



Redução na demanda de energia primária, consumo de água e emissão de gases de efeito estufa das placas Neogen® Petrifilm® em comparação com o método de análise tradicional

Resumo

O estudo examinou as reduções na demanda de energia primária, consumo de água e emissões de gases de efeito estufa das placas de Neogen® Petrifilm®, que fornecem uma alternativa às placas tradicionais de ágar para análise microbiológica. O impacto ambiental devido às contribuições de matéria-prima, fabricação, embalagem, uso, descarte e resíduos tanto das placas 3 Neogen® Petrifilm® como das placas tradicionais de ágar foram comparados. O software GaBi foi utilizado para análise de dados. O valor calorífico bruto foi usado para todos os cálculos. A análise mais conservadora foi conduzida, identificando o conjunto de dados com menor impacto ambiental para as placas tradicionais de ágar (cenário de melhor caso), enquanto para as placas Neogen® Petrifilm® foi utilizado o conjunto de dados que resultou no maior impacto ambiental (cenário de pior caso). O uso da placa Neogen® Petrifilm® em substituição à placa tradicional de ágar resultou em reduções totais estimadas de 75% na demanda de energia primária, 79% no consumo de água e 75% nas emissões de gases de efeito estufa. Além disso, o uso das placas Neogen® Petrifilm® produziu uma redução estimada de 66% na massa de resíduos descartados. Um valor de incerteza de $\pm 50\%$ foi aplicado a todos os resultados. Esses resultados demonstram que as placas Neogen® Petrifilm® fornecem uma redução substancial nos impactos ambientais e oferecem uma alternativa valiosa às placas tradicionais de ágar para a análise microbiológica.

Introdução

A Neogen® Petrifilm® possui uma iniciativa corporativa de desenvolver produtos que reduzam impactos ambientais. Esses produtos incluem as placas Neogen® Petrifilm®, que são um sistema de meio de cultura pronto para uso, reidratável, composto de filme seco, e que contém nutrientes, um agente gelificante solúvel em água fria e corante(s) indicador(es) que facilitam a enumeração de colônias. Uma placa Neogen® Petrifilm® é usada para substituir uma placa tradicional de ágar. Elas podem testar uma ampla gama de microorganismos, incluindo *E. coli*, *Listeria*, leveduras, fungos, e *Staphylococcus*. As placas Neogen® Petrifilm® são usadas para enumeração de bactérias em monitoramento ambiental, testes em processo e testes de produtos acabados nas indústrias de alimentos e bebidas.

Este estudo, que representa todas as placas Neogen® Petrifilm®, examinou as reduções estimadas na demanda de energia primária, consumo de água, emissões de gases de efeito estufa e geração de resíduos das etapas de matérias-primas, fabricação, embalagem, uso e descarte das placas Neogen® Petrifilm® comparadas com as placas tradicionais de ágar.

O estudo foi realizado pelo Laboratório de Meio Ambiente da Neogen, que é um laboratório credenciado pela ISO 17025 com acreditação suplementar via Instruções Gerais de Programa do EPD® Internacional System seguindo a ISO 14040/44. Este estudo foi conduzido fora do escopo desse credenciamento e utilizou a ISO 14064-2 e Protocolo padrão de projeto WRI/WBCSD GHG.

Embora o estudo tenha utilizado dados de análise de ciclo de vida (ACV), ele cobriu apenas aspectos do ciclo de vida comuns entre os dois cenários e não representa um estudo de avaliação de ciclo de vida completo.

Definições

- **Consumo de água:** Uma quantidade de água é movida de uma fonte de água (lago, rio, fonte subterrânea, etc.) para um segundo corpo de água e não é repostada. Isto inclui a água que é evaporada e a água que é incorporada no produto, como definido no Manual de Avaliação do Curso Hídrico.¹
- **CO₂ e (Dióxido de Carbono Equivalente):** A concentração de CO₂ que causaria o mesmo nível de forçagem radiativa de um determinado tipo e concentração de gás de efeito estufa.
- **Software GaBi:** Um software de avaliação de ciclo de vida da Thinkstep AG. GaBi é uma ferramenta de software de modelagem, relatório e diagnóstico para profissionais especializados em análise de ciclo de vida (ACV).
- **Placa de ágar:** A combinação de placa de petri de poliestireno com ágar e amostra.

Cálculos e Resultados

Limites do Estudo

Os limites desse estudo incluíram as contribuições da matéria-prima, fabricação, embalagem, uso, descarte e geração de resíduos sólidos relacionados às placas tradicionais de ágar e/ou às placas Neogen® Petrifilm®. A fabricação inclui todas as matérias-primas e materiais de embalagem primária, processos de produção, processos de esterilização do fabricante, e emissões provenientes de materiais consumíveis utilizados para a análise microbiológica. Isto inclui esterilização dos produtos pelo usuário, preparação dos materiais consumíveis e de incubação. O descarte inclui a esterilização e incineração dos materiais usados e dos resíduos de embalagem primária em um incinerador de resíduos médicos. A produção de materiais de embalagem secundária, produção de outros materiais auxiliares usados em análises microbiológicas, preparação de amostras e transporte foram excluídos desse estudo.

O estudo utilizou dados das atividades da Neogen Food Safety, com base nas especificações e na literatura do produto disponível. O software GaBi foi usado para dados das emissões e análise de dados. Foi utilizado o valor calorífico bruto para todos os cálculos.

O conjunto de dados da placa tradicional de ágar utilizado foi o de menor impacto ambiental (cenário de melhor caso) enquanto o conjunto de dados da placa Neogen® Petrifilm® utilizado foi o de maior impacto ambiental (cenário de pior caso) para conduzir uma análise conservadora. Um valor de incerteza de $\pm 50\%$ foi atribuído aos resultados dos estudos com base na estimativa da engenharia e na incerteza dos resultados quantitativos das avaliações do ciclo de vida. Um valor de incerteza de $\pm 50\%$ aproxima os dados de qualidade razoável à qualidade boa, conforme definido no Ciclo de Vida do Produto WRI/WBCSD e Guia de Incerteza de Estoque Quantitativo Padrão Contábil.²

Análise Microbiológica Tradicional

O cenário base é a fabricação de uma placa de Petri, fabricação do ágar, processamento do ágar para uso em uma placa de Petri e uso de uma placa de ágar, incluindo incubação e descarte da placa de ágar usada.

a. Matéria-Prima

A contribuição das matérias-primas de uma placa de Petri foi estimada usando um modelo simplificado do GaBi para peças moldadas por injeção plástica (“mistura de granulado de poliestireno”). A única matéria-prima utilizada nesta modelagem foi o poliestireno.

O impacto de fabricação do poliestireno para ser incorporado em uma placa de petri (12,4 g) foi estimado para ser $1,04 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $0,150 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $0,0285 \pm 50\%$ kg de emissão de CO₂ e de gases de efeito estufa.

Para os cálculos relativos aos componentes do ágar, não havia conjuntos de dados adequados nos bancos de dados GaBi. Portanto, o cenário de comparação mais conservador foi considerar o material do ágar com impacto zero. Neste caso, o cenário conservador foi definido como a menor demanda de energia primária, menor consumo de água ou menor emissão de gases de efeito estufa, para fornecer os valores mais baixos possíveis para comparar com o produto Neogen® Petrifilm®. Por isso, a fabricação das matérias-primas utilizadas para a produção do ágar foram excluídas do estudo.

b. Fabricação

A fabricação da placa de Petri foi estimada utilizando um modelo simplificado do GaBi para peças moldadas por injeção plástica usando poliestireno como plástico (“Peça moldada por injeção plástica (não especificada)”). O impacto da fabricação de uma placa de petri de poliestireno (12,4 g) foi estimado em $0,271 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $0,0195 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $0,0656 \pm 50\%$ kg CO₂e de emissão de gases de efeito estufa.

O impacto da fabricação do ágar foi estimado usando a mesma metodologia para demanda de energia e consumo de água que o da fabricação das placas de Neogen® Petrifilm®. Para a preparação do ágar, 23,5 g de ágar foram adicionados a 1 L de água. A mistura resultante foi usada para preencher 67 placas de Petri (0,351 g de ágar por placa de Petri). Esta massa se relacionou a um impacto de $9,27 \times 10^{-3} \pm 50\%$ MJ da demanda de energia primária, $3,63 \times 10^{-3} \pm 50\%$ kg de consumo de água e $6,11 \times 10^{-4} \pm 50\%$ kg CO₂e de emissões de gases de efeito estufa, para a fabricação de ágar usado para preencher uma placa de Petri.

c. Embalagem

Para os propósitos desse estudo, o cenário base foi a embalagem das placas de Petri e ágar em dois recipientes separados. Placas de Petri são embaladas em filme de polietileno de baixa densidade (LDPE) (25 placas por pacote). O maior recipiente disponível de ágar era de 11,4 kg (25 lb). No estudo, isso foi estimado pelo uso de uma quantidade de polietileno de alta densidade (HDPE) de 18,9 L (5 gal).

O conjunto de dados do GaBi “Filme de polietileno (LDPE / PE-LD)” foi usado para modelar o filme LDPE para embalar as placas de Petri. O filme pesando 18,7 g embala 25 placas de petri. Os impactos da embalagem foram $0,0739 \pm 50\%$ MJ da demanda de energia primária, $0,0113 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $2,22 \times 10^{-3} \text{ kg} \pm 50\%$ de emissões de CO₂e de gases de efeito estufa por placa de Petri.

Um modelo simplificado de injeção por sopro foi usado para modelar a quantidade de HDPE para embalagem do ágar. Os impactos da embalagem do ágar foram $4,07 \times 10^{-3} \pm 50\%$ MJ da demanda de energia primária, $5,61 \times 10^{-3} \pm 50\%$ kg de consumo de água e $1,32 \times 10^{-4} \pm 50\%$ kg de emissões de CO₂e de emissões de gases de efeito estufa por placa de ágar.

d. Uso/ Aplicação

Cada uma das etapas do processo de preparação de ágar e placas de ágar foi avaliada para determinar a demanda de energia primária, o consumo de água e as emissões de gases de efeito estufa e, em seguida, relacionadas ao uso de uma placa de ágar. Os impactos para uma placa de ágar foram $2,91 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $0,818 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $0,209 \pm 50\%$ kg de emissões de CO₂e de gases de efeito estufa. As etapas do processo e seus impactos são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do uso de uma placa de ágar

Resultados de demanda de energia primária, consumo de água e emissões de gases de efeito estufa para o uso de uma placa de ágar. Todos os valores contêm um erro de $\pm 50\%$.

Etapa do processo	Eletricidade (MJ)	Água (kg)	GEE (kg CO ₂ e)
Medir e despejar água deionizada (1 L) no frasco	1.26×10^{-3}	0.0152	6.64×10^{-5}
Ferver o conteúdo do frasco (1 min)	0.0165	3.65×10^{-3}	1.18×10^{-3}
Autoclavar frasco (ciclo de 47 min)	0.0104	0.0455	7.46×10^{-4}
Colocar o frasco em banho termostático de 45-50 °C (variável)	N/A ^a	N/A ^a	N/A ^a
Plaquear a amostra, em seguida misturar a amostra e o ágar	0	0	0
Incubar placa de ágar (48 h)	2.56	0.568	0.184
Esvaziar o conteúdo restante do frasco de preparação	5.55×10^{-5}	2.05×10^{-4}	3.78×10^{-5}
Enxágua o frasco de preparação de ágar (usando 1 L de água da rede de abastecimento)	4.33×10^{-5}	0.0150	3.00×10^{-6}
Lavar o frasco de preparação de ágar (um ciclo de máquina de lavar louça)	0.318	0.0804	0.0228
Enxágua o frasco três vezes com água da torneira (3 x 1 L)	1.30×10^{-4}	0.0449	9.01×10^{-6}
Enxágua o frasco três vezes com água deionizada (3 x 1 L)	3.79×10^{-3}	0.0456	1.99×10^{-4}
Reutilizar frasco de vidro de ágar	0	0	0
TOTAL	2.91	0.818	0.209

^a Presume-se que não haja impacto, pois a manutenção da temperatura pode variar dependendo de vários variáveis; por esse motivo, o valor zero foi usado como estimativa conservadora.

e. Descarte de resíduos

Este estudo utilizou intencionalmente o método mais conservador e seguro para descarte de resíduos, reconhecendo que os métodos de descarte variam dependendo da região e das práticas laboratoriais. As placas de ágar e as respectivas embalagens de seus componentes foram colocadas em sacos de resíduos de risco biológico e autoclavadas por 90 minutos. Os sacos de resíduos com risco biológico foram então enviados para um incinerador de resíduos médicos para descarte final.

O impacto de cada etapa do processo foi estimado e comparado ao uso de uma placa de ágar não inoculada. Os resultados totais foram $0,105 \pm 50\%$ MJ da demanda de energia primária, $0,278 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $0,0198 \pm 50\%$ kg em emissões de CO_2e e de gases do efeito estufa. As etapas de descarte e seus impactos estão mostrados na Tabela 2.

Além dos impactos ambientais, o estudo investigou a quantidade de resíduos sólidos produzidos por medida de volume. Avaliando o volume e o peso total das placas de ágar, uma média de 3.310 placas de ágar, 132 embalagens de placas de Petri e 0,103 g de embalagem podem ser descartadas em um saco de lixo de risco biológico de 208 L (55 gal), totalizando uma média de 112 kg.

Tabela 2. Resultados do descarte de uma placa de ágar

Resultados de demanda de energia primária, consumo de água e emissões de gases de efeito estufa (GEE) para descarte de uma placa de ágar. Todos os valores contêm um erro de $\pm 50\%$.

Etapa do processo	Eletricidade (MJ)	Água (kg)	GEE (kg CO_2e)	Peso (g)
Autoclavar resíduos (ciclo de 90 min)	0.0837	0.200	6.01×10^{-3}	—
Descartar a placa de ágar (para incinerador de resíduos médicos)	2.03×10^{-2}	7.52×10^{-2}	1.38×10^{-2}	33.1
Descartar o recipiente de ágar (para o incinerador de resíduos médicos)	2.96×10^{-5}	1.09×10^{-4}	3.80×10^{-7}	0.0396
Descartar a embalagem da placa de ágar (para o incinerador de resíduos médicos)	5.57×10^{-4}	2.06×10^{-3}	7.16×10^{-6}	0.748
TOTAL	0.105	0.278	0.0198	33.9

f. Resumo do impacto da análise microbiológica tradicional

Foram somados os impactos estimados das etapas de matéria-prima, fabricação, embalagem, uso, e descarte de resíduos para uso de uma placa de ágar tradicional. Os impactos totais estimados para o uso de uma placa de ágar foram $4,41 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $1,33 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $0,280 \pm 50\%$ kg em emissões de CO_2e e de gases de efeito estufa.

Placas Neogen® Petrifilm®

a. Matérias-primas

Para obter a comparação conservadora, a maior demanda de energia primária, o maior consumo de água e as maiores emissões de gases de efeito estufa foram usados para a estudo da placa Neogen® Petrifilm®. Os conjuntos de dados do GaBi foram usados para estimar o impacto das matérias-primas das placas Neogen® Petrifilm®. No entanto, dois componentes foram excluídos da modelagem de matéria-prima, pois não havia conjuntos de dados disponíveis para esses materiais. Para contabilizar os materiais excluídos e aumentar os impactos ambientais estimados, os resultados do modelo foram dimensionados pela porcentagem de materiais com conjuntos de dados disponíveis (em 0,86 ou 86%). Os impactos corrigidos (100%) para uma placa Neogen® Petrifilm® foram estimados em $0,169 \pm 50\%$ MJ da demanda de energia primária, $0,0229 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $4,10 \times 10^{-3} \pm 50\%$ kg em emissões de CO_2e e de gases de efeito estufa.

b. Fabricação

Os impactos ambientais da fabricação das Placas Neogen® Petrifilm® foram estimados baseados na massa dos impactos ambientais das instalações de fabricação. Os impactos estimados para a fabricação de uma placa Neogen® Petrifilm® obteve $0,0622 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $0,0244 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $4,10 \times 10^{-3} \pm 50\%$ kg em emissões de CO_2e e de gases de efeito estufa.

c. Embalagem

As placas Neogen® Petrifilm® são embaladas em uma bolsa de alumínio multicamadas contendo 25 ou 50 placas por pacote. Para este estudo, a abordagem mais conservadora foi adotada e, assim, foi utilizada a embalagem com 25 placas, que possuía uma massa de 5,00 g. Os impactos estimados dos materiais da embalagem foram $2,27 \times 10^{-2} \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $5,14 \times 10^{-3} \pm 50\%$ kg de consumo de água e $7,99 \times 10^{-4} \pm 50\%$ kg em emissões de CO₂e de gases de efeito estufa. A abordagem conservadora foi tomada e o pacote com 25 placas, que tinha uma massa de 5.00 g, foi usado. Os impactos estimados dos materiais da embalagem foram $2.27 \times 10^{-2} \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $5.14 \times 10^{-3} \pm 50\%$ kg de consumo de água e $7.99 \times 10^{-4} \pm 50\%$ kg de CO₂e de gases de efeito estufa.

d. Uso/ Aplicação

As placas Neogen® Petrifilm® não requerem preparação. Uma amostra é inoculada na placa Neogen® Petrifilm® e, em seguida, a placa é incubada. Para os fins deste estudo, foi utilizado um período de incubação de 48 horas. Os impactos da incubação relacionados ao uso de uma placa Neogen® Petrifilm® foram $0,818 \text{ MJ} \pm 50\%$ da demanda de energia primária, $0,182 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $0,0588 \pm 50\%$ kg em emissões de CO₂e de gases de efeito estufa.

e. Descarte de resíduos

O estudo utilizou intencionalmente o método mais conservador e seguro para descarte de resíduos, reconhecendo que os métodos de descarte variam dependendo da região e das práticas laboratoriais. As placas Neogen® Petrifilm® foram colocadas em sacos de resíduos perigosos e autoclavadas por 90 minutos. Os sacos de resíduos de risco biológico foram então enviados para um incinerador de resíduos médicos para eliminação final.

O impacto de cada etapa do processo foi estimado e relacionado ao uso de uma placa Neogen® Petrifilm® não inoculada. Os resultados totais foram $0,0182 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $0,0459 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $2,30 \times 10^{-3} \pm 50\%$ kg em emissões de CO₂e de gases de efeito estufa. As etapas de descarte e seus impactos são mostrados na Tabela 3.

Além dos impactos ambientais, o estudo investigou a quantidade de resíduos sólidos produzidos por medida de volume. Avaliando o volume e o peso total das Placas Neogen® Petrifilm®, uma média de 16.900 Placas Neogen® Petrifilm® e 676 embalagens Placas Neogen® Petrifilm® podem ser descartadas em um saco de lixo de 208 L (55 gal) de risco biológico totalizando uma média de 37,9 kg.

Tabela 3. Resultados do Uso de uma placa Neogen Petrifilm Plate

Resultados da modelagem da demanda de energia primária, consumo de água e emissões de gases de efeito estufa (GEE) para o uso e descarte de uma placa Neogen® Petrifilm®. Todos os valores contêm um erro de $\pm 50\%$.

Etapa do processo	Eletricidade (MJ)	Água (kg)	GEE (kg CO ₂ e)	Peso (g)
Autoclavar resíduos (ciclo de 90 min)	1.64×10^{-2}	3.92×10^{-2}	1.18×10^{-3}	—
Descartar Placa Neogen Petrifilm (para incinerador de resíduos médicos)	1.65×10^{-3}	6.11×10^{-3}	1.12×10^{-3}	2.22
Descartar materiais de embalagem (para incinerador de resíduos médicos)	1.49×10^{-4}	5.50×10^{-4}	1.91×10^{-6}	0.20
TOTAL	0.0182	0.0459	2.30×10^{-3}	2.24

f. Resumo do impacto da placa Neogen Petrifilm

Foram somados os impactos estimados para as etapas de matéria-prima, fabricação, embalagem, uso, e descarte de resíduos para uso de uma placa Neogen® Petrifilm®. Os impactos totais estimados para o uso de uma placa Neogen® Petrifilm® foram $1,07 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $0,277 \pm 50\%$ kg de consumo de água e $0,0695 \pm 50\%$ kg em emissões de CO₂e de gases de efeito estufa.

Conclusões

Este estudo examinou as reduções na demanda de energia primária, consumo de água e emissões de gases de efeito estufa das placas Neogen® Petrifilm®, que fornecem uma alternativa às placas de ágar tradicionais para análise microbiológica. Os impactos ambientais devido às etapas de matéria-prima, fabricação, embalagem, uso, e descarte de resíduos das placas Neogen® Petrifilm® e placas de ágar tradicionais foram comparados.

Para uma análise microbiológica usando uma placa de ágar tradicional, os impactos ambientais totais estimados foram $4,41 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $1,33 \pm 50\%$ kg de consumo de água, $0,280 \pm 50\%$ kg em emissões de CO_2 e de gases de efeito estufa e $33,9 \pm 50\%$ g de resíduos foram produzidos.

Para uma análise microbiológica usando uma placa Neogen® Petrifilm®, os impactos ambientais totais estimados foram $1,07 \pm 50\%$ MJ de demanda de energia primária, $0,277 \pm 50\%$ kg de consumo de água, $0,0695 \pm 50\%$ kg em emissões de CO_2 e de gases de efeito estufa e $2,24 \pm 50\%$ g de resíduos foram produzidos.

Portanto, as reduções totais estimadas nos impactos ambientais foram de $3,35 \pm 50\%$ MJ da demanda de energia primária, $1,05 \pm 50\%$ kg do consumo de água, $0,210 \pm 50\%$ kg em emissões de CO_2 e de gases de efeito estufa e $31,7 \pm 50\%$ g de resíduos gerados ao usar uma placa Neogen® Petrifilm® para conduzir uma análise microbiológica em substituição a uma placa de ágar. Esses impactos ambientais estimados são mostrados na Tabela 4.

Expresso como porcentagem, a substituição de uma placa de ágar por uma placa Neogen® Petrifilm® resultou em reduções totais estimadas de $76\% \pm 50\%$ na demanda de energia primária, $79\% \pm 50\%$ no consumo de água, $75\% \pm 50\%$ nas emissões de gases de efeito estufa e redução de massa de resíduos gerados de $94\% \pm 50\%$. Além disso, a etapa de uso das placas Neogen® Petrifilm® produziu uma redução estimada de $66\% \pm 50\%$ na massa de resíduos descartados usando um recipiente de 208 L (55 gal). Veja a Figura 1.

Esses resultados demonstram que as placas Neogen® Petrifilm® fornecem reduções substanciais nos impactos ambientais e oferecem uma alternativa valiosa às placas de ágar tradicionais para análise microbiológica.

Tabela 4. Resumo do impacto do ciclo de vida

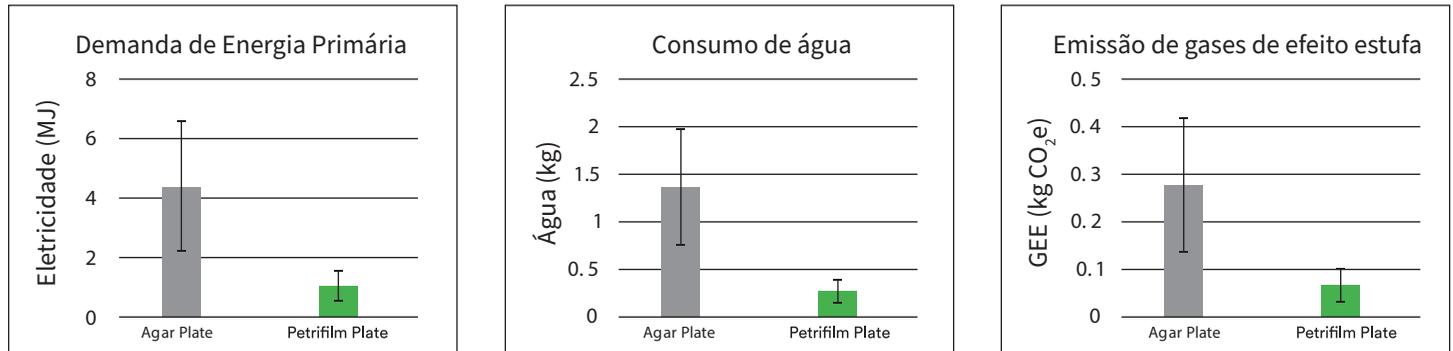
Resumo dos impactos no ciclo de vida para uma análise microbiológica. Todos os valores contêm um erro de $\pm 50\%$.

Impacto	Produtos	Fabricação e embalagens	Etapa de uso/ aplicação	Etapa de descarte	Total	Redução total obtida pela substituição da placa de ágar tradicional por placa Neogen Petrifilm
Demanda de Energia Primária (MJ)	Placa Neogen Petrifilm	0.229	0.818	0.0182	1.07	—
	Placa Tradicional de Ágar	1.40	2.91	0.105	4.41	—
	Diferença^a	1.17	2.09	0.0864	3.35	76%
Consumo de água (kg água)	Placa Neogen Petrifilm	0.0491	0.182	0.0459	0.277	—
	Placa Tradicional de Ágar	0.231	0.818	0.278	1.33	—
	Diferença^a	0.182	0.637	0.232	1.05	79%
Greenhouse Gas Emissions (kg CO_2 e)	Placa Neogen Petrifilm	8.41×10^{-3}	0.0588	2.30×10^{-3}	0.0695	—
	Placa Tradicional de Ágar	0.0510	0.209	0.0198	0.280	—
	Diferença^a	0.0426	0.150	0.0175	0.210	75%
Waste produced (g)	Placa Neogen Petrifilm	N/A	N/A	2.24	2.24	—
	Placa Tradicional de Ágar	N/A	N/A	33.9	33.9	—
	Diferença^a	N/A	N/A	31.7	31.7	94%

^a As reduções são representativas das linhas de produtos e cenários de base apresentados. Os cálculos neste relatório cobrem uma pequena porcentagem do portfólio de produtos da Neogen Petrifilm. As linhas de produtos não cobertas por este relatório podem representar um aumento nas emissões em relação aos seus cenários base.

Figura 1. Resumo do impacto do ciclo de vida

Resumo dos impactos do ciclo de vida para uma análise microbiológica.



Saiba mais em info.neogen.com/Petrifilm



¹ Arjen Y. Hoekstra, et. al., The Water Footprint Assessment Manual, 2011.

² WRI/WBCSD Product Life Cycle and Accounting Standard Quantitative Inventory Uncertainty Guide, 2011.

³ 3M Environmental Laboratory Report Number CF1148/E14-2195.

Neogen Corporation, 620 Leshar Place, Lansing, MI 48912 USA.

© Neogen Corporation 2023. All rights reserved. Neogen and Petrifilm are registered trademarks of Neogen Corporation.

FS00623_1023