

Crédito Bancário e Sustentabilidade no Brasil: Uma Análise Empírica da Alocação Setorial e dos Fatores de Concessão de Crédito Verde**RENAN NUNES DE BARROS***Universidade Federal do Espírito Santo - UFES***CAROLINA MAGDA DA SILVA ROMA***Universidade Federal do Rio Grande - FURG***ENRICO DALLA RIVA***Banco Central do Brasil - BCB***LUIZ CLÁUDIO LOUZADA***Universidade Federal do Espírito Santo - UFES***Resumo**

Este estudo investigou a evolução do crédito verde no Brasil através de práticas de princípios sustentáveis no setor bancário e a relação entre as características associadas a concessão do crédito tais como porte da empresa, origem do crédito, obrigações financeiras, volume de operações, modalidade de crédito, indexador e regiões brasileira. Utilizou-se uma abordagem quantitativa, com base na taxonomia verde da Federação Brasileira dos Bancos (Febraban) e nos dados do Sistema de Informações de Crédito (SCR) do Banco Central do Brasil, no período de 2013 a 2023. A análise principal foi conduzida pelo método CHAID (Chi-square Automatic Interaction Detection), complementada por uma análise adicional utilizando regressão logística para testar a robustez dos resultados. Os achados indicam um crescimento do crédito verde nos últimos anos e ainda apontam que o porte da empresa é o fator mais determinante, seguido respectivamente pela origem do recurso, obrigações financeiras, região geográfica, volume de operações e indexador em relação a concessão de crédito verde por partes dos bancos. A pesquisa reforça a importância do setor bancário na promoção do desenvolvimento sustentável e destaca a necessidade de estratégias para ampliar o financiamento de projetos sustentáveis, como a criação de novos produtos financeiros, incentivos regulatórios e maior conscientização.

Palavras-chave: Finanças verdes, sustentabilidade, crédito verde, economia verde, setor bancário.

1 Introdução

Nos últimos anos, a criação de agendas voltadas para a sustentabilidade tem permitido a discussão de questões ambientais e servido como base para a formulação de documentos que reforçam a necessidade de acordos climáticos globais (Sohail et al., 2024). No ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que abrangem um conjunto de elementos cujo seu papel principal é promover o desenvolvimento sustentável equilibrando nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. No mesmo ano, o acordo de Paris, celebrado durante a COP 21 (21ª Conferência da Organização das Nações Unidas sobre mudanças do climáticas) realizada em Paris na França, estabeleceu metas e compromissos para combater as alterações climáticas como limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C aos níveis pré-industriais.

De acordo com Akomea-Frimpong et al. (2022) o desenvolvimento sustentável é um conceito interdisciplinar que busca atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades. Para Huang (2024), alinhado a esse conceito, finanças verdes são a integração nas

decisões de investimento e financiamento, visando o desenvolvimento econômico de forma responsável e sustentável. A literatura (Berensmann et al., 2017; Roy et al., 2015; Soundarrajan & Vivek, 2016) tem destacado a importância dessa integração, seja por meio de investimentos diretos, financiamentos, promoção de práticas ecologicamente corretas ou da concessão de crédito sustentável a projetos alinhados com os ODS.

No setor bancário, esse movimento reflete-se na adoção de práticas e instrumentos financeiros que promovem o financiamento de projetos ambientalmente responsáveis (Raberto et al., 2019). Os bancos, ao desempenharem um papel fundamental na alocação de recursos, podem contribuir diretamente na transição para uma economia sustentável, incentivando atividades com potencial de gerar impactos ambientais e sociais positivos (Boros & Huszár, 2021).

Nesse sentido, Raut et al. (2017) e Mir e Bhat (2022) analisaram práticas de financiamento verde em bancos indianos, destacando a importância da educação dos consumidores sobre serviços bancários sustentáveis e da implementação de ações que beneficiem o meio ambiente e a reputação das instituições. Já Miroshnichenko e Brand (2021) investigaram a participação dos bancos na economia verde em países como Alemanha, Austrália e EUA, identificando a introdução de instrumentos financeiros sustentáveis, como empréstimos, *leasing* e seguros verdes, nas práticas bancárias.

No Brasil, trabalhos como o de Inácio e Delai (2017) e Bruschi Júnior et al. (2023) trazem a regulamentação e a estruturação de produtos financeiros voltados para a sustentabilidade (chamados produtos verdes). Os autores demonstram como as grandes instituições financeiras do Brasil vêm incorporando mecanismos de avaliação de riscos socioambientais, microcrédito sustentável e financiamento de projetos de energia renovável e eficiência energética.

Diante da crescente relevância e popularização do tema no setor e na sociedade, ainda que estudos anteriores possam ter importantes implicações e terem contribuído de diferentes formas para a literatura relacionada, faz-se necessário analisar as práticas de princípios sustentáveis no setor bancário assim como a evolução e a relação entre as características associada a concessão do crédito tais como modalidade, porte das empresas, tamanho da carteira de crédito das empresas e volume de operações destinado a setores da economia verde no Brasil.

Para tanto, para análise em questão, este estudo baseou-se na taxonomia verde da Federação Brasileira dos Bancos (Febraban) utilizando dados de crédito bancário extraídos do Sistema de Informações de Crédito (SCR) do Banco Central do Brasil (BCB), para o período que compreende os anos entre 2013 a 2023. Como método principal, adotou-se uma abordagem descritiva e quantitativa através da análise *Chi Square Automatic Interaction Detection* (CHAID) utilizada para detectar interações e criar subclasses de variáveis. Este estudo considerou o crédito verde como medida de investigação e as características da concessão do crédito como porte das empresas, volume de operação, modalidade de crédito, origem do recurso, obrigações financeiras e regiões do Brasil como variáveis explicativas.

As evidências desta pesquisa indicam que a concessão de crédito ao setor verde da economia aumentou no período em análise, demonstrando a relevância das iniciativas que promovam a sustentabilidade e incorporam princípios verdes nas operações, produtos e serviços bancários voltados para projetos ambientais. Especificamente, os resultados indicam que empresas com um alto volume de operações possuem maior probabilidade de acessar o crédito verde em comparação àquelas com um volume menor de operações. Além disso, a concentração regional, principalmente na região sudeste, sugere a necessidade de investigar os fatores que influenciam essa alocação de recursos e

desenvolver estratégias para uma distribuição mais equilibrada do crédito sustentável no país.

Este trabalho reforça a importância do papel dos bancos no fomento à sustentabilidade e junta-se à literatura existente sobre finanças verdes e a implementação de suas práticas no setor bancário brasileiro. Ainda, a pesquisa pretende contribuir para o debate e para a formulação de políticas que fortaleçam o papel do setor bancário na concessão e na distribuição do crédito ao setor verde. O restante deste estudo é organizado da seguinte forma: Na próxima seção, é discutida a literatura e conceitos relacionados a finanças e produtos verdes; a terceira seção detalha a metodologia; a quarta explora os resultados a partir da análise descritiva e, na seção 5 a análise adicional, e por último na seção 6 as considerações finais.

2 Revisão da literatura

2.1 Princípios e finanças verdes

De acordo com Migliorelli (2021) princípios verdes referem-se a diretrizes que promovem a sustentabilidade ambiental por meio de ações que destacam a eficiência energética e a gestão sustentável de recursos naturais. Esses princípios se transformam em uma ampla gama de instrumentos financeiros específicos, desde empréstimos privados a seguros, ações, derivativos e fundos fiscais ou de investimento apoiam considerações ambientais ao longo de seus processos de tomada de decisão (Noh, 2018).

Dessa forma, segundo Berensmann et al. (2017) e Xu et al. (2024) finanças verdes surge como um facilitador que abrange investimentos financeiros que visam gerar benefícios ambientais e objetivam incluir de forma estratégica o setor financeiro na transição em busca de economias mais otimizadas e com menores emissões de CO₂.

Nesse sentido, os serviços bancários atuam como intermediários financeiros, canalizando fundos recursos para tomadores de empréstimos, incorporando riscos e oportunidades ambientais no setor de serviços financeiros para promover uma transição para uma economia verde (Huang, 2024). Para Mir e Bhat (2022) os bancos atuam na transformação verde sendo útil como um mecanismo essencial para alinhar práticas econômicas com limites ecológicos, integrado os princípios nas estratégias financeiras ajudando a mitigar riscos ambientais e a promovendo prosperidade econômica e social de longo prazo.

Sendo assim, embora não sejam exclusivamente dedicados a esse propósito, na intenção de atingirem um estágio de banco sustentável ou verde, os bancos têm buscado iniciativas que promovam a sustentabilidade incorporando princípios de finanças verdes em suas operações oferecendo produtos e serviços financeiros voltados para projetos ambientais que aprimorem os mecanismos de redução da emissão de CO₂ (Rajawat & Mahajan, 2024; Roy et al., 2015; Soundarrajan & Vivek, 2016).

Essas ações refletem o avanço de uma organização financeira rumo à sustentabilidade e à responsabilidade social e ambiental ao priorizar a proteção do meio ambiente e a construção de uma economia sustentável (Islam et al., 2024). Portanto, de acordo com Silva Inácio e Delai (2021), banco sustentável pode ser compreendido como um agente que a partir da promoção de produtos, serviços e práticas sustentáveis estimule o desenvolvimento sustentável a fim de gerar valor e beneficiar as dimensões ambiental, social e econômica no curto e no longo prazo.

Nesse contexto, Raut et al. (2017) e Mir e Bhat (2022) buscaram descrever práticas de financiamento verde de bancos indianos que contribuem para a sustentabilidade ambiental. Segundo os autores, os bancos devem educar seus consumidores sobre serviços bancários verdes e implementar práticas que possam ajudar a promover o meio ambiente e ao mesmo tempo melhor a reputação do banco. Os

resultados destacam que os bancos devem ser criteriosos em relação aos aspectos ambientais das empresas ao conceder crédito levando as empresas a tomarem decisões de investimento em projetos que contribuam com seu desempenho ambiental, ao mesmo tempo em que agrega valor a longo prazo à sua empresa.

Em uma abordagem histórica, Miroshnichenko e Brand (2021) sistematizaram resultados de pesquisas científicas em países como Alemanha, Austrália e EUA sobre a participação dos bancos no financiamento da economia verde. Como resultado, os autores identificaram que instrumentos financeiros verdes como empréstimos verdes, depósitos verdes, *leasing* verde e seguro verde estão sendo introduzidos nas práticas bancárias em bancos nesses países. Ainda, os autores concluíram que através da introdução dos princípios verdes em seus serviços, os bancos induzem as empresas a buscarem formas de estabelecer políticas ambientes de longo prazo transformando o processo, gestão e cultura da empresa.

Com base nos relatórios de sustentabilidade, Inácio e Delai (2017) e Bruschi Júnior et al. (2023) identificaram práticas de finanças sustentáveis que os grandes bancos brasileiros adotam. Essas práticas vêm sendo adotadas pelas instituições financeiras a partir da oferta de produtos e serviços, tais como: avaliação dos riscos socioambientais em financiamentos, crédito responsável, microcrédito, fundos socialmente responsáveis, financiamentos socioambientais, mercado de carbono, seguros ambientais, títulos verdes. Os resultados indicam que através a inserção dessas práticas sustentáveis no escopo das instituições o setor bancário tem se tornado meio de fomento quanto a atividades verdes contribuindo de maneira direta com o desenvolvimento sustentável.

Nesse sentido, o setor bancário, por sua capilaridade, exerce um papel dinâmico contribuindo para o desenvolvimento sustentável ao introduzir em seu portfólio de serviços além de empréstimos especulativos empréstimos e investimentos verdes, de modo a promover a transição para uma tecnologia de produção mais eficiente em relação a matrizes energéticas (Lich, 2023; Raberto et al., 2019).

Dessa forma, atingir as metas de desenvolvimento sustentável e promover a transição para uma economia verde exige investimentos financeiros substanciais e os bancos desempenham um papel essencial ao financiar projetos e setores que geram impactos ambientais e sociais positivos (Da Silva Inácio & Delai, 2022; Rajawat & Mahajan, 2024). Assim, o desenvolvimento do sistema bancário responsável e sua regulamentação tornam-se temas de grande interesse tanto científico quanto prático, destacando a relevância do estudo.

3 Procedimentos metodológicos

3.1 Dados e amostra

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a evolução do crédito destinado ao setor verde da economia e a associação entre as várias características relacionadas a concessão de crédito por parte dos bancos comerciais brasileiros. Para tanto, os dados foram coletados no Sistema de Informações de Crédito (SCR) da base de dados do Banco Central do Brasil (BCB).

Após ser realizada a composição da amostra que inclui apenas empresas com subclasse de CNAE que fazem parte do setor verde a amostra final foi composta por 7.678.187 observações compreendendo os anos entre 2013 a 2023.

3.2 Caracterização da pesquisa

O setor verde compreende setores com potencial impacto para melhorar o bem-estar humano e a equidade social, ao mesmo tempo em que apresenta baixo risco ambiental e uso eficiente dos recursos naturais (Assunção *et al.* 2023). Com base nesse

conceito, a Federação Brasileira dos Bancos (Febraban) criou uma taxonomia verde que busca classificar e agrupar setores da economia como sendo pertencentes ao setor verde.

A taxonomia apresentada pela febraban tem como critérios de classificação as definições apresentadas pelas disposições da Resolução 237/1997 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), as principais referências internacionais de classificação de atividades sustentáveis como *Climate Bonds Initiative* (CBI), Taxonomia da União Europeia (UE) e *Social Bond Principles* (SBP).

Por atingir todos os setores da economia, as operações de crédito à pessoa jurídica no país estão associadas a pelo menos uma Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE¹) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que compreende um total de 1.333 diferentes setores de atividades econômicas (códigos de 7 dígitos). A Febraban utiliza os códigos setoriais de subclasse (códigos de 7 dígitos) da CNAE para classificar os setores que contribuem com impactos positivos para a sociedade e meio ambiente classificando-os como integrantes da economia verde. A Tabela 1 resume a taxonomia da Febraban para a economia verde a partir da subclasse de CNAE divididos em alta, baixa ou nenhuma contribuição. O apêndice A traz a tabela detalhada com a denominação dos grupos, o código de subclasse dos setores que compõe a economia verde e o fator de contribuição.

Nesse sentido, similar ao que ao trabalho de Dalla Riva (2023), este estudo utilizou taxonomia verde proposta pela Febraban em conjunto com os dados coletados no Sistema de Informações de Crédito (SCR) da base de dados do Banco Central do Brasil (BCB) para investigar a evolução do crédito verde no Brasil e a relação entre as características associadas a concessão do crédito pelos bancos do Brasil. No final foram consideradas apenas as subclasses de CNAE classificadas com alta e moderada contribuição totalizando 280 subclasses que caracterizam subsectores que compõe a economia verde.

Tabela 1

Classificação da economia verde da Febraban

Taxonomia	Crítérios de classificação	Classificação	Quantidade de subclasse de CNAE
Economia Verde	Atividades que reduzem os potenciais impactos e exploram vertentes positivas de que possam contribuir para a sociedade e para o meio ambiente em concordância com as principais referências internacionais de classificação de atividades sustentáveis como <i>Climate Bonds Initiative</i> (CBI), Taxonomia da União Europeia (UE), <i>Social Bond Principles</i> (SBP).	Alta contribuição - atividades com alto potencial de contribuição para a economia verde, conforme taxonomias e referências que indiquem seu benefício social e/ou ambiental.	168
		Moderada contribuição - atividades com moderado potencial de contribuição para economia verde por estarem em transição para uma economia de baixo carbono.	112
		Não contribuem para economia verde.	1.051

Fonte: Febraban (2023) e adaptada de Dalla Riva (2023)

3.3 Descrição das variáveis

A segmentação realizada por meio da árvore de decisão baseia-se no nível significância da correspondência entre a variável dependente e as variáveis independentes. Nesse sentido, este estudo utilizou as variáveis que compõe a amostra

¹ A CNAE é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica oficialmente adotado pelo Sistema Estatístico Nacional na produção de estatísticas, e pela Administração Pública, na identificação da atividade econômica em cadastros e registros de pessoa jurídica.

como potenciais variáveis preditoras afim de verificar o comportamento dessas em relação a variável dependente.

Variável dependente

- *Crédito verde* – Valor total das operações de crédito concedidas pelos bancos a empresas que compõe o setor verde. Foi utilizada uma variável *dummy* que divide a amostra por meio de sua mediana, valores acima da mediana recebem valor 1 sendo classificadas como carteira maiores, enquanto as demais recebem valor zero classificando-as em carteira menores.

Potenciais variáveis independentes

- *Modalidade de crédito* – Utilizou-se as modalidades de crédito conforme apresentadas e categorizadas pelo SCR do BCB. No intuito de simplificar a metodologia deste estudo, foi utilizada uma variável *dummy* que agrega a modalidade de crédito em dois grupos de acordo com suas especificações.
 - i. Capital de giro: Capital de giro rotativo, operações com recebíveis, cheque especial e conta garantida.
 - ii. Capital de investimento: Financiamento de infraestrutura/desenvolvimento/projeto, investimento, habitação, crédito rural e agroindustrial comércio exterior e outros créditos.
- *Porte da empresa* – A base de dados inicial contempla, quatro categorias de empresas em concordância com a classificação do Instituto brasileiro de geografia e Estatística (IBGE) - micro, pequenas, médias e grandes empresas, sendo excluída as empresas com informações indisponíveis. Para este estudo, foram agrupadas em dois grupos as informações de porte relacionados às empresas sendo micro e pequenas empresas classificadas como menores enquanto médias e grandes empresas são classificadas como maiores.
- *Volume de operações*: Representa o número de operações de crédito para o período em análise. Utilizou-se uma *dummy* para distinguir entre alto e baixo o número de operações realizadas pelas empresas sendo atribuído valor 1 para as observações que tem número de operação maior que a sua mediana, correspondente a 15 operações, e 0 em caso contrário.
- *Regiões* - Uma variável categórica que classifica as observações de cada unidade federativa (UF) em dois grupos: sudeste e outras regiões.
- *Obrigações financeiras* – Representada por uma variável *dummy* que recebe valor 1 quando há alguma parcela de crédito vencida há mais de 90 dias indicando inadimplência por parte das empresas e 0 em caso adimplência.
- *Origem do crédito* - É uma variável categórica que classifica as operações de crédito com base na vinculação dos recursos utilizados em sua concessão. As categorias dessa variável são:
 - i. Sem destinação específica: recursos que não possuem uma finalidade previamente definida, podendo ser utilizados de forma livre pela instituição financeira ou pelo tomador do crédito.
 - ii. Com destinação específica: recursos vinculados a uma finalidade específica, conforme normas e regulamentações estabelecidas, como financiamentos com subsídios ou programas governamentais.
- *Indexador* – trata-se de uma variável categórica que define os critérios utilizados para determinar as taxas de juros em operações de crédito. Esses indexadores são

padronizados pelo Banco Central e utilizados no SCR sendo agrupada neste estudo em dois grupos:

- i. Pré-fixado: dados que contenham as informações pós-fixado, pré-fixado e TCR/TRFC.
- ii. Pós-fixado: dados que contenham as informações flutuantes, índices de preços, outros indexadores.

3.4 Método

Foi realizada uma análise descritiva e quantitativa, devido ao intuito de coletar, analisar e interpretar os dados em questão. De acordo com Hair et al. (2019) a análise descritiva tem como objetivo organizar, resumir e apresentar os dados de maneira informativa, fornecendo uma visão geral do conjunto de dados investigados, concentrando-se em descrever os dados coletados, destacando padrões, tendências e distribuições.

Por sua vez, a análise *Chi Square Automatic Interaction Detection* (CHAID) é uma técnica de análise exploratória de dados que organiza em árvore os dados para revelar informações correlatas entre a variável dependente e as variáveis independentes (Magidson, 1994).

O CHAID é utilizado como algoritmo não paramétrico não sendo necessários nenhuma suposição quanto a distribuição dos dados (Van Diepen & Franses, 2006). O método divide a amostra em sucessões de subgrupos para obter a melhor imagem da variação da variável dependente. Em cada etapa de interação o nível de significância do preditor é testado em relação a variável dependente permitindo a construção de uma tabela hierárquica de contingência a partir do nível mais significativo em relação ao teste qui-quadrado (Kass, 1980; Van Diepen & Franses, 2006). Os nós terminais representam os segmentos finais resultantes do processo de divisão dos dados com base nas variáveis preditoras. Cada nó terminal agrupa observações que compartilham características semelhantes e demonstram o resultado específico do segmento em relação a variável dependente.

4 Resultados

4.1 Análise da evolução do crédito destina ao setor verde

Segundo a Febraban, o objetivo em classificar os setores da economia verde é estimar os possíveis impactos positivos das atividades financiadas tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente. Dessa forma, foi realizada uma análise descritiva dos dados a fim de medir a contribuição do setor bancário para a economia verde em relação a concessão do crédito a pessoas jurídicas entre os anos de 2013 a 2023.

O gráfico da figura 1 demonstra a evolução da concessão de crédito por parte dos bancos ao setor verde. Entre os anos de 2013 e 2016, o crédito verde apresentou um crescimento saindo de cerca de R\$ 2,5 bilhões para aproximadamente R\$ 3,5 bilhões. De acordo com Da Silva Inácio e Delai (2022) a expansão do crédito verde nesse período pode estar relacionado a adesão de mais instituições bancárias brasileiras, no ano de 2013, aos princípios que promovem a sustentabilidade ambiental por meio de políticas relacionadas a concessão de crédito sustentável e maior incentivo a financiamentos sustentáveis, como os Princípios do Equador².

² Os Princípios do Equador são um conjunto de diretrizes adotadas por instituições financeiras para avaliar e gerenciar riscos socioambientais em projetos de financiamento. Eles estabelecem padrões para garantir que grandes investimentos, especialmente em infraestrutura e setores de alto impacto ambiental, sejam feitos de forma socialmente responsável e ambientalmente sustentável.

Entre 2017 e 2019, o crédito verde atingiu um patamar estável, com valores oscilando em torno dos R\$ 3,5 bilhões. A partir de 2020 o crédito verde tornou a crescer de forma mais acentuada, superando R\$ 4,5 bilhões em 2023. De maneira geral, nesse período o crédito concedido a economia verde obteve um crescimento de mais R\$ 2 bilhões ultrapassando R\$ 4,5 bilhões no ano de 2023. Segundo Bruschi Júnior et al. (2023) nesse mesmo período os bancos comerciais brasileiros promoveram mudanças quanto a gama de serviços e produtos sustentáveis oferecidos por eles, além de ter ocorrido uma forte influência governamental nesses produtos em atendimento à legislação. Essas mudanças podem ter contribuído para a crescente evolução do crédito verde para no período analisado.

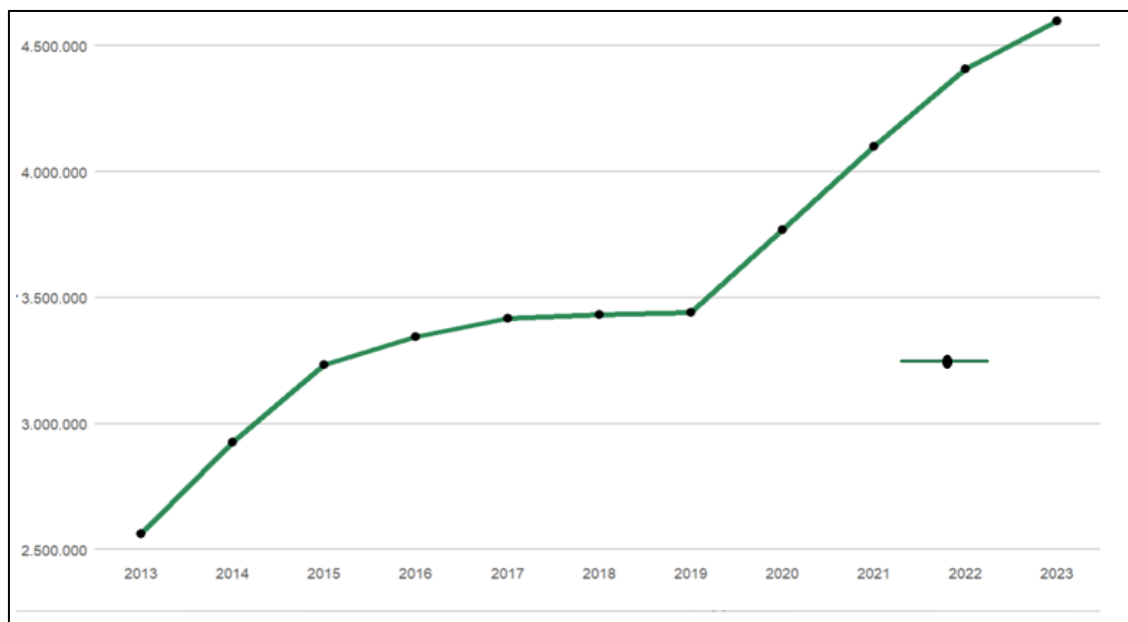


Figura 1. Evolução do crédito verde ao longo dos anos 2013 a 2023

Fonte: elaborado pelos autores

O gráfico da figura 2 expõe a distribuição do crédito concedido a economia verde por região. As informações depreendidas do gráfico indicam maior volume de crédito verde concedido a região sudeste. Embora pesquisas específicas sobre a concentração do crédito verde no do Brasil sejam limitadas, estes resultados seguem alinhados com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea, 2023) que indica que fatores como desenvolvimento econômico, infraestrutura e mais presença de instituições financeiras na região sudeste influenciam a distribuição do crédito no Brasil.

Os resultados seguem alinhados com os estudos Raut et al. (2017), Miroshnichenko e Brand (2021) e Mir e Bhat (2022) ao evidenciarem a crescente participação dos bancos no financiamento da economia verde. A análise descritiva dessa pesquisa demonstra que o crédito voltado à economia verde apresentou um crescimento nos últimos anos. Ainda, os resultados apontam para a concentração regional do crédito verde em que se a região sudeste.

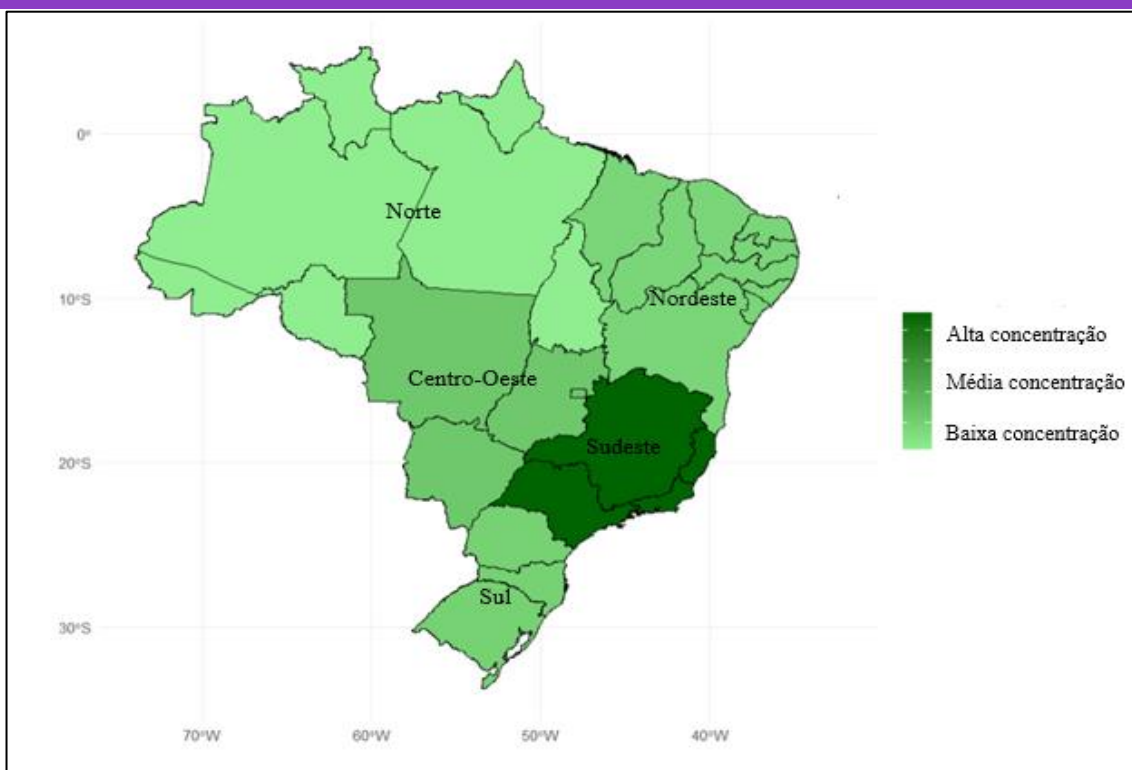


Figura 2 – Distribuição regional do crédito verde

Fonte: Elaborado pelos autores

4.2 Modelo CHAID

A fim de verificar a distribuição das variáveis categóricas independentes em relação ao crédito verde este estudo fez uso da análise cruzada de dados permitindo a comparação entre as distribuições de frequência entre as variáveis preditoras do modelo e a variável dependente.

A tabela 3 demonstra a distribuição das variáveis independentes nos nós em relação ao tamanho da carteira de crédito das empresas do setor verde. Os resultados indicam que empresas menores são maioria entre as empresas que toma crédito verde (70,4%), indicando que estas empresas buscam ter mais acesso ao crédito sustentável.

Por sua vez, empresas com carteira de crédito menores têm mais acesso ao crédito verde de origem específica (76,7%) e são mais adimplentes com suas obrigações financeiras (84,7%) se comparadas a empresas com carteira de crédito maior (74%). Esses resultados sugerem que empresas que utilizam menos crédito verde utilizam crédito de origem não específica e apresentam menor risco de inadimplência.

Ainda, os resultados demonstram que a região sudeste sozinha concentra boa parte das empresas do país que fazem uso de crédito verde (31,0%), além disso, empresas com carteiras de crédito verde menores fazem poucas operações de crédito (93,6%) e adquirem crédito verde a taxas pré-fixadas (92,3%). Esses achados indicam que empresas com carteiras de crédito verde menores trabalham adquirindo crédito com menor quantidade de operações e buscam mais previsibilidade financeira ao buscarem taxas pré-fixadas.

Em resumo, esses resultados reforçam as conclusões de Linch (2023) ao apresentar a influência dos bancos na contribuição ao desenvolvimento sustentável por meio de sua capilaridade em alcançar as empresas que buscam crédito verde em suas diversas características.

Tabela 2
Distribuição das variáveis

Variáveis independentes		Crédito Verde		
		Carteiras Maiores	Carteiras Menores	Total
Porte da Empresa	Maiores	1.503.370 (39,8%)	733.455 (19,4%)	2.236.825 (29,6%)
	Menores	2.277.817 (60,2%)	3.046.243 (80,6%)	5.324.060 (70,4%)
Origem do Crédito	Específica	882.258 (23,3%)	2.898.929 (76,7%)	3.781.187 (50,1%)
	Não Específica	544.309 (14,4%)	3.235.389 (85,6%)	3.779.698 (49,9%)
Condição Financeira	Adimplente	2.822.910 (74,7%)	3.200.446 (84,7%)	6.023.356 (79,7%)
	Inadimplente	958.277 (25,3%)	579.252 (15,3%)	1.537.529 (20,3%)
Região	Sudeste	1.382.452 (36,6%)	958.605 (25,4%)	2.341.057 (31,0%)
	Outras Regiões	2.398.735 (63,4%)	2.821.093 (74,6%)	5.219.828 (69,0%)
Volume de Operações	Baixo	2.487.715 (65,8%)	3.536.699 (93,6%)	6.024.414 (79,7%)
	Alto	1.293.472 (34,2%)	242.999 (6,4%)	1.536.471 (20,3%)
Indexador	Pré-fixado	3.299.451 (87,3%)	481.736 (12,7%)	3.781.187 (50,1%)
	Pós-fixado	481.736 (12,7%)	291.130 (7,7%)	772.866 (10,2%)

Fonte: elaborado pelos autores

A figura 4 demonstra a segmentação da estrutura da árvore de decisão obtida por meio da aplicação do algoritmo CHAID. Os nós com valores de qui-quadrado (χ) mais elevados vêm em primeiro lugar, enquanto os nós terminais têm os valores de qui-quadrado menores. O crédito verde é a variável binária dependente do modelo. As variáveis independentes com potencial fator de segmentação listadas anteriormente são: porte da empresa, origem do crédito, obrigações financeiras, regiões, volume de operação, indexador e modalidade de crédito.

Após a análise CHAID, com exceção da modalidade de crédito, todas as variáveis revelaram-se significativas em relação ao crédito verde: porte da empresa (χ 375.911 df 1; p-valor < 0,000), origem do crédito (χ 98.513; df 1; p-valor < 0,000), Indexador (χ 52.276; df 1; p-valor < 0,000), obrigações financeiras (χ 117.098; df 1; p-valor < 0,000), volume de operações (χ 900.849; df 1; p-valor < 0,000) e regiões brasileiras (χ 110.911; df 1; p-valor < 0,000). A árvore possui 4 níveis de profundidade, a quantidade total de nós é igual 31 e nós terminais são 16.

De acordo com o resultado, o volume de operações da empresa demonstrou ser o fator mais importante em relação ao crédito verde, ocupando o nó 1 e dividindo a amostra em baixo e alto volume de operação. No segundo nível, as variáveis porte da empresa e

origem do crédito apresentaram-se como melhores preditoras para dar seguimento a ramificação em relação ao volume de operações ocupando os nós 2 e 17. Ainda fazem parte do terceiro nível as variáveis origem de crédito e porte das empresas, ocupando os nós 18 e 10 respectivamente. Dando continuidade a segmentação no terceiro nível, a variáveis indexador e as obrigações financeiras da empresa ocupam os nós 3 e 25. O quarto nível é composto pela variável que define as regiões do Brasil estabelecendo-se nos nós 7, 11 e 29 juntamente com origem de crédito no nó 7, indexador que ocupa os nós 14 e 19 e por último obrigações financeiras e porte da empresa, preditoras do nó 22 e 26 respectivamente.

Por sua vez, a seguir os nós terminais apresentam os diferentes perfis das empresas que compartilham condições específicas em relação ao crédito verde:

Nós 5 e 6 – Esses nós terminais referem-se ao segmento que contém empresas com baixo volume de operação, de maior porte e que tomam crédito a taxas pré-fixadas e são classificadas em sua ramificação final de acordo com a origem do crédito. O nó 5 indica que 71,2% das empresas que compõe esse grupo são empresas que utilizam mais crédito verde e recebem recursos de origem específica enquanto o nó 6 demonstra que 54,5% das empresas do grupo tem maior carteira de crédito verde e tomam recursos de origem não específica.

Nós 8 e 9 – Neste segmento encontram-se empresas com baixo volume de operação, de maior porte e que tomam crédito a taxas pós-fixadas sendo divididas de acordo com a região do país. O nó 8 revela que deste grupo de empresas 84,0% delas utilizam mais crédito verde e estão localizadas na região sudeste, enquanto o nó 9 mostra que no grupo 79,6% das empresas desse mesmo segmento e com maior carteira de crédito verde estão estabelecidas em outras regiões do Brasil.

Nós 12 e 13 – Os nós segmentam empresas com baixo volume de operações, de menor porte, que utilizam crédito de origem específica e são segregadas de acordo com a sua região de origem. No nó 12 empresas deste segmento que estão localizadas na região sudeste do Brasil e tem maior carteira de crédito verde são 45,9% do grupo, ao passo que o nó 13 evidencia que 45,5% das empresas desse mesmo segmento e que estejam localizadas em outras regiões do país utilizam mais crédito verde.

Nós 15 e 16 – Representam empresas do segmento com baixo volume de operações, de menor porte, que utilizam crédito de origem não específica e são divididas de acordo com o indexador. O nó 15 apresenta que neste grupo 27,2 % das empresas têm maior carteira verde e tomam crédito a taxas pré-fixadas enquanto empresas com maior carteira de crédito verde deste mesmo segmento, porém que adquirem crédito à taxas pós-fixadas, representam 43,5% do grupo que representa o nó 16.

Nós 20 e 21 – São empresas do segmento de alto volume de operações, que toma crédito de origem específica, de maior porte sendo divididas de acordo com o indexador. É possível verificar um percentual elevado em ambos os nós. O nó 20 representa empresas deste segmento que tomam crédito a taxas pré-fixadas sendo que 99,1% das empresas têm maior carteira de crédito. Por sua vez, o nó 21 representa empresas do mesmo segmento que toma crédito a taxas pós-fixadas sendo 99,9% com carteira de crédito verde maiores.

Nós 23 e 24 – Esses nós segmentam a ramificação final da árvore e contém empresas com alto volume de operação, que adquirem crédito de origem específica, são de menor porte e são divididas de acordo adimplência ou inadimplência de suas obrigações financeiras. O nó 23 revela que, em relação a esta segmentação, 98,0% das empresas que compõe este grupo são adimplentes com suas obrigações e possuem carteira de crédito verde maior. Por sua vez, o nó 24 demonstra que 98,6% do grupo de inadimplentes são empresas com carteira de crédito maior.

Nós 27 ao 28 – São empresas do segmento de alto volume de operação, que recebem crédito de origem não específica e que estejam em dia com suas obrigações financeiras sendo divididas por seu porte. O nó 27 indica que deste grupo 88,7% das empresas fazem uso de mais crédito verde e sejam de maior porte. Do outro lado da segmentação, o nó 28 apresenta que do grupo 69,2% das empresas tenham maior carteira de crédito verde e são de menor porte.

Nós 30 e 31 – Representam empresas do segmento de alto volume de operação, que recebem crédito de origem não específica, inadimplentes com suas obrigações financeiras e divididas de acordo com sua região. O nó 30 aponta que neste grupo da segmentação 93,2% das empresas buscam mais crédito verde e são da região sudeste. O nó 31 demonstra que deste segmento empresas com maiores carteira de crédito verde são 83,6% alocados em outras regiões do país que não a região sudeste.

Como demonstra Raberto et al. (2019), esses achados indicam que características específicas em meio as quais o crédito verde tem sido concedido impactam fortemente a adoção do crédito sustentável. De forma específica, os nós finais apresentam que as empresas com alto volume de operações tendem a ter maior acesso ao crédito verde em comparação com empresas com baixo volume de operações.

Por fim, é possível depreender dos achados que a distinção por região também mostra variações importantes, indicando que as características locais e setoriais impactam na adesão ao crédito verde. A concentração do crédito verde em determinadas regiões, como demonstra a figura 2, pode refletir disparidades na capacidade de investimento em práticas sustentáveis. Essa constatação ganha ainda mais relevância quando analisada à luz de eventos recentes, como as severas enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul no ano de 2024, que evidenciaram a vulnerabilidade socioeconômica e ambiental de determinadas regiões.

As inundações não apenas causaram prejuízos materiais significativos, mas também destacaram a importância de práticas empresariais sustentáveis e do financiamento orientado para a mitigação de riscos climáticos. Nesse sentido, este estudo vai ao encontro de Mir e Bhat (2022) e Rajawat e Mahajan (2024) ao demonstrar que o crédito verde pode surgir como uma ferramenta estratégica para promover o desenvolvimento sustentável abrindo caminho para que empresas tenham acesso a esse tipo de crédito a fim implementar práticas sustentáveis que reduzem os impactos de eventos climáticos extremos, como medidas de eficiência energética, gestão hídrica e infraestrutura adaptativa.

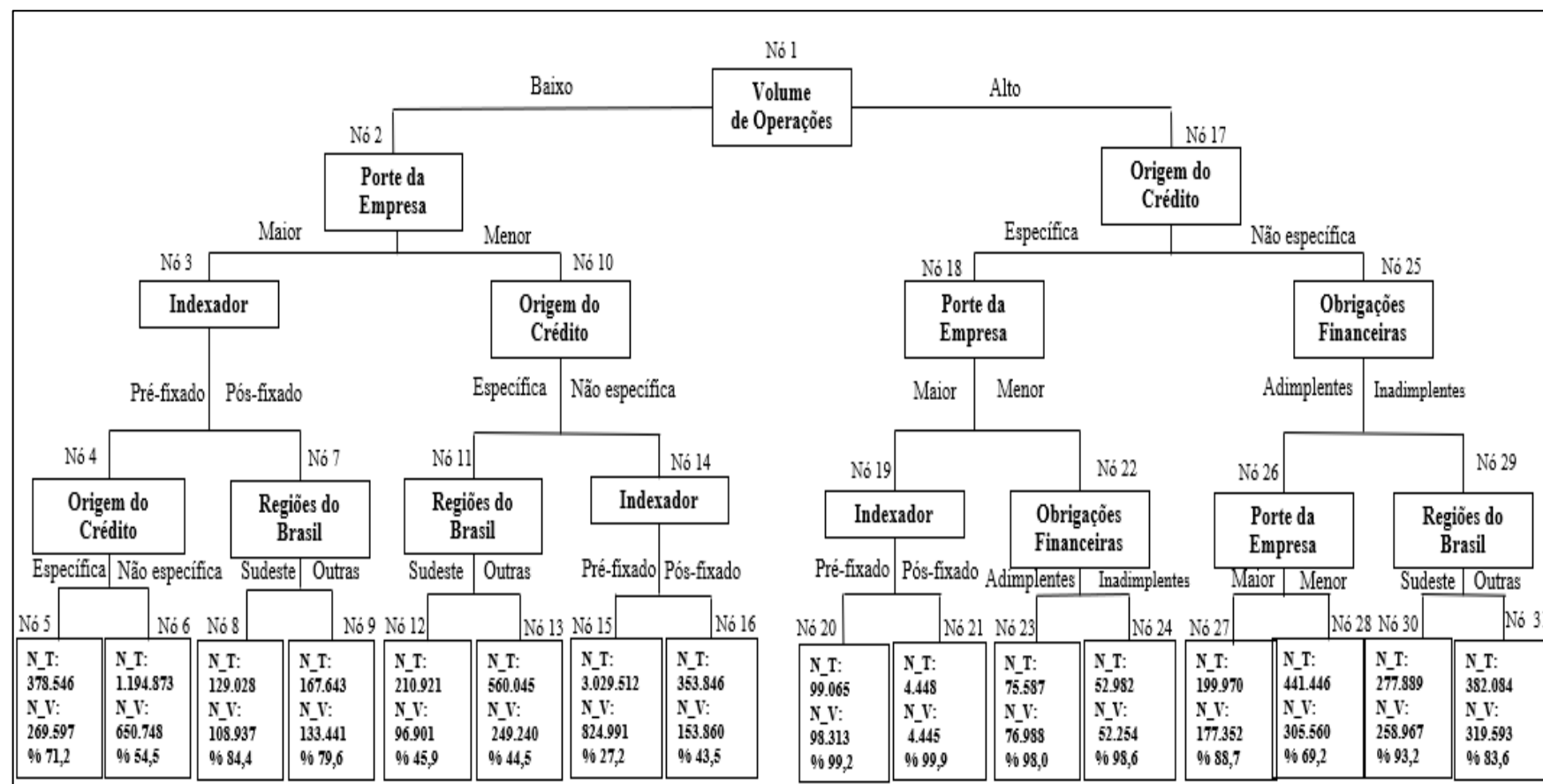


Figura 3 – Árvore de decisão do modelo CHAID

Fonte: Elaborado pelos autores.

5 Análise adicional

Como análise adicional, foi investigada a associação entre as empresas que compõem o setor verde e as características relacionadas a concessão de crédito por meio do algoritmo CHAID e regressão logística. Para tanto, por meio da base de dados obtida do SCR do BCB, foi utilizada uma *dummy* que assume valor 1 para empresas que tenham subclasse de CNAE definidas como verdes (expresso no apêndice A) e 0 para os demais setores.

5.1 Análise CHAID

Para análise de segmentação, mais uma vez foi utilizado o algoritmo CHAID tendo o setor verde como variável binária dependente e todas as variáveis dependentes descritas anteriormente (origem do crédito, obrigações financeiras, porte da empresa, volume de operação, modalidade de crédito, regiões brasileiras e indexador) como variáveis independentes, sendo incluída o tamanho da carteira de crédito das empresas através de uma variável categórica que indica empresas com maiores carteiras de crédito as que tenham valores acima da mediana.

Após ser realizada a análise CHAID, a figura 5 demonstra a segmentação baseada na estrutura da árvore de decisão. Com exceção da variável que demonstra a origem do crédito, todas as variáveis anteriormente testadas na análise principal revelaram-se significativas na segmentação em relação ao setor verde. A segmentação revela que o principal fator discriminante é a variável que define as obrigações financeiras das empresas, sugerindo que essa característica exerce forte influência na probabilidade de uma empresa estar associada ao setor verde, dividindo a amostra em empresas inadimplentes e adimplentes.

As empresas adimplentes com suas obrigações financeiras estão associadas principalmente ao tipo de indexador, ao volume de operação, ao porte da empresa, ao tamanho da carteira de crédito e à região do Brasil. Neste segmento destaca-se que empresas verdes localizadas na região sudeste do Brasil, com carteira de crédito menor representam 51,3% do grupo sugerindo que diferenças regionais afetam diretamente no comportamento da empresa em relação às suas obrigações financeiras. Por outro lado, empresas inadimplentes tem sua segmentação posterior ligadas principalmente ao porte das empresas. Nesse sentido, para este segmento, destaca-se que 73,6% das empresas que localizadas fora da região sudeste do país tem maior volume de operação e são empresas de maior porte.

Em resumo, esses resultados indicam que as várias características da concessão de crédito contidas na amostra em questão (porte da empresa, modalidade de crédito, carteira de crédito, volume de operações e regiões) são elementos-chave na diferenciação entre empresas que integram ou não o setor verde.

A forte influência das obrigações financeiras indica que a situação de inadimplência ou inadimplência pode ser um fator determinante na capacidade das empresas de adotar práticas sustentáveis e investir em iniciativas ambientais. Além disso, a relevância da modalidade de crédito e do tamanho da carteira reforça a importância das políticas de concessão de crédito como instrumento para estimular o crescimento do setor verde. Por último, a segmentação obtida sugere a incorporação de critérios financeiros e estratégias institucionais unidos às políticas de crédito pode ser uma estratégia eficaz para fomentar a expansão de empresas que atuam no setor verde, contribuindo para uma economia mais sustentável.

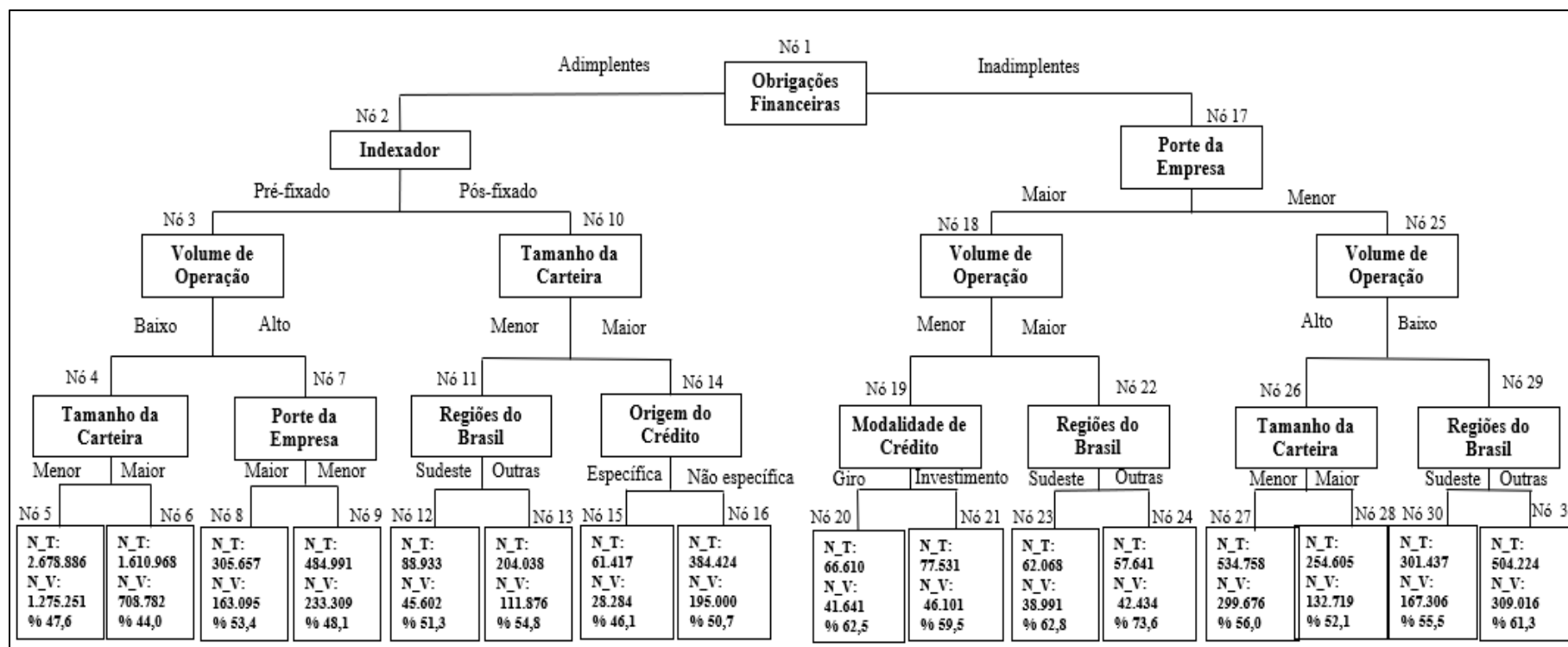


Figura 4 – Árvore de decisão do modelo CHAID para análise adicional

Fonte: Elaborado pelos autores.

6 Considerações finais

Este estudo buscou analisar a evolução do crédito verde no Brasil e identificar as principais variáveis que influenciam sua concessão. Os achados deste trabalho reforçam a importância do papel dos bancos no fomento à sustentabilidade. A análise descritiva evidenciou uma crescente participação dos bancos no financiamento da economia verde ao longo dos anos entre 2013 a 2023. Por meio da aplicação da análise CHAID foram identificados padrões relevantes que destacam o papel das variáveis que deteriam o crédito verde.

Por meio da literatura, da abordagem e das evidências apresentadas neste trabalho é possível argumentar que para fortalecer o papel do setor bancário no financiamento da economia verde, faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias que incentivem a ampliação da concessão de crédito para projetos verdes o que inclui a criação e desenvolvimento de produtos financeiros, a redução de barreiras ao acesso ao crédito e o aprimoramento de políticas regulatórias que estimulem práticas sustentáveis nas instituições financeiras e nos setores produtivos.

Este estudo contribui de três maneiras. Em primeiro lugar, colabora com o debate sobre finanças sustentáveis e o papel do setor bancário na economia verde. Segundo, reforça a importância de uma atuação mais robusta por parte das instituições financeiras na promoção do desenvolvimento sustentável. Em terceiro lugar, avança ao explorar a disponibilidade de recursos financeiros e a participação ativa do sistema bancário na viabilização de projetos sustentáveis por meio da concessão de crédito.

Este trabalho não é isento de limitações. Em relação a metodologia adotada para este trabalho a classificação de atividades econômicas na categoria verde realizadas pela Febraban podem ser consideradas subjetivas e imprecisas devido as limitações dos dados, porém ainda assim é a melhor *proxy* para agrupar e analisar o setor verde da economia brasileira (Assunção et al., 2023; Dalla Riva, 2023).

Dessa forma, tendo em vista os eventos climáticos extremos, como o ocorrido no Rio Grande do Sul no ano de 2024, este estudo demonstra a importância de integrar novas pesquisas que possam aprofundar a compreensão sobre os desafios e oportunidades do financiamento sustentável, que contribuam para a formulação de políticas mais eficazes e para o desenvolvimento de um mercado financeiro alinhado às necessidades ambientais e sociais.

Referências

- Akomea-Frimpong, I., Adeabah, D., Ofosu, D., & Tenakwah, E. J. (2022). A review of studies on green finance of banks, research gaps and future directions. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 12(4), 1241–1264. <https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1870202>
- Assunção, J., Chein, F., Frisari, G. L., & Koyama, S. M. (2023). Another boiling frog: The impact of climate-related events on financial outcomes in Brazil (Working Paper No. 572). Central Bank of Brazil Working Paper Series.
- Banco Central do Brasil. *Sistema de Informações de Crédito (SCR)*. Recuperado em: <<https://www.bcb.gov.br>> acesso em: 18/01/2025
- Berensmann, K., Volz, U., Alloisio, I., Mattei, F. E. E., Bak, C., Bhattacharya, A., Leipold, G., Schindler, H., MacDonald, L., Huifang, T., & Yang, Q. (2017). *Fostering sustainable global growth through green finance – what role for the G20?*
- Boros, A., & Huszár, B. E. (2021). Green Financial Products in the European Banks' Portfolios – with a Hungarian Perspective. *Polgári szemle*, 17(Special Issue), 141–152. <https://doi.org/10.24307/psz.2021.0010>
- Bruschi Júnior, F. A., Souza, S. R. I., & de Araújo, C. A. S. (2023). *Evolução dos produtos e serviços sustentáveis dos maiores bancos brasileiros*. In Anais do 26º Seminários em Administração – SEMEAD. Universidade de São Paulo. <https://login.semead.com.br/26semead/anais/arquivos/330.pdf>
- Da Silva Inácio, L., & Delai, I. (2022). Sustainable banking: A systematic review of concepts and measurements. *Environment, Development and Sustainability*, 24(1), 1–39. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01371-7>
- Dalla Riva, E. (ano). *ESG criteria adoption by financial institutions: An investigation on lending impact* [Tese de doutorado]. Fundação Getulio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo.
- Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN). (2023). O sistema financeiro e a sustentabilidade: Aplicação da taxonomia verde da FEBRABAN ao crédito bancário no Brasil. Recuperado de: <<https://www.febraban.org.br>> acesso em 18/01/2025
- Huang, L. (2024). *A Comparative Analysis of Five Frameworks Guiding Banks Towards Sustainable Finance Practices – SDGs, CSR, UN Global Compact, ESG and ECG*.
- Islam, Md. J., Roy, S. K., Miah, M., & Das, S. K. (2024). *BOLETIM DE CONJUNTURA*. 17(50).
- Kass, G. V. (1980). An Exploratory Technique for Investigating Large Quantities of Categorical Data. *Applied Statistics*, 29(2), 119. <https://doi.org/10.2307/2986296>
- Lich, P. T. (2023). Green Credit Policy Affecting the Green Growth: A Case Study in Vietnam. *Indian Journal of Economics and Development*, 91–101. <https://doi.org/10.35716/IJED/22515>
- Mir, A. A., & Bhat, A. A. (2022). Green banking and sustainability – a review. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 40(3), 247–263. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-04-2022-0017>
- Miroshnichenko, O. S., & Brand, N. A. (2021). Banks Financing the Green Economy: A Review of Current Research. *Finance: Theory and Practice*, 25(2), 76–95. <https://doi.org/10.26794/2587-5671-2021-25-2-76-95>
- Noh, H. J. (2018). *Financial Strategy to Accelerate Green Growth* (Korea, Republic of). 866. <https://www.adb.org/publications/financial-strategy-accelerate-green-growth>

- Raberto, M., Ozel, B., Ponta, L., Teglio, A., & Cincotti, S. (2019). From financial instability to green finance: The role of banking and credit market regulation in the Eurace model. *Journal of Evolutionary Economics*, 29(1), 429–465. <https://doi.org/10.1007/s00191-018-0568-2>
- Rajawat, S., & Mahajan, R. (2024). Sustainability in banking literature: Review and synthesis of thematic structure. *Journal of Global Responsibility*. <https://doi.org/10.1108/JGR-06-2023-0096>
- Raut, R., Cheikhrouhou, N., & Kharat, M. (2017). Sustainability in The Banking Industry: A Strategic Multi-Criterion Analysis. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 550–568. <https://doi.org/10.1002/bse.1946>
- Roy, M. K., Sarlam Sarker, M. A., & Parvez, S. (2015). (PDF) Sustainability in Banking Industry: Which way to move? *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/320699367_Sustainability_in_Banking_Industry_Which_way_to_move
- Seles, B. M. R. P., Lopes de Sousa Jabbour, A. B., Jabbour, C. J. C., Latan, H., & Roubaud, D. (2019). Do Environmental Practices Improve Business Performance Even in an Economic Crisis? Extending the Win-Win Perspective. *Ecological Economics*, 163, 189–204. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.04.013>
- Silva Inácio, L., & Delai, I. (ano). *Práticas de finanças sustentáveis: Um estudo dos seis maiores bancos brasileiros*. Apresentado no XIX Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA), Universidade Federal de São Carlos.
- Sohail, M., Khan, S., Akbar, A., Hedvicakova, M., & Haider, S. A. (2024). Sustainable development through green finance—An exploratory investigation in the financial industry of France. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(7), 4668. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i7.4668>
- Soundarrajan, P., & Vivek, N. (2016). Green finance for sustainable green economic growth in India. *Agricultural Economics (Zemědělská ekonomika)*, 62(1), 35–44. <https://doi.org/10.17221/174/2014-AGRICECON>
- Van Diepen, M., & Franses, P. H. (2006). Evaluating chi-squared automatic interaction detection. *Information Systems*, 31(8), 814–831. <https://doi.org/10.1016/j.is.2005.03.002>
- Xu, X., Jin, M., & Gong, X. (2024). Local environmental goal constraint intensity and corporate ESG performance: An empirical observation based on China. *Finance Research Letters*, 62(PB). <https://ideas.repec.org/a/eee/finlet/v62y2024ipbs1544612324002794.html>

Apêndice A – Taxonomia da Febraban para atividades verdes

Grupo	Subclasse	Denominação	Fator de contribuição
01.1	0111-3/01 a 0113-0/00 0115-6/00 a 0119-9/99	Produção de lavouras temporárias	Moderada
01.2	0121-1/01 - 0122-9/00	Horticultura e floricultura	Moderada
01.3	0131-8/00 - 0139-3/99	Produção de lavouras permanentes	Moderada
01.4	0141-5/01 - 0142-3/00	Produção de sementes e mudas certificadas	Alta
01.5	0151-2/01 - 0155-5/05	Pecuária	Moderada
01.5	0159-8/01	Pecuária	Alta

02.1	0210-1/01 - 0210-1/99	Produção florestal - florestas plantadas	Alta
02.2	0220-9/03 0220-9/04 - 0220-9/99	Produção florestal - florestas nativas	Moderada
02.2	0220-9/06	Produção florestal - florestas nativas	Alta
02.3	0230-6/00	Atividades de apoio à produção florestal	Moderada
10.2	1020-1/01	Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado	Alta
19.2	1922-5/02	Fabricação de produtos derivados do petróleo	Moderada
19.3	1931-4/00 - 1932-2/00	Fabricação de biocombustíveis	Moderada
26.6	2660-4/00	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	Moderada
28.2	2825-9/00	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	Moderada
29.2	2920-4/01 - 2920-4/02	Fabricação de caminhões e ônibus	Moderada
29.3	2930-1/02	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	Moderada
30.3	3031-8/00 e 3032-6-00	Fabricação de veículos ferroviários	Moderada
30.9	3092-0/00	Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente	Alta
32.5	3250-7/01 - 3250-7/09	Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	Alta
33.1	3312-1/02 - 3312-1/04 3315-5/00	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos	Alta
35.1	3511-5/01 e 3512-3/00	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	Moderada
35.1	3511-5/02 e 3514-0/00	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	Alta
35.2	3520-4/02	Produção e distribuição de combustíveis gasosos por redes urbanas	Moderada
36.0	3600-6/01	Captação, tratamento e distribuição de água	Moderada
36.0	3600-6/02	Captação, tratamento e distribuição de água	Alta
37.0	3701-1/00 e 3702-9/00	Esgoto e atividades relacionadas	Moderada
38.1	3811-4/00 - 3812-2/00	Coleta de resíduos	Moderada
38.2	3821-1/00 - 3822-0/00	Tratamento e disposição de resíduos	Moderada
38.3	3831-9/01 - 3839-4/99	Recuperação de materiais	Moderada
38.3	3839-4/01	Recuperação de materiais	Moderada
39.0	3900-5/00	Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos	Moderada
42.1	4211-1/01	Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais	Moderada
42.1	4213-8/00	Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais	Alta
42.2	4221-9/01 - 4221-9/02 4222-7/01 - 4222-7/02	Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos	Moderada

42.2	4221-9/03	Obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos	Alta
42.9	4291-0/00	Construção de outras obras de infraestrutura	Moderada
42.9	4299-5/01	Construção de outras obras de infraestrutura	Alta
43.2	4329-1/02	Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções	Alta
43.2	4329-1/04	Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções	Alta
43.9	4399-1/05	Outros serviços especializados para construção	Moderada
46.4	4645-1/01 - 4645-1/03 4647-8/02 4649-4/03	Comércio atacadista de produtos de consumo não alimentar	Alta
46.6	4664-8/00	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos, exceto de tecnologias de informação e comunicação	Alta
46.8	4681-8/03	Comércio atacadista especializado em outros produtos	Moderada
46.8	4687-7/01 - 4687-7/03	Comércio atacadista especializado em outros produtos	Alta
47.7	4773-3/00	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, perfumaria e cosméticos e artigos médicos, ópticos e ortopédicos	Alta
49.1	4911-6/00	Transporte ferroviário e metroferroviário	Moderada
49.1	4912-4/01 – 4912-4/02	Transporte ferroviário e metroferroviário	Alta
49.1	4912-4/03	Transporte ferroviário e metroferroviário	Alta
49.2	4921-3/01 - 4922-1/03 4924-8/00 4929-9/01 - 4929-9/02	Transporte rodoviário de passageiros	Moderada
49.5	4950-7/00	Trens turísticos, teleféricos e similares	Alta
50.1	5011-4/02 e 5012-4/02	Transporte marítimo de cabotagem e longo curso	Alta
50.2	5022-0/01 - 5022-0/02	Transporte por navegação interior	Alta
50.3	5030-1/01 - 5030-1/03	Navegação de apoio	Alta
50.9	5091-2/01 - 5091-2/02	Outros transportes aquaviários	Alta
52.2	5221-4/00 e 5222-2/00	Atividades auxiliares dos transportes terrestres	Moderada
58.1	5811-5/00	Edição de livros, jornais, revistas e outras atividades de edição	Alta
58.2	5821-2/00	Edição integrada à impressão de livros, jornais, revistas e outras publicações	Alta
64.3	6437-9/00	Intermediação não monetária - outros instrumentos de captação	Alta
72.1	7210-0/00 - 7220-7/00	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais	Alta
81.2	8122-2/00	Atividades de limpeza	Alta
81.3	8130-3/00	Atividades paisagísticas	Alta

84.1	8412-4/00	Administração do estado e da política econômica e social	Alta
84.3	8430-2/00	Seguridade social obrigatória	Alta
85.0	8511-2/00 - 8599-6/99	Educação	Alta
86.0	8610-1/01 - 8690-9/99	Atividade de atenção à saúde humana	Alta
87.0	8711-5/01 - 8730-1/99	Atividades de atenção à saúde humana integradas com assistência social, prestadas em residências coletivas e particulares	Alta
88.0	8800-6/00	Serviços de assistência social sem alojamento	Alta
90.0	9001-9/01 a 9001-9/04 e 9001-9/06 a 9001-9/99	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	Alta
91.0	9101-5/00 - 9102-3/01 9102-3/02 9103-1/00	Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental	Alta
93.1	9311-5/00 - 9319-1/99	Atividades esportivas	Alta
94.2	9420-1/00	Atividades de organizações sindicais	Alta
94.3	9430-8/00	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	Alta

Fonte: adaptada de Febraban (2023) e Dalla Riva (2023).