



Análise da sustentabilidade socioeconômica e ambiental da região do Vale do Taquari-RS, Brasil

Cesar Augusto Bagatini¹

Alexandre André Feil²

Recebido em: 01-03-2023

Aceito em: 20-05-2023

Resumo

A sustentabilidade regional consiste na capacidade de uma região em sustentar a sua condição socioeconômica e ambiental atual com possibilidade de desenvolvimento no futuro. Neste sentido, este estudo objetiva avaliar a sustentabilidade regional por meio de um conjunto de indicadores de sustentabilidade do Vale do Taquari/RS, Brasil. A metodologia empregou a pesquisa quantitativa, descritiva, com procedimento técnico voltada a *survey* e documental. Os indicadores de sustentabilidade regional foram selecionados com base num processo participativo da comunidade, onde 412 respondentes participaram da pesquisa *survey* mediante questionário com escala likert de 5 pontos. Após a seleção deste conjunto de indicadores, as suas informações foram coletadas a partir da pesquisa documental. Os resultados obtidos compreendem um conjunto de indicadores específico para avaliação da sustentabilidade do Vale do Taquari/RS contendo 22 indicadores (2 institucionais, 8 sociais, 5 econômicos, 7 ambientais). Este conjunto de indicadores revela que a sustentabilidade regional do Vale do Taquari apresentou algumas fragilidades, por exemplo, tratamento da água, PIB *per capita* e Participação da indústria no Produto Interno Bruto (PIB), áreas protegidas e reciclagem de resíduos. Conclui-se, portanto, que o conjunto de 22 indicadores de sustentabilidade se apresentou consistente para avaliar a sustentabilidade regional do Vale do Taquari, demonstrando os indicadores com resultados satisfatórios e aqueles que podem ser aprimorados.

Palavras-chave: Indicadores de sustentabilidade. Sustentabilidade regional. Conjuntos de indicadores.

Analysis of socioeconomic and environmental sustainability in the region of Vale do Taquari-RS, Brazil

Abstract

Regional sustainability consists of the ability of a region to sustain its current socioeconomic and environmental condition with the possibility of development in the future. In this sense, this study aims to evaluate regional sustainability through a set of sustainability indicators in Vale do Taquari/RS, Brazil. The methodology employed quantitative, descriptive research, with a technical procedure focused on surveys and documents. The regional sustainability indicators were selected based on a participatory community process, where 412 respondents participated in the survey research using a questionnaire with a 5-point Likert scale. After selecting this set of indicators, their information was collected from the documentary research. The results obtained comprise a set of specific indicators for evaluating the sustainability of Vale do Taquari/RS, containing 22 indicators (2 institutional, 8 social, 5 economic, 7 environmental). This set of indicators reveals that the regional sustainability of Vale do Taquari presented some weaknesses, for example, water treatment, GDP per capita and participation of the industry in the Gross Domestic Product (GDP), protected areas and waste recycling. It is concluded, therefore, that the set of 22 sustainability indicators was consistent to assess the regional sustainability of Vale do Taquari, demonstrating the indicators with satisfactory results and those that can be improved.

Keywords: Sustainability indicators. Regional sustainability. Indicator sets.

¹ Mestrado em Sistemas Ambientais Sustentáveis (UNIVATES). <https://orcid.org/0000-0001-8811-1474>

E-mail: cabagatini2@universo.univates.br

² Doutorado em Qualidade Ambiental (Universidade FEEVALE). Professor na Universidade do Vale do Taquari

(UNIVATES). <https://orcid.org/0000-0003-2217-3351> E-mail: alexandre.feil1@gmail.com

1 Introdução

Uma das tendências proeminentes da política e do planejamento global tem sido a busca pela sustentabilidade em nível local, regional e global (ORENSTEIN; SHACH-PINSLEY, 2017). Os impactos ambientais - a mudança, fragmentação e destruição do *habitat* -, perda de espaços abertos e a ocupação humana são exemplos dos desafios para o bem-estar da sociedade a longo prazo que podem ser solucionados pela sustentabilidade regional (CARDINALE *et al.*, 2012). O nível regional tem sido recomendado como uma escala para implementação de práticas sustentáveis, para melhorar o planejamento social, econômico e ambiental em longo prazo (WANG *et al.*, 2015).

A sustentabilidade regional, considerando a região como um local único, utiliza-se de estratégias e ações orientadas pelo desenvolvimento, garantindo que haja sustentabilidade para incentivo da capacidade cultural e de inovação, a capacidade político-administrativa para tomada de decisões e a capacidade de produção orientada pela eficiência (LÜTZKENDORF; BALOUKTSI, 2017). Neste sentido, a escala regional da sustentabilidade potencializa a redução da distância entre a população, os tomadores de decisão e as partes interessadas em geral, facilitando a integração entre estes e favorece o apontamento de caminhos mais eficazes e sustentáveis (OLIVEIRA; TEIXEIRA; BATALHÃO, 2023).

A sustentabilidade, em nível regional, espelha as necessidades daquela região, implicando em imperativos comuns a todos, como a satisfação das necessidades humanas, a garantia da equidade social, respeito aos limites ambientais, entre outros (HOLDEN, 2007). Apesar disso, estes autores ainda salientam que diferentes regiões enfrentam variadas realidades, que podem ser mensuradas mediante indicadores de sustentabilidade com o propósito de identificar suas fraquezas e fortalezas.

Os indicadores de sustentabilidade regional são relevantes para o processo de mensuração a fim de proporcionar a realidade de forma científica, e orientar a formulação de políticas e ações comunitárias (VAN BELLEN, 2004). Neste sentido, a aplicação de modelos de avaliação da sustentabilidade regional permite uma análise conjunta e comparativa em âmbito social, econômico, ambiental, geográfico, institucional, entre outros, cujas propostas são atuais e adaptáveis ao cenário regional (KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014).

Os estudos precedentes publicados em revistas científicas brasileiras relacionados a temática sustentabilidade regional, em especial, que se utilizam de indicadores de sustentabilidade vinculam-se a análise da dinâmica espaço-temporal do nível de regional da

região costeira do Rio Grande do Sul (PENSO-CAMPOS; SILVEIRA; PÉRICO, 2022); a avaliação do nível de sustentabilidade com base no Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) da região de Mato Grande, no Rio Grande do Sul (SILVA; CAMELO, 2019); aferição dos níveis de sustentabilidade de Laranjal e Vitória do Jari, no Amapá (FERREIRA; CORRÊA; COSTA, 2020); avaliação do desenvolvimento sustentável dos municípios do sudoeste paranaense, no Pará (TURRA; MELO; SANCHEZ, 2018); avaliação da sustentabilidade dos municípios em Mato Grosso (MACEDO *et al.*, 2016); entre outros.

Estes estudos precedentes apresentam conjuntos de indicadores específicos para determinadas regiões para avaliação da sustentabilidade regional, porém nenhum estudo abrange a região do Vale do Taquari, Rio grande do Sul, Brasil. Sendo assim, o objetivo central desta pesquisa é avaliar a sustentabilidade regional do Vale do Taquari por meio de um conjunto específico de indicadores de sustentabilidade. A região do Vale do Taquari abrange 36 municípios, e este estudo torna-se inédito, pois preenche uma lacuna importante na literatura no estabelecimento de um conjunto de indicadores de sustentabilidade específico para esta região.

Este estudo proporciona aos gestores da região do Vale do Taquari/RS uma ferramenta de avaliação da sustentabilidade regional compreendendo indicadores selecionados pela própria comunidade pela abordagem *bottom-up* (processo participativo de seleção de indicadores). A ferramenta também auxilia aos gestores municipais, da indústria, do comércio e de entidades a idealização de ações para melhorar a sustentabilidade regional do Vale do Taquari, bem como, avaliar anualmente o avanço das suas atividades por meio do resultado dos indicadores, possibilitando o monitoramento das suas práticas. Nesta lógica, Wang *et al.* (2015) defende que a sustentabilidade regional se tornou cada vez mais urgente para formuladores de políticas.

2 Referencial teórico

2.1 Sustentabilidade regional

A sustentabilidade regional compreende a capacidade de uma região em sustentar a condição socioeconômica e ambiental atual com possibilidade de desenvolvimento futuro (SMETANA *et al.*, 2015). A sustentabilidade regional é um processo que busca melhorar a qualidade de vida humana diante das limitações ambientais (HOGAN, 2005). Este avanço é possível mediante a adoção de medidas sustentáveis, por exemplo, entender as relações entre

economia, sociedade e ambiente, manter uma distribuição justa de recursos e possibilitar que novas gerações possam usufruir destes bens (JOVOVIC *et al.*, 2017).

A escala regional, na definição da sustentabilidade, refere-se à aplicação de processos e recursos disponíveis para a obtenção de resultados econômicos que beneficiem os negócios, comunidades e demais partes relacionadas (RASZKOWSKI; BARTNICZAK, 2018). As regiões geralmente abrangem um complexo de áreas rurais e urbanas, recursos naturais, infraestrutura, população, entre outros, ou seja, as regiões são diferentes em sua composição e a sua comparabilidade torna-se difícil em relação a sustentabilidade (SMETANA *et al.*, 2015). A região compreende sistemas naturais e sociais, que sob uma perspectiva holística, permite explorar o conceito e implementação da sustentabilidade e, além disso, considerada uma escala ideal para o desenvolvimento de pesquisas integrativas (FÜRST *et al.*, 2013).

A avaliação da sustentabilidade regional torna-se complexa devido a incompatibilidade das diferentes abordagens regionais quanto as multidimensões (fatores ambientais, sociais, econômicos, culturais, entre outros) (SMETANA *et al.*, 2015). Donald (2008) reflete que sistemas de avaliação devem estar no centro das questões de sustentabilidade regional e por meio da colaboração da comunidade que estas iniciativas têm sucesso. Assim, a formulação de políticas para as comunidades locais e o planejamento participativo torna-se desafiador em escalas espaciais maiores, pois há uma diversidade de estruturas de governança e uma ampla participação colaborativa (WHEELER, 2009).

A avaliação da sustentabilidade regional requer métodos confiáveis e válidos para fornecer informações potenciais para auxiliar o planejamento e a tomada de decisão de gestores regionais (MORRISSEY, O'REAGAN, MOLES, 2006). Uma ferramenta de avaliação da sustentabilidade regional eficaz fornece as informações sem perder a essência das partes e, além disso, sua abordagem deve ser holística e a informação gerada de fácil entendimento pelos *stakeholders* em geral (GRAYMORE; SIPE; RICKSON, 2010).

Os indicadores de sustentabilidade podem representar importantes formas de medidas de comportamento que simplificam, quantificam, analisam e transformam as informações complexas em simples e, também, otimizam as informações originais e relevantes (SINGH *et al.*, 2009). Além disso, os indicadores possuem a capacidade de avaliar os pontos críticos e as tendências para auxiliarem no estabelecimento de estratégias de desenvolvimento em direção a sistemas mais sustentáveis (FEIL; QUEVEDO; SCHREIBER, 2015). Os indicadores de sustentabilidade são ferramentas para identificação e acompanhamento e podem ser aplicados

em contexto regional, local ou em comunidades e permitem superar e expor as diferenças e problemas sociais, ambientais e econômicos (LÜTZKENDORF; BALOUKTSI, 2017).

Os indicadores de sustentabilidade regional devem ser selecionados considerando a abrangência multidimensional da sustentabilidade (ambiental, social, econômica, territorial, entre outros) e seu número de indicadores deve ser o mínimo possível (TANGUAY *et al.*, 2010). As aspectos principais das dimensões e indicadores da sustentabilidade regional estão descritas no quadro 1.

Quadro 1 - Aspectos principais das dimensões da sustentabilidade

Dimensão	Aspectos principais (indicadores)
Social/cultural	Equidade, acessibilidade, mobilidade, serviços, educação e patrimônio
Econômico	Atividade econômica, emprego, poder de compra e inovação
Meio Ambiente	Qualidade da água, qualidade do ar, biodiversidade e gestão ambiental
Territorial/demográfico/ Institucional	Distribuição do uso da terra, intensidade de ocupação, distribuição de assentamentos, equilíbrio territorial

Fonte: Adaptado de Nogués, González-González e Cordera (2019).

Zilahy e Huisingh (2009) destacam que as iniciativas de promoção da sustentabilidade regional desempenham um papel importante no atingimento do desenvolvimento sustentável, pois promovem a viabilidade do pensamento sistêmico no que consiste ao planejamento e desenvolvimento local. Uma iniciativa de sustentabilidade regional bem-sucedida está vinculada a *Sustainable Seattle*, EUA, que promove a mensuração da sustentabilidade regional por meio de uma organização sem fins lucrativos (SUSTAINABLE SEATTLE, 2021). Na Europa, além da iniciativa ambiental, há a conexão entre regiões com perfil de inovação, reafirmando a sustentabilidade em nível econômico como potencial de desenvolvimento (HOWANIEC, 2016).

2.2 Breve Caracterização da Região do Vale do Taquari, Brasil

A região do Vale do Taquari está localizada no centro do Estado do Rio Grande do Sul (CIC, 2021) e tem área total de 4.821,1 km², representando 1,71% da área total do Estado (FEE, 2017). O Vale do Taquari é composto por 36 municípios, a saber, Anta Gorda, Arroio do Meio, Arvorezinha, Bom Retiro do Sul, Canudos do Vale, Capitão, Colinas, Coqueiro Baixo, Cruzeiro do Sul, Dois Lajeados, Doutor Ricardo, Encantado, Estrela, Fazenda Vilanova, Forquetinha, Ilópolis, Imigrante, Lajeado, Marques de Souza, Muçum, Nova Bréscia, Paverama, Poço das Antas, Pouso Novo, Progresso, Putinga, Relvado, Roca Sales, Santa Clara do Sul, Tabaí, Taquari, Teutônia, Travesseiro, Vespasiano Correa, Westfália e Sério.

O Vale do Taquari, em seus aspectos físicos e naturais, faz parte do bioma Mata Atlântica, desenvolvendo ao longo do seu território diferentes ecossistemas, que compõe a biodiversidade regional (AGOSTINI, 2017). Esta autora ainda destaca que o Rio Taquari corta o Vale do Taquari e faz parte da bacia hidrográfica Taquari-Antas e, além disso, a região apresenta em seu relevo planaltos, planícies, patamares e também a depressão central gaúcha. As estações do ano são bem definidas no Vale do Taquari, tendo seu clima influenciado com maior intensidade pela Massa de Ar Polar Atlântica, que define as chuvas e baixa temperatura no inverno (AGOSTINI, 2017). Além disso, no verão, as massas de ar Tropical Atlântico e Continental fornecem umidade, caracterizam o calor da região e as chuvas rápidas e localizadas.

O Vale do Taquari, na dimensão econômica, em 2020, apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 16,2 bilhões de reais, impulsionado pelo setor agropecuário, indústria, serviços e comércio (IBGE, 2022). Em 2015, a indústria respondia por 25,84% do total do PIB; o setor de serviços (51,47%), a agropecuária (9,80%) e a administração pública (12,89%). Neste mesmo ano, o PIB *per capita* da região chegou ao valor de R\$ 27.769,00 (UNIVATES, 2023). O PIB pode ser igualado a média estadual, e sua produção agropecuária é composto por 25% da produção de frangos, 15% da produção de suínos e 8% da produção leiteira gaúcha (AGOSTINI, 2017). O Vale do Taquari possui oportunidades por meio da economia regional, porém demonstrou desigualdade entre os fatores de produção e geração de riqueza, influenciando no processo migratório e na realidade social (SINDELAR; SILVA; BARDEN, 2016).

O Vale do Taquari apresenta característica de produção de alimentos, visto que 80% da sua atividade produtiva está ligada ao agronegócio (AGOSTINI, 2017). Esta autora ainda destaca que dentro da economia do Vale do Taquari as pequenas e médias propriedades rurais, que somadas se aproximam de 43 mil famílias. Além disso, o Vale do Taquari apresenta índices de exportações e importações representativos frente aos valores expostos pelo Estado do Rio Grande do Sul, considerando, em 2015, as exportações em U\$ 370,8 milhões e importações de U\$ 71,6 milhões (CODEVAT, 2017).

Na dimensão social o Vale do Taquari apresentou, em 2022, uma população de 363.698 habitantes, representando 3,28% da população total do Rio Grande do Sul, composta por diferentes etnias, em especial, a alemã, italiana e açoriana (IBGE, 2023). Destaca-se que a região do Vale do Taquari possui uma população de 10 habitantes/km² em comparação com o Rio Grande do Sul de 3,7 habitantes/km² (FEE, 2017). A população do Vale do Taquari expandiu em 10,53%, em função de migrações de outras regiões entre 2000 a 2015 o que influenciou o socioeconômico da região (AGOSTINI, 2017). O nível de desenvolvimento desta região apresenta

significativas variações em relação a educação, saúde e renda (FEE, 2020). Além disso, também enfrenta desafios sociais, entre eles o acesso a alimentação digna por pessoas carentes (AGOSTINI; BOURSCHEIDT, 2018) e a insegurança pública, uma vez que a região é rota de tráfico de entorpecentes (AGOSTINI, 2017).

O Vale do Taquari previa a necessidade de investimentos públicos em cinco áreas prioritárias, a saber, na diversificação da economia, no despejo de dejetos em mananciais, nas inundações bruscas ou graduais, nas perdas da competitividade industrial e no envelhecimento populacional (CODEVAT, 2016). Além destes desafios, em 2020, com o surgimento da Covid-19, a economia do Vale do Taquari ainda é mais desafiadora, pois a saúde pública foi comprometida o que afeitou ainda mais o desenvolvimento econômico e social

Na dimensão ambiental do Vale do Taquari tem-se a abundante disponibilidade de recursos hídricos, porém é a sexta região com maior poluição em virtude da ação industrial (AGOSTINI; AREND, 2015). Além disso, também foram constatados resíduos orgânicos presentes nos cursos de água em consequência da ação humana (esgoto urbano), dos rejeitos da indústria e da pecuária (SEMA, 2020). Esta região também é acometida por desastres naturais relacionados a cheias e a estiagens (ALVES, 2020). As cheias bruscas e graduais, dos principais rios do Vale do Taquari, impactam a vida social por meio do saneamento básico, deslocamentos de residentes afetados, entre outros (MOREIRA, 2020).

3 Procedimentos metodológicos

3.1 Tipificação da pesquisa

Esta pesquisa classifica-se em quantitativa, descritiva e o procedimento técnico vincula-se a pesquisa *survey* e documental. A pesquisa quantitativa preocupa-se em responder questões com dados objetivos e com a possibilidade de ser mensurada mediante o uso de escala numérica (MINAYO; DESLANDES, 2008). A pesquisa quantitativa justifica-se pelo uso de informações numéricas para mensuração e avaliação dos indicadores de sustentabilidade regional e o emprego de cálculos matemáticos.

A pesquisa descritiva busca a compreensão e classificação de fenômenos, pessoas, grupos ou comunidades em relação as suas propriedades ou características (BEUREN; RAUPP, 2006). O emprego da pesquisa descritiva se justifica pela análise das características dos indicadores de

sustentabilidade regional em âmbito *de triple bottom line* da região do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil.

O procedimento técnico adotado para esta pesquisa está vinculado a pesquisa *survey* e documental. A pesquisa *survey* foi realizada por meio do questionário aplicado a gestores e atores municipais do Vale do Taquari de forma *online*, contendo perguntas a serem respondidas em escala *likert* de cinco pontos. A pesquisa documental foi conduzida para coleta de indicadores e a avaliação da sustentabilidade regional.

3.2 Identificação e seleção de indicadores de sustentabilidade regional

O processo de identificação e seleção de um conjunto de indicadores regional específico para a região do Vale do Taquari foi conduzido pelas abordagens *top-down e bottom up*, conforme sugerido por Lähtinen *et al.* (2014). Estes autores destacam que a abordagem *top-down*, também denominada de indicadores principais, são identificados com o auxílio de especialistas (pesquisadores, grupos governamentais, entre outros). A abordagem *bottom-up* utiliza-se de um processo participativo na seleção de um conjunto específico de indicadores (LÄHTINEN *et al.*, 2014).

O processo de identificação dos indicadores principais (*top-down*), nesta pesquisa, ocorreu com a utilização do conjunto de indicadores regionais identificados no estudo de Bagatini *et al.* (2022). Este estudo objetivou a identificação de um conjunto de indicadores relacionados a avaliação da sustentabilidade regional, em âmbito de Brasil, pela abordagem *top down*, e sua utilização se justifica em função de que são definidos como referência na utilização de avaliações em âmbito da sustentabilidade regional. Bagatini *et al.* (2022) identificou um conjunto de 141 indicadores principais distribuídos nas dimensões cultural (8), demográfica (6), social (41), institucional (34), econômica (15) e ambiental (37), tendo como base uma revisão sistemática da literatura em âmbito de Brasil.

O processo de seleção (*bottom-up*) se utiliza destes 141 indicadores principais para selecionar, mediante processo participativo, de um conjunto de indicadores específico para avaliação da sustentabilidade regional do Vale do Taquari. A escolha do conjunto de indicadores, a partir destes 141, foi realizado mediante pesquisa *survey* (questionário) tipo *Likert* de 5 pontos (Dispensável = 1, Não Prioritário = 2, Desejável = 3, Importante = 4 e Muito importante = 5). A utilização da escala tipo *likert* se justifica pela sua empregabilidade nas mais diversas áreas do

conhecimento que envolvem a determinação de atitudes ou sentimento em relação a algum atributo (TASTLE; WIERMAN, 2007).

O questionário foi elaborado com base em dois blocos, tais como: Bloco I: Perfil dos respondentes (idade, escolaridade, residência e profissão); e Bloco II: Indicadores culturais, sociais, demográficos, institucionais, econômicos e ambientais. As questões do bloco I foram estruturadas para respostas abertas e no Bloco II as respostas estão estruturadas em formato de escala tipo *likert*.

A aplicação do questionário ocorreu mediante o *google forms* (plataforma *on-line*) e foi enviado para os moradores dos municípios do Vale do Taquari, com auxílio do *LinkedIn*, *facebook*, *e-mails*, *whatsapps*, entre outros. O questionário foi aplicado de maio a setembro de 2021, em âmbito dos municípios do Vale do Taquari. A escolha dos respondentes ocorreu pela acessibilidade e aceitação de participarem da pesquisa, na qual a amostra pode ser considerada significativa. Considerando que o número de solicitações de preenchimento do questionário foi de aproximadamente 7.483 envios, um total de 412 habitantes responderam à pesquisa. A população do Vale do Taquari utilizada como parâmetro foi de 351.999 habitantes (IBGE, 2018).

O cálculo amostral demonstra que os 412 respondentes se apresentaram significativos, pois evidencia que o nível de confiança é de 95%, com erro amostral de 4,82%. A amostra mostrou-se satisfatória, pois segundo Freitas *et al.* (2000) as amostras usualmente utilizadas apresentam nível de confiança de 95%, com margem de erro de até 5%.

3.3 Cálculo do nível de consenso

A análise da concordância dos respondentes ocorreu com base na estatística descritiva (média, desvio padrão, coeficiente de variação), e o nível de consenso foi apurado com auxílio da equação de Tastle e Wierman (2007):

$$Cns(X) = 1 + \sum_{i=1}^n p_i \log_2 \left(1 - \frac{|X_i - \mu_X|}{d_X} \right)$$

Onde μ_x é a média de X_i e d_x é a largura de X_i , $d_x = X_{max} - X_{min}$.

O nível de consenso aceitável, segundo Hasson, Keeney e Mckenna (2000) e Doria *et al.* (2009), se concentra entre 51 e 80%. Sendo assim, neste estudo foi considerado a taxa de corte do conjunto de indicadores com consenso $\geq 80\%$, justificado por apresentar um número de

indicadores e um âmbito de avaliação consistente quanto a sustentabilidade nas multidimensões. Esta taxa de corte também é definida por Giannarou e Zervas (2014) e Brenner *et al.* (2019) que selecionaram indicadores de sustentabilidade para casos específicos.

3.4 Coleta dos dados e mensuração dos indicadores de sustentabilidade regional

O corte de indicadores de sustentabilidade realizado com um nível de consenso $\geq 80\%$ resultou em 2 indicadores da dimensão institucional, 8 sociais, 5 econômicos e 7 ambientais (Quadro 1). A dimensão demográfica e cultural não apresentou indicadores com nível de consenso $\geq 80\%$. A coleta das informações para abastecer estes indicadores ocorreu com base na pesquisa documental, conforme detalhado no quadro 1.

Quadro 1 - Documentos da pesquisa documental por dimensão da sustentabilidade

Dimensão	Indicadores	Documentos
Institucional	Despesas com Educação Despesas com Saneamento Urbano	Datasebrae (2020) Datasebrae (2020)
Social	Escolaridade Taxa de alfabetização Oferta de serviços básicos de saúde Tratamento de esgoto Abastecimento de água Qualidade da água Tratamento da água Emprego	Datasebrae (2019) Datasebrae (2010) Datasebrae (2020) AtlasEsgoto (2013) AtlasÁgua (2020) e Cidades.ibge (2017) Fepam (2020) AtlasÁgua (2020) e Cidades.ibge (2017) Tabnet Datasus (2010)
Econômica	Produto Interno Bruto per capita Participação da Indústria no PIB Renda Per Capita População economicamente ativa Receitas dos municípios	Datasebrae (2020) Datasebrae (2020) Datasebrae (2020) Datasebrae (2020) Datasebrae (2020)
Ambiental	Educação ambiental Áreas protegidas Qualidade do ar Gestão das águas Reciclagem de resíduos sólidos Fonte de energia renovável Consumo de energia	Biondo (2008) e Rosa, Konrad e Rehfeldt (2016) Atlassocioeconomico (2020) Fepam (2021) SEMA (2020) AtlasEsgoto (2013) FEE (2015) e FEE (2020) FEE (2015) e FEE (2020)

Fonte: Elaborado pelos autores.

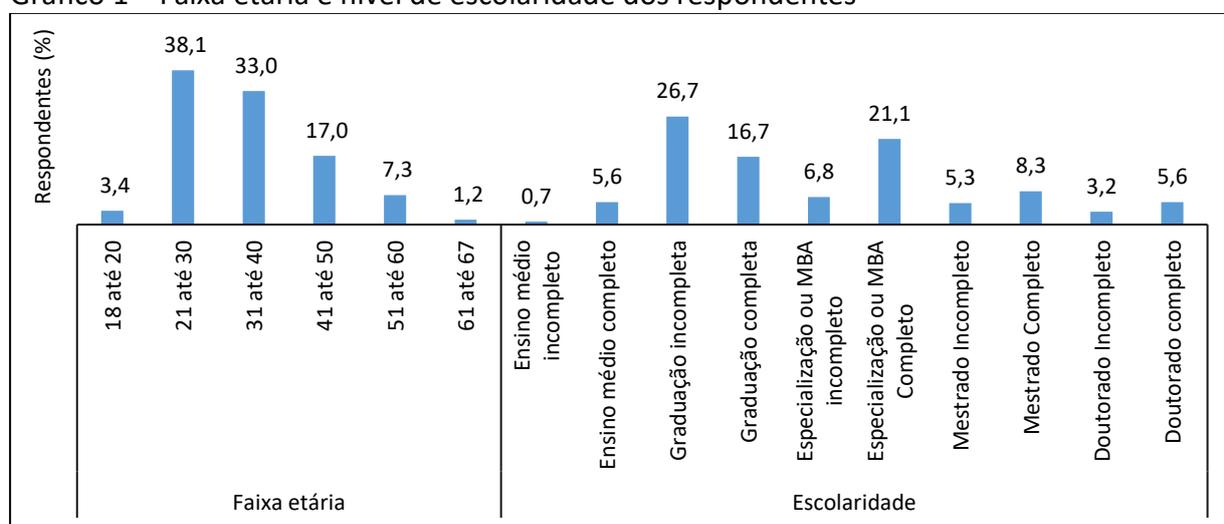
A pesquisa documental e as coletas das informações foram realizadas no período de outubro de 2021 a janeiro de 2022. Os dados dos indicadores de sustentabilidade regional foram coletados dos 36 municípios que abrangem a região do Vale do Taquari – RS, pois as informações não estavam disponíveis em forma de região, mas apenas por município.

4 Resultados e análises

4.1 Perfil dos respondentes

Os respondentes do questionário que avaliaram a importância dos indicadores com base na escala do tipo *likert* compreendem um total de 412 indivíduos. Estes respondentes possuem uma faixa etária entre 18 e 67 anos e concentram-se em maior número de respondentes nas faixas etárias de 21 até 30 e de 31 até 40 anos (71,1%), conforme apresentado no gráfico 1.

Gráfico 1 – Faixa etária e nível de escolaridade dos respondentes



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na faixa etária da população da região do Vale do Taquari, dos 20 até os 40 anos, há uma concentração de 30,3% da população (FEE, 2020). A referida faixa etária compreende aquela população que está ativa economicamente, sendo assim, possuem condições de avaliar a necessidade/demandas do Vale do Taquari em termos de sustentabilidade, pois possui conhecimento das problemáticas da região em âmbito ambiental, social econômico e outros.

O nível de escolaridade dos respondentes revela que apenas 6,3% apresentou ensino médio incompleto e completo, e 93,7% dos respondentes possui nível de escolaridade entre graduação incompleta e doutorado completo (GRÁFICO 1). Além disso, pode-se destacar um elevado nível de escolaridade (22,4%) dos respondentes que possuem mestrado (completo ou incompleto) e doutorado (completo ou incompleto). O nível de escolaridade dos respondentes também revela que há uma diversificação, ou seja, houve uma participação de diversos níveis de escolaridade. O elevado nível de escolaridade dos respondentes pode demonstrar consistência e qualidade na avaliação da importância de cada um dos indicadores de sustentabilidade regional.

O local de residência dos respondentes da pesquisa safistafazem a premissa de integrarem os municípios do Vale do Taquari e, além disso, houve uma representação de pelo menos dois respondentes por município. Os municípios com maior representatividade de respondentes, por exemplo, de Lajeado (40,8%), Encantado (9,7%), Estrela (5,8) e Arroio do Meio (5,1%) correspondem também aos municípios com maior quantidade de habitantes, conforme FEE (2020). Sendo assim, percebe-se uma coerência de que os municípios com maior quantidade de habitantes também tiveram maior representatividade na participação desta pesquisa.

A profissão dos respondentes demonstra que a pesquisa foi respondida por uma equipe multidisciplinar e abrangendo diversas áreas do conhecimento. As profissões foram classificadas em 49 grupos³ relacionados por área do conhecimento, pois o total de profissões individuais descritas no questionário foi superior a 315. A participação dos respondentes de diversas áreas do conhecimento de profissão também contribui com a consistência e qualidade na seleção dos indicadores de sustentabilidade regional, pois as diferentes visões em relação aos indicadores promovem a multidimensionalidade dos indicadores, o que corrobora com Gaurav *et al.* (2011).

4.2 Nível de consenso dos indicadores de sustentabilidade regional

O conjunto de indicadores regional selecionados com base no processo participativo (412 respondentes) obteve um total de 22 indicadores com nível de consenso $\geq 0,80$, conforme quadro 2.

³ Administrador, Advogado, Agricultor, Analista (Administrativo, marketing, negócios, dados, RH, produtividade, Sistemas, Fiscal, contábil, treinamentos, entre outros.), Arquiteta e Urbanista, Assistentes (Administrativo, contábil, social, comunicação, laboratório, produção, entre outros.), Autônomos, Auxiliares (Administrativo, contábil, farmácia, resíduos, fiscal, financeiro, TI, RH, Jurídico, entre outros.), Bancário, Biólogos, Biomédicos, Bolsistas, Consultor (Peças, vendas, projetos, entre outros.), Contador, Coordenador (TI, Marketing, Equipe, Pedagógica, administrativa, Compras, entre outros.), Demais profissões (Esteticista, Fotógrafa, marketing, músico, nutricionista, fonoaudiólogo, repórter, entre outros.), Desempregado, Designer, Diretor (Empresarial e Relacionamento em comunidades), Economista, Eletricista, Empresaria, Enfermeira, Engenheiro (Manutenção, minas, software, eletricista, florestal, mecânico, entre outros), Engenheiro agrônomo, Engenheiro Ambiental, Engenheiro civil, Estágio (instituição financeira, arquitetura, entre outros.), Estudante, Farmacêutico, Gerente (Comercial, administrativo, manutenção, RH, Financeiro, Industrial, ambiental, logístico, entre outros), Jornalista, Laboratorista industrial, Médico, Odontólogo, Operador de produção, Pesquisador/docente, Professor, Psicólogo, Publicitário, Química Industrial, Relações públicas, Representante comercial, Segurança/policial, Servidor público, Supervisor (Engenharia, logística, manutenção, meio ambiente, obras, produção, vendas, compras, entre outros.), Técnico (Enfermagem, Contabilidade, segurança do trabalho, automação, bancário, estradas e edificações), Vendedor, Veterinário.

Quadro 2 - Síntese da seleção do conjunto de indicadores de sustentabilidade regional

	Escala likert						Nível de consenso
	Dispensável	Não Prioritário	Desejável	Importante	Muito importante	Média ponderada	
Dimensão Institucional							
Despesas com Saneamento Urbano	1	2	10	105	294	4,672	0,808
Despesas com Educação	1	1	10	95	305	4,704	0,821
Dimensão Social							
Qualidade da água	0	0	2	47	363	4,876	0,9149
Abastecimento de água	0	1	3	42	366	4,876	0,9123
Oferta de serviços básicos de saúde	0	2	6	73	331	4,779	0,8581
Tratamento da água	1	1	9	66	335	4,779	0,8505
Taxa de alfabetização	0	1	15	65	331	4,762	0,8462
Tratamento de esgoto	0	1	13	79	319	4,738	0,8379
Emprego	1	0	12	92	307	4,709	0,8233
Escolaridade	2	2	7	83	318	4,731	0,8229
Dimensão econômica							
Produto Interno Bruto per capita	1	2	22	144	243	4,519	0,8011
Participação da Indústria no PIB	1	2	32	148	229	4,461	0,8157
Renda per capita	3	3	31	157	218	4,417	0,8418
População economicamente ativa	1	3	32	133	243	4,49	0,8025
Receita dos municípios (tributária e união)	3	3	34	160	212	4,396	0,8395
Dimensão Ambiental							
Educação ambiental	1	2	11	94	304	4,694	0,8145
Preservação Ambiental/áreas protegidas	0	2	15	106	289	4,655	0,8067
Qualidade do ar	1	2	16	82	311	4,699	0,8118
Gestão das águas	2	2	11	82	315	4,714	0,8137
Reciclagem	1	0	12	80	319	4,738	0,8337
Fontes de energia renovável	1	1	11	69	330	4,762	0,8417
Consumo de energia	2	0	19	86	305	4,68	0,8008

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seleção do conjunto de indicadores de sustentabilidade regional (22 indicadores) abrange a dimensões institucional (2 indicadores), a dimensão social (8 indicadores), a dimensão econômica (5 indicadores) e a dimensão ambiental (7 indicadores). Este conjunto de indicadores compreendem a base para a elaboração da ferramenta de apuração e avaliação da sustentabilidade regional do Vale do Taquari.

4.3 Análise da avaliação da sustentabilidade regional do Vale do Taquari

Os indicadores de sustentabilidade regional do Vale do Taquari, na dimensão institucional, revelam que o desempenho das despesas com educação (21,1%, no Quadro 3) pode

ser considerados aceitável, pois o Estado do Rio Grande do Sul, em 2019, apresentou gastos com educação que equivalem a 13,49%, segundo Gomes (2019). O desempenho do indicador da Despesa com Saneamento Básico apresenta-se inferior ao percentual de gastos que o Estado do Rio Grande do Sul, em 2019, ou seja, de 1,0%, conforme dados da FEE (2020) e Portal transparência (2019).

Quadro 3 – Avaliação dos Indicadores de sustentabilidade regional do Vale do Taquari

ID	Indicador Institucionais	Ano Base	Resultado
I1	Despesa com educação	2019	21,1%*
I2	Despesa com saneamento Básico	2019	0,9%**
ID	Indicador Sociais	Ano Base	Resultado
S1	Escolaridade	2019	6,15*
S2	Alfabetização	2010	96,18
S3	Serviços Básicos de Saúde	2020	Sim ¹
S4	Tratamento de esgoto ⁵	2013	57,77%**
S5	Abastecimento de água	2013	97,33%***
S6	Qualidade da água	2020	boa a regular [#]
S7	Tratamento da água	2017	92%
S8	Emprego	2018	40,8%
ID	Indicadores econômicos	Ano Base	Resultado
E1	PIB per capita	2018	R\$ 32.497,81*
E2	Participação da Indústria no PIB	2018	21%**
E3	Renda per Capita	2010	R\$ 848,37
E4	População economicamente ativa	2019	66,76%
E5	Receitas municipais	2019	R\$ 1.602.100.000
ID	Indicadores ambientais	Ano Base	Resultado
A1	Educação Ambiental	2008 e 2016	95,1% - 98,1%
A2	Áreas protegidas	2020	Dois lajeados (171,4 hectares)
A3	Qualidade do ar	2020	Boa (94,7% dos dias) Regular (5,31% dos dias) [#]
A4	Gestão das águas	2020	Sim
A5	Reciclagem de resíduos	2021	==
A6	Fonte de energia renovável	2021	Hidrelétrica
A7	Consumo de energia elétrica	2020	1.258.087

Legenda: Indicadores institucionais: * Desvio padrão = 0,03 e Coeficiente de variação = 0,16; ** Desvio padrão = 0,01 e Coeficiente de variação = 1,1. Indicadores Sociais: * Desvio padrão = 0,83 e Coeficiente de variação = 0,13; ** Desvio padrão = 0,22 e Coeficiente de variação = 0,38; *** Desvio padrão = 0,04 e Coeficiente de variação = 0,00; # Faixa do índice da qualidade de água Boa (IQA entre 71 e 90) e Razoável (IQA entre 51-70). ¹ O vale do Taquari, em 2020, possui um total de 545 enfermeiros, 752 médicos, 1220 leitos (complementares e internações) e 19 hospitais e prontos socorros, segundo Datasebrae (2020). Indicadores econômicos: * Desvio padrão = 10.798,53 e Coeficiente de variação = 0,33; ** Desvio padrão = 0,15 e Coeficiente de variação = 0,00; *** Desvio padrão = 113,79 e Coeficiente de variação = 0,13. Indicadores ambientais: A qualidade do ar classifica-se em (FEPAM, 2020): Boa (cor verde); Regular (amarela); Inadequada (laranja); Má (vermelha), Péssima (roxo) e Crítica (preto).
Fonte: dados da FEE (2020) e Portal transparência (2019).

Os indicadores de sustentabilidade regional da dimensão social revelam que a escolaridade pode ser considerada aceitável, pois está acima do IDEB do Estado do Rio Grande do Sul que em 2019 foi de 4,2, conforme dados do QEDU (2019). O resultado do indicador alfabetização (96,18%) do Vale do Taquari pode ser considerado aceitável, pois a taxa de alfabetização do Estado do Rio Grande do Sul, em 2010, foi de 95,47%, segundo dados do FEE

(2020). O indicador Serviços Básicos da Saúde revela-se adequado e aceitável, tendo como base nos dados de Agostini (2017). O indicador tratamento de esgoto, pode ser considerado aceitável, pois o índice de tratamento de esgoto no Estado do Rio Grande do Sul, em 2013, foi de 24,02%, conforme dados da AtlasEsgoto (2013) e SNIS (2019).

O indicador Abastecimento de Água pode ser considerado adequada, pois é superior ao acesso de Abastecimento de água do Estado do Rio Grande do Sul que, em 2013, foi de 96,68, conforme dados da AtlasÁgua (2020) e Cidades.ibge (2017). A qualidade da água revela um nível do índice classificada como boa e razoável (IQA entre 51 e 90), segundo a Fepam (2020). O indicador Qualidade da água da bacia do rio dos Sinos apresenta água de qualidade ruim a péssima (IQA entre zero e 25) e da bacia do rio Caí apresenta água de qualidade boa (IQA entre zero a 50), conforme dados apresentados pela Fepam (2020).

O tratamento da água antes de sua distribuição na rede de água do Vale do Taquari revela que é inferior aos dados apresentados pelo Estado do Rio Grande do Sul, em 2017, de 99,24% referente ao tratamento de água antes da distribuição, conforme dados apurados pelo AtlasÁgua (2020) e Cidades.ibge (2017). O indicador emprego apresenta um desempenho adequado, pois o Estado do Rio Grande do Sul apresentou uma taxa de empregabilidade menor, em 2018, de 36,8%, conforme dados da FEE (2020).

Os indicadores de sustentabilidade regional do Vale do Taquari da dimensão econômica (QUADRO 3), revela que o indicador do PIB *per capita*, em média dos municípios, é de R\$ 32.497,81. O valor do PIB *per capita* do Vale do Taquari, em 2018, é menor em relação ao PIB *per capita* de R\$ 40.362,75 apresentado pelo Estado do Rio Grande do Sul, conforme informações do Estado.RS (2020). O indicador da Participação da Indústria no PIB revela que não se apresentou adequado, quando comparada com a participação da indústria no PIB do Estado do Rio Grande do Sul de 35,7%, conforme dados do Datasebrae (2020). O desempenho do indicador renda *per Capita* não foi possível avaliar, pois a renda *per capita* da região do Vale do Taquari mais atual não está disponível. O indicador relacionado a população economicamente ativa revela que é maior do que os 52,65% do Estado do Rio Grande do Sul, em 2019, com base nas informações do DEE.RS (2018). O indicador receitas municipais demonstram que não podem ser comparadas com outras regiões ou com aqueles do Estado do Rio Grande do Sul, pois as regiões apresentam diferentes estruturas e fontes de renda.

Na sustentabilidade regional do Vale do Taquari da dimensão ambiental (QUADRO 3), revela que o indicador educação ambiental apresenta um desempenho adequado, pois está presente em 95,1% (BIONDO, 2008) e 98,1% (ROSA; KONRAD; REHFELDT, 2016) dos municípios

do Vale do Taquari. O indicador referente as áreas ambientais protegidas no Vale do Taquari que revelou que oficialmente apenas o município de Dois Lajeados apresentou proteção ambiental de 171,4 hectares. Salienta-se que os parques ambientais de diversos municípios que integram o Vale do Taquari não estão registrados oficialmente nos órgãos competentes⁴.

O indicador de sustentabilidade regional relacionado a qualidade do ar não demonstra preocupações em relação ao indicador relacionado a qualidade do ar dos municípios do Vale do Taquari, mas devem ser monitorados periodicamente. O indicador gestão das águas releva que existem Comitês de gerenciamento da bacia hidrográfica dos rios que integram a região Vale do Taquari. Sendo assim, além da existência de comitês de gerenciamento da bacia hidrográfica dos rios, há também um monitoramento contínuo sobre a previsão do tempo, chuvas, ventos entre outros, gerenciado pelo Núcleo de Informações Hidrometeorológicas da Universidade do Vale do Taquari - Univates, conforme NIH Univates (2021).

O indicador de sustentabilidade regional referente a reciclagem de resíduos sólidos demonstra que nenhum município do Vale do Taquari possui uma central de reciclagem de resíduos sólidos, conforme dados do SNIS (2019). Salienta-se que em termos de registros oficiais do Sistema Nacional de Informações Sanitárias (SNIS) não constam registros sobre reciclagem de resíduos sólidos urbanos no Vale do Taquari, apenas coleta seletiva e triagem para recuperação de resíduos com potencial de reciclagem. O indicador sobre fonte de energia renovável revela que no Vale do Taquari, essencialmente, utilizam a energia elétrica proveniente de hidrelétricas, ou seja, energia renovável.

5 Considerações Finais

A sustentabilidade regional objetiva a capacidade de uma região em equilibrar a sua condição socioeconômica e ambiental para o seu desenvolvimento futuro, considerando os vínculos e características do ambiente. Nesta lógica, este estudo objetivou a avaliação da sustentabilidade regional, mediante um conjunto de indicadores de sustentabilidade, do Vale do Taquari, Brasil.

Os principais resultados revelam que a seleção de um conjunto de indicadores da sustentabilidade regional, mediante um processo participativo (*bottom-up*), apresentou um total

⁴ Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura (SEMA/RS), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CMBio), tais como parques naturais municipal, reservas biológicas, área de proteção ambiental, entre outros.

de 22 indicadores, distribuídos em institucionais (2), sociais (8), econômicos (5) e ambientais (7). Este conjunto de indicadores pode ser considerado consistente, pois a seleção ocorreu com base no processo participativo da comunidade do Vale do Taquari.

Os indicadores da sustentabilidade regional da dimensão institucional (despesa com educação e saneamento básico) apresentaram resultados satisfatórios. Na dimensão social os indicadores da escolaridade, serviços básicos da Saúde, alfabetização, tratamento de esgoto, qualidade da água, Abastecimento de Água, emprego e a taxa de empregabilidade apresentam resultados aceitáveis, porém, o indicador do tratamento da água antes de sua distribuição na rede de água apresenta desempenho que pode ser melhorado. Na dimensão econômica o indicador população economicamente ativa apresenta uma situação favorável, já os indicadores PIB *per capita* e Participação da Indústria no PIB podem ser aprimorados. Na dimensão ambiental os indicadores educação ambiental, qualidade do ar, gestão das águas e a fonte de energia renovável podem ser considerados satisfatórios, porém os indicadores áreas protegidas e reciclagem de resíduos podem ser melhorados ou aprimorados.

Os gestores municipais e a comunidade do Vale do Taquari, a partir desta pesquisa, podem-se utilizar deste conjunto de indicadores regionais para avaliação da sustentabilidade em âmbito ambiental, social, econômico, entre outros, para auxiliar na avaliação e acompanhamento dos indicadores em direção a sustentabilidade. As informações disponíveis sobre estas dimensões são isoladas e dispersas, exceto para a dimensão econômica que apresenta maior atenção e organização. Nesta lógica, a caracterização das características positivas e negativas das diversas dimensões do Vale do Taquari não podem ser analisadas em apenas um relatório e período temporal, pois estas informações são publicadas em estudos dispersos e com defasagem temporal.

Referências

AGOSTINI, C. **Planejamento Estratégico Regional 2015-2030**. 1. ed. Lajeado, RS: Editora Univates, 2017.

AGOSTINI, C.; AREND, S. C. Desenvolvimento Regional Sustentável: indicadores e qualidade de vida no Vale do Taquari/RS. **COLÓQUIO**, v. 12, n. 2, p. 1-11, 2015.

AGOSTINI, C.; BOURSCHEIDT, H. J. A implementação do programa de aquisição de alimentos nos Municípios do Vale do Taquari (RS): Uma análise da percepção dos executivos municipais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 2, p. 275-292, 2018.

ALVES, L. Cheia no Rio Taquari é a maior em 64 anos, diz prefeito de Lajeado; desabrigados precisam de móveis e utensílios, 2020. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/>

noticia/2020/07/cheia-no-rio-taquari-e-a-maior-em-64-anos-diz-prefeito-de-lajeado-desabrigados-precisam-de-moveis-e-utensilios-ckckgqinw001l014764c17zs0.html. Acesso em 17 fev. 2022.

ARAÚJO, A. P.; RODRIGUES, W.; SOUSA, P. B. D. Desenvolvimento regional e sustentabilidade espacial: o caso da Amazônia Legal Brasileira. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 5, p. 93-108, 2019.

ATLASÁGUA. Agência Nacional da Água (ANA), 2020. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/viewr=eyJrIjoiZDFhZDQ2YTUtOTIyZC00MDImLWJmNGEtODdhODRjZDBlMzVmliwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

ATLASESGOTO. Atlas esgoto: despoluição das águas das bacias hidrográficas, 2013. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZjA1ZjQwZWU tYmRkYS00YjM0LWFhMjltMTM0OTQ0NDIjNGQyIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>>. Acesso em: 21 jan. 2022.

ATLASSOCIOECONOMICO. Unidades de Conservação: O RS é considerado pioneiro na luta pela preservação ambiental, 2020. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/unidades-de-conservacao>. Acesso em: 21 jan. 2022.

BAGATINI, C. A.; WELTER, É.; AMARAL, C. C.; BALDISSARELLI, G; FEIL, A. A. Indicadores de sustentabilidade regional: Revisão sistemática de literatura no Brasil. *In*: FEIL, A. A.; SINDELAR, F. C. W.; MACIEL, M. J. **Sistemas ambientais sustentáveis**. Lajeado: Editora Univates, 2022.

BEUREN, I. M.; RAUPP, F. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo, SP: Atlas, 2006.

BIONDO, E. **A educação ambiental na escola básica do Vale do Taquari/RS—Atuação, temas e dificuldades dos docentes**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, Rio Grande do Sul. 2009.

BRENNER, M.; BROWNE, C.; GALLEN, A.; BYRNE, S.; WHITE, C.; NOLAN, M. Development of a suite of metrics and indicators for children’s nursing using consensus methodology. **Journal of clinical nursing**, v. 28, n. 13-14, p. 2589-2598, 2019.

CIC. O vale do taquari. Lajeado, RS: CIC, 2021. Disponível em: <<https://www.cicvaledotaquari.com.br/cic-vt/o-vale-do-taquari/>>. Acesso em: 24 jul. 2022.

CARDINALE, B. J.; DUFFY, J. E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D. U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; NAEEM, S. Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 59-67, 2012.

CIDADES.IBGE. Panorama dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panorama>>. Acesso em: 22 abril 2022.

Codevat. **Plano estratégico de desenvolvimento do Vale do Taquari 2015-2030**. 1ª edição. Editora Univates. 2017.

CODEVAT. Atlas do Vale apresenta cinco áreas para o investimento público, 2016. Disponível em: <<https://www.codevat.org.br/post/190/?atlas-do-vale-apresenta-cinco-areas-para-o-investimento-publico.html>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

DATASEBRAE. Qual município do Rio Grande do Sul você procura? 2010. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/perfil-dos-municipios-gauchos/>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

DATASEBRAE. Qual município do Rio Grande do Sul você procura? 2020. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/perfil-dos-municipios-gauchos/>>. Acesso em: 05 mar. 2022.

DATASEBRAE. Qual município do Rio Grande do Sul você procura? 2019. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/perfil-dos-municipios-gauchos/>>. Acesso em: 11 jan. 2022.

DEE.RS. Relatório trimestral mercado de trabalho do Rio Grande do Sul, 2018. Disponível em: <<https://dee.rs.gov.br/upload/arquivos/202005/28121119-relatoriomercadotrabalho-2018-4tri.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2022.

DONALD, B. Food systems planning and sustainable cities and regions: The role of the firm in sustainable food capitalism. **Regional Studies**, v. 42, n. 9, p. 1251-1262, 2008.

DORIA, M. F.; BOYD, E.; TOMPKINS, E. L.; ADGER, W. N. Using expert elicitation to define successful adaptation to climate change. **Environmental Science & Policy**, v. 12, n. 7, p. 810-819, 2009.

ESTADO.RS. Dados relativos a 2018 indicam que PIB do RS cresceu 2%, 2020. Disponível em: <<https://estado.rs.gov.br/dados-relativos-a-2018-indicam-que-pib-do-rs-cresceu-2>>. Acesso em: 10 fev. 2022.

FEIL, A. A.; QUEVEDO, D. M. D; SCHREIBER, D. Selection and identification of the indicators for quickly measuring sustainability in micro and small furniture industries. **Sustainable Production and Consumption**, v. 3, p. 34-44, 2015.

FEE. Consumo total de energia, 2015. Disponível em: <<https://dados.rs.gov.br/dataset/fee-consumo-total-100849/resource/6f9069b9-d33e-4e9c-bf09-9b017fd9463e>>. Acesso em: 14 fev. 2022.

FEE. Fundação de Economia e Estatística do Estado do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <<https://dados.fee.tche.br/index.php>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

FERREIRA, J. F. C.; CORRÊA, J. M.; COSTA, J. M. Sustainability assessment of Jari valley-amapá-amazon: laranjal and vitória do Jari. **Ambiente & Sociedade**, v. 23, p. 1-25, 2020.

FEPAM. Qualidade ambiental do estado do Rio Grande do Sul Monitoramento da qualidade do ar Rede automática – ar do sul Ano de 2020, 2021. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/arq/Relatorio%20da%20Qualidade%20do%20Ar_2020.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

FEPAM. Qualidade da água, 2020. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/rs_agua.asp>. Acesso em: 07 fev. 2022.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa *survey*. **Revista de Administração**, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

FEE. Apesar da queda de 4,6% em 2015, PIB gaúcho aumentou sua participação para 6,4% na economia do Brasil, 2017. Disponível em: <<https://arquivofee.rs.gov.br/pib/apesar-da-queda-de-46-em-2015-pib-gaicho-aumentou-sua-participacao-para-64-na-economia-do-brasil/#:~:text=Em%202015%2C%20sua%20queda%20foi,quarta%20posi%C3%A7%C3%A3o%20no%20ranking%20nacional>>. Acesso em 15 março 2022.

FÜRST, C.; HELMING, K.; LORZ, C.; MÜLLER, F.; VERBURG, P. H. Integrated land use and regional resource management - A cross-disciplinary dialogue on future perspectives for a sustainable development of regional resources. **Journal of Environmental Management**, v. 127, p. S1-S5, 2013.

GIANNAROU, L.; ZERVAS, E. Using Delphi technique to build consensus in practice. **International Journal of Business Science & Applied Management**, v. 9, n. 2, p. 65-82, 2014.

GOMES, L. Em 2019, RS investiu o menor percentual em educação desde o primeiro ano do governo Yeda, 2019. Disponível em: <<https://sul21.com.br/ultimas-noticias-politica-areazero-2/2020/01/em-2019-rs-investiu-o-menor-percentual-em-educacao-desde-o-primeiro-ano-do-governo-yeda/>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

GRAYMORE, M. L. M.; SIPE, N. G.; RICKSON, R. E. Sustaining human carrying capacity: a tool for regional sustainability assessment. **Ecological economics**, v. 69, n. 3, p. 459-468, 2010.

HASSON, F.; KEENEY, S.; MCKENNA, H. Research guidelines for the Delphi survey technique. **Journal of advanced nursing**, v. 32, n. 4, p. 1008-1015, 2000.

HOGAN, D. J. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 22, n. 2, p. 323-338, 2005.

HOLDEN, M. Revisiting the Local Impact of Community Indicators Projects: Sustainable Seattle as Prophet in Its Own Land. **Applied Research in Quality of Life**, v. 1, n. 3-4, p. 253-277, 2007.

HOWANIEC, N. Temperature induced development of porous structure of bituminous coal chars at high pressure. **Journal of sustainable Mining**, v. 15, n. 3, p. 120-124, 2016.

IBGE. Produto Interno Bruto dos municípios, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 15 abril 2022.

IBGE. Censo Demográfico, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 18 fev. 2023.

IBGE. Estimativas Populacionais do IBGE do Vale do Taquari, 2018. Disponível em: <<https://www.univates.br/institucional/vale-do-taquari#:~:text=Em%202017%2C%20conforme%20Estimativas%20Populacionais,Estado%20atingia%2040%20hab%2Fkm%C2%B2>>. Acesso em: 18 jan. 2022.

ICHEME. INSTITUTION OF CHEMICAL ENGINEERS. **The sustainability metrics**: sustainable development progress metrics recommended for use in the process industries. Rugby, UK: ICHIME, 2002.

JOVOVIC, R.; DRASKOVIC, M.; DELIBASIC, M.; JOVOVIC, M. The concept of sustainable regional development – institutional aspects, policies and prospects. **Journal of International Studies**, v. 10, n. 1, p. 255-266, 2017.

KEMERICH, P. D. D. C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. D. Indicadores de sustentabilidade ambiental: Métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 4 p. 3718-3722, 2014.

KRAJNC, D.; GLAVIČ, P. Indicators of sustainable production. **Clean technologies and environmental policy**, v. 5, n. 3, p. 279-288, 2003.

LÄHTINEN, K.; MYLLYVIITA, T.; LESKINEN, P.; PITKÄNEN, S. K. A systematic literature review on indicators to assess local sustainability of forest energy production. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 40, p. 1202-1216, 2014.

LÜTZKENDORF, T.; BALOUKTSI, M. Assessing a sustainable urban development: Typology of indicators and sources of information. **Procedia Environmental Sciences**, v. 38, p. 546-553, 2017.

MACEDO, L. O. B.; CÂNDIDO, G. A.; AGUIAR COSTA, C. G.; SILVA, J. V. F. Avaliação da sustentabilidade dos municípios do estado de Mato Grosso mediante o emprego do IDSM– Índice de Desenvolvimento Sustentável Para Municípios. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 12, n. 3, 2016.

MINAYO, M. C.; DESLANDES, S. F. **Caminhos do pensamento: Epistemologia e método**. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz, 2008.

MOREIRA, E. Enchente evidencia importância do projeto do Ministério Público, 2020. Disponível em: <<https://www.informativo.com.br/geral/enchente-evidencia-importancia-do-projeto-do-ministerio-publico,377109.jhtml>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

MORRISSEY, J.; O'REGAN, B.; MOLES, R. Development of urban sustainability indicators and indices-evaluation of the sustainability of Irish settlements and settlement patterns. *In: 12TH ANNUAL INTERNATIONAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESEARCH CONFERENCE, THE CENTRE OF URBAN PLANNING AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, The University of Hong Kong, Hong Kong. 2006. Anais [...]*. University of Hong Kong, 2006, p. 1-15.

NOGUÉS, S.; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, E.; CORDERA, R. Planning regional sustainability: An index-based framework to assess spatial plans. Application to the region of Cantabria (Spain). **Journal of Cleaner Production**, v. 225, p. 510-523, 2019.

OLIVEIRA, V. T., TEIXEIRA, D., BATALHÃO, A. C. S. Operationalizing the Regional Sustainability Assessment by Indicators. *In: SINGH, P.; MILSHINA, Y.; BATALHÃO, A.; SHARMA, S.; HANAFIAH, M. M. The Route Towards Global Sustainability*. Springer, Cham., 2023.

ORENSTEIN, D. E.; SHACH-PINSLEY, D. A comparative framework for assessing sustainability initiatives at the regional scale. **World Development**, v. 98, p. 245-256, 2017.

PATLITZIANAS, K. D.; DOUKAS, H.; KAGIANNAS, A. G.; PSARRAS, J. Sustainable energy policy indicators: Review and recommendations. **Renewable Energy**, v. 33, n. 5, p. 966-973, 2008.

PENSO-CAMPOS, J. M.; SILVEIRA, E. F.; PÉRICO, E. Análise espaço-temporal da sustentabilidade nos municípios da região costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 18, n. 1, 2022. DOI: 10.54399/rbgdr.v18i1.5477.

PORTAL TRANSPARÊNCIA. Saneamento básico, 2019. Disponível em:<<https://www.portaltransparencia.gov.br/funcoes/17-saneamento?ano=2018>>. Acesso em 19 fev. 2022.

QEDU. Rio Grande do Sul: Ideb 2019 por município, 2019. Disponível em: <<https://www.qedu.org.br/estado/121-rio-grande-do-sul/ideb/ideb-por-municipios>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

RASZKOWSKI, A.; BARTNICZAK, B. Towards sustainable regional development: Economy, society, environment, good governance based on the example of polish regions. **Transformations in Business & Economics**, v. 17, n. 2. p. 225-245, 2018.

ROSA, D. C.; KONRAD, O.; REHFELDT, M. J. H. A educação ambiental na perspectiva da gestão escolar no vale do Taquari/RS/Brasil. **Revista Estudo & Debate**, v. 23, n. 2, 2016.

SEMA. G040 - Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, 2020. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/g040-bh-taquari-antas>>. Acesso em: 7 jul. 2022.

SILVA, R. F.; CAMELO, G. L. P. Sustentabilidade dos municípios do Mato Grande sob a ótica do índice de desenvolvimento sustentável para municípios. *In: SEABRA, G. Terra - Políticas Públicas e Cidadania*. 1. ed. Ituiutaba: Barlavento, 2019, p. 168-181, 2019.

SINDELAR, F. C. W.; SILVA, G. R. D.; BARDEN, J. E. Análise da dinâmica da estrutura produtiva do COREDE Vale do Taquari no período de 1985 a 2014. *In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA 2016*, 8., 2016, Porto Alegre, RS. **Anais [...]**. Porto Alegre, RS: FEE, 2016.

- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2019. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 15 maio 2022.
- SINGH, R. K.; MURTY, H. R.; GUPTA, S. K.; DIKSHIT, A. K. An overview of sustainability assessment methodologies. **Ecological indicators**, v. 9, n. 2, p. 189-212, 2009.
- SMETANA, S.; TAMÁSY, C.; MATHYS, A.; HEINZ, V. Sustainability and regions: Sustainability assessment in regional perspective. **Regional Science Policy & Practice**, v. 7, n. 4, p. 163-186, 2015.
- SOARES, J. F.; SIQUEIRA, A. L. **Introdução à estatística médica**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- SUSTAINABLE SEATTLE. Mission, Vision, Sustainability. Seattle, WA, 2021. Disponível em: <<https://sustainableseattle.org/mission-values/>>. Acesso em: 16 maio 2022.
- TANGUAY, G. A.; RAJAONSON, J.; LEFEBVRE, J. F.; LANOIE, P. Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators. **Ecological indicators**, v. 10, n. 2, p. 407-418, 2010.
- TASTLE, W. J.; WIERMAN, M. J. Consensus and dissent: A measure of ordinal dispersion. **International Journal of Approximate Reasoning**, v. 45, n. 3, p. 531-545, 2007.
- TABNET DATASUS. Tecnologia da Informação a Serviço do SUS, 2010. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?ibge/censo/cnv/desemprsr.def>>. Acesso em: 10 mar. 2022.
- TURRA, S.; MELO, C. O.; SANCHEZ, G. F. Desenvolvimento sustentável dos municípios da região Sudoeste Paranaense. **Economia & Região**, v. 6, n. 1, p. 65-79, 2018.
- UNIVATES. Vale do Taquari, 2023. Disponível em: <<https://www.univates.br/institucional/vale-do-taquari>>. Acesso em: 18 fev. 2023.
- VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: Um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 2, n. 1, p. 01-14, mar. 2004.
- VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. a proposal for measuring business sustainability: Addressing shortcomings in existing frameworks. **Greener Management International**, n. 31, p. 101-120, 2000.
- WANG, Y.; SUN, M.; WANG, R.; LOU, F. Promoting regional sustainability by eco-province construction in China: A critical assessment. **Ecological indicators**, v. 51, p. 127-138, 2015.
- WHEELER, S. Regions, megaregions, and sustainability. **Regional Studies**, v. 43, n. 6, p. 863-876, 2009.
- ZILAHY, G.; HUISINGH, D. The roles of academia in regional sustainability initiatives. **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 12, p. 1057-1066, 2009.

Apêndice A - Características e especificações dos indicadores de sustentabilidade regional

ID	Indicador	Descrição	Unidade de medida
I1	Despesa com educação	Avalia em média o percentual de gastos que os municípios tiveram frente a educação.	Percentual
I2	Despesa com saneamento Básico	Avalia em média o percentual de gastos que os municípios tiveram com o saneamento Básico.	Percentual
S1	Escolaridade	Mede por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) da qualidade do ensino das escolas públicas.	Índice
S2	Taxa de alfabetização	Avalia a taxa de alfabetização de habitantes com mais de 10 anos de idade com aprendizado do alfabeto, da escrita e sua compreensão.	Percentual
S3	Serviços Básicos de Saúde	Avalia se a região oferece serviços básicos de saúde nos municípios como hospitais, leitos (complementares e de internação) médicos, enfermeiros, entre outros.	Sim ou Não
S4	Tratamento de esgoto	Mede o grau de tratamento de esgoto que é realizado pela solução individual municípios.	Percentual
S5	Abastecimento de água	Avalia o nível de acesso ao abastecimento de água pelos habitantes na zona urbana dos municípios.	Percentual
S6	Qualidade da água	Mede o nível da qualidade de água dos municípios, conforme o índice da qualidade da água da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (Fepam).	Conceito*1
S7	Tratamento da água	Avalia se a água é submetida a um processo de desinfecção ou limpeza antes de sua utilização ou consumo.	Percentual
S8	Emprego	Avalia a taxa de vínculos de emprego em relação a população total, ou seja, número de vínculos empregatícios dividido pela população total.	Percentual
E1	Produto Interno Bruto <i>per capita</i>	Mede o que cada habitante possui do total de riquezas geradas, em média, nos municípios.	Reais (R\$)
E2	Participação da Indústria no PIB	Avalia o valor adicionado das Indústrias estabelecidas no município em função do valor total adicionado.	Percentual
E3	Renda <i>Per Capita</i>	Mede a renda de cada habitante dentro de uma determinada população, ou seja, avalia a média geral da renda por habitante.	Reais (R\$)
E4	População ativa economicamente	Avalia os habitantes dos municípios que possuem potencial para atuação como mão de obra produtiva.	Percentual
E5	Receitas municipais	Avalia as receitas correntes (tributárias e outras) repassadas aos municípios da região.	Reais (total)
A1	Educação Ambiental	Avalia a existência da educação ambiental nas escolas (municipais, estaduais, particulares) do ensino fundamental e do ensino médio da região.	Percentual (bibliografia)
A2	Áreas protegidas	Avalia a existência de unidades de conservação naturais protegidas nos municípios e na região em relação a parques nacionais, reservas, entre outros.	Locais e Hectares
A3	Qualidade do ar	Mede a qualidade do ar considerando os níveis de PI2,5, PI10, SO2, NO2, CO e O3 dos municípios e da região.	Conceito ^{&}
A4	Gestão das águas	Avalia se o rios e arroios do Vale do Taquari, em especial, o rio Taquari possui um comitê de gerenciamento da bacia hidrográfica.	Sim ou Não
A5	Reciclagem de resíduos sólidos	Avalia se existe o processo de triagem e reciclagem dos resíduos sólidos nos municípios	Município
A6	Fonte de energia renovável	Avalia a principal fonte proveniente da geração de energia renovável dos municípios.	Conceito [%]
A7	Consumo de energia	Mede o montante de consumo de energia elétrica pelos municípios com base na soma total.	MWh

Legenda: [&] Boa, regular, Inadequada, Má, Péssima, Crítica. A apuração é realizada em número de dias. [%] Hidrelétrica, eólica, solar, biomassa, maremotriz, geotérmica, fósseis ou nuclear. *1 As faixas do índice de qualidade da água da Fepam relacionam-se a Muito ruim (nota 0 a 25), Ruim (nota 26 a 50), Regular (nota 51 a 70), Boa (nota 71 a 90) e Excelente (nota 91 a 100).

Fonte: Elaborado pelo autor.