilidade sem abrir mão da sustentabilidade**. Nosso compromisso é criar novos produtos com **redução da pegada de carbono** e **engajamento com a Economia Circular**, assegurando que cada solução tecnológica contribua para um futuro mais justo e equilibrado.

C8400 Minipro
Performance
Segurança
Tecnologia

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

O Positivo Master C8400 MiniPro é um mini desktop ultracompacto projetado para atender as demandas do ambiente corporativo moderno, oferecendo uma combinação de performance, segurança e gerenciamento remoto. Com suporte para as 12ª, 13ª e 14ª gerações de processadores Intel®, o equipamento se destaca por sua alta eficiência e capacidade de adaptação às necessidades das empresas.

Produção Ithaus - BA

Gabinete 1,07L

Tamanho 34 x 178 x 178 mm

Massa total: 2326,13g

Armazenamento 512GB SSD Gen4

Peso 1,54kg

Memória 16GB DDR5

Componentes de hardware: mouse e teclado

Intel Core i5 13500T 13ª Gen

5 anos
Tempo de vida útil

Nossa Estratégia

Demonstrar o desempenho ambiental do desktop Master C8400 Minipro em seu ciclo de vida completo (berço ao túmulo), focando no cenário atual. Seu objetivo principal é quantificar a pegada de carbono e identificar impactos ambientais potenciais para informar nossos stakeholders e embasar decisões estratégicas em inovação e sustentabilidade. Os resultados destinam-se a consumidores da Positivo, investidores e certificadoras (ISO, EPEAT), servindo como benchmark para futuros produtos alinhados ao compromisso Mundo +Positivo.

Prezamos pela transparência, mapeamento de dados primário e metodologias de ponta. A iniciativa reforça o compromisso da empresa com desenvolvimento tecnológico alinhado à redução de impactos ambientais.

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA

Extração de recursos naturais

Processamento

Transporte

Manufatura

Uso

Disposição final do produto

DESENVOLVIDO POR **fit**

1 / 2

POSITIVO
Pegada de Carbono
RESULTADOS

GWP
Potencial de Aquecimento Global
228,897
kg CO₂ eq

1193,6
Energia (KWh)
7,81
Água (m³)

Massa
66% Desktop
21% Teclado
4% Mouse
9% Embalagens

66,34%
Matéria-prima

30,91%
Uso

0,96%
EoL

1,58%
Transporte

0,21%
Produção

SimaPro® v9.4
ecoinvent®v3.10
ABNT ISO 14.040 / 14.044

Compromissos

A Economia Circular e a Redução de Emissões são pilares centrais de nossa estratégia e compromisso socioambiental. Para isso, priorizamos:

- 1.Otimização de processos na manufatura e gestão da cadeia de suprimentos de componentes, visando eficiência energética e redução de resíduos;
- 2.Extensão da vida útil dos produtos por meio de inovações em design, reparabilidade e atualizações tecnológicas;
- 3.Modelagem avançada do fim de vida, com foco em reciclagem de alta eficiência e recuperação de materiais valiosos, garantindo reinserção no ciclo produtivo.

Batizar ACV N8450

FICHA TÉCNICA

Elaboração
fit
Renan Ruffo
R.T. Modelagem e Relatório
Elaine Aguiar
Apoio Técnico e Revisão
Vanessa Meireles
Apoio Técnico e Revisão

Verificação
ACV Brasil
Josué Gratton
Revisão e Relação com Cliente
Efigênia Rossi
Modelagem e Revisão
Stephany Costa
Diagramação e Design visual

2 / 2



Revisão Crítica do Relatório



DECLARAÇÃO DE REVISÃO CRÍTICA

"AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA "BERÇO AO TÚMULO" COMPUTADOR POSITIVO MASTER C8400 MINIPRO"

Revisor externo: Ana Cristina G. Donke Martins (ACV Brasil)
Data da Declaração: 12/06/2025
Documento Revisado: "C8400_Final Report_LCA_v5"
Estudo contratado por: FIT Instituto de Tecnologia

CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROCESSO DE REVISÃO CRÍTICA

A ACV Brasil foi contratada pelo FIT, como especialista externo, para realizar revisão crítica do estudo de "Avaliação de ciclo de vida "berço ao túmulo" COMPUTADOR POSITIVO MASTER C8400 MINIPRO" com base nos requisitos da ABNT NBR ISO 14044.

O estudo, alvo do processo de revisão crítica, foi conduzido pelo próprio FIT e trata-se de uma Avaliação de Ciclo Vida (ACV) com abordagem do berço ao túmulo, considerando 12 categorias de impacto, para um modelo de computador Desktop, denominado Master C8400 MiniPro, que inclui 1 teclado Positivo, 1 mouse óptico Positivo e embalagens.

Em um primeiro momento, a ACV Brasil realizou análise crítica das informações disponibilizadas exclusivamente nos documentos "C8400_Final Report_LCA_v1" e "Memorial de cálculo ACV MiniPro C8400" produzidos em maio de 2025 pelo FIT. O resultado da análise crítica foi disponibilizado para que o FIT pudesse proceder com revisões no modelo ou esclarecimentos, com a finalidade de assegurar que os resultados estivessem consistentes.

Na sequência, a ACV Brasil avaliou as versões revisadas que culminaram no relatório final do estudo consolidado como "C8400_Final Report_LCA_v5".

A documentação do procedimento de revisão crítica é apresentada no ANEXO I.

DECLARAÇÃO DO RESULTADO DA REVISÃO

Conforme ABNT NBR ISO 14044, o processo de revisão crítica deve assegurar que:

- A. Os métodos utilizados para conduzir a ACV são consistentes com a norma ABNT NBR ISO 14044;
- B. Os métodos utilizados para conduzir a ACV são científica e tecnicamente válidos;

1

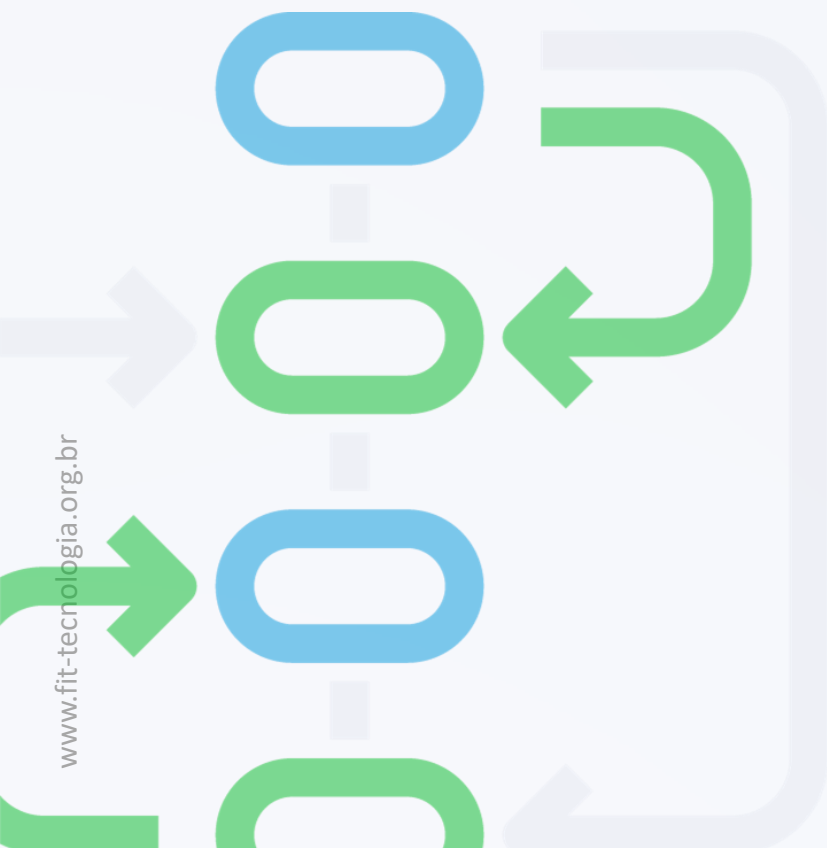


Conclusões e estratégias

MiniPro C8400



As fases de **matérias-prima e uso** representam mais de **95% do impacto ambiental** calculado para o produto



Esse conjunto de dados reforça a importância de estratégias como ecodesign, seleção de fornecedores com práticas sustentáveis e inclusão de critérios de circularidade para materiais críticos.

- **Refinamento do modelo de ACV**
 - ❑ A complexidade e diversidade de elementos críticos presentes na placa-mãe tornam-na um hotspot incontestável da análise.
 - ❑ Oportunidade de uso de dados primários da placa-mãe para redução do impacto nesse componente

- **Investimentos em eficiência energética**
 - ❑ Apesar do perfil eficiente do dispositivo, a demanda energética ao longo de sua vida útil permanece relevante, indicando espaço para estratégias de eficiência energética e prolongamento da vida útil como potenciais melhorias.
 - ❑ O modelo apresentou um gasto médio de **60,14 kWh** anual, comparado a valores entre **20-102 kWh** apresentados por produtos similares concorrentes.

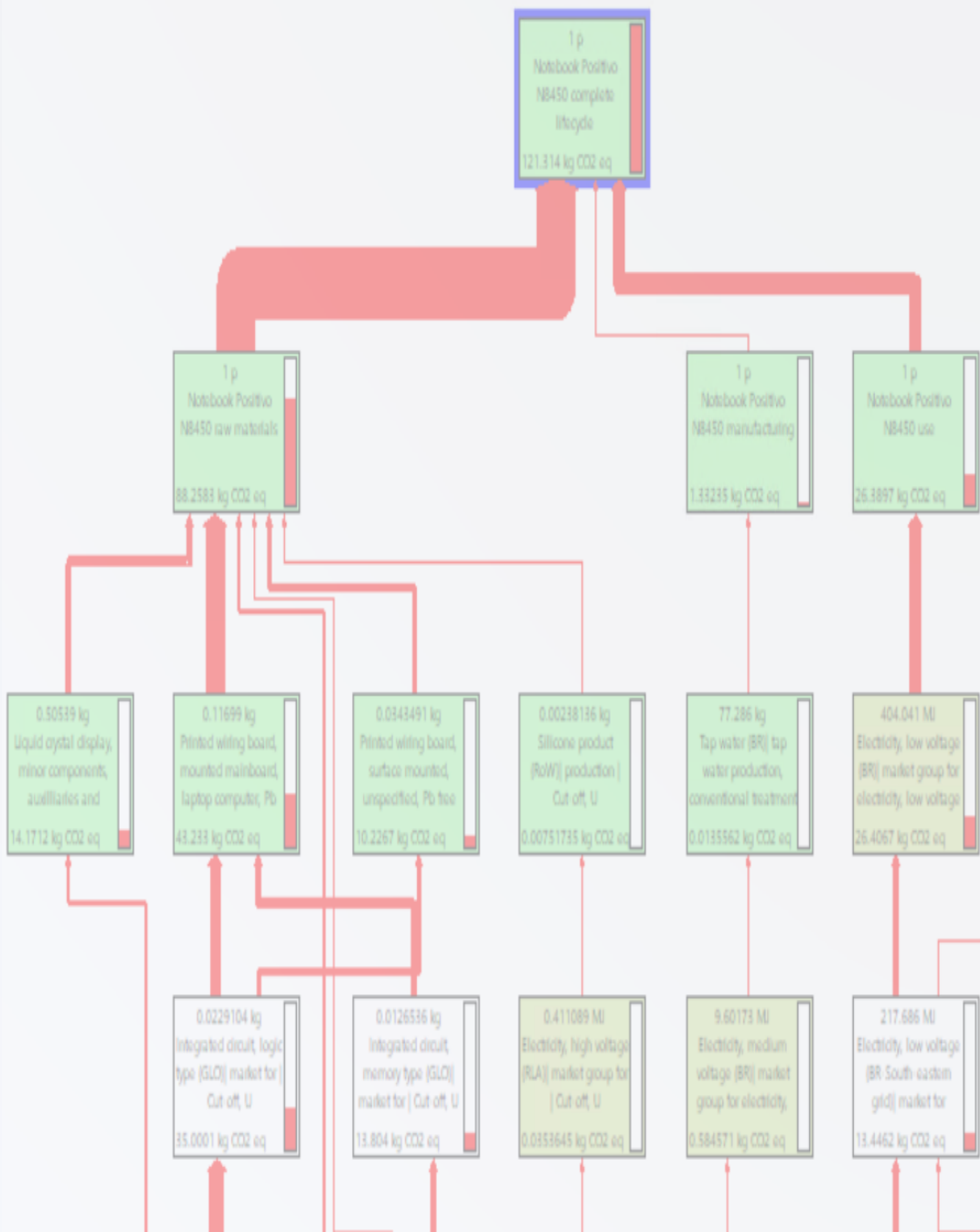
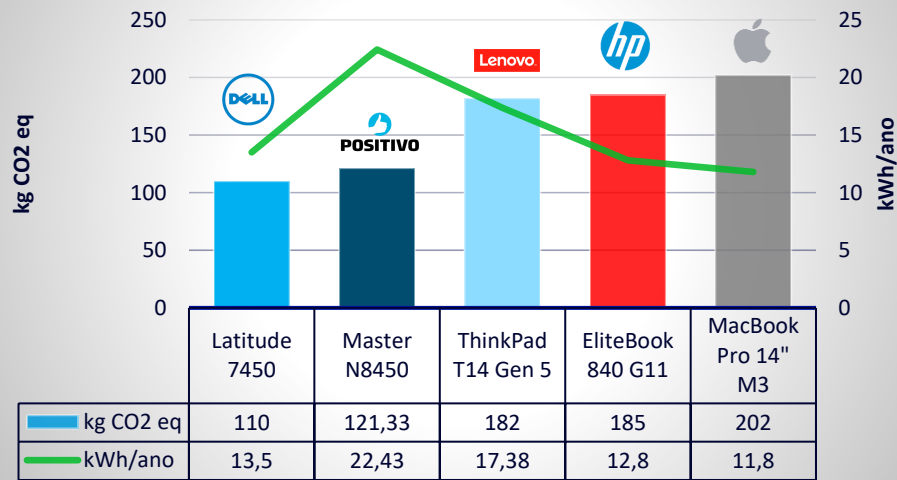


Notebook Master N8450

Resultados de impacto nas 12 categorias

Categorias de impacto	Unit	Total
Aquecimento global	kg CO2 eq	121,333
Depleção de ozônio estratosférico	kg CFC11 eq	1,22E-04
Acidificação terrestre	kg SO2 eq	0,580
Eutrofização aquática	kg P eq	0,021
Uso de terra	m2a crop eq	4,240
Escassez de recursos minerais	kg Cu eq	2,356
Escassez de recursos fósseis	kg oil eq	29,858
Consumo de água	m3	3,371
Demanda cumulative de energia	MJ	2094,39
Toxicidade humana, câncer	cases	1,24E-08
Toxicidade humana, não-cancerígeno	cases	1,90E-09
Ecotoxicidade aquática	PAF.m3.day	1,754

Comparativo pegada de carbono





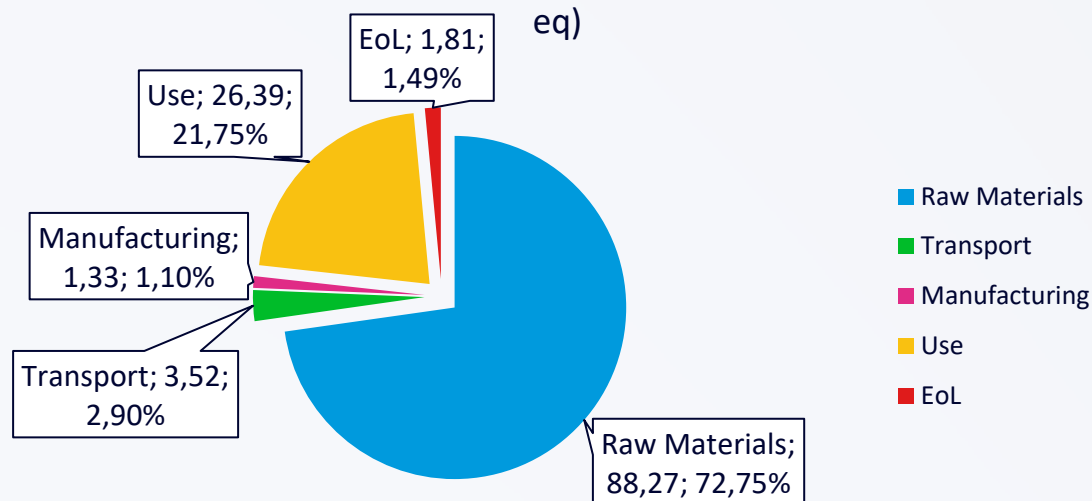
Master N8450 – Aquecimento Global



Pegada de Carbono Total
121,333 kg CO₂ eq



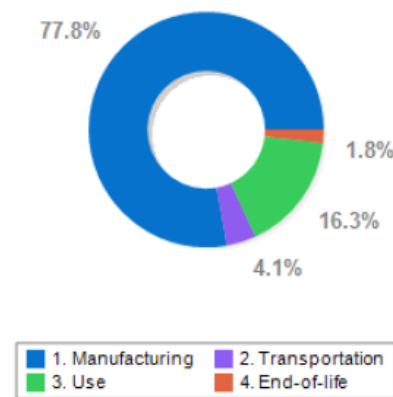
Contribuição de cada fase - Aquecimento Global (kg Co₂ eq)



72,75% na fase de matéria-prima

21,75% na fase de uso

Total Carbon Footprint (EU Baseline): **110 kg CO₂-eq.** (excl. end of life credits)



Manufacturing breakdown	
Manufacturing Total	100%
Mainboard	34%
SSD	11%
RAM	11%
Display (incl. camera)	18%
Battery	4%
Mechanicals (incl. enclosure and keyboard)	12%
Thermal solution	2%
Power Supply Unit	5%
Other (Speaker, LEDs, Logo)	0%
Packaging	1%

*Rounding can lead to deviations

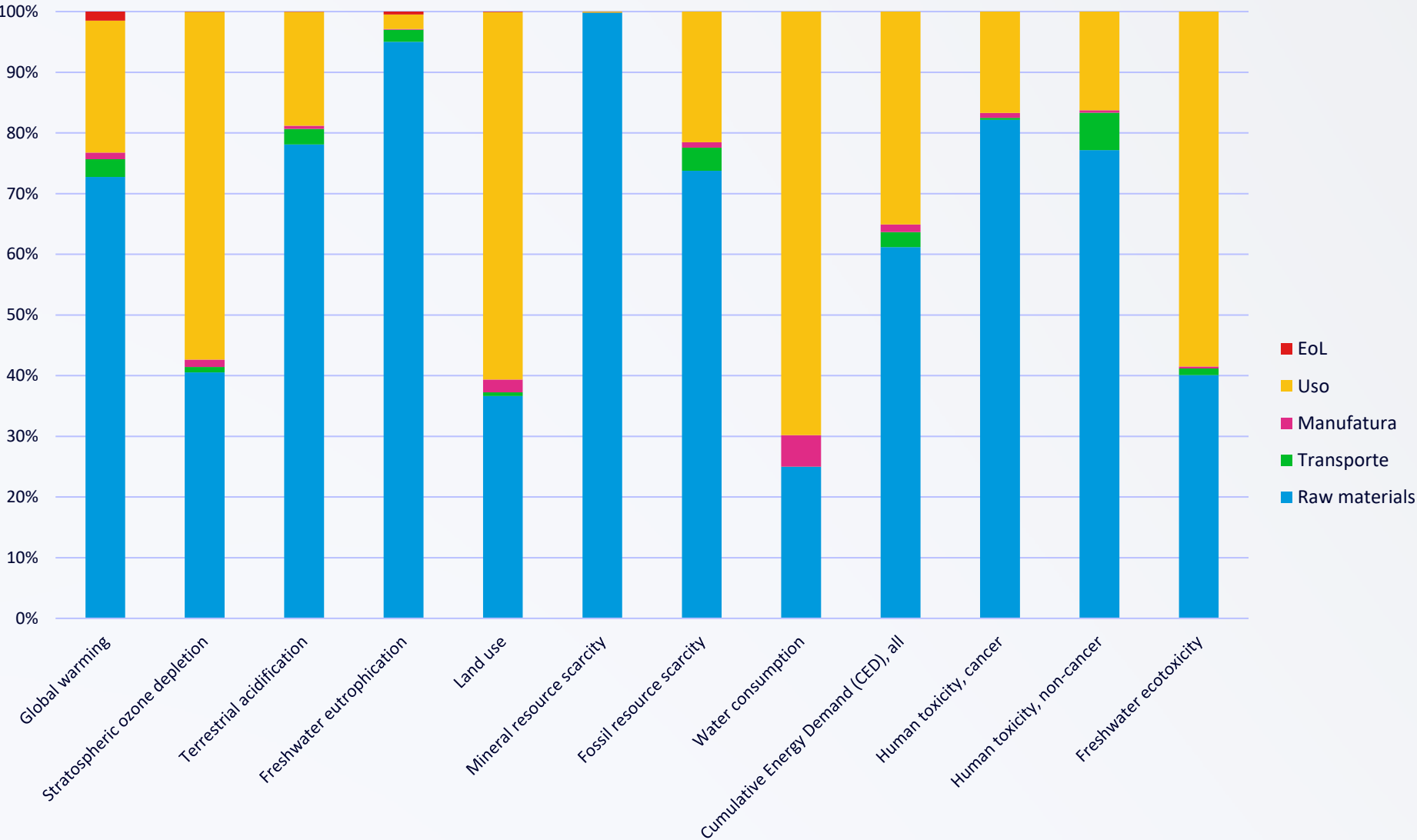
- ❑ O modelo apresentou um gasto médio de **22,43 kWh** anual, comparado a valores entre **12-18 kWh** apresentados por produtos similares concorrentes.
- ❑ A baixa contribuição do EoL, entretanto, pode estar associada à ausência de cenários detalhados de reciclagem ou recuperação, o que reforça a importância de incluir estratégias de reuso e logística reversa nas futuras análises de sensibilidade.



Master N8450 – fases do ciclo de vida



Análise de contribuição das fases em cada categoria de impacto



Observa-se que a **fase de matérias-primas** é a **principal responsável por impactos** em diversas categorias, destacando-se *escassez de recursos minerais e fósseis, eutrofização aquática e toxicidade humana*.

A **fase de uso** apresenta **contribuição dominante** em categorias como *depleção de ozônio estratosférico, uso do solo, consumo de água e ecotoxicidade aquática*.

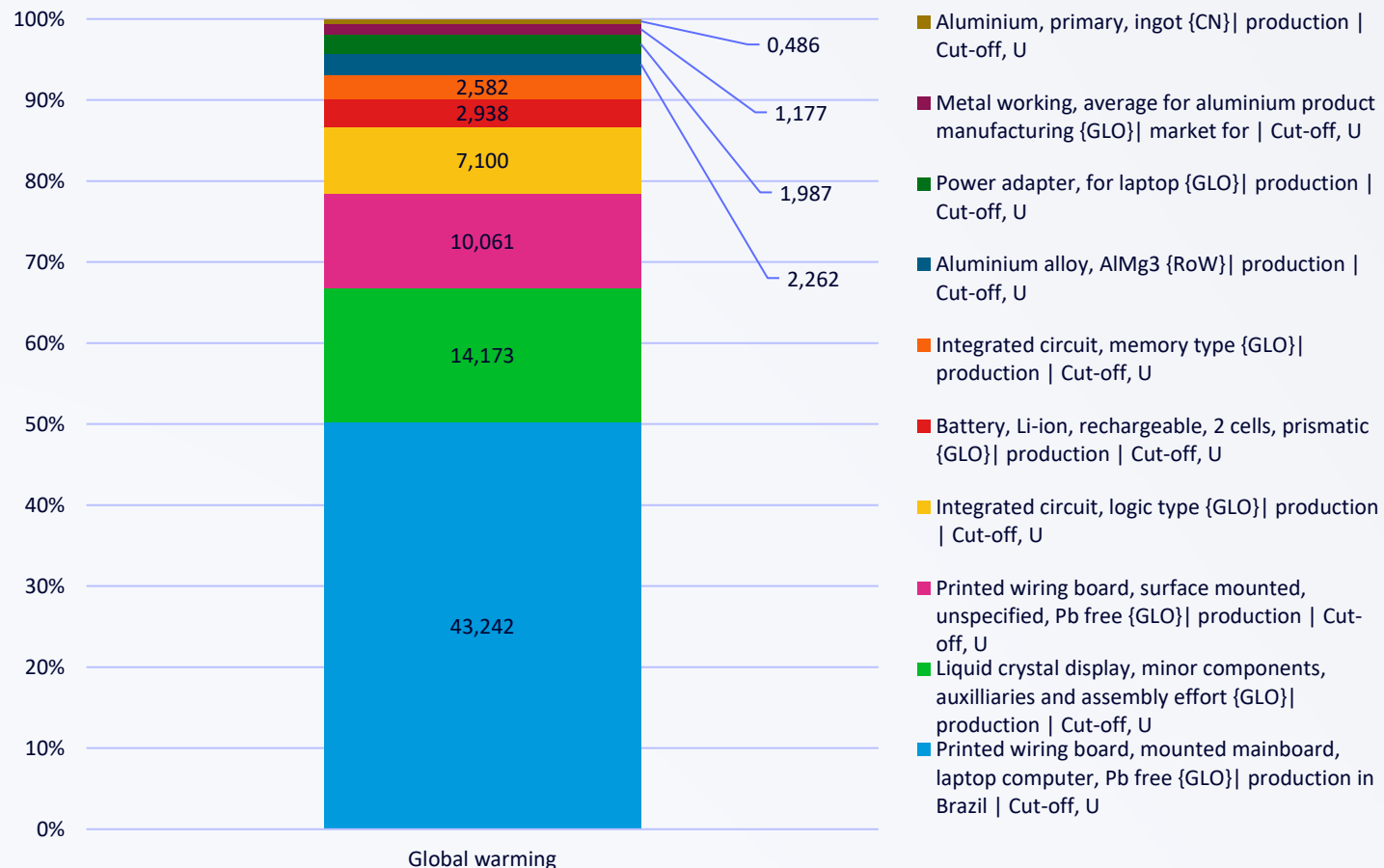
Já a **fase de manufatura e transporte** tiveram impacto relativamente pequeno, com exceção da categoria *consumo de água*, em que atinge cerca de 20%, e da *toxicidade humana não-câncer*, refletindo emissões industriais associadas à produção e montagem e o fim de vida (EoL) têm baixa relevância na maioria das categorias.



Master N8450 – Materias Aquecimento Global



Análise de contribuição - Aquecimento Global (kg CO2 eq)



50% do impacto na fase de matérias-prima relacionado a placa-mãe

17% Tela LCD

19% placas de circuito impresso (PCI)

Manufacturing breakdown	
Manufacturing Total	100%
Mainboard	34%
SSD	11%
RAM	11%
Display (incl. camera)	18%
Battery	4%
Mechanicals (incl. enclosure and keyboard)	12%
Thermal solution	2%
Power Supply Unit	5%
Other (Speaker, LEDs, Logo)	0%
Packaging	1%

*Rounding can lead to deviations

Oportunidades de melhoria:

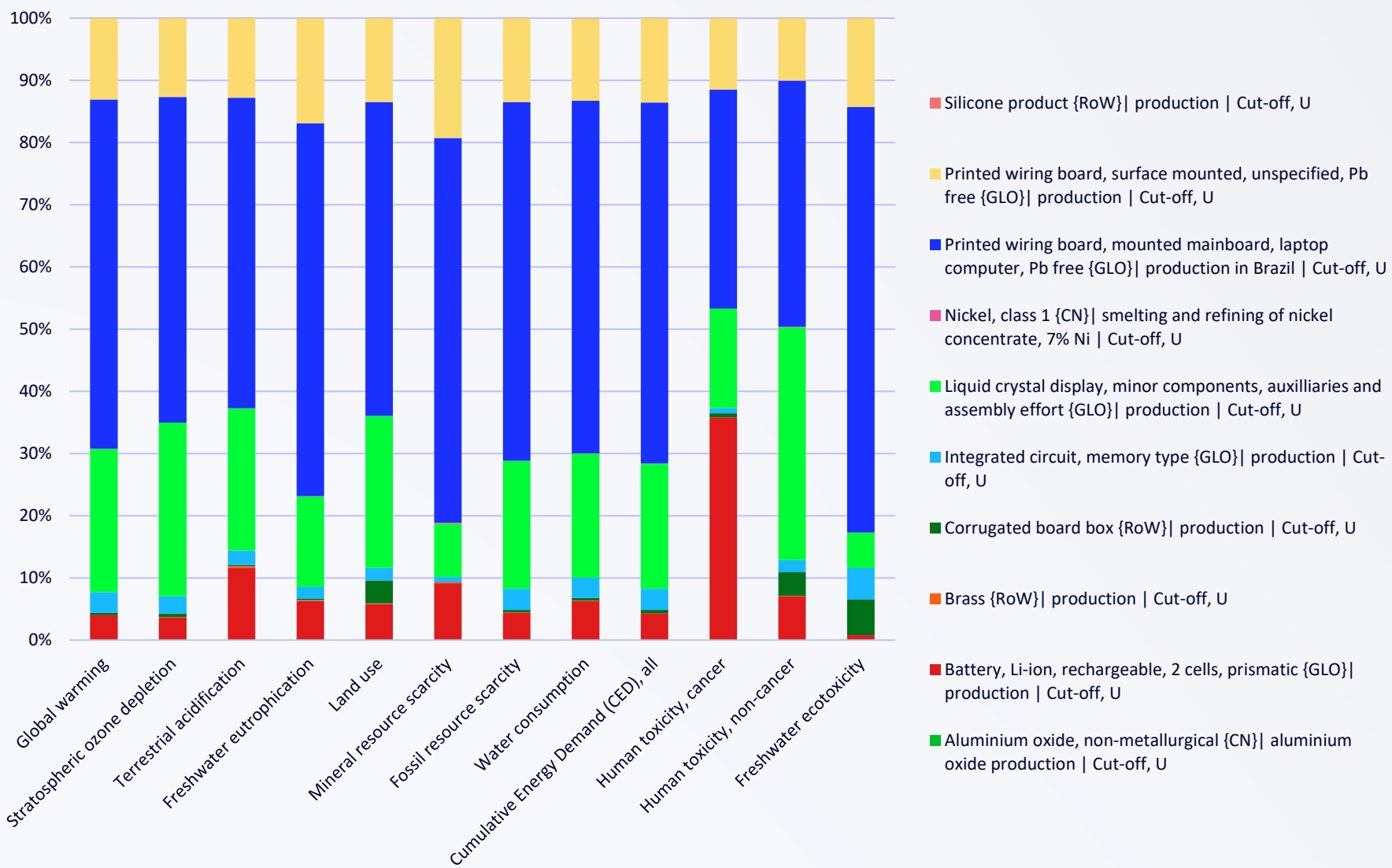
- ☐ Reuso de produtos da logística reversa
- ☐ Coleta de dados primários de matérias-prima



Master N8450 – impacto em materiais



Análise da contribuição dos materiais na fase de matérias-primas



A placa-mãe (PCB principal) domina a contribuição em praticamente todas as categorias de impacto, com destaque absoluto em *aquecimento global*, *ecotoxicidade* e *escassez de recursos minerais*.

Outros componentes eletrônicos também aparecem como relevantes, como a memória (IC memory), a tela de cristal líquido (LCD) e os circuitos integrados lógicos (IC logic). Juntos, esses elementos reforçam que a miniaturização e especialização dos dispositivos modernos concentram grande parte da carga ambiental.

A bateria apresenta contribuição significativa especialmente em categorias relacionadas à toxicidade, como *toxicidade humana cancerígena*, além de *acidificação terrestre* e *escassez de recursos minerais*, devido aos processos de mineração e refino de lítio, cobalto e grafite.



Análise de Práticas de mercado



MacBook Pro 14" M3

- Estrutura em alumínio com 100% de alumínio reciclado.
- 100% de elementos raros reciclados nos ímãs; 100% de estanho reciclado na solda; 100% de ouro reciclado na placa-mãe; 100% de cobre reciclado em componentes internos; e 90% de aço reciclado no teclado.
- Pelo menos 35% de plástico reciclado em cerca de 15 componentes e 51% de material reciclado na embalagem de papelão.
- Utiliza robôs como "Daisy" e "Dave" para desmontagem automática e recuperação de materiais críticos



ThinkPad T14 Gen 5

- Filme óptico que aumenta o brilho da tela em 33% (de 300 para 400 nits) com até 16% menos consumo de energia.
- Utiliza plásticos reciclados de circuito fechado e metais reciclados, incluindo alumínio e magnésio, em várias partes do notebook.
- Adota o modelo "design, uso, retorno e reuso", promovendo desmontagem e reciclagem eficientes (nota 9,3 no iFixit)



Latitude 7450

- Tampa feita com 71% de materiais recicláveis e renováveis, como bioplástico derivado de papel (21%), fibra de carbono recuperada (20%) e plástico reciclado pós-consumo (30%).
- Utiliza plásticos retirados do oceano em partes internas, como o alojamento do ventilador (28%).
- Embalagens compostas por 100% de materiais reciclados ou renováveis, sendo totalmente recicláveis.



EliteBook 840 G11

- Modelos recondicionados da série EliteBook 840 G5 apresentam uma pegada de carbono 57% menor em comparação com novos equivalentes.
- Incorpora plásticos reciclados pós-consumo e plásticos retirados do oceano em componentes como o alojamento dos alto-falantes.
- EPEAT Gold e Energy Star



Auto-declaração

Master N8450



POSITIVO
Autodeclaração Ambiental

Produzido em Junho de 2025.

Mundo +Positivo

A POSITIVO Tecnologia nasceu em uma sala de aula com a missão de unir **tecnologia acessível, qualidade superior e responsabilidade ambiental**. Desenvolvemos produtos robustos e duráveis, adaptados às necessidades reais dos brasileiros, utilizando **matérias-primas rigorosamente selecionadas** e processos **controlados** que garantem funcionalidade e reduzem a necessidade de substituições.

Priorizamos a **acessibilidade sem abrir mão da sustentabilidade**. Nosso compromisso é criar novos produtos com **redução da pegada de carbono e engajamento com a Economia Circular**, assegurando que cada solução tecnológica contribua para um futuro mais justo e equilibrado.

N8450 Notebook

ALTA PERFORMANCE DURABILIDADE + TECNOLOGIA

CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO

O Positivo Master N8450 é um notebook corporativo com processadores Intel® Core Ultra e Windows 11 Pro, projetado para alta performance e produtividade. Seu diferencial é a **arquitetura híbrida com NPU (Unidade de Processamento Neural)**, que acelera tarefas de Inteligência Artificial, como o **Microsoft Copilot** - acessível por uma tecla física dedicada para auxiliar em rotinas diárias. Inclui **leitor biométrico** e **chip TPM 2.0** para segurança avançada, protegendo dados sensíveis.

Produção Manaus - AM

Capacidade da bateria 57Wh

Tamanho 18 x 318 x 225 mm

Massa total: 2072,0g

Armazenamento 256 GB SSD Gen4

Peso 1,45kg

Memória 16GB DDR5

Tela LED 14" 1920x1200 IPS

Intel Core Ultra 5 135U (vPro)

5 anos
Tempo de vida útil

Nossa Estratégia

Demonstrar o desempenho ambiental do notebook modelo N8450 em seu ciclo de vida completo (berço ao túmulo), focando no cenário atual. O objetivo principal é **quantificar a pegada de carbono** e **identificar impactos ambientais potenciais** para informar nossos **stakeholders** e embasar decisões estratégicas em inovação e sustentabilidade. Os resultados destinam-se a **consumidores da Positivo, investidores e certificadoras (ISO, EPEAT)**, servindo como **benchmark** para futuros produtos alinhados ao compromisso Mundo +Positivo.

Prezamos pela transparência, mapeamento de dados primário e metodologias de ponta. A iniciativa reforça o compromisso da empresa com desenvolvimento tecnológico alinhado à redução de impactos ambientais.

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA

Extração de recursos naturais

Processamento

Transporte

Manufatura

Uso

Disposição final do produto

DESENVOLVIDO POR **fit**

1 / 2

POSITIVO

Produzido em Junho de 2025.

Pegada de Carbono

RESULTADO

GWP

Potencial de Aquecimento Global

121,33 kg CO₂ eq

72,7% Matéria-prima

21,75% Uso

1,49% EoL

2,90% Transporte

1,10% Produção

581,77 Energia (kWh)

3,37 Água (m³)

Massa

70% Notebook

14% Carregador

16% Embalagens

SimaPro® v9.4
ecoinvent® v3.10
ABNT ISO 14.040 / 14.044

Compromissos

A Economia Circular e a Redução de Emissões são pilares centrais de nossa estratégia e compromisso socioambiental. Para isso, priorizamos:

- Foco na manufatura de componentes críticos** - Priorizar estudos detalhados sobre processos industriais e cadeias de fornecedores de placas-mãe, SSDs e LCDs.
- Extensão da vida útil pós-consumo** - Implementar design modular e políticas de reutilização/remanufatura para reduzir a demanda por novos componentes e minimizar impactos ambientais associados.
- Aprofundamento na reciclagem de materiais estratégicos** - Ampliar a modelagem de fim de vida com foco na recuperação de metais raros e componentes de alto impacto, quantificando benefícios ambientais da reciclagem.

FICHA TÉCNICA

Elaboração

fit
Instituto de Tecnologia

Renan Ruffo
R.T. Modelagem e Relatório

Josué Orton
Revisão e Relação com Cliente

Eline Aguiar
Apoio Técnico e Revisão

Efêgênia Rossi
Modelagem e Revisão

Vanessa Meireles
Apoio Técnico e Revisão

Sthephany Costa
Diagramação e Design visual

ACV Brasil

Verificação

Ana Donike
Auditoria Externa

2 / 2



Revisão Crítica do Relatório



DECLARAÇÃO DE REVISÃO CRÍTICA

"AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA "BERÇO AO TÚMULO" NOTEBOOK POSITIVO MODELO N8450"

Revisor externo: Ana Cristina G. Donke Martins (ACV Brasil)
Data da Declaração: 23/06/2025
Documento Revisado: "N8450_Final Report_LCA_v3"
Estudo contratado por: FIT Instituto de Tecnologia

CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROCESSO DE REVISÃO CRÍTICA

A ACV Brasil foi contratada pelo FIT, como especialista externo, para realizar revisão crítica do estudo de "Avaliação de ciclo de vida "berço ao túmulo" Notebook Positivo modelo N8450" com base nos requisitos da ABNT NBR ISO 14044.

O estudo, alvo do processo de revisão crítica, foi conduzido pelo próprio FIT e trata-se de uma Avaliação de Ciclo Vida (ACV) com abordagem do berço ao túmulo, considerando 12 categorias de impacto, para um modelo de computador Notebook, denominado Notebook Positivo modelo N8450, que inclui 1 carregador AC Positivo e embalagens.

Em um primeiro momento, a ACV Brasil realizou análise crítica das informações disponibilizadas exclusivamente nos documentos "N8450_Final Report_LCA_v1" e "Memorial de cálculo ACV N8450" produzidos em maio de 2025 pelo FIT. O resultado da análise crítica foi disponibilizado para que o FIT pudesse proceder com revisões no modelo ou esclarecimentos, com a finalidade de assegurar que os resultados estivessem consistentes.

Na sequência, a ACV Brasil avaliou as versões revisadas que culminaram no relatório final do estudo consolidado como "N8450_Final Report_LCA_v3".

A documentação do procedimento de revisão crítica é apresentada no ANEXO I.

DECLARAÇÃO DO RESULTADO DA REVISÃO

Conforme ABNT NBR ISO 14044, o processo de revisão crítica deve assegurar que:

- A. Os métodos utilizados para conduzir a ACV são consistentes com a norma ABNT NBR ISO 14044;
- B. Os métodos utilizados para conduzir a ACV são científica e tecnicamente válidos;

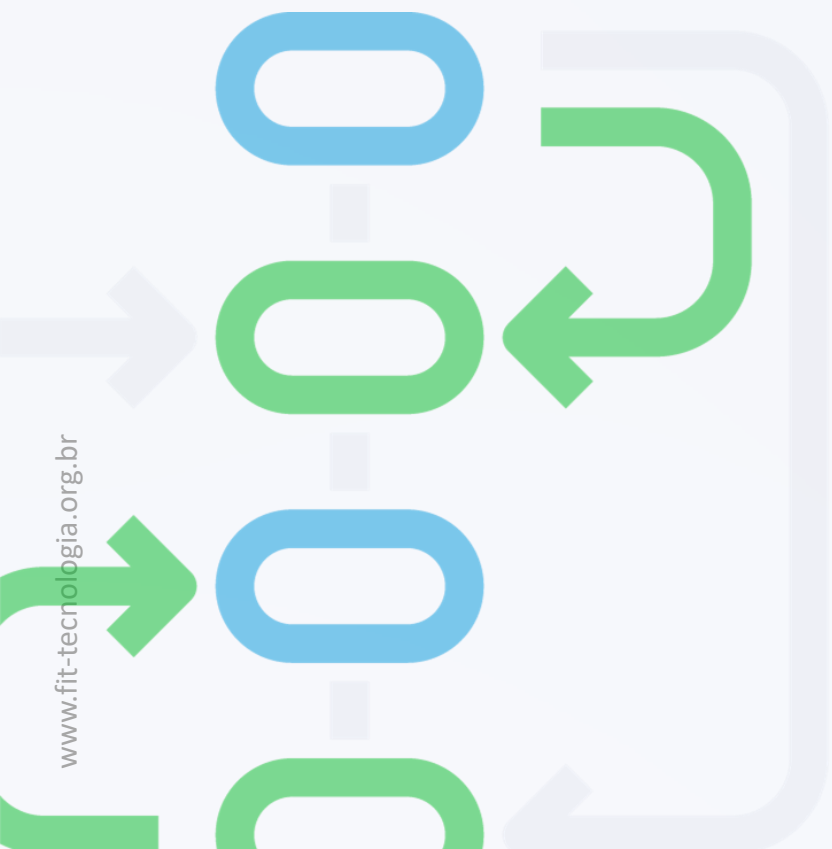
1



Conclusões e estratégias

Master N8450

As fases de **matérias-prima e uso** representam mais de **90% do impacto ambiental** calculado para o produto.



Esse conjunto de dados reforça a importância de estratégias como ecodesign, seleção de fornecedores com práticas sustentáveis e inclusão de critérios de circularidade para materiais críticos.

- **Refinamento do modelo de ACV**
 - ❑ A complexidade e diversidade de elementos críticos presentes na placa-mãe tornam-na um hotspot incontestável da análise.
 - ❑ Oportunidade de uso de dados primários da placa-mãe para redução do impacto nesse componente

- **Investimentos em eficiência energética**
 - ❑ Apesar do perfil eficiente do dispositivo, a demanda energética ao longo de sua vida útil permanece relevante, indicando espaço para estratégias de eficiência energética e prolongamento da vida útil como potenciais melhorias.
 - ❑ O modelo apresentou um gasto médio de **22,43 kWh** anual, comparado a valores entre **12-18 kWh** apresentados por produtos similares concorrentes.





Conquistas Positivo

- Sistema de produto e fluxograma operativo definidos.
- Sistematização de dados primários e secundários de Inventário de Ciclo de Vida de produtos Positivo.
- Auto-declaração de pegada de carbono para comunicação com partes interessadas.
- Aptidão para certificação EPEAT Gold Plus.
- Aproximados do atendimento a regulação internacional em sustentabilidade (CBAM, EU Ecolabel, China ETS, Clean Competition Act (USA)).





Obrigado!
