

**Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização.
Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova,
Paraná, Brasil.**

**Cycle routes, web map and geolocation. An applied study in São Luiz Do
Purunã, Balsa Nova, Paraná, Brasil.**

**Ciclovías, mapa web y geolocalización. Un estudio aplicado en San Luis
De Paraná, Balsa Nova, Paraná, Brasil.**

Utaro Borges

utaroborges@live.com

Universidade Federal do Paraná

Borges, Utaro (2023) "Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização. Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil" en Revista Proyección, Estudios Geográficos y de Ordenamiento Territorial N°34, Vol. XVII, Instituto CIFOT, Universidad Nacional De Cuyo, pp. 159 - 181

ISSN 1852 – 0006



<https://doi.org/10.48162/rev.55.048>

Resumo

O cicloturismo é uma modalidade do ciclismo que se une ao ecoturismo, turismo de aventura e turismo rural. Tem como foco viagens de bicicleta em estradas secundárias ou ambientes urbanos. Uma das características dessa modalidade é a necessidade de planejar as rotas, que devem conter dados que contextualizem o ciclo turista ao percorrê-las. Com a informatização dos dados, o acesso a esse tipo de informação é facilitado. Dessa forma, uma rota não é mais desenvolvida apenas em um mapa físico, mas em um ambiente interativo, como um dispositivo móvel. Sendo assim, o objetivo do trabalho é desenvolver e classificar as rotas de cicloturismo já existentes em São Luiz do Purunã e região segundo a norma ABNT 15509-2 e confeccionar dados que contextualizem o ciclo turista nas rotas em questão. A partir desses dados, o objetivo é publicar na plataforma QgisCloud sendo uma plataforma de mapas interativos. Na aplicação, será possível consultar pontos de interesse na região, além de verificar as dificuldades da rota e a distância a ser percorrida, também será possível baixar as rotas para serem utilizadas em um celular ou mesmo em um relógio inteligente.

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável. Cartografia. Sistema de Informações Geográficas

Abstract

Cyclo-tourism is a cycling discipline that combines with ecotourism, adventure tourism, and rural tourism. It focuses on bicycle trips on secondary roads or urban environments. One of the characteristics of this discipline is the need to plan the routes, which should include data that contextualizes the cyclist while traveling on them. With the digitalization of data, access to this type of information is facilitated. Thus, a route is no longer developed solely on a physical map but in an interactive environment, such as a mobile device. Therefore, the goal of this work is to develop and classify the existing Cyclo-tourism routes in São Luiz do Purunã and the surrounding area according to the ABNT 15509-2 standard and create data that contextualizes cyclists on these routes. Based on this data, the objective is to publish it on the QgisCloud platform, which is an interactive map platform. In the application, it will be possible to check points of interest in the region as well as assess the route's difficulties and the distance to be covered. It will also be possible to download the routes for use on a mobile phone or even a smartwatch.

Keywords: Mobility. Sustainable development. Cartography. Geographic Information System

Resumen

El cicloturismo es una modalidad del ciclismo que se combina con el ecoturismo, el turismo de aventura y el turismo rural. Se centra en viajes en bicicleta por carreteras secundarias o entornos urbanos. Una de las características de esta modalidad es la necesidad de planificar las rutas, que deben incluir datos que contextualicen al ciclista mientras las recorre. Con la digitalización de los datos, el acceso a este tipo de información se facilita. Por lo tanto, una ruta ya no se desarrolla solo en un mapa físico, sino en un entorno interactivo, como un dispositivo móvil. En consecuencia, el objetivo de este trabajo es desarrollar y clasificar las rutas de cicloturismo existentes en San Luiz do Purunã y sus alrededores de acuerdo con la norma ABNT 15509-2 y crear datos que contextualicen al ciclista en estas rutas. Basándonos en estos datos, el objetivo es publicarlos en la plataforma QgisCloud, que es una plataforma de mapas interactivos. En la aplicación, será posible consultar puntos de interés en la región, así como evaluar las dificultades de la ruta y la distancia a recorrer. También será posible descargar las rutas para usar en un teléfono móvil o incluso en un reloj inteligente.

Palabras clave: Movilidad. Desarrollo sostenible. Cartografía. Sistema de información geográfica

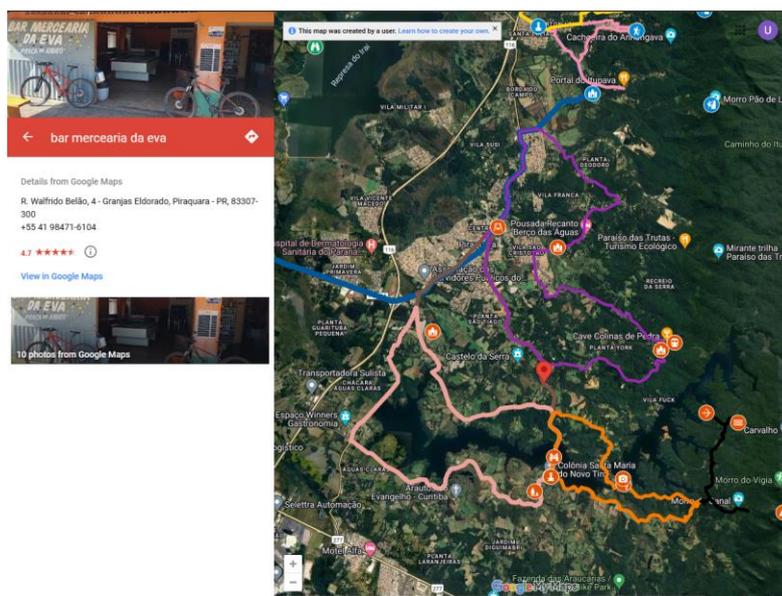
Introdução

O ciclismo é composto por diversas modalidades, elas podem ser classificadas conforme o uso, seja como meio de transporte, lazer ou esporte, ou a divisão segundo a UCI (União Ciclista Internacional), que divide o ciclismo em modalidades competitivas e de lazer.

As modalidades competitivas são: Ciclismo de Ultra-Distância, Ciclismo de Pista, Ciclismo de Montanha, Cyclocross, Bmx, Ciclismo de Obstáculos (Bike Trial) e Ciclismo de Ginásios (indoor). O ciclismo de lazer é a modalidade que engloba o cicloturismo, ocorrendo justamente em razão da prática não se encaixar em nenhuma modalidade competitiva.

Soares A.G (2010) e Garcia (2015), definem o cicloturismo como viagens feitas com bicicletas que ocorrem em estradas secundárias ou caminhos interiores, principalmente onde há belezas naturais. Essas viagens podem movimentar várias práticas turísticas, como o turismo rural, ecoturismo, turismo de aventura, cultural e gastronômico (CARVALHO, RAMOS e SYDOW, 2013). Apesar de movimentar a economia local, é importante que se tenha uma infraestrutura mínima em volta das rotas de cicloturismo que suporte o ciclo turista (CAVALLARI 2012). Na figura 1, é exemplificado o mapa interativo da Ciclorrotas Nascentes do Iguaçu, apresentando não apenas as rotas, mas também pontos de interesse, sejam turísticos, para descanso, ou se alimentar.

Fig. N°1 – Importância dos circuitos de Cicloturismo para o comércio local.

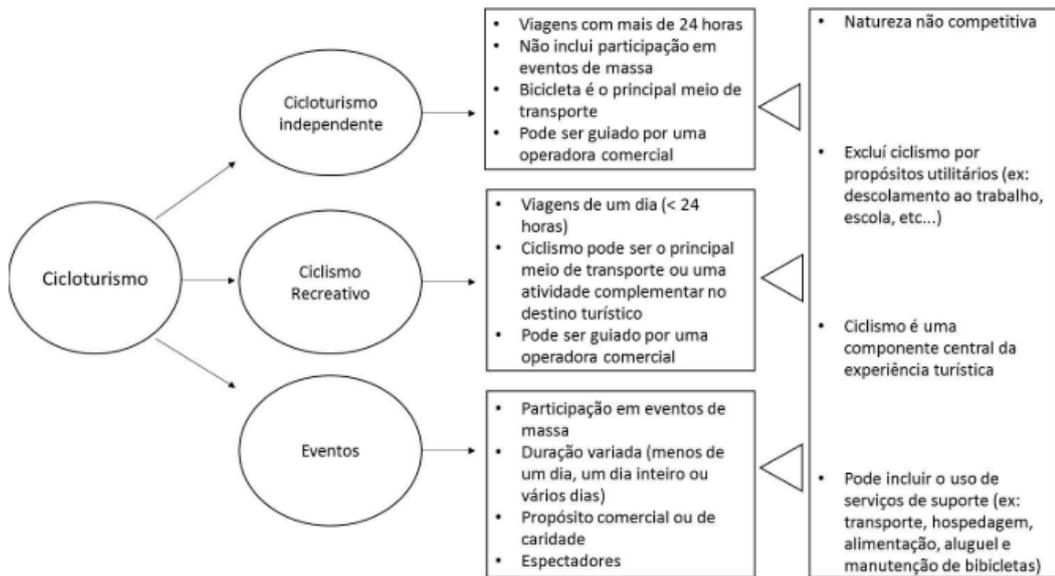


Fonte: (Ciclorrotas nascentes Do Iguaçu, 2019)

Borges, U. | Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização.
Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil

A diferença entre o cicloturismo e um passeio convencional de bicicleta está no conceito de turismo, que faz o indivíduo sair de casa para conhecer locais e culturas novas (VEIRA 2003; SCHETINO 2005, p.192). Segundo Cochinski, n.d (2015), o cicloturismo apresenta várias modalidades, podendo variar conforme o tempo de duração, sendo ou não em grupo, e seus custos variam conforme as escolhas do cicloturista. Lamont (2009) classifica essa modalidade em três segmentos: cicloturismo independente, ciclismo recreativo e de eventos, a figura 2 explica as modalidades do cicloturismo.

Fig. N°2 – Modalidades do cicloturismo



Fonte: DE MENDONÇA (2017).

Leuven (2014) cita que com o crescimento dessa modalidade no país e no exterior, foram criadas normativas e metodologias sobre planejamento de rotas de cicloturismo. Um exemplo seria a NBR 15509-1 focada em Requisitos para o cicloturismo e a NBR 15509-2 classificando as rotas de cicloturismo, ambas foram desenvolvidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O governo do Estado do Paraná criou diversos projetos ligados ao ciclismo, seja no âmbito urbano ou rural, como a Lei 20.354 de 14 de outubro de 2020 que institui a Lei de Cicloturismo, que define o que é o cicloturismo. A partir dessa lei, foram desenvolvidas outras políticas relacionadas a essa modalidade, como a lei 19.969/2019, que lança o Circuito Ciclo turístico do Alto Iguaçu, que abrange 24 municípios da Região Metropolitana de Curitiba (RMC). O objetivo desse circuito é gerar um sistema inter-regional de rotas de cicloturismo.

A mesma lei define requisitos para as rotas, sendo estas: rotas estarem bem-sinalizadas, além de ser necessário o mapeamento das rotas, monumentos históricos, atrativos naturais, hospedagens, locais para alimentação e hidratação, bicicletas, paraciclos, bicicletários e unidades de saúde. A lei 19.969/2019 também cita que os dados mapeados sejam disponibilizados, seja pelo meio físico, como mapas, ou em formato virtual.

A ciclorrotas das Nascentes do Iguaçu é um dos exemplos de circuitos que se encaixam na lei 19.969/2019, localizado entre os municípios de Piraquara, Pinhais e Quatro Barras, e possui 42,1 quilômetros de extensão que se localizam na Serra do Mar, na região de mananciais que abastecem Curitiba e Região Metropolitana de Curitiba. Esse circuito foi lançado em parceria entre as 3 prefeituras dos municípios citados. As rotas e pontos de interesse foram disponibilizados virtualmente, por meio de um mapa interativo hospedado no Google maps, a interface desse mapa interativo foi apresentada na figura 1.

Com o desenvolvimento de mais rotas de cicloturismo é possível o desenvolvimento de um mapa interativo (WebMap) que unifique todas ciclorrotas da Região Metropolitana. Dessa forma seria cumprido o requisito da lei 19.969 de um sistema inter-regional de rotas de cicloturismo, além da disponibilização das rotas e pontos de interesse da região em formato digital. Um exemplo desse tipo de plataforma, é o EuroVelo, que apresenta uma plataforma digital que suporta não apenas as rotas e pontos de interesse, mas também locais de hospedagem e afins.

Veenendaal e Brovelli (2017) citam que os mapas interativos fazem parte de um mundo maior chamado de Web GIS, é ele que tira proveito da tecnologia web para unir informações georreferenciadas e não georreferenciadas, funcionalidades em uma interface web que amigável para o usuário. Para o mesmo autor, os mapas interativos têm o papel de prover suporte para mapeamentos em diferentes níveis e complexidade para a aplicação.

Para Neumann (2012), os mapas interativos facilitam a tomada de decisões dos gestores por apresentar o espaço de forma mais dinâmica do que um mapa convencional, além desses mapas poderem mostrar diferentes cenários em diferentes momentos temporais em uma única plataforma.

O circuito de cicloturismo de São Luiz do Purunã seria mais um dos circuitos que tiveram origem no aumento do uso da bicicleta como meio de transporte e para meios recreativos, composto por três rotas. O circuito se localiza nos arredores do Distrito de

São Luiz do Purunã, o distrito faz parte do Município de Balsa Nova, localizado no estado do Paraná.

Sendo assim, o objetivo desse trabalho é padronizar as rotas já existentes e confeccionar novas rotas para o circuito de São Luiz do Purunã com base na ABNT NBR 15509-2, além de publicar as rotas, juntamente com os dados georreferenciados de pontos turísticos e de interesse na região em uma plataforma Web.

Localização da área de estudo

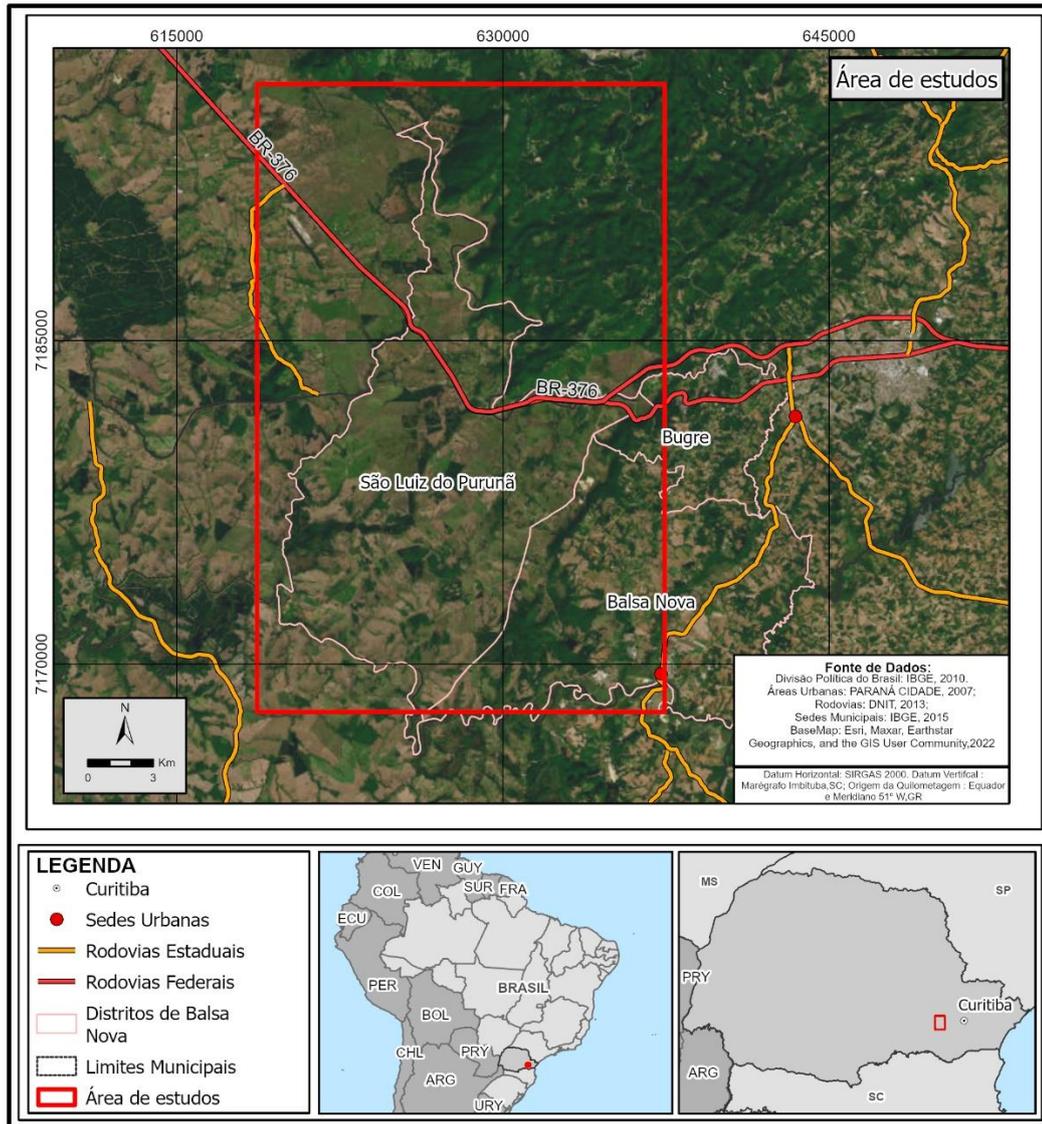
A região de estudo se localiza na transição entre Primeiro e o Segundo Planalto do estado do Paraná, essa região é conhecida como a Escarpa Devoniana, ela ocupa uma área de 392.363,38 hectares que se dispõem em 13 municípios do estado: Arapoti, Balsa Nova, Campo Largo, Carambeí, Castro, Jaguariaíva, Lapa, Palmeira, Piraí do Sul, Ponta Grossa, Porto Amazonas, Sengés e Tibagi (PARANÁ, 2004).

Área de Proteção Ambiental (APA) da Escarpa Devoniana tem o papel de proteger parte dessa área de transição entre planaltos, tendo origem pelo Decreto Estadual n.º 1.231, de 27/03/1992, ela aceita certos tipos de ocupação urbana, além de diversas atividades econômicas de baixo impacto ambiental.

Essa localidade possui grande potencial turístico por conter 29 atrativos naturais com potencial de visitação no entorno da Escarpa Devoniana, sendo que 17 estariam inseridos na APA (MOREIRA, J. C., & MONTEIRO, B. 2019). Na figura 3 é apresentado o cartograma da área de estudos.

Borges, U. | Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização.
Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil

Fig. N°3 - Cartograma de localização



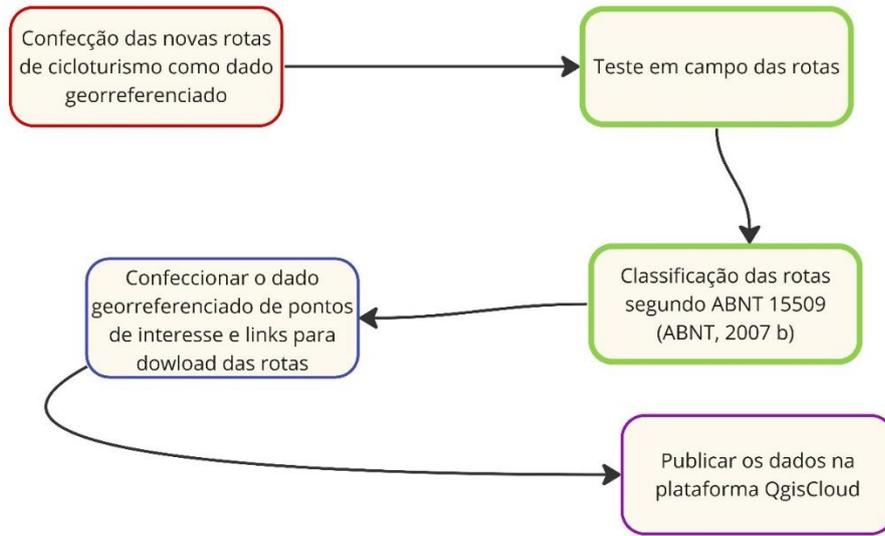
Fonte: AUTOR (2023).

Procedimientos metodológicos

A metodologia utilizada segue na figura 4. A primeira etapa está relacionada com a confecção de novas rotas de cicloturismo, nessa etapa foram considerados os seguintes critérios: elas devem passar por pontos de interesse de região e de preferência passar em região que não foram contempladas pelo circuito já existente.

Borges, U. | Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização.
Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil

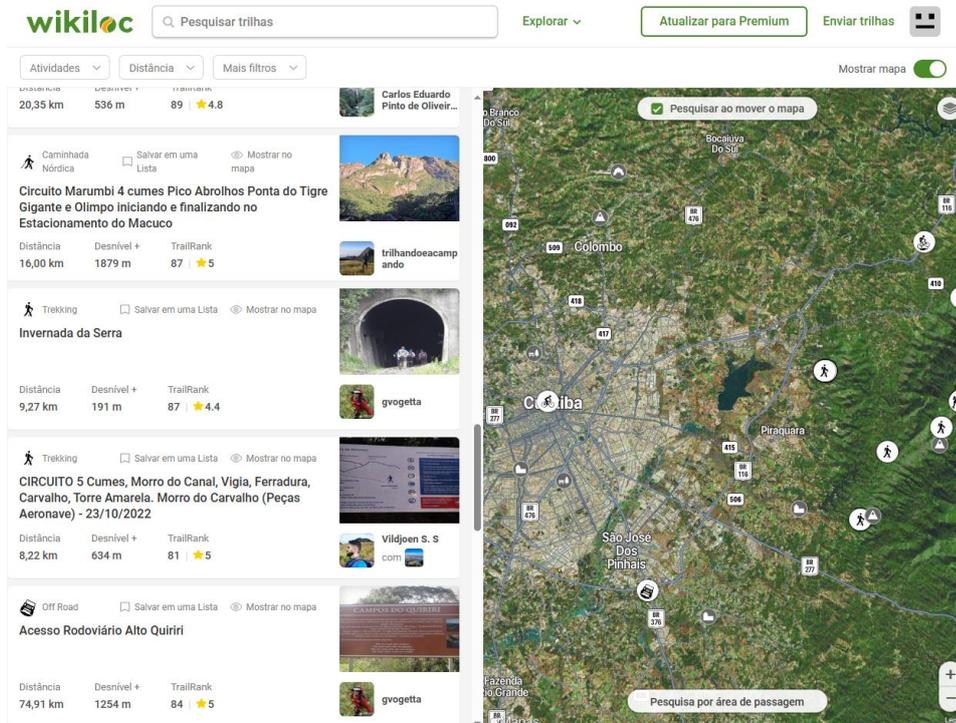
Fig. N°4 – Fluxograma da metodologia



Fonte: Autor (2023).

Pode-se recorrer a rotas conhecidas por ciclo turistas, como as que estão disponíveis na plataforma Wikiloc, na figura 5 é apresentada a interface dessa plataforma. A plataforma hospeda trilhas, ou rotas relacionadas a atividades ao ar livre, ela hospeda e disponibiliza rotas para os usuários poderem baixar em seus dispositivos móveis.

Fig. N°5– Interface do Wikiloc.



Fonte: Wikiloc (2023).

Conforme demonstrado na Figura 3, a etapa seguinte envolveu a realização de testes práticos nas rotas, tanto nas já existentes quanto nas criadas especificamente para este trabalho. A terceira etapa utilizou as experiências adquiridas nos testes práticos para classificar as rotas de cicloturismo. A metodologia seguida foi a ABNT 15509-2, que levou em consideração quatro critérios: a severidade do ambiente, a orientação do percurso, as condições do terreno e a intensidade do esforço físico.

Severidade do meio considera vários fatores que podem ocorrer durante as rotas, variando desde riscos de vida por possíveis acidentes com desprendimento de pedras, até probabilidade de eventos climáticos extremos. Cada fator ocorrido será contabilizado e classificado conforme a quantidade de vezes que eles ocorrem na rota, lembrando que o mesmo critério não pode ser contabilizado duas vezes, no quadro 1 é listado os critérios da severidade do meio.

Quadro Nº 1 – Lista de critérios de severidade do meio

Exposição a desprendimentos espontâneos de pedras durante o percurso
Exposição a desprendimentos de pedras provocados pelo próprio grupo ou outro durante o percurso
Eventualidade de queda no vazio ou por um declive acentuado
Existência de passagens onde seja necessário o uso das mãos para progredir no percurso
Exposição a trechos permanentemente escorregadios, pedregosos ou alagados durante o percurso
Travessia de rios ou outros corpos d'água com correnteza, a vau (sem ponte)
Alta probabilidade de chuvas intensas ou contínuas para o período
Alta probabilidade de que pela noite a temperatura caia abaixo de 0 °C
Alta probabilidade de que a temperatura caia abaixo de 5°C e a umidade relativa do ar supera os 90 %
Alta probabilidade de exposição a ventos fortes ou frios
Alta probabilidade de que a umidade relativa do ar seja inferior aos 30 %
Alta probabilidade de exposição ao calor em temperatura acima de 32 °C

Longos trechos de exposição ao sol forte
Tempo de realização da atividade igual ou superior a 1 h de marcha sem passar por um lugar habitado, um telefone de socorro (ou sinal de celular ou radiocomunicador) ou uma estrada aberta com fluxo de veículos
Tempo de realização da atividade igual ou superior a 3 h de marcha sem passar por um lugar habitado, um telefone de socorro (ou sinal de celular ou radiocomunicador) ou uma estrada aberta com fluxo de veículos
A diferença entre o tempo necessário para completar o percurso e a quantidade de horas restantes de luz natural ao fim do dia (disponível na época do ano considerada) é menor que 3h
Eventual diminuição da visibilidade por fenômenos atmosféricos que possa aumentar consideravelmente a dificuldade de orientação ou a localização de pessoas em algum trecho do percurso
Trajetos por vegetação densa ou por terreno irregular que possa dificultar a orientação ou a localização de pessoas em algum trecho do percurso
Região ou trechos sem acesso à água potável

Fonte: ABNT (2007).

A somatória dos fatores encontrados em campo pela severidade do meio pode se encaixar entre os seguintes intervalos: até 3 pontos é pouco severa, até 5, moderadamente severa, até 8, severa, de 9 a 12 pontos é bastante severa e de 13 adiante é caracterizada como muito severa.

O segundo critério foi a orientação do percurso, eles também são contabilizados conforme a ocorrência na rota. No entanto, diferente da severidade da rota, cada critério da orientação tem um valor fixo, quanto maior o valor, maior será a dificuldade para se orientar na rota, no quadro 2, são listados os critérios da orientação no percurso.

Quadro Nº 2 – Lista de critérios de orientação no percurso

Valor	Classificação	Condições de orientação no percurso
1	Caminhos e cruzamentos	Caminhos principais bem delimitados ou sinalizados, com cruzamentos claros com indicação explícita ou implícita. Manter-se sobre o caminho não exige esforço de identificação do traçado. Eventualmente, pode ser necessário acompanhar uma linha marcada por um acidente geográfico inconfundível (por exemplo, uma praia ou uma margem de um lago)
2	Caminho ou sinalização	Existe um traçado claro do caminho sobre o terreno ou sinalização para a continuidade do percurso. Requer atenção para a continuidade e o cruzamento de outros traçados, mas sem necessidade de uma interpretação precisa dos acidentes geográficos. Esta condição se aplica à maioria dos caminhos sinalizados que utilizam, em um mesmo percurso, distintos tipos de caminhos com numerosos cruzamentos como, por exemplo, trilhos de veículos automotores, trilhas para pedestres, caminhos para montaria, campos assinalados por marcos (bem localizados e bem mantidos)
3	Exige a identificação de acidentes	Ainda que o itinerário se desenvolva por traçado sobre trilhas, percursos marcados por acidentes geográficos (rios, fundos de vales, costas, cristas, costões de pedras, entre outros) ou marcas de passagem de outras pessoas, a escolha do itinerário adequado depende do reconhecimento
4	Exige habilidades de navegação fora do traçado	Não existe traçado sobre o terreno, nem segurança de contar com pontos de referência no horizonte. O itinerário depende da compreensão do terreno e do traçado de rumos
5	Exige navegação para utilizar trajetos alternativos e não conhecidos previamente	O itinerário depende da compreensão do terreno e do traçado de rotas, além de exigir capacidade de navegação para completar o percurso. Os rumos do itinerário podem ser interrompidos inesperadamente por obstáculos que necessitem ser contornados

Fonte: ABNT (2007).

É importante mencionar que o critério deve ser selecionado de maneira a representar a rota como um todo. No caso das condições do terreno, os critérios específicos estão apresentados no Quadro 3, e a atribuição de pontos segue a mesma metodologia adotada para o critério de orientação no percurso: quanto pior for a condição, maior será o valor atribuído,

Quadro N ° 3 – Lista de critérios de condições do terreno

Classificação segundo as condições do terreno	Classificação	Condições do Terreno
1	Percurso em superfícies planas	Estradas e pistas para veículos, independentemente da sua inclinação. Caminhos com degraus com piso plano e regular. Praias (de areia ou de cascalho) com piso nivelado e firme.
2	Percurso por caminhos sem obstáculos	Caminhos por diversos terrenos firmes, mas que mantenham a regularidade do piso, trilhas bem-marcadas que não apresentem grandes inclinações nem obstáculos que requeiram grande esforço físico para serem ultrapassados. Percurso através de terrenos uniformes como campos e pastagens não muito inclinados
3	Percurso por trilhas escalonadas ou terrenos irregulares	Percurso por trilhas com obstáculos ou degraus irregulares, de tamanho, altura e inclinação diferentes. Percurso fora de trilhas e por terrenos irregulares. Travessias de áreas pedregosas ou com afloramentos rochosos (lajes de pedras). Trechos de pedras soltas, pedreiras instáveis, raízes muito expostas, areões ou grandes erosões.
4	Percurso com obstáculos	Caminhos com obstáculos que podem exigir saltos ou a utilização das mãos até I Sup. (graduação UIAA para escalada ou progressão vertical)
5	Percurso que requer técnicas verticais	Trechos que exigem técnicas de escalada do grau II e III Sup. (graduação UIAA para escalada ou progressão vertical). Exige a utilização de equipamentos e técnicas específicas. A existência destes trechos condiciona a menção na seção “Condições específicas”, conforme o Anexo B.

Fonte: ABNT (2007).

Último critério foi a intensidade de esforço físicos na rota, para se chegar nesses resultados, a norma utiliza as fórmulas demonstradas no quadro 4. Onde o objetivo seria estimar o tempo que um ciclo turista levaria ao atravessar a rota a ser analisada. É importante salientar que o tempo total já consideraria o deslocamento horizontal e o acréscimo/ decréscimo que uma subida ou descida poderia influenciar no tempo final.

Quadro Nº4. Fatores conforme o esforço físico.

Tempo de deslocamento horizontal	$Th = Dp/Vh$ Th = Tempo de deslocamento na horizontal ; Dp : Distância percorrida no Trecho; Vh = Velocidade média na horizontal;
Tempo de deslocamento adicional (seja subida ou descida)	Subida: $Ts = D/Vs$ Ts : Tempo na subida D : Desnível Vs : Velocidade de deslocamento vertical em aclave Descida: $Td = D/Vd$ Td : Tempo na subida D : Desnível Vd : Velocidade de deslocamento vertical em descida
Tempo total:	Índice de esforço= Soma dos TH + (TD)/2

Fonte: ABNT (2007).

A partir desse ponto, a norma classifica o esforço físico ao determinar a estimativa de tempo de duração dela, quanto maior for a estimativa, maior será o esforço físico. Esse critério varia de 1 a 5, no quadro 5 é apresentado a tabela que mensura o esforço físico para a rota 1, esse quadro foi confeccionado para cada uma das 6 rotas.

Quadro Nº 5. Exemplo de tabela de estimativa de esforço físico.

	Trechos	Distância (km)	Velocidade média (km/h)	Velocidade em aclives e declives	Desnível (m)	Tempo (horizontal)	Tempo adicional
Rota 1	0 km-2,78km- subida	2,78	3,5	3	85	0,79	28,33
	2,78km-3,92km- reta	1,14	20	-----	0	0,06	-----
	3,92km-4,6 km- descida	0,68	15	10	51	0,05	5,10
	4,6 km-5,48- subida	0,88	5	4	39	0,18	9,75
	5.48-7,7 km- descida	2,22	12	10	79	0,19	7,90
Soma	7,7		Tempo total	52 minutos		1,26	51,08

Fonte: AUTOR (2021).

No quadro 6 é apresentado o valor de cada critérios ao se encaixar nos intervalos de tempo. A quarta etapa foi desenvolvida no QGIS 3.10 para desenvolver e georreferenciar as rotas de cicloturismo já existentes e adquirir informações dos estabelecimentos locais. Para isso foi utilizado os dados do OpenStreetMap (OSM). Os dados provindos do OSM foram tratados e transformados para SIRGAS 2000 UTM fuso 22.

Quadro Nº 6. Classificação de esforço físico.

Valor	Classificação	Estimativa de duração
1	Pouco esforço	Até 1 hora
2	Esforço Moderado	Mais de 1 até 3 horas
3	Esforço significativo	Mais de 3 até 6 horas
4	Esforço intenso	Mais de 6 até 10 horas
5	Esforço extraordinário	Mais de 10 horas

Fonte: ABNT (2007).

As rotas foram salvas em formato shapefile para o mapa interativo como dados que aparecem na aplicação, além de serem exportados em formato GPX e KML para ser baixados e lidos em celulares e em dispositivos GPS, como relógios inteligentes e ciclo computadores. Outros dois dados georreferenciados também foram confeccionados, um deles os que contêm o link para o usuário poder baixar as rotas diretamente do Google Drive, o outro dado seria o de pontos de interesse, que englobam pontos turísticos, locais importantes da região e comércio da região.

A quarta etapa foi a publicação do WebSIG, ela foi feita na plataforma QGIS Cloud, onde se foi necessário criar uma conta na plataforma deles e enviar os dados ao plugin deles. Logo após o link com o site já será gerado, um será para o usuário e outro para o administrador do projeto.

Resultados e discussão

O resultado da classificação de cada uma das seis rotas gerou o quadro abaixo, que considera os quatro fatores da metodologia utilizada, onde a intensidade do esforço físico necessitou da confecção do quadro 5 para cada rota. Cada fator está ligado com alguma experiência obtida ao testar cada uma das 6 rotas.

É importante salientar que as 3 primeiras rotas possuem uma sinalização já consolidada, ao serem rotas já existentes e apoiadas pelo Instituto que existe no Distrito, na figura 6 é apresentada uma das sinalizações. Os testes das rotas

ocorreram durante dois s3bados entre a primeira e segunda semana de janeiro de 2021.

Quadro N3 7. Resultado da classifica3n

Rotas de cicloturismo	Classifica3n segundo severidade do Meio	Orienta3n do Percurso	Classifica3n segundo as condi3es do terreno	Intensidade de esfor3o f3sico
1	Pouco Severo	Caminhos e cruzamentos bem definidos	Percurso em superf3cies planas	Pouco esfor3o
2	Pouco Severo	Caminhos e cruzamentos bem definidos	Percurso por caminhos sem obst3culos	Esfor3o moderado
3	Severo	Caminho ou sinaliza3n que indica a continuidade	Percurso por trilhas escalonadas ou terrenos irregulares	Esfor3o significativo
4	Pouco Severo	Caminho ou sinaliza3n que indica a continuidade	Percurso por caminhos sem obst3culos	Esfor3o moderado
5	Moderadamente Severo	Exige a identifica3n de acidentes geogr3ficos e de pontos cardeais	Percurso por trilhas escalonadas ou terrenos irregulares	Esfor3o moderado
6	Severo	Exige a identifica3n de acidentes geogr3ficos e de pontos cardeais	Percurso por trilhas escalonadas ou terrenos irregulares	Esfor3o significativo

Fonte: AUTOR (2021).

A rota 1 est3 situada nos arredores do centro do Distrito de S3o Luiz do Purun3, sendo a rota mais curta do roteiro, com dist3ncia de 7,7 km. Al3m de ser a mais curta, ela tamb3m se localiza em uma superf3cie mais plana e com uma estrada bem cuidada, com boas sinaliza3es, mas que possui poucas 3reas com sombra e n3o tem locais para encher 3gua.

J3 a rota 2, tamb3m se localiza nos arredores do Distrito, mas ela demanda um esfor3o f3sico maior se comparada com a primeira, pois a dist3ncia 3 de 12,79 km, tirando o fator da dist3ncia os demais crit3rios foram menos relevantes na classifica3n dessa rota, por isso que os demais crit3rios foram pouco severos e esfor3o moderado. A terceira rota 3 a rota mais dif3cil e longa das rotas j3

consolidadas, isso fica claro pela distância que são 25 km, mas também pelo esforço ser maior devido às diferenças altimétricas na rota, pois ela se localiza no limite do Segundo com o Primeiro Planalto.

Fig. Nº 6. Sinalização das rotas já existentes.

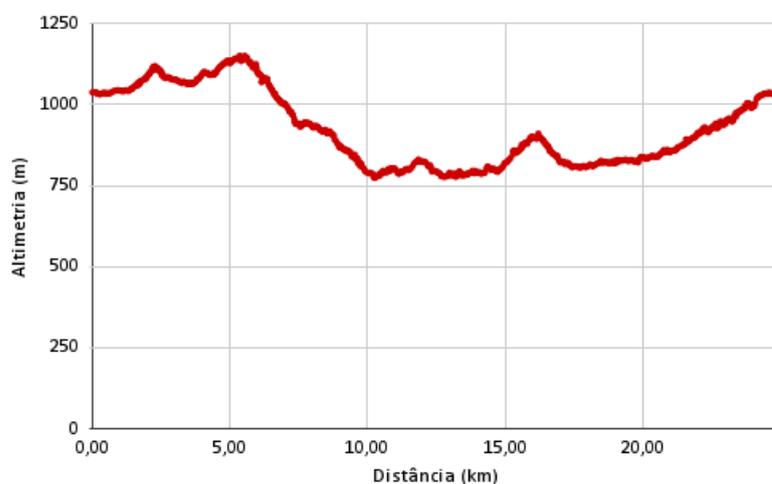


Fonte: AUTOR (2021).

Outro ponto a se considerar é que nessa rota também não tem acesso à água, o clima tende a ser mais instável na região, durante os testes dessa rota, teve chuviscos, neblina e tempo aberto. A qualidade do percurso também varia muito, principalmente na descida do entre os planaltos, que se localiza após os 5 km dessa rota, onde ela fica mais estreita, no quadro 7 é mostrado o perfil longitudinal da rota em questão.

Quadro N º 7. Perfil longitudinal da rota 3

Perfil longitudinal da rota 3



Fonte: AUTOR (2023).

Borges, U. | Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização.

Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil

A partir da rota 4, por não serem consolidadas, não tem as sinalizações como as 3 anteriores, o ponto a se considerar é que são rotas que contemplam outras áreas da região de estudo. A rota 4 não necessita de sinalização, pois ela é ida e volta na mesma estrada de chão, o ponto de interesse dessa rota é a Ponte dos Arcos e a Igreja do Tamanduá. Ambos os pontos turísticos estavam precisando de reformas.

Durante a primeira ida de campo, foi ouvido um turista que mora na região que citou sobre a necessidade de reformas nos pontos turísticos no entorno da rota 4. É importante citar que apesar da rota 4 ter 32,74 km, ela se torna uma rota menos cansativa do que a rota 3 por ter aclives e declives menos acentuados.

Fig. Nº 7. Ponte Dos Arcos



Fonte: Autor (2021). (coordenadas aproximadas em SIRGAS 2000 FUSO 22: 619852.990 M E , 7173344.855 M S)

A rota 5 e 6 necessitam das rotas para que o ciclo turista possa se localizar, seja por arquivos GPXs, ou formatos KML para serem usados pelo aplicativo Google Earth do celular. A 5 tem os seus pontos mais difíceis como a falta de sombra, possibilidade de baixa visibilidade por neblina e a falta de acesso à água. Um lado positivo dessa rota é que ela tem sinal de telefone em algumas partes, considerando que ela tem 42,49 km, já é um ponto bem positivo. Com relação à estrada e severidade do meio, essa rota é bem variada, contendo pontos com muitos aclives e declives, mas o que pesa nessa rota é a falta de sombra.

Borges, U. | Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização.

Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil

Fig. Nº 8. Trecho da Rota 6

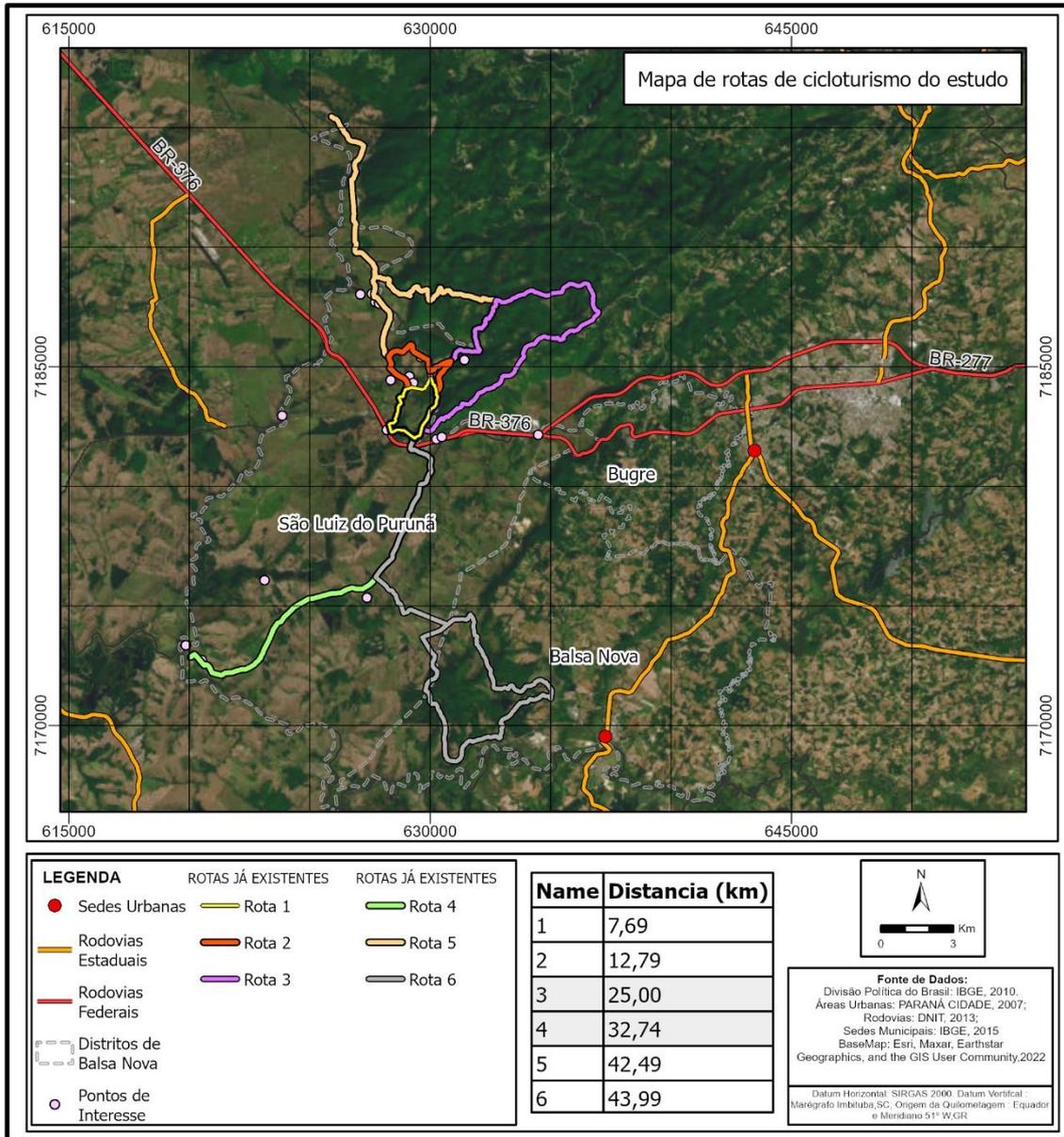


Fonte: autor (2021).(coordenadas aproximadas em SIRGAS 2000 FUSO 22: 628301.12 M E;7175665.37 M S).

A rota 6 é a rota mais longa e demanda mais esforço físico, ela possui 43,99 km de distância, possui desníveis semelhantes à rota 3, com uma estrada, cheia no geral de pedregulhos e areia fofa, que pode inclusive ocasionar acidades, ela também não tem acesso à água, na figura 8, é mostrado um trecho dessa rota. Com os dados das rotas testados em campo, classificados e georreferenciados, além dos pontos de interesses, foi confeccionado um mapa, sendo esse a figura 9.

Borges, U. | Rotas ciclovi3rios, web mapa e geolocalizaci3n.
 Um estudo aplicado em S3o Luiz do Purun3, Balsa Nova, Parana, Brasil

Fig. N 09 – Mapa das rotas de cicloturismo do estudo.



Fonte: AUTOR (2023).

Com os todos os dados organizados em formato Shapefile para as rotas e pontos de interesse, e as rotas em formato KML para celulares e GPX para rel3gios inteligentes e dispositivos GPS, os dados foram publicados no QgisCloud. Os dados para os usu3rios est3o dispon3veis na camada Link_, foi necess3rio hospedar os dados GPX e KML no Google Drive. Na figura 10 3 mostrada a interface do QgisCloud.

Borges, U. | Rotas ciclovíarios, web mapa e geolocalização.
Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil

Fig. Nº10. Interface do mapa interativo.



Fonte: Autor (2021).

Link do Mapa Interativo: https://qgiscloud.com/oratusdx/projeto_final/

Considerações finais

Com base no que foi exposto, é necessário um investimento que consiga dar um suporte ao ciclo turista pode pedalar nesse circuito. Indo desde mais locais de alimentação ou de parada para descanso entre as rotas, isso se torna ainda mais necessário quando se analisa a rota 3, sendo uma rota já consolidada, mas que não tem locais de descanso, ou mesmo locais de venda de alimentos e afins.

O mapa interativo do QGIS Cloud foi um ponto de partida para quem se interessa com WebSIG, mas essa plataforma limita a criatividade e possibilidades que uma plataforma desse porte pode ter. Sendo assim, para futuros trabalhos, sugere-se o desenvolvimento a partir do zero de uma plataforma WebSIG. Nessa plataforma o usuário pode baixar as rotas em formato KML e GPX de forma mais facilitada, outra função seria a adição de outras atividades turísticas que existem na região, mas que não foram mapeados pelo Instituto que existe no Distrito.

Uma metodologia que pode auxiliar no tratamento de dados georreferenciados com foco no desenvolvimento e ligação de novas rotas de cicloturismo a roteiros já existentes, pode ser a de C-Mobility (2014), podendo ser essa a metodologia que pode desenvolver uma plataforma inter-regional de rotas, como a lei 19.969/2019.

Referências Bibliográficas

(2019). Fonte: CICLORROTAS NASCENTES DO IGUAÇU:
https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=17FjAVbzCwxA4OIFoNivMJYqp4nEF4rgl&hl=en_US&ll=-25.463756675593995%2C-49.050207997122776&z=13

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2007). NBR 15509-1: Cicloturismo Parte 1: Requisitos Para Produto. Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2007). NBR 15509-2: Cicloturismo Parte 2: Classificação de Percursos. Rio de Janeiro.

Baptista, L., & Cochinski, V. (5 de 12 de 2015). CICLOTURISMO: UM OLHAR SOBRE OS PARTICIPANTES DA ROTA DE ITAPARÁ, IRATI –PR. Fórum Internacional de Turismo do Iguassu, p. 17.

Blondiau, T., & Zeebroeck, B. v. (2014). CYCLING WORKS Jobs and Job Creation in the Cycling Economy. Belgica: European Cyclists Federation.

Carvalho, T. J., Ramos, J. L., & Sydow, E. (2013). O cicloturismo como fator de desenvolvimento da atividade turística nas cidades de Araguaína e Nova Olinda – Tocantins. Revista Brasileira de Ecoturismo.

Castro, P., Ribeiro, J., & Brito, E. P. (12 de Novembro de 2012). Publicação de informação geográfica na web: um configurador assente em software de código aberto. Mestrado em Tecnologia e Gestão de Sistemas de Informação na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Viana do Castelo, Portugal.

Cavallari, G. (2012). MANUAL DE MOUNTAIN BIKE & CICLOTURISMO. São Paulo: Kalapo.

Garcia, E. B. (2001). Manual de Dicas Para Cicloturistas de Primeira - Viagem. Fonte: Clube do Cicloturismo: <http://clubedecicloturismo.com.br/manual-1/352-manual-de-dicas-para-cicloturistas-de-primeira-viagem>

Lamont, M. (Dezembro de 2009). INDEPENDENT BICYCLE TOURISM: A WHOLE TOURISM SYSTEMS PERSPECTIVE. Tourism Analysis, pp. 605-620.

LEMAITRE, C. (2022). Methodological guide for the segmentation of cycle routes. *Austria*.

MENDONÇA, J. B. (Setembro de 2017). ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADEDESAFIOS, OPORTUNIDADES E RECOMENDAÇÕES PARA O FOMENTO AO CICLOTURISMO NAS COSTAS DO CACAU E DESCOBRIMENTO-SUL DA BAHIA. URUÇUCA, Bahia, Brasil.

Moreira, J. C., & Monteiro, B. (2019). APA da Escarpa Devoniana e o Turismo: Diagnóstico e Análise SWOT. Conference: XXVIII Encontro Anual de Iniciação Científica.

Nair F. B. Mochiutti, G. B. (14 de 01 de 2018). Communication for conservation - a case study of the movement in favor of the devonian escarpment environmental. pp. 455-462.

Paraná. (2004). Zoneamento Ecológico Econômico: Plano de Manejo e Regulamentação Legal da Área de Proteção Ambiental da Escarpa Devoniana. Curitiba, Paraná, Brasil.

Paraná. (14 de 10 de 2020). Lei nº 20354. Institui a Lei do Cicloturismo. Curitiba, Paraná, Brasil: Alep.

Rinner, C. (2003). Web-Based Spatial Decision Support: Status and Research Directions. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, 7(1), 14-31.

Roldan, T. R. (2000). *Cicloturismo: planejamento e treinamento*. Campinas.

Silva, A. B., & Silva, J. P. (s.d.). *A Bicicleta como Modo de Transporte Sustentável*. Coimbra, Portugal. Fonte: https://www.researchgate.net/profile/Joao-Silva-41/publication/228593836_A_bicicleta_como_modo_de_transporte_sustentavel/links/56f2fb6008ae81582beba802/A-bicicleta-como-modo-de-transporte-sustentavel.pdf

Soares, A. G. (2010). *Circuitos de Cicloturismo: manual de incentivo e orientação para municípios brasileiros*. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Zheng, K., & Rahim, S. (2000). Web GIS: Implementation issues. *Chin. Geograph.Sc.* 10, 74–79.

Borges, U. | Rotas cicloviários, web mapa e geolocalização.
Um estudo aplicado em São Luiz do Purunã, Balsa Nova, Parana, Brasil

Agradecimientos

Trabalho apresentando no VII Workshop da Rede Ibero-americana de Observação Territorial (RIDOT), realizado nos dias 27 a 29 de março de 2023, em Curitiba, Brasil, no eixo temático 003 (Ferramentas e sistemas de apoio à tomada de decisão, gestão e ordenamento territorial).