



ACV

AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA

avaliação dos produtos LM 100X200 e LM 120X250

Roca Brasil | Cerâmica
Roca | Incepa



A Roca Brasil Cerâmica é a 1ª indústria de revestimentos cerâmicos nacional a investir na **Análise de Ciclo de Vida (ACV)**, um estudo muito importante para monitorar impactos de seus processos e produtos no meio-ambiente. A Análise mapeou as etapas de extração da matéria-prima, transporte de insumos e produção dos revestimentos produzidos em uma das fábricas de Campo Largo (PR).

Para profissionais que usam determinados produtos **Roca Cerâmica** ou **Incepa**, a **ACV** pode contribuir para a obtenção de pontos para certificações sustentáveis. Como por exemplo no LEED, a **Análise de Ciclo de Vida (ACV)** contribui para os créditos Environmental Product Declarations e Building Life-Cycle Impact Reduction. Além disso, atende ao crescente desejo de profissionais e consumidores por marcas que prezam pela transparência e com desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

Uma das formas de demonstrar transparência dentro da indústria é apresentando a pegada de carbono e outros impactos ambientais decorrentes da manufatura de um determinado produto.

Além de promover transparência da marca, saber os impactos ambientais de seu produto pode servir como ponto de partida para traçar metas sustentáveis e, dessa forma, uma empresa pode melhorar processos continuamente além de contribuir para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovidos pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Para quantificação de impactos ambientais, uma das ferramentas indicadas é a Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).

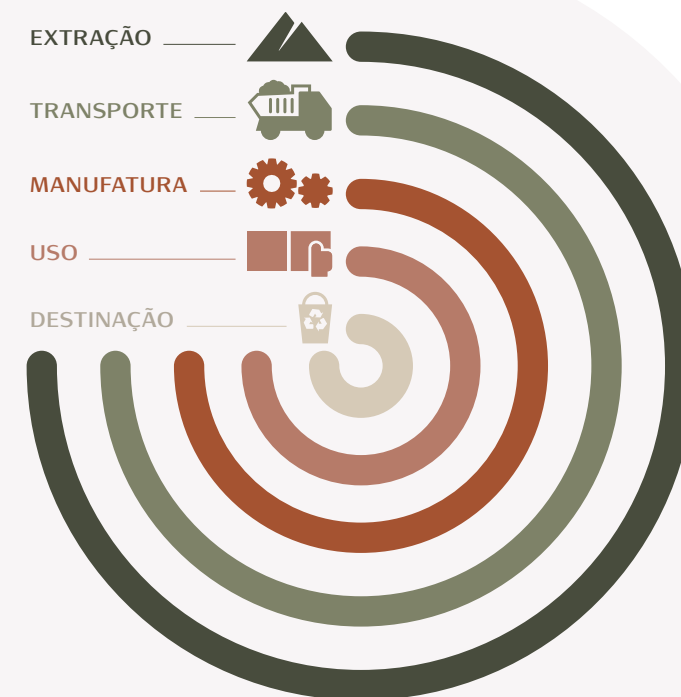
O Ciclo de Vida de um produto engloba desde a sua concepção até seu retorno ao meio ambiente. Ela é um conjunto de 5 etapas, sendo elas:



- _ Extração das matérias-primas;
- _ Transporte;
- _ Manufatura;
- _ Uso;
- _ Destinação.

A ACV é uma metodologia técnica padronizada pelas normas ISO 14040 e ISO 14044, sendo, portanto, uma metodologia praticada e reconhecida internacionalmente. Trata-se de um estudo cujo objetivo é quantificar os possíveis impactos ambientais resultantes do ciclo de vida de um produto.

CICLO DE VIDA DO PRODUTO



DEFINIÇÃO DE OBJETIVO E ESCOPO DA ROCA BRASIL CERÂMICA

Durante o ano de 2019/2020, a Roca optou por voluntariamente submeter-se a essa Análise de Ciclo de Vida que até o momento foi realizada para os porcelanatos produzidos na Fábrica 1 da Roca. O intuito desse trabalho foi atender primeiramente a uma demanda de clientes já interessados em transparência, certificações sustentáveis, projetos especificando produtos sustentáveis e o mercado internacional que pressiona por produtos que trazem este nível de transparência quanto aos seus impactos.

A ACV dos formatos LM 100x200 e 120x250 foi realizada de forma a complementar as ACVs realizadas anteriormente.

ESCOPO

Produção das linhas de porcelanatos **LM 100 x 200** e **LM 120 x 250** da Fábrica 1 da Roca Brasil Cerâmica.

VOLUME DE CONTROLE

Berço ao portão (Cradle-to-Gate), uma vez que a etapa de uso e de destinação de porcelanatos possui impacto ambiental desprezível.

NORMAS DE REFERÊNCIA

ISO 14040 Gestão ambiental
- Avaliação do ciclo de vida -
Princípios e enquadramentos.

ISO 14044 Gestão ambiental
- Avaliação do ciclo de vida -
Princípios e diretrizes .

EN 15804 Regras de categoria de produto - Produtos e serviços de construção.

EN 17160 Sub PCR a PCR 2012:01 - Azulejos cerâmicos.

UNIDADE FUNCIONAL

Revestir 1 m² de superfície.

FLUXO DE REFERÊNCIA

1 m² de porcelanatos produzido.

PROCEDIMENTOS DE ALOCAÇÃO

Procedimento de alocação é a repartição de fluxos de entrada e saída entre produtos quando há diversos produtos sendo produzidos simultaneamente. Além dos procedimentos de alocação incluídos nas informações retiradas do banco de dados utilizado, nenhum outro procedimento de alocação foi utilizado.

COBERTURA TEMPORAL

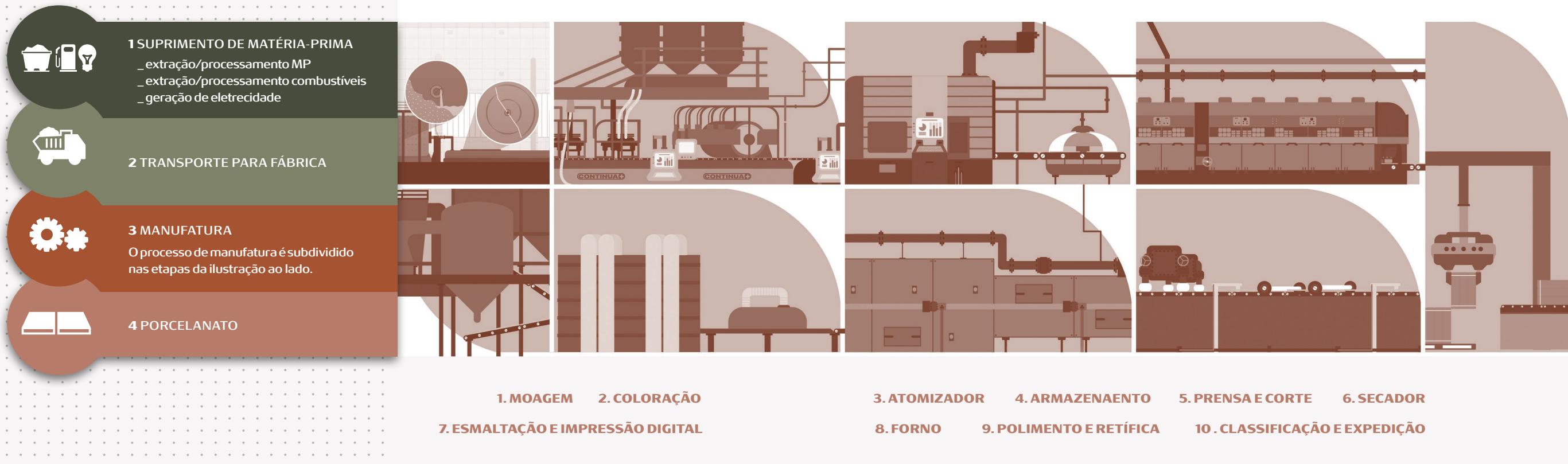
Janeiro a Dezembro de 2020.

QUALIDADE DE DADOS

Todos os dados relacionados ao processo de manufatura (quantidade de insumos utilizada, consumo de combustíveis, emissões gasosas e efluentes) foram coletados pela Roca. Dados relacionados às etapas de extração das matérias-primas, processamento de insumos (para os materiais que são manufaturados, como tintas) e transporte foram extraídos do banco de dados Ecoinvent 3.7.1.

Este estudo engloba as linhas de porcelanatos **LM 100 x 200** e **LM 120 x 250**, produzidas na Fábrica 1 da Roca, localizada em Campo Largo - PR. A tabela acima reúne informações de escopo referentes a este estudo de ACV.

A figura a seguir apresenta o sistema estudado nesta ACV, utilizando a abordagem berço ao portão, uma vez que as etapas de uso e de destinação de porcelanatos possuem impactos ambientais que podem ser desprezados.



ANÁLISE DE INVENTÁRIO DE CICLO DE VIDA



Transporte

Nesta categoria é necessário considerar todas as distâncias percorridas por qualquer matéria-prima utilizada no processo de criação dos produtos. Para definição dos parâmetros de todos os caminhões envolvidos nesta categoria, utilizamos a norma brasileira PROCONVE P7. A capacidade de carga dos caminhões foi informada pela Roca Brasil Cerâmica.

Para produtos cujas distâncias não foram precisas pelos fabricantes, a consultoria validou utilizando ferramentas como Google Maps® (GOOGLE INC., 2019) e Sea Routes® (SEAROUTES SAS, 2019).



Matérias-primas minerais

Neste item da ACV são consideradas as quantidades dos materiais necessários para a produção das peças estudadas na proporção de 1 m², estas informações são fornecidas pela Roca.

As informações referentes aos processos de extração e de transporte (anteriores ao processo de manufatura) foram extraídos de um banco de dados internacional aprovado.

Como exemplos de matérias-primas minerais utilizadas na produção de porcelanatos podemos mencionar argilas e minerais rochosos.



Energia e combustíveis

As quantidades utilizadas de combustíveis e energia elétrica foram coletadas através de documentos fornecidos pela Roca. As informações sobre estes combustíveis anteriores ao processo de manufatura foram extraídas do banco de dados internacionais. As emissões de coque de petróleo e gás natural foram medidas por empresas terceirizadas, já as emissões de óleo Diesel e GLP foram estimadas pela consultoria.



Água

O consumo sustentável de água é um item bem sensível na produção de porcelanatos. A Roca possui um compromisso interno em medir e constantemente evoluir com economias dentro do processo. A análise de efluentes também foi inserida nesta ACV e os dados são coletados por empresa terceirizada.

Quantidades

As Tabelas a seguir apresentam as quantidades de materiais utilizados na produção das linhas de porcelanato LM 100 x 200 e LM 120x250, respectivamente.

Quantidades dos materiais utilizados para a produção de 1.000 m ² de porcelanato - LM 100 x 200		
Material	Quantidade	Unidade
Albita	1,384	t
Argila	11,775	t
Caulim	0,987	t
Feldspato	9,832	t
Energia elétrica	7.288	KWh
Coque de petróleo	0,88	t
Gás Natural	1.983	m ³
Diesel	2,63	L

Quantidades dos materiais utilizados para a produção de 1.000 m ² de porcelanato - LM 120 x 250		
Material	Quantidade	Unidade
Albita	1,575	t
Argila	13,409	t
Caulim	1,124	t
Feldspato	11,195	t
Energia elétrica	9.745	KWh
Coque de petróleo	1,03	t
Gás Natural	2.406	m ³
Diesel	2,22	L





AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE CICLO DE VIDA

Esta ACV foi realizada para que os novos produtos fabricados na Fábrica 1, com início de fabricação em 2020 - da Roca Brasil contribuam para pontuação em certificações sustentáveis (como o LEED), assim como os produtos avaliados no estudo anterior. Os resultados de impacto foram calculados seguindo a abordagem de berço ao portão. Não houve limitações significativas nos resultados dos impactos nesse estudo. Uma vez que as categorias de impacto escolhidas não puderam ser avaliadas por um mesmo método, mais de um método foi utilizado.

O método EF 2.0 midpoint foi utilizado para quantificar as seguintes categorias de impacto:

- Mudanças climáticas, mudança climática total (climate change, climate change total);
- Mudanças climáticas, mudança climática biogênica (climate change, climate change biogenic);
- Mudanças climáticas, mudança climática fóssil (climate change, climate change fossil);
- Mudança climática, mudança climática de uso de terra e mudança de uso de terra (climate change, climate change land use and land use change);
- Qualidade do ecossistema, acidificação da água doce e terrestre (ecosystem quality, freshwater and terrestrial acidification);
- Qualidade do ecossistema, eutrofização de água doce (ecosystem quality, freshwater eutrophication);
- Qualidade do ecossistema, eutrofização marinha (ecosystem quality, marine eutrophication);
- Qualidade do ecossistema, eutrofização terrestre (ecosystem quality, terrestrial eutrophication);
- Saúde humana, depleção da camada de ozônio (human health, ozone layer depletion);
- Saúde humana, criação fotoquímica de ozônio (human health, photochemical ozone creation);
- Depleção de Recursos Não-Fósseis (recursos, minerais e metais) (resources, minerals and metals).

O método **ReCiPe Midpoint (E)** foi utilizado para quantificação da seguinte categoria de impacto:

- Depleção de Água (water depletion).

Por fim, o método **Cumulative Energy Demand** foi utilizado para quantificação da seguinte categoria de impacto:

- Depleção Fóssil (fossil, non-renewable energy resources, fossil).

Os impactos ambientais decorrentes da produção de 1 m² das linhas de porcelanato **LM 100 x 200** e **LM 120 x 250** estão apresentadas nas tabelas abaixo, respectivamente.

Impactos ambientais para a produção de 1m ² da linha de porcelanato LM 100 X 200		
Categoria de impacto	Valor	Unidade
Mudanças Climáticas - total (kg CO ₂)	9,82	kg CO ₂ eq
Depleção Fóssil (MJ eq)	159,34	MJ eq
Depleção da Camada de Ozônio (kg CFC-11 eq)	2,06E-06	kg CFC-11 eq
Oxidação Fotoquímica (kg NMVOC eq)	2,77E-01	kg NMVOC eq
Acidificação de Solos e Águas (mol H ⁺ eq)	2,52E-01	Mol H ⁺ eq
Eutrofização Terrestre (mol N eq)	1,14	Mol N eq
Depleção de Recursos Não - Fósseis (kg Sb eq)	2,43E-05	kg Sb eq
Depleção de Água (m ³)	6,01E-02	m ³
Eutrofização Marinha (kg N eq)	1,04E-01	kg N eq
Eutrofização de Água Doce (kg P eq)	2,52E-01	kg P eq
Mudanças Climáticas - biogênica (kg CO ₂)	1,57E-02	kg CO ₂ eq
Mudanças Climáticas - fóssil (kg CO ₂)	9,79E+00	kg CO ₂ eq
Mudanças Climáticas - luluc (kg CO ₂)	1,90E-02	kg CO ₂ eq

Impactos ambientais para a produção de 1m ² da linha de porcelanato LM 120 X 250		
Categoria de impacto	Valor	Unidade
Mudanças Climáticas - total (kg CO ₂)	11,75	kg CO ₂ eq
Depleção Fóssil (MJ eq)	189,85	MJ eq
Depleção da Camada de Ozônio (kg CFC-11 eq)	2,46E-06	kg CFC-11 eq
Oxidação Fotoquímica (kg NMVOC eq)	3,26E-01	kg NMVOC eq
Acidificação de Solos e Águas (mol H ⁺ eq)	2,98E-01	Mol H ⁺ eq
Eutrofização Terrestre (mol N eq)	1,35E+00	Mol N eq
Depleção de Recursos Não - Fósseis (kg Sb eq)	2,87E-05	kg Sb eq
Depleção de Água (m ³)	7,68E-02	m ³
Eutrofização Marinha (kg N eq)	1,23E-01	kg N eq
Eutrofização de Água Doce (kg P eq)	7,56E-04	kg P eq
Mudanças Climáticas - biogênica (kg CO ₂)	2,10E-02	kg CO ₂ eq
Mudanças Climáticas - fóssil (kg CO ₂)	11,69	kg CO ₂ eq
Mudanças Climáticas - luluc (kg CO ₂)	3,01E-02	kg CO ₂ eq



INTERPRETAÇÃO DE CICLO DE VIDA

Dentre os principais contribuintes para os impactos ambientais dos produtos, destacam-se as queimas do gás natural e do coque de petróleo.

O consumo de gás natural possui grande influência nas categorias de impacto Mudanças Climáticas, Depleção da Camada de Ozônio e Depleção Fóssil. Em Mudanças Climáticas, a principal emissão contribuinte é o dióxido de carbono. Em Depleção da Camada de Ozônio, destacam-se as emissões de derivados de metano e etano durante o fornecimento e transporte de gás natural.

O coque de petróleo possui grande contribuição nas categorias de impacto Mudanças Climáticas, Depleção da Camada de Ozônio, Acidificação de Solos e Águas, Eutrofização Terrestre, Eutrofização Marinha, Oxidação Fotoquímica e Depleção Fóssil. Em Acidificação de Solos e Águas, as maiores contribuições são decorrentes das emissões de NOx e SO₂, respectivamente. A emissão de óxidos de nitrogênio também é o principal fator influente em Eutrofização. Para Oxidação Fotoquímica, os principais contribuintes são compostos orgânicos

voláteis não-metano e óxidos de nitrogênio liberados na produção de gás natural e óxido de nitrogênio liberado na queima do coque de petróleo e do gás natural.

Outro grupo de insumos que contribui bastante para os impactos ambientais é o das matérias-primas minerais. Isso ocorre devido ao grande volume consumido e, para algumas delas, à distância transportada. Essas matérias-primas são os principais contribuintes para Depleção de Recursos Não-Fósseis, dentre elas, destacam-se os feldspatos e as argilas; em função dos metais contidos nos minerais extraídos. Além das matérias-primas minerais, contribuem também para a mencionada categoria o agente defloculante e a eletricidade. Em Mudanças Climáticas, destaca-se a emissão de dióxido de carbono na produção dos feldspatos, bem como no transporte de várias matérias-primas. Novamente, em Depleção da Camada de Ozônio, os principais contribuintes são as emissões de derivados de metano e etano ao longo da produção das matérias-primas, bem como no transporte delas.

As bolas de moagem são os maiores contribuintes em Eutrofização de Água Doce, devido ao fosfato produzido na fabricação de alumínio.



CONCLUSÕES

Os porcelanatos têm como principal função revestir uma determinada área superficial, além de diversas funções secundárias - tais como fins estéticos e de segurança devido à superfície antiderrapante. Neste estudo, a única função avaliada foi a principal, portanto impactos ambientais em diversas categorias de impacto foram calculados para a produção de 1 (um) metro quadrado de porcelanato.

A escolha das categorias de impacto foi feita de acordo com a normativa EN 15804, que delimita as categorias de impacto que devem ser quantificadas numa Declaração Ambiental de Produto (em inglês Environmental Product Declaration) de produtos da construção civil, tal como os porcelanatos.

A Roca é a primeira produtora de porcelanatos do Brasil a realizar uma ACV, estudo esse que já é tendência em outros locais, como Europa, e é um passo muito importante para evoluir em sustentabilidade. Além disso, a realização da ACV contribui para os ODS, como os objetivos nº 12 (Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis) e 13 (Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos).

A ACV dos formatos LM 100x200 e 120x250 foi realizada de forma a complementar as ACVs realizadas anteriormente.

ACV desenvolvida por:



ACV desenvolvida para:

Roca Brasil | Cerámica
Roca | Incepa



Roca Brasil | Cerámica
Roca | Incepa