



ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO DA
INTERLIGAÇÃO TERRESTRE DE
PUCALLPA - CRUZEIRO DO SUL

DOCUMENTO
DE TRABALHO

Março de 2022



DOCUMENTO DE TRABALHO

Março de 2022

ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO DA INTERLIGAÇÃO TERRESTRE PUCALLPA- CRUZEIRO DO SUL

Autoria:

Thaís Vilela

Leonardo Bakker

Gabriella Guimarães

Victor Araújo

Cindy Silva

Coordenação:

Martha Torres

Pedro Gasparinetti

Foto da capa: Matthew Henry

Realização:

Este relatório é resultado da associação entre CSF-Brasil e CSF-Peru e foi possível devido ao apoio da Fundação Nia Tero.

As opiniões expressas no relatório são dos autores e não refletem necessariamente a opinião da Fundação Nia Tero.

Sumário

Introdução.....	6
Objetivo.....	9
Área de estudo.....	10
Projeto.....	12
Peru.....	12
Brasil.....	13
Impactos socioambientais.....	14
Metodologia.....	16
Modelo RED.....	16
Os parâmetros do modelo RED.....	16
Tráfego veicular.....	17
Tráfego normal.....	17
Tráfego gerado.....	18
Tráfego induzido.....	18
Índice de rugosidade.....	18
Custo do transporte.....	18
Rota alternativa.....	20
Emissões de CO ₂	20
Desmatamento.....	21
Resultados.....	22
Tráfego.....	22
Análise econômica.....	22
Emissões de CO ₂	23
Desmatamento.....	24
Análise econômica com externalidade.....	24
Entrevistas com atores locais.....	25
Evento sobre proteção territorial.....	27
Conclusões.....	28
Referências.....	29
Anexo.....	32

Lista de Figuras, Tabelas, Gráficos

Índice de Figuras

Figura 1 - Localização das rotas propostas no projeto rodoviário Pucallpa - Cruzeiro do Sul	6
Figura 2 - Atual ligação fundiária entre Pucallpa e Cruzeiro do Sul	7
Figura 3 - Rota proposta Pucallpa (Ucayali/Peru) - Cruzeiro do Sul (Acre/Brasil) e interligações com estradas existentes (em vermelho).....	7

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Características da alternativa selecionada pelo proponente do projeto	12
Tabela 2 - Custos do projeto (alternativa vencedora 02).....	12
Tabela 3 - Características do projeto Cruzeiro do Sul - Fronteira Peru.....	13
Tabela 4 - Custos do projeto Cruzeiro do Sul - Fronteira Peru.....	13
Tabela 5 - Impactos identificados pelo proponente do projeto no Peru.....	14
Tabela 6 - Estimativa normal de tráfego	17
Tabela 7 - Composição do tráfego induzido por projetos (geração de novos usuários)	18
Tabela 8 - Rugosidade da estrada	18
Tabela 9 - Características básicas dos veículos	19
Tabela 10 - Custos econômicos unitários.....	19
Tabela 11 - Estimativa de tráfego normal, gerado e induzido entre 2018 e 2037 (veículo/dia) (Seção Completa Pucallpa - Cruzeiro do Sul)	22
Tabela 12 - Valor Presente Líquido (a preços sociais).....	22
Tabela 13 - Decomposição do impacto econômico do desmatamento por tipo de impacto avaliado	24
Tabela 14 - Análise econômica do projeto rodoviário, incluindo a externalidade gerada pelas emissões de CO2 (valor presente líquido em milhões de DÓLARES).....	24
Tabela 15 - Custos de investimento de projetos rodoviários no Brasil.....	32
Tabela 16 - Custos de manutenção de projetos rodoviários no Brasil (em R\$)	32

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Custos e benefícios do projeto Pucallpa - Cruzeiro do Sul, Peru.....	23
Gráfico 2 - Custos e benefícios do projeto Fronteira Peru-Cruzeiro do Sul, Brasil.	23

Lista de Siglas

AACAPPY	Ashéninka Pocharipankoky Pikiyako Yurúa
AARIB	Associação das Comunidades Indígenas Ashaninka da Terra Indígena do Rio Breu
ACCY	Yurúa Communal Conservation Association
ACONADIYSH	Asociación de Comunidades Nativas para el Desarrollo Integral de Yurúa
AKARIB	Associação Kaxinawa do Rio Breu
APIWTXA	Associação Ashaninka do Rio Amônia
APA	Área de Proteção Ambiental
CAAP	Centro Amazónico de Antropología y Aplicación Práctica
COIAB	Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira
CPI-Acre	Comissão Pró-Índio do Acre
CSF	Conservation Strategy Fund
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FA	Fator de Anualização
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IRI	Índice Internacional de Rugosidade
MPF	Ministerio Público Federal
OPIRJ	Organização dos povos indígenas do Rio juruá
ORAU	Organización Regional AIDSESEP Ucayali
PBI	Produto Bruto Interno
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RED	Road Economic Decision Model – Modelo de Decisiones Viales
TIR	Taxa Interna de Retorno
UFAC	Universidade Federal do Acre
VPN	Valor Presente Líquido



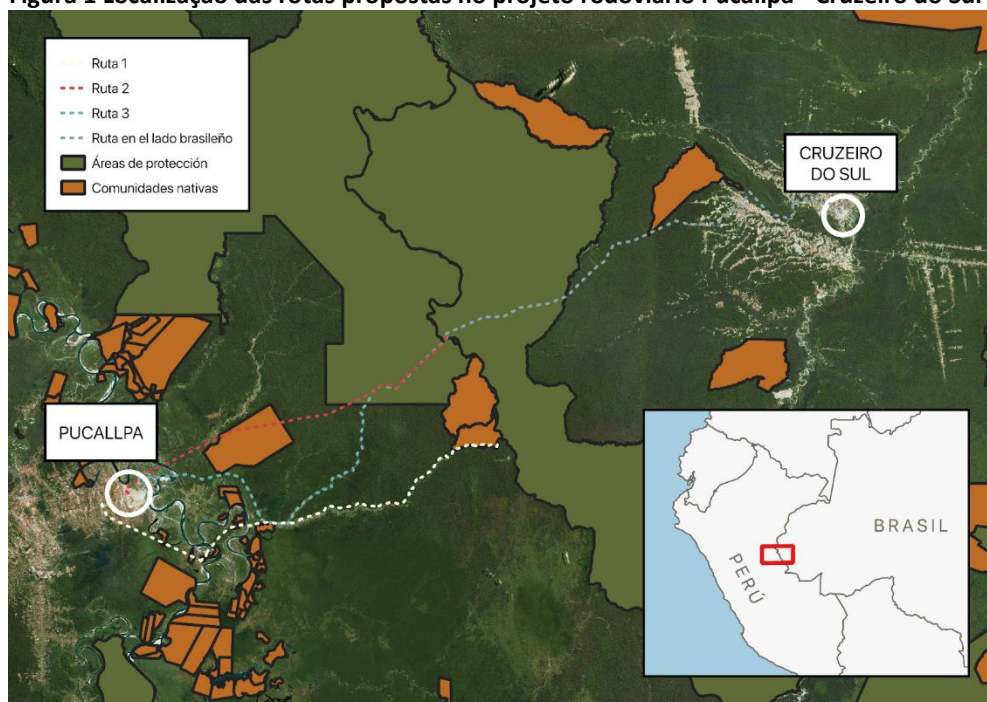
Agradecimentos

A Conservação Estratégica (CSF-Brasil) agradece a Maria Luiza Pinedo Ochoa, Danielli Jatobá e Ana Luiza Melgaço da Comissão Pró Índio do Acre (CPI-Acre) pelo apoio técnico e logístico, Miguel Scarcello da SOS Amazônia pelas contribuições sobre o contexto regional. A Derecho, Ambiente y Recursos Naturales (DAR) e à Organización Regional AIDSESEP Ucayali (ORAU) pelo apoio na coordenação da divulgação e discussão das principais conclusões deste estudo. Aos indígenas das etnias Ashaninka, Nawa, Nukini e aos seus parceiros locais pela participação nas entrevistas, discussões e disponibilização de informações referentes aos impactos da estrada em seus territórios

Introdução

A conexão rodoviária Pucallpa-Cruzeiro do Sul foi originalmente proposta há mais de 40 anos. Desde então, o projeto foi proposto algumas outras vezes pelos governos do estado do Acre e do Departamento de Ucayalli, e em alguns períodos com anuência dos governos do Peru e do Brasil. No entanto, em todos os casos, o projeto gerou uma série de questões relacionadas aos possíveis impactos socioambientais (Monitoramento, 2021), já que a área de impacto do projeto incluiria áreas protegidas como, por exemplo, territórios indígenas, incluindo indígenas em isolamento voluntário, e o Parque Nacional Serra do Divisor (Figura 1).

Figura 1 Localização das rotas propostas no projeto rodoviário Pucallpa - Cruzeiro do Sul

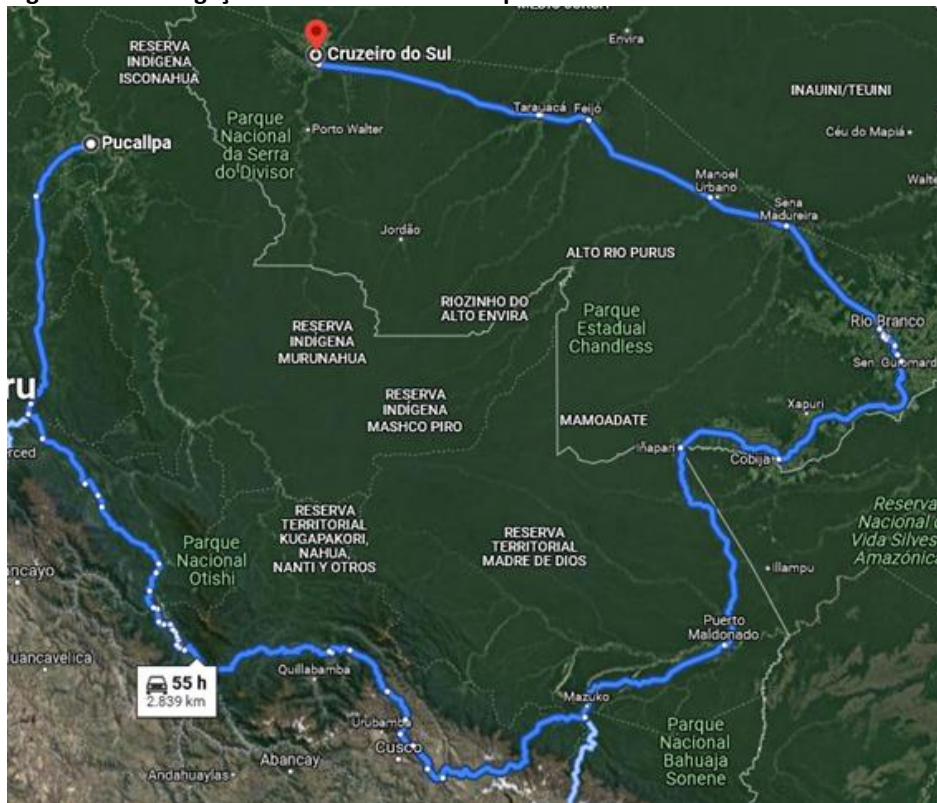


Fonte: Elaboração própria

Apesar das preocupações com possíveis impactos, o projeto retornou às agendas nacionais tanto no Peru quanto no Brasil (Silva 2019). Em 21 de maio de 2021, o Congresso peruano aprovou o Projeto de Lei nº 6486/2020-CR, no qual declara a necessidade pública e o interesse nacional do projeto, autorizando o Poder Executivo a estabelecer os mecanismos necessários para sua realização. No Brasil, o projeto está avançando com o apoio do governo do Acre (Tavares, 2021) e pela primeira vez, houve abertura do edital para contratar a empresa que faria a prospecção de viabilidade do projeto (Pontes, 2021).

Atualmente, não há conexão entre as cidades de Pucallpa e Cruzeiro do Sul. Alguns anos atrás, para ir de uma cidade para outra, havia a opção de uma rota aérea, com tempo de voo de cerca de 25 minutos. A opção aérea foi utilizada tanto para transporte de passageiros quanto para transporte de cargas. Hoje, a única opção seria uma rota terrestre de 2.839 km (Figura 2). Nesse caso, o tempo estimado para ir de Pucallpa para Cruzeiro do Sul - ou vice-versa - seria de 55 horas. Na prática, essa conexão terrestre não é utilizada pela população local e, dado o custo de transporte de carga por essa rota, também não é utilizada para o transporte de mercadorias.

Figura 2 - Atual ligação fundiária entre Pucallpa e Cruzeiro do Sul



Fonte: Silva & Silva (2020)

Diante desse contexto, o principal objetivo do projeto Pucallpa-Cruzeiro do Sul é oferecer uma rota que permita o transporte de cargas entre as duas cidades e o desenvolvimento econômico local. Segundo os proponentes do projeto, a estrada - de aproximadamente 140 km em cada país - além de reduzir consideravelmente a distância e o tempo entre as duas cidades, permitiria a integração entre os dois países, facilitando a comercialização de produtos agrícolas, madeireiros e minerais, bem como a exportação dos mesmos para o mercado internacional, considerando a existência de estradas que ligam Pucallpa a Lima e aos portos peruanos, localizados no Oceano Pacífico (Figura 3).

Figura 3 - Rota proposta Pucallpa (Ucayali/Peru) - Cruzeiro do Sul (Acre/Brasil) e interligações com estradas existentes (em vermelho)



Fonte: Silva & Silva (2020)

Nota: No caso do Brasil, a rota sairia do município Rodrigo Alves, localizado na microrregião Cruzeiro do Sul (EDITAL DNIT Nº. 130/2021-00).

Os benefícios do projeto, calculados pelo proponente no Peru, foram estimados a partir dos excedentes da produção agrícola , do setor da construção civil (elementos de cimento e construção), pela produção de farinha de peixe e gado. Devido ao aumento da produção na área de influência direta e indireta, o projeto geraria a dinamização da economia em nível local e regional (Huánuco, Junín e Pasco). Esses produtos seriam exportados para os estados do Acre e Rondônia. Por outro lado, vale ressaltar que já existe uma ligação terrestre (a Rodovia Interoceânica) entre o noroeste do Brasil, através do estado do Acre, e o litoral sul do Peru através do Departamento de Madre de Dios. A estrada foi construída há mais de 10 anos e os benefícios esperados (semelhantes aos benefícios mencionados pelo proponente da estrada Pucallpa - Cruzeiro do Sul) não foram obtidos pela população local e nacional dos dois países (Juruá em Tempo, 2020).

Objetivos

Os objetivos do estudo são dois:

- (1) Realizar uma análise custo-benefício do projeto de construção da rodovia binacional Pucallpa - Cruzeiro do Sul. Para a realização desta análise, dividiu-se esta etapa em três.
 - a. Primeiro, são considerados os custos financeiros e benefícios diretos para os usuários das estradas.
 - b. Segundo, são quantificados os impactos que seriam gerados pelo desmatamento e as emissões adicionais de CO₂ caso o projeto fosse implementado.
 - c. Terceiro, o impacto ambiental se soma à análise custo-benefício, a fim de estabelecer a viabilidade do projeto considerando esse impacto.
- (2) Apresentar a percepção dos atores locais. Neste caso, são realizadas entrevistas com atores-chave da região.

Área de estudo

O projeto de construção da Rodovia Binacional Pucallpa - Cruzeiro do Sul seria realizado entre o departamento de Ucayali (Peru) e a Região do Juruá, situada na parte noroeste do Estado do Acre (Brasil). No Peru, a rodovia atravessaria a província de Coronel Portillo, entre os distritos de Masisea, Manantay, Calleria e Yarinacocha, tendo como ponto de partida a cidade de Pucallpa até o Marco 62 do limite territorial com o estado do Acre com extensão de 141,4 km.

No Peru, a uma altitude de 154 metros acima do nível do mar, a alternativa de construção começa no km 09 da rodovia Federico Basadre e continua por aproximadamente 10 km em uma trilha existente, em seguida, continua através de terras florestais e do fonte da ravina Manantay, para o lado esquerdo do rio Ucayali em frente ao barranco Mazaray, que está em uma altitude mais alta e permite que a estrada seja desenvolvida em terras não inundáveis continuando ao longo da margem direita do rio Abujao.

No Brasil, segundo o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, a rota teria uma extensão de 142,10 km (DNIT 2021). O edital No. 130/2021-00 estabelece a que a estrada partiria do município de Rodrigo Alves e atravessaria o Parque Nacional da Serra do Divisor.

Em termos ecológicos (flora, fauna, clima, solo e hidrografia), a área de intervenção, ao longo do trecho entre o Peru e o Brasil, é muito semelhante (Consortio Vial Pucallpa, 2013). Caracteriza-se por ter vegetação típica da selva tropical, onde as florestas são altas, densas e carregadas de bromélias, orquídeas, lianas e videiras, com muitas espécies em desenvolvimento, acompanhadas de arbustos e vegetação herbácea e uma composição florística muito heterogênea. O clima é tropical, quente e úmido, com chuvas intensas e frequentes variando de 1535 a 2100 mm/ano. A temperatura varia entre 21,26°C e 31,62°C e a umidade é de 84,24% em média.

A região da Serra do Divisor, nos dois lados da fronteira, é bem conservada. Porém, no lado peruano, intervenções antrópicas podem ser identificadas principalmente ao longo do Abujao, Sheshea e alguns pequenos córregos, devido à exploração madeireira legal e ilegal pelas concessionárias, e atividades agrícolas, pecuária, agrofloresta, caça e pesca, realizadas por famílias que vivem isoladas ou em centros povoados. Além disso, a agricultura migratória e de subsistência tradicional é praticada com base em culturas de pequena escala compostas por banana, mandioca, milho, etc., havendo também a presença de plantios de coca (Frisbie *et. al.*, 2021).

Essa rota atravessaria o Parque Nacional da Serra do Divisor (no Brasil) e a Reserva Territorial de Isconahua (no Peru), duas áreas naturais protegidas, que abrigam importante biodiversidade, comunidades nativas (Santa Rosa de Tamata Tipishca, Flor de Ucayali e San Mateo) e povos indígenas em isolamento voluntário (Isconahuas).

Com relação às cidades de Pucallpa e Cruzeiro do Sul, Pucallpa é considerada uma das 10 maiores cidades do Peru, em 2017 tinha uma população de 326.400 habitantes (INEI, 2018) e uma densidade populacional de 34.559,83 habitantes por km² (Consortio Planificando Peru, 2017). Segundo o PNUD (2018), em 2017, estimou-se que a população tinha um IDH de 0,56. 60,42% atingiram o ensino médio e mais de 50% da população possui rede pública de saneamento e acesso a hospitais. De acordo com o mapa da pobreza monetária de 2018, nota-se que entre 4,5 e 7,9% dessa população é considerada extremamente pobre (INEI, 2019). A maior parte da população (28%) está engajada no comércio varejista de reparação de veículos

automotores, e realiza atividades de agricultura, pecuária, silvicultura e pesca, onde, em média, obtém renda de S/.987 (novecentos e oitenta e sete soles peruanos, ou U\$266,47).

Cruzeiro do Sul, no Acre, é uma cidade relativamente pequena (em comparação com Pucallpa), com população estimada em 2021, de 89.760 pessoas e 8,94 habitantes por km²; 88,1% do PIB resulta de fontes externas e quase metade da população (44,2%) tem renda nominal per capita de até 1/2 salário mínimo. Em termos de desenvolvimento humano, considera-se que a cidade de Cruzeiro do Sul tem desenvolvimento médio, com IDH de 0,66. Apresenta 12,7% dos domicílios com saneamento adequado, 37,9% dos domicílios urbanos em vias públicas com árvores e 3,7% dos domicílios urbanos em vias públicas com urbanização adequada (presença de esgoto, calçada).

Projeto

Peru

No caso da seção Pucallpa - Fronteira Brasil, o Consórcio Rodoviário Pucallpa realizou um estudo de pré-investimento em 2012. Neste estudo, foram consideradas seis (06) rotas alternativas. A alternativa vencedora foi a Rota 2 com um retorno econômico mais favorável. A alternativa vencedora tem como características uma estrutura de camada asfáltica e a construção de duas balsas (Tabela 1).

Tabela 1 - Características da alternativa selecionada pelo proponente do projeto

Alternativa	Classificação da rota	Tipo de pavimento	Aspecto diferencial	Comprimento (km)
02	Segunda classe	Pasta de asfalto	02 balsas cativas no rio Ucayali	141,4

Fonte: Consorcio Vial Pucallpa (2013).

A Tabela 2 apresenta os custos de investimento e manutenção do projeto. Segundo o estudo, o investimento total a preços privados é de US\$ 422.986.144, ou seja, um custo por quilômetro de US\$ 2.991.415. Os custos de manutenção são divididos em dois tipos: rotineiro e periódico (a cada 3 anos). O custo anual de manutenção de rotina foi estimado em US\$ 4.150 por quilômetro. O custo anual de manutenção periódica foi obtido em duas etapas. Primeiro, o fator de anualização foi calculado utilizando-se a seguinte fórmula:

$$FA = \frac{(i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

onde $n = 3$ e $i =$ taxa de juros (14% ao ano). O custo periódico foi multiplicado pelo fator de anualização (AF). Como resultado, o custo anualizado de manutenção periódica foi obtido em US\$ 15.075,60.

Tabela 2 - Custos do projeto (alternativa vencedora 02)

	Preços privados	Preços sociais
Custo da construção (custo total da obra)	US\$ 308.356.899,47	US\$ 243.620.850,57
Custos de manutenção (custo por km):		
Manutenção de rotina	US\$ 412.322,40	US\$ 309.241,80
Manutenção periódica (a cada 3 anos)	US\$ 2.473.934,40	US\$ 1.855.450,80

Fonte: RD N° 1025-2013 - VOL. I - Estudo pré-investimento em nível de perfil para a construção da rodovia binacional Pucallpa (Peru) - Cruzeiro do Sul (Brasil) seção Pucallpa - Fronteira Brasil. Nota: preços de 2012 e câmbio de março de 2022.

Brasil

O projeto rodoviário Fronteira Peru - Cruzeiro do Sul não tem um estudo pré-investimento. Como resultado, dados secundários de outros projetos rodoviários no Brasil, mais especificamente no Acre, foram utilizados para determinar os custos de investimento e manutenção. Em relação aos demais parâmetros (ver Seção de Metodologia), as informações coletadas do projeto rodoviário no Peru foram assumidas.

Tabela 3 - Características do projeto Cruzeiro do Sul - Fronteira Peru

Alternativa	Classificação da rota	Tipo de pavimento	Aspecto diferencial	Comprimento (km)
	Segunda classe	Pasta de asfalto		142,10

Fonte: DNIT 2021.

Tabela 4 - Custos do projeto Cruzeiro do Sul - Fronteira Peru

	Preços privados
Custo da construção (custo por km)	US \$1.118.716
Custos de manutenção (custo por km)	US \$184.689

Fonte: Elaboração própria com base nos dados de custos de investimento e manutenção da rodovia nacional BR 364, Brasil (Anexo). Nota: Preços de 2017

Impactos socioambientais

Devido a restrições de tempo, este estudo não visa calcular os potenciais impactos socioambientais associados ao projeto de construção da rodovia Pucallpa - Cruzeiro do Sul, com exceção do cálculo das emissões de CO₂ associadas ao tráfego de veículos (ver Metodologia) e os impactos resultantes do desmatamento. Portanto, esta seção apresenta brevemente os resultados encontrados no estudo anterior realizado pela CSF¹ e os principais pontos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado pelo proponente do projeto no Peru.

Considerando um conjunto de impactos sociais (por exemplo, serviços de educação e saúde) e ambientais (por exemplo, produção agrícola, desmatamento, poluição do ar e redução de mercadorias e serviços ecossistêmicos), o estudo prévio realizado pela CSF mostrou que o projeto Pucallpa - Fronteira Brasil geraria mais custos sociais e ambientais do que benefícios. Segundo os autores, os custos socioambientais (US\$ 551.016.398) seriam quase seis vezes maiores do que os benefícios (US\$ 94.337.625) (Hopkins *et al.*, 2015).

No estudo pré-investimento, mais especificamente no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, o proponente do projeto identificou os impactos esperados. No entanto, o EIA foi feito para uma rota diferente da rota escolhida no estudo de viabilidade econômica (por exemplo, extensão estimada de 139,64 km) (Consortio Vial Pucallpa, Volume 5). Além disso, diferente do estudo de Hopkins *et al.*, 2015, não houve tentativa de avaliar economicamente os impactos socioambientais, dificultando a comparação dos benefícios e custos do projeto. A metodologia utilizada no EIA foi:

1. Identificação dos possíveis impactos ambientais que poderiam ser gerados pela execução das atividades do projeto;
2. Avaliação dos impactos ambientais segundo três critérios: magnitude, extensão e duração; e
3. Determinação da importância dos impactos com base nos critérios mencionados em (2): altamente significativo, moderadamente significativo e insignificante.

A partir dessa metodologia, os principais impactos socioambientais que seriam gerados com o projeto de construção da rodovia Pucallpa-Fronteira Brasil são:

Tabela 5 - Impactos identificados pelo proponente do projeto no Peru.

Impactos positivos	Impactos negativos
Comércio local	Qualidade do ar
Criação de emprego	Qualidade da água
	Qualidade do solo
	Morfologia do terreno
	Qualidade da paisagem
	Cobertura vegetal
	Fauna local
	Saúde pública
	Saúde ocupacional
	Segurança pública

Fonte: Estudo de Impacto Ambiental (Consortio Vial Pucallpa, 2013).

¹ O estudo "[Análisis económico y socioambiental de los proyectos de interconexión Pucallpa-Cruzeiro do Sul](#)" foi realizado por CSF e GRADE em 2015.

Segundo o proponente do estudo, a importância dos impactos apresentados na Tabela 5 varia de insignificante a moderadamente significativa; a exceção é a geração de emprego, considerada altamente significativa e, diferentemente dos outros impactos, a geração de emprego é o único impacto a longo prazo e a extensão zonal.

Para prevenir e mitigar alguns dos impactos, o proponente do projeto estruturou algumas medidas de mitigação, como obras de drenagem, proibição da queima de vegetação, desenvolvimento de programas de gestão de resíduos sólidos, sinalização ambiental e segurança viária, revegetação etc. O custo das medidas e programas de proteção ambiental está estimado em US\$ 243.531,05, ou 0,1% do custo direto do projeto.

Além dos impactos identificados e avaliados, o EIA menciona a existência de povos indígenas em isolamento voluntário, pertencentes ao grupo étnico Isconahua, que estaria dentro da área de influência direta do projeto (determinado por um tampão de 10 km ao redor do trajeto). No entanto, o Estudo de Impacto Ambiental não considera tais impactos na avaliação e determinação da significância dos impactos (apresentados na Tabela 5).

Pesquisadores, não diretamente relacionados ao projeto, alertaram para os possíveis efeitos negativos do projeto de construção de estradas sobre os povos indígenas, especialmente os povos em isolamento voluntário (Zuazo e Romo, 2021). Além dos impactos, a Organização Regional Aidesep Ucayali (ORAU) e suas 13 bases manifestaram sua rejeição ao projeto porque o Congresso da República no Peru não levou em consideração aos mecanismos de participação ou consulta prévia, livre e informada dos povos indígenas que seriam afetados por sua construção (IRI, 2021).

No caso do Brasil, não há estudos sobre os potenciais impactos socioambientais que o projeto geraria. No entanto, com base na rota inicial, sabe-se que a estrada afetaria o Parque Nacional da Serra do Divisor, no Acre. O parque apresenta poucas áreas intervenientes, com alto grau de conservação que abrangem ecossistemas e comunidades biológicas de espécies endêmicas da flora e fauna e de distribuição restrita, o que a torna uma área de grande importância. Possui também inúmeras cachoeiras, fontes termais e topos de arara, de grande beleza e atratividade (IPHAN, n.d.). Até agora, o parque conseguiu evitar a maioria das ameaças e invasões ilegais. No entanto, na tentativa de acelerar o processo burocrático, os legisladores do Brasil estão propondo uma mudança de categoria (Projeto de Lei 6024/2019). Tal mudança removeria as restrições agora em vigor e transformaria o parque nacional em uma Área de Proteção Ambiental (APA), categoria menos restritiva, que permite o uso sustentável dos recursos, na prática, essas áreas abrem as portas para invasões e, muitas vezes, acabam entre as áreas mais desmatadas do Brasil (Ionova, 2020).

Além disso, o projeto de construção da estrada Cruzeiro do Sul - Fronteira Peru foi denunciado inúmeras vezes ao Ministério Público Federal pela Procuradoria Regional dos Direitos do Cidadão, pela falta de participação e consulta dos povos indígenas (PR-AC-00016712 2020, ACPC - 1010226-68.2021.4.01.3000, 2021).

Metodologia

O estudo é dividido em duas partes. A primeira parte, consiste na análise custo-benefício do projeto rodoviário e é realizada sem considerar os impactos socioambientais do mesmo. Também não são considerados os custos associados à segurança viária (custos de acidentes). Na segunda parte, são consideradas as emissões de CO₂ associadas ao tráfego veicular e ao desmatamento, que seriam geradas caso a estrada seja construída. O valor monetário associado ao desmatamento e às emissões é incorporado ao cálculo inicial e, como resultado, há um custo-benefício com a externalidade.

Modelo RED

O modelo RED (Archondo-Callao, 2004) estima os benefícios líquidos de um projeto rodoviário a partir de uma abordagem de consumo. Ou seja, os benefícios para os usuários do projeto são estimados através dos custos que seriam reduzidos como resultado do mesmo projeto, em comparação com os custos incorridos na situação atual, ou sem projeto (Malky *et al.*, 2015).

Os custos considerados no modelo RED e nesse estudo são:

- Custos de operação do veículo
- Custo do tempo de viagem para passageiros e carga

Os custos de operação do veículo correspondem aos custos associados ao desgaste do veículo em peças de combustível e reposição; e o custo do tempo valoriza o tempo que uma pessoa leva para passar do ponto de partida para o ponto final.

Em relação aos custos do projeto, o modelo RED utiliza os custos financeiros de investimento e manutenção.

Portanto, o lucro líquido do projeto é calculado a partir da seguinte fórmula.

$$\text{Benefício Neto}_t = \text{benefícios}_t - \text{custos}_t$$

O modelo RED utiliza como indicador de viabilidade o Valor Presente Líquido (VPN) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). O VPN é calculado a partir da soma do lucro líquido, ou seja:

$$VPN = \text{Investimento}_{t=0} + \sum_{t=1}^t \frac{\text{Benefício neto}_t}{(1 + d)^t}$$

Onde t é o horizonte de tempo de avaliação do projeto e d é a taxa de desconto. Um projeto será economicamente viável se um VPN positivo e um TIR maior do que a taxa de desconto forem obtidos.

Os parâmetros do modelo RED

O modelo RED requer uma série de parâmetros que são utilizados para a estimativa dos custos de operação do veículo e do tempo de viagem. Com base na Resolução Diretiva nº 1025-2013 - VOL. I (Peru), os parâmetros básicos utilizados são:

- Período de análise: 20 anos (2018 - 2037)
- Topografia: plana
- Taxa de desconto: 9% ao ano.
- Fator de correção para a conversão do mercado para os preços sociais: 0,77
 - Investimento: 0,79
 - Manutenção: 0,75

Neste estudo, foram considerados sete tipos de veículos:

- Carro
- Pick-up
- Caminhões leves
- Caminhões médios
- Caminhões pesados
- Caminhões articulados
- Ônibus (ônibus pesado)

De acordo com o estudo do proponente do projeto, o veículo de referência é o caminhão T2S2 de quatro eixos (ou, simplesmente, caminhão pesado).

Tráfego veicular

O modelo RED considera três tipos de tráfego: normal, gerado e induzido. Como atualmente não há ligação terrestre entre Pucallpa e Cruzeiro do Sul, foram utilizados os dados de tráfego estimados em Malky *et al.*, (2015) e no Consórcio Rodoviário Pucallpa.

Tráfego normal

O tráfego normal é de tráfego percorrido na estrada na ausência de qualquer novo investimento (Archondo-Gallao, 2004). Com base na metodologia desenvolvida em Glave *et al.* (2012), Hopkins *et al.* (2015) estimaram um potencial tráfego normal de terra fictício a partir de informações secundárias de toneladas transportadas de chegada e partida para o porto de Pucallpa pelos Rios Ucayali e Abujao, paralelos à rota da estrada. A Tabela 6 apresenta o número máximo de veículos por dia.

Tabela 6 - Estimativa normal de tráfego

Tipo de veículo	Nº de veículos por dia	Composição de tráfego
Carro	2	20%
Pick up	6	60%
Ônibus	0	0%
Caminhão leve	1	10%
Caminhão médio	1	10%
Caminhão pesado	0	0%
Caminhão articulado	0	0%

Supõe-se que o tráfego normal aumentará na taxa média de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) dos departamentos de Ucayali e Acre para as seções de Fronteira Pucallpa - Brasil e Peru-Cruzeiro do Sul, respectivamente. No caso da Ucayali, utilizou-se a taxa de crescimento do PIB de 4% ao ano (INEI 2014); no caso do Acre, 5% ao ano (Governo do Estado do Acre, 2017).

Tráfego gerado

O tráfego gerado é o tráfego associado ao aumento da frequência de viagens pelos usuários existentes da via do projeto (Archondo-Gallao 2004). Com base em Hopkins *et al.* (2015), foi assumida uma elasticidade entre a redução do custo de transporte e o aumento do tráfego diário de 1 para veículos de passeio (carros, ônibus e pick-ups) e 0,6 para veículos de carga (caminhões). Ou seja, uma redução de 1% nos custos de transporte resultaria em um aumento de 1% no tráfego normal de passageiros e de 0,6% no tráfego normal de caminhões.

Tráfego induzido

O tráfego induzido corresponde ao tráfego atraído para a estrada do projeto de outras vias, mudando sua origem ou destino, devido ao aumento do desenvolvimento da atividade na área de influência da estrada causada pelo projeto (Archondo-Gallao 2004). De acordo com o estudo pré-investimento, se o projeto de construção da estrada for implementado, o tráfego que seria imediatamente gerado em 2018 seria de 84 veículos por dia. Ao final do período de avaliação do projeto, em 2037, o número de veículos esperados por dia seria de 798. A Tabela 7 apresenta o número de veículos por dia por tipo de veículo em 2018 e em 2037. Como observado, o estudo pré-investimento não prevê a geração de novos usuários no caso de carros, pick-ups e caminhões leves.

Tabela 7 - Composição do tráfego induzido por projetos (geração de novos usuários)

Tipo de veículo	Nº de veículos por dia (2018)	Nº de veículos por dia (2037)
Caminhões médios	10	163
Caminhões pesados	24	269
Caminhões articulados	20	326
Ônibus	31	40
Total	84	798

Fonte: RD N° 1025-2013 - VOL. I (Consorcio Vial Pucallpa, 2013).

Índice de rugosidade

Para o cálculo do Índice Internacional de Rugosidade (IRI), considerou-se que uma vez implementado o projeto, a condição da estrada seria boa. Com base nisso e no tipo de superfície (pavimentada), foi identificado um IRI de 3 (Tabela 8).

Tabela 8 - Rugosidade da estrada

	Rugosidade na estrada (IRI)				
	Condição da estrada				
Superfície de rolamento	Muito bom	Bom	Regular	Ruim	Muito ruim
Pavimentado	2	3	4	8	12
Cascalho	7	10	13	17	22
Terra	10	13	16	20	25

Custo do transporte

Para estimar a operação do veículo e os custos de tempo, o modelo RED requer uma série de parâmetros associados às características da frota e custos do veículo, como o custo em tempo por passageiro, custo do tempo de retenção de carga, custos associados ao combustível, pneus, etc. As tabelas 9 e 10 apresentam esses custos. Os dados apresentados nas tabelas são baseados no projeto rodoviário Boca Colorado – Punkiri Chico, a ser implementado no departamento de Madre de Dios (vizinho ao departamento de Ucayali), Peru.

Tabela 9 - Características básicas dos veículos

	Carro	Pick-up	Ônibus	Caminhão leve	Caminhão médio	Caminhão pesado	Caminhão articulado
Número de passageiros	3	3	40	1	1	1	1
km percorrido	25.000	40.000	120.000	30.000	90.000	100.000	100.000
Vida média (ano)	10	8	10	8	10	10	10
Uso privado (%)	10	0	0	0	0	0	0
Viagens de negócios (%)	75	100	75	100	100	100	100
Horas para trabalhar por ano	480	960	2.496	1.300	2.400	2.400	2.400
Carga útil (t)	1,37	2,18	13,63	2,0	15,40	23,05	38,35

Fonte: Projeto Boca Colorado- Punkiri Chico (<https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/29539>)

Tabela 10 - Custos econômicos unitários

A. Peru

	Carro	Pick-up	Ônibus	Caminhão leve	Caminhão médio	Caminhão pesado	Caminhão articulado
Novo veículo (US\$/veículo)	11.855	18.579	89,700	69.000	86.250	103.500	120.750
Combustível (US\$/litro)	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	0,44	0,44
Lubrificante (US\$/litro)	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	2,32	2,32
Torque de pneu (US\$/torque)	37	64	274	111	274	346	346
Custo da mão-de-obra de manutenção (US\$/hora)	2,04	2,04	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
Tripulação (US\$/hora)	1	0,78	2,74	1,65	2,12	2,27	2,27
Despesas anuais (US\$/hora)	1	0	1	0	0	0	0
Trabalho de viagem (US\$/hora)	1,2	1,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Tempo de viagem de lazer (US\$/hora)	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Atraso de carregamento (US\$/hora)	1	0	1	0	0	0	0
Taxa de juros anual (%)	14	14	14	14	14	14	14

Fonte: Projeto Boca Colorado- Punkiri Chico (Madre de Dios) (<https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/formato/verProyecto/29539>)

Nota: Preços de 2017 (US\$ 1 = S/. 3,40)

B. Brasil

	Carro	Pick-up	Ônibus	Caminhão leve	Caminhão médio	Caminhão pesado	Caminhão articulado
Novo veículo (US\$/veículo)	12.364	19.377	93.551	71.962	89.953	107.943	125.934
Combustível (US\$/litro)	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	0,5	0,5
Lubrificante (US\$/litro)	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	2,4	2,4
Torque de pneu (US\$/torque)	39	67	286	286	286	361	361
Custo da mão-de-obra de manutenção (US\$/hora)	2,1	2,1	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Tripulação (US\$/hora)	1	0,8	2,9	1,7	2,2	2,4	2,4
Despesas anuais (US\$/hora)	1	0	1	0	0	0	0
Trabalho de viagem (US\$/hora)	1,3	1,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Tempo de viagem de lazer (US\$/hora)	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Atraso de carregamento (US\$/hora)	1	0	1	0	0	0	0
Taxa de juros anual (%)	14	14	14	14	14	14	14

Notas: Valores calculados com base nos custos unitários da frota de veículos (Peru); Preços de 2017; as taxas de câmbio utilizadas foram: R\$ 1 = S/. 1,0217 e R\$ 1 = US\$ 0,3134.

Rota alternativa

O modelo RED calcula o lucro líquido do projeto de forma relativa, ou seja, os benefícios são calculados a partir de um cenário de referência (sem projeto). Neste estudo, baseado em Malky *et al.* (2015), foi hipoteticamente considerada a existência de uma estrada que siga a mesma rota do projeto rodoviário Pucallpa – Cruzeiro do Sul, com nível de tráfego igual ao tráfego normal calculado. O projeto base foi considerado um rastro de terra em terra plana. A rugosidade desta trilha é considerada a pior possível, o que implica um nível máximo de rugosidade, igual a 25. Por fim, considerou-se que não há custos de manutenção.

Emissões de CO₂

Além de calcular o retorno econômico considerando os custos financeiros e benefícios aos usuários, o modelo RED (versão 4.0) permite a incorporação do impacto das emissões de CO₂. Com base na relação entre emissões e rugosidade nas estradas, a RED calcula as emissões brutas e líquidas nos cenários sem e com o projeto. A fórmula utilizada pela RED é a seguinte:

$$CO_2 = a_0 + a_1 IRI + a_2 IRI^2 + a_3 IRI^3$$

Onde o CO_2 corresponde à quantidade de dióxido de carbono emitido por veículo e quilômetro; e o IRI é a rugosidade da estrada.

Para calcular o valor das emissões (ou poluição) considerou-se o custo social do carbono no Peru. Segundo o Ministério da Economia e Finanças do Peru, o preço social do carbono utilizado como referência na avaliação de projetos de infraestrutura é de US\$ 7,17 por tonelada (MEF, 2016). Ao contrário do Peru, o Brasil ainda não possui um sistema de precificação de carbono. Portanto, o mesmo preço foi assumido para o Brasil.

O valor econômico das emissões de CO_2 é determinado multiplicando o preço (ou custo) pelo valor emitido em cada parcela:

$$\text{Valor econômico } CO_2 = \text{Preço} \cdot \text{Quantidade de } CO_2 \text{ emitida}$$

Quando o preço é medido em US\$ por tonelada de CO_2 e o valor de CO_2 emitido medido em tonelada por ano.

Desmatamento

Para o cálculo do desmatamento, foram utilizadas as estimativas apresentadas em Vilela *et al.*, (2020). Os autores calcularam o desmatamento que seria ocasionado pela construção da estrada Pucallpa – Cruzeiro do Sul no Peru.

Em 2021, o CSF desenvolveu uma metodologia para a quantificação dos impactos sobre os serviços ecossistêmicos que seriam gerados pelo desmatamento. A metodologia desenvolvida pela Conservação Estratégica considera valores médios encontrados na literatura (CSF e MPF 2021). Atualmente, estes valores consideram apenas o contexto brasileiro. Apesar de não ser ideal, utilizou-se esta metodologia para o cálculo dos impactos ambientais que seriam gerados pela construção da estrada no Peru por considerar que, em termos físicos e biológicos, as regiões de Pucallpa e Cruzeiro do Sul são bastante parecidas.

Para a quantificação dos impactos, diferentes categorias são contabilizadas por meio de métodos de avaliação que podem ser divididos em três abordagens:

- Custo de reposição ou recuperação da área: técnicas para recuperar o meio ambiente, assim como recuperar o bem-estar humano.
- Custo de oportunidade da terra ou benefícios cessantes: são aqueles benefícios que foram perdidos com o desmatamento. O custo de oportunidade é calculado com base no retorno econômico esperado das alternativas de uso da terra daqueles que possuem direito sobre a terra. Dentre as alternativas relativas ao custo de oportunidade cita-se: provisão de madeira e recursos não madeireiros da floresta. Além do retorno econômico, considera-se também valores de bem-estar perdidos que não são comercializados em mercado, como serviços culturais de recreação.
- Perda de serviços ecossistêmicos: o desmatamento gera uma perda de bem-estar pois a floresta em pé presta diversos serviços ecossistêmicos que seriam afetados como o sequestro de carbono, regulação hídrica e controle de erosão.

Resultados

Tráfego

A Tabela 11 mostra os resultados da estimativa de tráfego normal, gerado e induzido.

Tabela 11 - Estimativa de tráfego normal, gerado e induzido entre 2018 e 2037 (veículo/dia) (Seção Completa Pucallpa - Cruzeiro do Sul)

	Tráfego normal	Tráfego gerado	Tráfego induzido	Tráfego Total
2018	10	0	84	94
2019	10	0	103	113
2020	11	0	121	132
2021	11	5	140	157
2022	12	6	158	176
2023	12	6	205	224
2024	13	6	231	251
2025	14	7	258	278
2026	14	7	284	305
2027	15	7	312	334
2028	16	8	407	430
2029	16	8	451	475
2030	17	8	494	519
2031	18	9	536	563
2032	18	9	580	607
2033	19	9	625	654
2034	20	10	666	696
2035	21	10	712	743
2036	22	11	754	787
2037	23	11	798	833

Análise econômica

O resultado da análise econômica está apresentado na Tabela 12. Dadas as premissas desse estudo, foram estimados um VPN negativo e IRR em ambas os trechos, ou seja, o projeto não é economicamente viável. No caso do Peru, foram encontrados um VPL negativo de US\$ 220,00 milhões e um TIR inferior a zero; no caso do Brasil, foram encontrados um VPL de US\$ -195,91 milhões e um TIR negativo.

Tabela 12 - Valor Presente Líquido (a preços sociais)

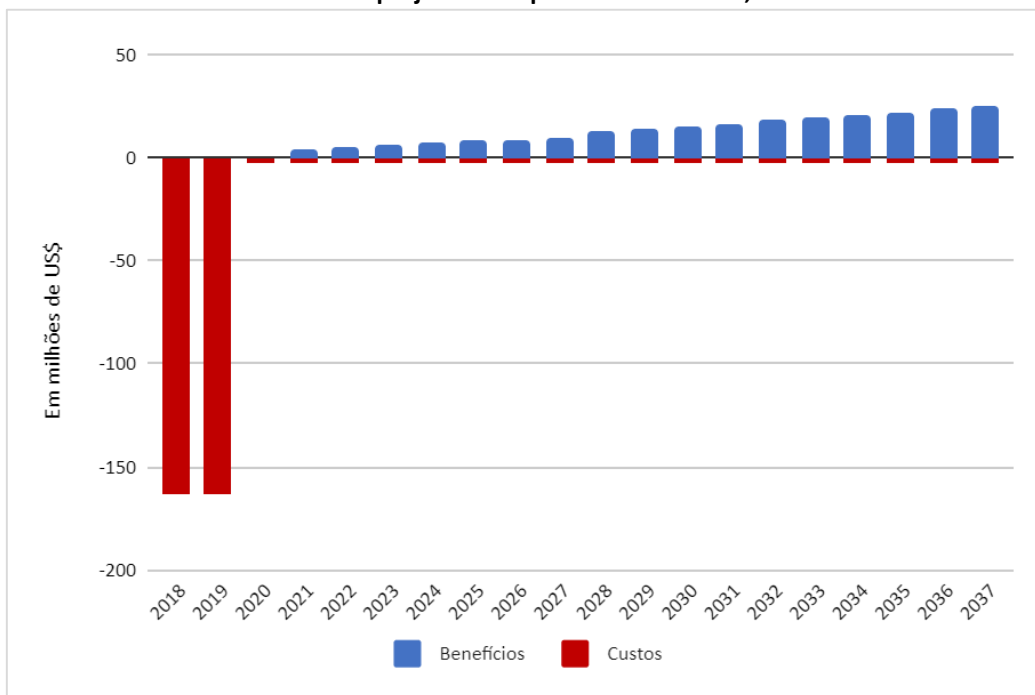
Esticar	VPL (US\$ milhões)	TIR (%)
Pucallpa - Fronteira Brasil	-220	Menos de zero
Cruzeiro do Sul - Fronteira peruana	-195	Menos de zero

Fonte: Elaboração própria

Nota: preços de 2017.

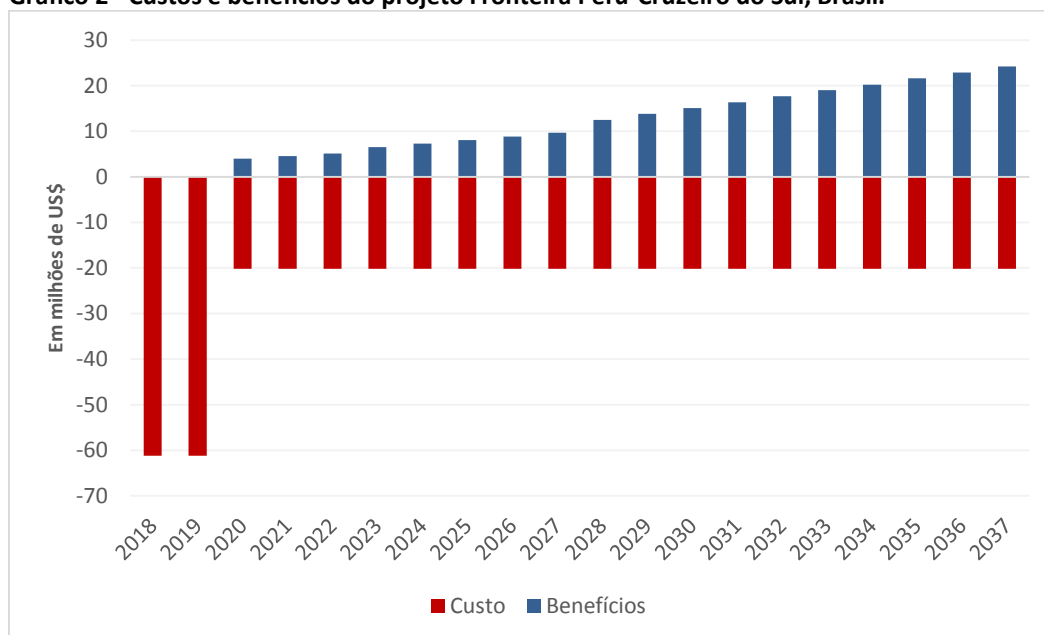
Os gráficos 1 e 2 mostram que os benefícios gerados pelo projeto ao longo de 20 anos não são suficientes para superar os custos de investimento e manutenção. No caso do Peru, os investimentos iniciais são muito altos; e, no Brasil, além do custo de investimento, os custos de manutenção são maiores do que os benefícios gerados pela estrada.

Gráfico 1 - Custos e benefícios do projeto Pucallpa - Cruzeiro do Sul, Peru



Fonte: elaboração própria.

Gráfico 2 - Custos e benefícios do projeto Fronteira Peru-Cruzeiro do Sul, Brasil.



Fonte: elaboração própria.

Emissões de CO₂

Caso o projeto seja implantado no Brasil, as emissões de CO₂ que seriam geradas pelos veículos passariam de 777 toneladas por ano (cenário sem projeto) para 19.501 toneladas por ano (cenário com projeto). Da mesma forma, se a rodovia Pucallpa - Fronteira Brasil for construída, as emissões de CO₂ passariam de 452 toneladas por ano para 24.882 toneladas por ano. O aumento deve-se, principalmente, ao aumento do número de veículos gerados e induzidos associados ao projeto.

Desmatamento

Segundo Vilela *et al.* (2020), a área que seria desmatada (em hectares) pela construção do trecho no Peru é de 24.021 ha. Com base nisso, a aplicação da metodologia sugere que o impacto do desmatamento na região seria de, com base em valores médios na literatura, US\$ 231 milhões. Este valor demonstra a perda econômica para a sociedade com a degradação ambiental e as multas que podem ser impostas aos responsáveis. A tabela a seguir detalha a divisão dos valores monetários para cada categoria de impacto.

Tabela 13 - Decomposição do impacto econômico do desmatamento por tipo de impacto avaliado

	Categoria de Impacto	Impacto econômico (US\$)
Perda de serviços ecossistêmicos	Carbono	82.117.489,86
	Erosão	73.698.859,08
	Bioprospecção	4.692.367,05
Custo de substituição	Recuperação florestal	25.426.474,50
Custo de oportunidade da terra	Produtos de madeira/ não-madeira	52.559.005,80
	Recreação	6.469.404,27
Total		244.963.600,98

Fonte: Elaboração própria usando câmbio de março de 2022

Portanto, o impacto do desmatamento de US\$ 231 milhões mostra que as maiores perdas estão madeira e produtos não madeireiros com a decisão de desmatar áreas de vegetação nativa.

Análise econômica com externalidade

O valor econômico da externalidade negativa considerado neste estudo é de aproximadamente US\$ 1 milhão no caso do Peru e no caso do Brasil. A Tabela 13 descreve os resultados obtidos para ambas as seções, com e sem externalidade.

Tabela 14 - Análise econômica do projeto rodoviário, incluindo a externalidade gerada pelas emissões de CO₂ (valor presente líquido em milhões de dólares)

Esticar	Com externalidade	Sem externalidade
Pucallpa - Fronteira Brasil	-221,15	-220
Fronteira Peru - Cruzeiro do Sul	-196,83	-195,91

Fonte: elaboração própria.

Com base nesses resultados, pode-se concluir que nenhum dos trechos é economicamente viável. No caso do Peru, se os impactos gerados pelo desmatamento forem adicionados - em termos de, por exemplo, perdas de serviços ecossistêmicos - o valor presente líquido seria ainda mais negativo.

Como resultado da restrição de tempo, apenas os impactos negativos gerados pelas emissões de CO₂ e, no caso do Brasil, foram explicitamente considerados. Os proponentes do projeto em ambos os países podem argumentar que a exclusão de impactos positivos gera um viés ao estudo. Para contra-argumentar, foram adicionadas ao cálculo as externalidades sociais e ambientais positivas estimadas no estudo por Hopkins *et al.* (2015). Segundo os autores, a seção Pucallpa - Fronteira Brasil geraria: (1) maior acesso aos serviços de educação e saúde; (2) exploração agrícola; e (3) exploração de produtos florestais madeireiros. Esses impactos foram

estimados em US\$ 94.337.625 no horizonte temporal do projeto. Se esse valor for adicionado ao cálculo do valor presente líquido, o resultado passa de um retorno econômico negativo de US\$ 221,15 milhões para um retorno econômico negativo de US\$ 127 milhões. Ou seja, os custos do projeto continuam a superar os benefícios.

Entrevistas com atores locais

Entre novembro de 2021 e janeiro de 2022, foram realizadas 15 entrevistas com atores locais para complementar o estudo com conhecimento sobre a construção da estrada. Foram entrevistados líderes indígenas, representantes de ONGs locais e professores universitários escolhidos a partir de indicações inicialmente do movimento indígena e depois de cada pessoa entrevistada tentamos acessar o DNIT e outros órgãos governamentais, sem êxito.

Sobre o motivo da estrada Pucallpa-Cruzeiro do Sul estar sendo priorizada no momento, a professora da UFAC, Sonaira Silva destaca que este se origina em

“Movimentos políticos e econômicos de poucos grupos com uma visão de desenvolvimento a qualquer custo sem preocupação com a questão ambiental. Não vemos uma demanda social e urgência na população de Cruzeiro do Sul.” (Sonaira Silva)

Ainda sobre isso, o líder Ashaninka Francisco Piãngo complementa:

“Acho que é pra atender um pequeno grupo político e empresarial, e não para a comunidade local, não existe essa demanda. Nunca foi transparente, sempre de cima para baixo. Não vemos a estrada como algo que venha para ajudar, vemos como uma ameaça. Se quisessem fazer a integração para Pucallpa, era só fazer uma ponte aérea. A estrada não é só uma estrada, ela abre outras formas de exploração.” (Francisco Piãngo – comunidade Ashaninka)

De acordo com as entrevistas, foram identificados muito mais prejuízos que benefícios.

“Não acho que exista uma demanda de exportação de excedentes ou algo que precise ser expandido. A estrada vê a região do Juruá como ponto de passagem e por isso querem facilitar o acesso à região. Não vai dinamizar a economia, porque não contempla trabalhadores locais, a produção de bens não é represada. O dinheiro que vai circular vem de um sistema de economia de colonização e pode movimentar um pouco o comércio, mas a economia local é bem mais que isso. Tem outras formas de fazer ligações na região sem estrada, utilizando a interoceânica, por exemplo. Isso depende de alguns ritos e trajetos.” (Danielli Jatobá - CPI)

“O povo vai ficar mais vulnerável a invasões dos brancos dentro do nosso território, além dos impactos ambientais e sociais” (Aldeci Muniz – comunidade Nawa)

“Para os extrativistas, a não construção da estrada não afetara seu modo de vida, pois é um grupo pequeno de famílias, assentadas no PA Rio Azul, acessado pelo rio Azul, e outro grupo assentadas no PAF Havai, acessado por rodovia. A construção causará efeitos negativos na população de índios isolados que circulam no Parque, com certeza ameaçando a sua existência. A jusante das microbacias dos rios Azul, Paraná dos Mouras e Juruá-Mirim, as populações ribeirinhas serão diretamente afetadas, porque vai interferir na dinâmica dos rios, alterando a disponibilidade de água nos diferentes

períodos, bem como na dinâmica do rio Juruá, que recebe as águas desses três afluentes. De maneira geral a construção da estrada promoverá o desmatamento, afetará negativamente os assentamentos rurais, o Parque Nacional e as cabeceiras de três rios, dois deles afluentes diretos do rio Juruá. A construção promoverá também intensa especulação imobiliária, implantando um caos fundiário, pois é uma área com poucas propriedades privadas e algumas terras da união ainda não destinadas” (Miguel Scarcello – SOS Amazônia)

“Destruição e impacto de várias comunidades indígenas e famílias que moram no Parque Nacional. Já temos muitas invasões de madeireiros, caçadores e isso vai piorar. Vai piorar também o alcoolismo, prostituição, poluição dos rios.” (Lucila Moreira – comunidade Nawa)

“Não há produção suficiente para escoar além de madeira ilegal e narcotráfico, então ela servirá somente ao turismo na Serra do Divisor. A 364 liga São Paulo até Cruzeiro do Sul, mas está com grandes problemas de manutenção e isso deveria ser prioridade. Peru já demonstrou que não tem interesse em fazer o trecho da estrada.” (Maria Emília Coelho – COIAB)

“Não sou a favor da estrada como está sendo feita – atravessando o Parque Nacional e comunidades. Vamos perder caça, fauna, flora, peixe - dando prejuízo alimentar a população. Tem também tráfico de petróleo, minério, invasões.” (Paulo Silva - comunidade Nukini)

“Ocupação desordenada principalmente. O processo de construção traz também crime, prostituição, tráfico e presença de muitas pessoas de fora. Por ser uma região de fronteira, falta discutir questões na alfândega. Os índios isolados também são uma questão sensível.” (Sonaira Silva – UFAC)

Por fim, sobre a importância e necessidade da ligação entre as cidades de Pucallpa e Cruzeiro do Sul, todos os entrevistados consideram a construção da estrada desnecessária diante dos impactos socioambientais gerados. Algumas pessoas destacaram que o trecho entre Rio Branco e Cruzeiro do Sul é importante e necessita de manutenção, mas de Cruzeiro até Pucallpa não há movimento e produção a ser escoada que justifique sua construção.

Evento sobre proteção territorial

De 16 a 19 de novembro de 2021, a CSF participou do "Congresso Internacional sobre Ameaças e Estratégias de Proteção e Desenvolvimento Sustentável nas Fronteiras amazônicas" na aldeia Apiwtxa, Terra Indígena Kampa do Rio Amônia, no Acre.

O evento contou com mais de cem participantes - entre eles 7 representantes de comunidades indígenas do Peru e 5 do Acre, além de organizações parceiras e foi organizado pela Associação Ashaninka do Rio Amônia (APIWTXA) para discutir as ameaças atuais às estradas de Puerto Breu-Nueva Italia, Cruzeiro do Sul - Pucallpa. Estavam presentes os povos indígenas Ashaninka, Ashéninka, Arara, Kuntanawa, Huni Kuin-Kashinawa, Yaminahua y Amahuaca, representados pelas organizações OPIRJ, Apiwtxa, Instituto Yorenka Tasorentsi, AJRBI, Associação Arara do Rio Amônia, ACONADIYSH, ACCY, AACAPPY, AKARIB, AARIB e habitantes da fronteira entre Peru e Brasil das regiões de Alto Tamaya/Ucayali e Alto Juruá/Acre, que juntos protegem mais de 3 milhões de hectares em uma das regiões mais conservadas e com maior diversidade da Amazônia.

Após a apresentação do cenário por lideranças e organizações indígenas, os participantes foram divididos em 3 grupos de trabalho para discutir e apresentar em debate três temas centrais:

- Ameaças: crise climática, grandes empreendimentos e atividades ilegais na região;
- Estratégias de proteção: gestão territorial, comunicação e acesso à informação;
- Desenvolvimento sustentável: demandas de apoio, projetos comunitários, alternativas de geração de renda, combate à pobreza.

Além de compartilhar informações preliminares sobre o estudo, o objetivo da participação da CSF no evento foi entender melhor o contexto e como as comunidades estão entendendo a possível chegada da estrada.

No final, foi formada uma comissão para prosseguir com a agenda de reuniões e articulações necessárias, quando foi assinado um termo de compromisso.

Conclusões

O presente estudo de viabilidade econômica do projeto rodoviário Pucallpa - Cruzeiro do Sul conclui que o projeto não é economicamente viável. Com base nas premissas utilizadas aqui e na abordagem do excedente do consumidor, a construção de ambas as seções geraria mais custos do que benefícios aos usuários.

O estudo também destacou que o projeto rodoviário afetaria negativamente as comunidades indígenas, incluindo indígenas em isolamento voluntário, e áreas importantes em termos de significância ecológica, como o Parque Nacional da Serra do Divisor. No entanto, seria necessária uma análise mais profunda para quantificar os impactos do projeto nas comunidades afetadas e no ecossistema.

Com base no resultado, recomenda-se que o projeto (considerando os dois trechos) seja revisto, uma vez que foi demonstrado que o projeto geraria perdas econômicas e socioambientais, o que implica que não há *trade off* entre retorno econômico e risco ambiental nesse caso.

Referências

Archondo-Callao, Rodrigo (2004). "O Modelo de Decisão Econômica das Estradas (RED) para o Avaliação Econômica de Estradas de Baixo Volume". Guia do Usuário de Software e Estudos de Caso. SSATP Papel de Trabalho nº78.

CAAAP. 23 de maio de 2021. Organizações indígenas rejeitam aprovação da Pucallpa-Cruzeiro do Sul. Disponível em: <<https://www.caaap.org.pe/2021/05/23/organizaciones-indigenas-rechazan-aprobacion-de-proyecto-de-ley-sobre-carretera-pucallpa-cruzeiro-do-sul/>> Projeto de Lei de Rodovias. Acessado em 07 de dezembro de 2021.

Comissão Pró Índio do Acre (2021). Exigimos que o Estado proteja e dê garantias aos nossos direitos – Manifesto sobre a construção da estrada Cruzeiro do Sul – Pucallpa. Disponível em: <<https://cpiacre.org.br/exigimos-que-o-estado-proteja-e-de-garantias-aos-nossos-direitos-manifesto-sobre-a-construcao-da-estrada-cruzeiro-do-sul-pucallpa/>>

Consortio Vial Pucallpa (2013). Estudo de Impacto Ambiental - Relatório Final - "Estudo pré-investimento em Nível de Perfil para Pucallpa (Peru) - Cruzeiro do Sul (Brasil), Seção: Pucallpa - Fronteira Brasil". RD Nº 1025-2013 - Volume V - Anexo D. Provias Nacional.

Consortio Planificando Peru (2017). A atualização do plano de desenvolvimento urbano de Coronel Portillo inclui os distritos aglomerados de Callería, Yarinacocha e Manantay, 2017-2021. Distrito Município de Coronel Portillo. Disponível em: <https://www.municportillo.gob.pe/images/pdf/doc2018/pdu17-27/memoriad/dp_p6.pdf>

CSF & MPF. Impactos da Calculadora do Garimpo Ilegal do Ouro. Disponível em <<http://calculadora.conservation-strategy.org/#/>>

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). (2021). Processo Administrativo Nº. 50600.018493/2020-03. Disponível em http://www1.dnit.gov.br/anexo/Edital/Edital_edital0130_21-00_1.pdf. Acessado em 16 de fevereiro de 2022

Frisbie, A., Collard, E., Zizzamia, E., Salisbury, D. S., Galati, V., Spera, S. (2021). Análise dos Impactos Socioambientais de duas Rotas da Rodovia Proposta entre Pucallpa, Peru e Cruzeiro do Sul, Brasil. Adaptado de um pôster apresentado na Reunião Anual da Associação Americana de Geógrafos, de 7 a 11 de abril de 2021. Virtual, Seattle, WA, EUA.

Glave, M.; Hopkins, A.; Malky, para.; Fleck, L. Desenvolvimento rural, recursos naturais e meio ambiente: Análise econômica da rodovia Pucallpa - Cruzeiro do Sul. An=vances da Pesquisa 4. GRAU.

Governo do Estado do Acre. Acre em Números 2017. <http://acre.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/acre-em-numeros-2017.pdf> (Acessado em 24 de novembro de 2021)

Hopkins, A.; Malky, A., Glave, M., Ventocilla, R.; Ledezma, J.C.; Arana, A. (2015). Análise econômica e socioambiental dos projetos de interconexão Pucallpa-Cruzeiro do Sul . Série Técnica de Conservação Estratégica nº 32.

IBGE. Cidades, cidades. (n.d.). Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/cruzeiro-do-sul/panorama>>. Acessado em 13 de dezembro de 2021)

INEI. (2013). Contas Nacionais do Peru: Produto Interno Bruto pelos Departamentos 2001 - 2012. Disponível em: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1104/libro.pdf>. Acessado em 24 de novembro de 2021.

INEI (2018). XII de População, VII de Habitação e III de Comunidades Indígenas. Censos nacionais de 2017. Diretório Nacional de Centros Povoados. Instituto Nacional de Estatística e Informática - INEI. Disponível em: <<http://sige.inei.gob.pe/test/atlas/>>

INEI (2020). Mapa da pobreza provincial e distrital em 2018. Instituto Nacional de Estatística e Informática

Ionova. (2020). Mongabay. Estrada planejada para bissecção, biodiverse Parque Nacional da Amazônia Brasileira. Disponível em: <<https://news.mongabay.com/2020/12/planned-road-to-bisect-pristine-biodiverse-brazilian-amazon-national-park/>>. Acessado em 07 de dezembro de 2021

IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Parque Nacional da Serra do Divisor. Disponível em <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/869>. Acessado em 16 de fevereiro de 2022.

Juruá em Tempo. (2020). O DNIT ainda elabora edital para elaboração do projeto da rodovia Cruzeiro do Sul/Pucallpa. Disponível <<https://www.juruaemtempo.com.br/2020/12/dnit-ainda-elabora-edital-para-elaborar-projeto-da-rodovia-cruzeiro-do-sul-pucallpa/>>. Acessado em 13 de dezembro de 2021.

Lei nº 6.486/2020. Disponível em: <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Dictámenes/Proyectos_de_Ley/06486DC23MAY20210406.pdf>. Acessado em 05 de novembro de 2021.

Menegassi, D. O ICMBio dá sinal verde para a estrada que corta o Parque Nacional da Serra do Divisor. Disponível em: <<https://oeco.org.br/reportagens/icmbio-da-sinal-verde-para-estrada-que-corta-parque-nacional-da-serra-do-divisor/>>. Acessado em 27 de janeiro de 2021.

Monitoramento. (2021). CPI – ACRE: Dano ambiental e impactos socioculturais das estradas na fronteira Acre (Brasil) – Ucayali (Peru). In: Observatório dos Direitos e Políticas Indigenistas. Disponível em <<http://obind.eco.br/2021/06/04/cpi-acre-dano-ambiental-e-impactos-socioculturais-das-estradas-na-fronteira-acre-brasil-ucayali-peru/>> (Acessado em 16 de fevereiro de 2021)

O PNCT. (2019). Plano Nacional de Contagem de Tráfego. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct>>. Acessado em 15 de setembro de 2021.

PNUD (2018). Índice de Desenvolvimento Humano 2019 segundo o Censo Populacional e Habitacional 2017, ENAHO 2019. Disponível em: <https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/search.html?q=idh#gsc.tab=0&gsc.q=idh&gsc.page=1>

Pontes, F. Movimentos sociais barram ofensiva do governo em região intocada da Amazônia. (o)eco. Disponível em <https://oeco.org.br/reportagens/movimentos-sociais-barram-ofensiva-do-governo-em-regiao-intocada-da-amazonia/> (Acessado em 22 de fevereiro de 2022).

PR-AC-00016712/2020. (2020). <http://www.mpf.mp.br/ac/sala-de-imprensa/docs/representacao-prdc-estrada-peru>. (Acessado em 13 de dezembro de 2021).

Silva, A. (2019). Notícias do Acre. Acre e Perú assinam declaração de interesse pela construção de rodovia. <https://agencia.ac.gov.br/aacre-e-peru-assinam-declaracao-de-interesse-pela-construcao-de-rodovia/> (acessado em 24 de novembro de 2021)

Silva, E.G.; Silva, S.S. (2020). BR-364 - Nos confins da fronteira oeste do Brasil: uma via para a integração rodoviária do Acre (Cruzeiro do Sul) com Ucayali (Pucallpa). *Ciência Geográfica - Bauru XXIV Vol. XXIV (2): Janeiro/Dezembro 2020*. Disponível em: https://agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV_2/agb_xxiv_2_web/agb_xxiv_2-06.pdf

Silva, S. S. et. al. (2022). Movimentos naturais de massa na Serra do Divisor no extremo oeste da Amazônia Ocidental. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 11, n.1, e38711124724, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24724/21993>>

Tavares, D. (2021). Disponível em: <<https://agencia.ac.gov.br/governador-solicita-ao-dnit-approvacao-de-projetos-para-diversas-obras-no-acre/>>. Acessado em 24 de novembro de 2021.

Vilela, T., Malky Harb, A., Bruner, A., Laísa da Silva Arruda, V., Ribeiro, V., Auxiliadora Costa Alencar, A., Julissa Escobedo Grandez, A., Rojas, A., Laina, A., & Botero, R. (2020). A better Amazon road network for people and the environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(13), 7095. <https://doi.org/10.1073/pnas.1910853117>

Zuazo, A.V.; Romo, V. (2021). Mongabay, Pucallpa-Cruzeiro do Sul: a estrada que pode desencadear a violência na Ucayali. Disponível em <<https://es.mongabay.com/2021/04/pucallpa-cruzeiro-do-sul-la-carretera-que-podria-disparar-la-violencia-en-ucayali/>>. Acessado em 7 de dezembro de 2021.

Anexo

Tabela 15 - Custos de investimento de projetos rodoviários no Brasil

Projeto	Custo do investimento (US\$/km)	Ano de referência	Custo de investimento atualizado (US\$/km, preços de 2017)	Fonte
BR-364	275.223,27	2002	714.432,81	TCU (2010)
BR-364:Tarauacá/Igarapé Santa Fé	195.969,06	2002	508.702,32	TCU (2010)
BR-364:RO/AC Igarapé Jurupari/Feijó	368.855,34	2003	821.378,67	TCU (2010)
BR-364 - Tarauacá/Rio Gregório	462.948,78	2005	906.163,02	TCU (2010)
BR-364: Rio Gregório/Liberdade	425.984,79	2005	833.810,88	TCU (2010)
BR-364: AC/RO - Fronteira Brasil/Peru	416.865,33	2008	713.220,48	TCU (2010)

Nota: R\$ 1 equivale a US\$ 0,21 em março de 2022. TCU - Tribunal de Contas da União: Relatório de Fiscalização. (2010). Disponível

em:<https://www.camara.leg.br/internet/comissao/index/mista/orca/orcamento/OR2011/fiscobras2010/rel_sinteticos/sintetico/sintetico_2010_303.pdf>

Tabela 16 - Custos de manutenção de projetos rodoviários no Brasil (em R\$)

Projeto	Custo de manutenção (US\$/km)	Ano de referência	Custo de manutenção atualizado (R\$/km, preços de 2017)	Fonte
BR-364	600.000	2020	545.741	DNIT ^a
BR-364	69.961	2009	113.772	DNIT ^b
BR-364	1.010.101	2020	918.756	DNIT ^c
BR-364	856.409	2010	778.962	Portal Conlicitação ^d

Notas: Referências:

^a<<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/dnit-detalha-servicos-de-manutencao-na-br-364-ro-e-obras-na-ponte-do-abuna>>

^b<http://www1.dnit.gov.br/anexo/Projetos/Projetos_edital0488_09-22_2.pdf>

^c<<https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/noticias/dnit-recupera-118-8-quilometros-de-pista-na-br-364-ro-em-2020>>

^d<https://portal.conlicitacao.com.br/licitacao/noticias/dnit-anuncia-licitacao-para-obras-de-reformulacao-da-nova-br-364-em-rondonia/>