

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL

Projeto: Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado

Meta 2 – Parte 1: Identificar sub-regiões, no bioma Cerrado, prioritárias para a implementação de ações de diversificação econômica

Relatório Técnico

Coordenação Geral

Prof. Pedro Amaral (Cedeplar/UFMG)

Coordenação do Relatório

Prof. Gustavo de Britto Rocha (Cedeplar/UFMG)

Equipe Técnica

Alexandre Stein (CNI)

José Bergamin (Cedeplar/UFMG)

Lorenzo Barichello (Cedeplar/UFMG)

Belo Horizonte/MG
Junho/2025

SUMÁRIO EXECUTIVO

O relatório em questão propõe-se a cumprir três objetivos principais:

(I) Identificar dentro do bioma Cerrado regiões imediatas (RGIs) prioritárias para implementação de diversificação econômica (*regiões dinâmicas*), a partir de critérios como o volume de produção, crescimento observado entre os Censos Agropecuários de 2006 e 2017 e o grau de especialização produtiva da RGI para a produção de quatro culturas de interesse: Algodão, Cana-de-açúcar, Milho e Soja somada a presença nessas regiões de centros de pesquisa e tecnologia.

(II) Construir um espaço de produtos das atividades econômicas (RAIS) e produtos agrícolas (Censo Agropecuário) presentes nas regiões imediatas que possuem municípios que compõem o Cerrado, para visualizar as relações entre produtos e, de maneira agregada, as conexões e possibilidades de diversificação e aumento da complexidade produtiva.

(III) Indicar listas de produtos e atividades que podem diversificar e aumentar a complexidade produtiva, para cada uma das RGIs identificadas como dinâmicas, qualificam-se os produtos e atividades listados também a partir da composição da cadeia produtiva e da integração de setores de alta tecnologia.

As listas de atividades e produtos criados a partir da metodologia utilizada podem ser entendidas como um “radar”. A viabilidade do investimento produtivo nessas atividades, bem como o estabelecimento de prioridades depende da posterior qualificação dos itens das listas a partir de outros critérios que devem ser definidos pelos gestores das políticas de desenvolvimento produtivo.

A partir da análise da complexidade e proximidade dos produtos agropecuários em relação às RGIs dinâmicas e do cerrado como um todo depreende-se algumas considerações.

- As produções das regiões dinâmicas para as culturas de Algodão, Milho e Soja, de certa forma convergem em suas possibilidades de diversificação, essencialmente pautada em produtos da Lavoura Permanente (sementes de girassol, trigo em grão, feijão preto e de

cor etc.) da Pecuária e da Agroindústria Rural (produtos da cadeia do algodão como algodão em pluma e caroço de algodão e da cadeia da pecuária como carnes verdes e embutidos)¹.

- As regiões destacadas pela produção de Cana-de-açúcar apresentaram possibilidades de diversificação mais amplas, com produtos predominantemente da Lavoura Temporária, mas também da Silvicultura (extração de madeira para lenha, papel etc.) e de Horticultura (a produção de rabanete foi indicada em quase metade das RGIs dinâmicas para a cultura), o que exigiria análises mais aprofundadas para auferir a viabilidade da incorporação dessas culturas para cada região.²
- De maneira geral, nota-se que as possibilidades de diversificação seguem um pouco os padrões de regiões e países em desenvolvimento, ou seja, os produtos com maiores índices de complexidade estão mais distantes das RGIs em termos de densidade. Nesse sentido, produtos que possibilitam uma diversificação mais provável e são indicados para um grande conjunto de regiões no Cerrado, são aqueles que têm o valor de PCI (product complexity index) mais reduzido.
- As regiões classificadas como dinâmicas pela produção de Milho apresentam outro cenário, ou seja, têm em seus produtos possíveis para diversificação uma correlação entre complexidade e densidade positiva e não negativa. Uma possível explicação é a capacidade de introduzir o milho como cultura de transição em regimes de rotatividade de culturas, sendo, portanto, regiões já potencialmente mais diversas em termos do universo agropecuário.
- Foi desenvolvido, pela primeira vez na literatura, um espaço híbrido que combina atividades econômicas (dados da RAIS) e produtos agrícolas (dados do Censo

¹ Destaca-se que mesmo nas regiões dinâmicas na produção de algodão os produtos da agroindústria rural associados a cadeia produtiva dessa cultura foram recomendados.

² Essa necessidade se aprofunda na medida em que em termos geográficos as RGIs dinâmicas para a produção de cana não estão concentradas em uma região específica do cerrado e portanto seus climas e condições de cultivo podem ser bastante distintos.

Agropecuário), integrando capacidades produtivas formais e informais. A rede final construída inclui 983 nós (atividades e produtos) e 2.944 ligações, refinadas por um corte de proximidade e complementadas com a Árvore Geradora Máxima (MST) para garantir conexões representativas. Foi gerada uma visualização do espaço de produtos e atividades específico para cada uma das regiões dinâmicas do Cerrado.

- Identificaram-se 14 atividades de alta intensidade tecnológica com Vantagem Comparativa Revelada (VCR) em pelo menos uma região imediata do cerrado. Esse número aumenta para 103 atividades quando incluídas atividades de média-alta intensidade na consideração. Destaque para fabricação de medicamentos para uso humano. Foram gerados mapas indicando a distribuição dos empregos em alta tecnologia para as 14 atividades de alta tecnologia.

SUMÁRIO

1. Introdução: a complexidade econômica como dimensão fundamental para compreender o desenvolvimento econômico e regional.....	5
2. Introdução: a complexidade econômica como dimensão fundamental para compreender o desenvolvimento econômico e regional.....	8
3. Bases de dados	11
4. Identificação das regiões dinâmicas - RGIs prioritárias para diversificação econômica 13	
5. O Espaço de Produtos do Cerrado e seu diálogo com as RGIs destacadas	20
7. As possibilidades de diversificação produtiva das regiões: um radar considerando a complexidade econômica.	33
7.1. A diversificação produtiva interna ao setor agropecuário	37
7.1.1. Análise de caso: exemplos de listas de produtos para as regiões dinâmicas .37	
7.1.2. Análise dos produtos recomendados para conjunto das RGIs	54
7.2. A diversificação produtiva considerando todos os setores econômicos	63
7.2.1. Análise de caso: exemplos de listas de produtos para as regiões dinâmicas .65	
7.2.2. As atividades e produtos recomendados para conjunto das 23 RGIs	86
7.2.2.1. As atividades/produtos recomendadas recorrentemente para o conjunto das 23 RGIs 86	
7.2.2.2. As atividades/produtos recomendadas recorrentemente para o conjunto das 23 RGIs segundo presença nas cadeias produtivas das culturas destacadas	90
7.2.2.3. As atividades recomendadas recorrentemente para o conjunto das 23 RGIs, segundo classificação de intensidade tecnológica	94
8. Considerações sobre Método e Resultados	95
9. Referências.....	98

1. Introdução: a complexidade econômica como dimensão fundamental para compreender o desenvolvimento econômico e regional.

O debate acerca da dicotomia entre setores modernos e mais sofisticados versus aqueles menos intensivos em conhecimento, proposto pelos clássicos do desenvolvimento econômico, foi recentemente reacendido no contexto recente. A literatura de complexidade econômica tem dado destaque à acumulação de capacidades produtivas e à diversificação em direção a bens intensivos em tecnologia como condições necessárias para a transformação estrutural e o desenvolvimento econômico (Britto et al., 2019).

Hausmann e Hidalgo (2009) desenvolveram o Índice de Complexidade Econômica (ICE), utilizando técnicas inovadoras de big data, computação, e dados de exportação de centenas de países. Assim, criaram uma medida capaz de comparar a sofisticação produtiva dos países ao longo do tempo (Gala; Camargo; Freitas, 2018). Essa abordagem reconhece que os bens nos quais um país se especializa diferem em seu potencial de induzir crescimento econômico, fornecendo suporte empírico à tese de que a elevação da sofisticação produtiva da economia leva a uma maior renda per capita (Hausmann et al., 2013).

Entretanto, a adaptação desse índice do contexto nacional para o regional exige adaptações. No âmbito regional, as exportações não são tão informativas, pois desconsideram a maior parte da produção doméstica. Além disso, efeitos de transbordamento são mais significativos em nível mais desagregado. Visando contornar essas e outras questões, as medidas de complexidade têm sido aplicadas em contextos regionais por meio da utilização de medidas alternativas de conhecimento local (Romero et al, 2024).

Em essência, as medidas de complexidade econômica são técnicas de redução de dimensionalidade que sintetizam os vetores que melhor explicam a distribuição geográfica de milhares de atividades econômicas. Em artigo recente, Hidalgo (2021) discute as diversas aplicações e desdobramentos da literatura de complexidade econômica ao longo dos anos. O autor destaca a capacidade das medidas de complexidade em explicar variações — em nível nacional e regional — de crescimento econômico, renda, desigualdade de renda e emissões de gases de efeito estufa. Além disso, os métodos da literatura de complexidade econômica foram

validados por estudos em múltiplas escalas geográficas (de cidades a países) e em uma variedade de atividades econômicas, como produtos, indústrias, empregos e patentes.

Balland et al. (2019), por exemplo, utilizaram dados de patentes para medir o conhecimento tecnológico local, empregando os mesmos métodos propostos por Hidalgo et al. (2007) e Hausmann et al. (2014). Os autores encontraram resultados indicando que maior complexidade do conhecimento e diversificação relacionada aumentam a probabilidade de se tornar competitivo em uma dada indústria. Reforçando que as conexões entre indústrias tecnologicamente próximas aumentam o aprendizado e os spillovers de conhecimento, criando um ambiente mais propício à diversificação bem-sucedida.

Usando dados de exportação dos estados brasileiros, Teixeira et al. (2022) concluíram que a complexidade econômica teve um impacto positivo e significativo no crescimento do PIB, enquanto Queiroz et al. (2023) encontraram que a complexidade econômica previa um maior crescimento do emprego. No caso específico do Brasil, Geleti et al. (2021) usaram dados de emprego para calcular a similaridade de habilidades entre atividades. Eles testaram a relação entre similaridade de habilidades, entrada, saída e crescimento do emprego em um painel de microrregiões e encontraram que a similaridade está, em geral, associada positivamente com a entrada e o crescimento do emprego, e negativamente com a saída. Além disso, também identificaram uma associação semelhante entre complexidade econômica, entrada, saída e crescimento do emprego.

Finalmente, vários trabalhos têm utilizado indicadores de complexidade econômica e de relação entre atividades para identificar atividades promissoras para o desenvolvimento regional. O primeiro desses trabalhos foi realizado por Hausmann et al. (2014), que usaram uma série de indicadores construídos com base na complexidade econômica e na relação entre produtos para identificar setores promissores para o desenvolvimento de Uganda.

Em Romero et al. (2024), foi proposta uma metodologia para calcular um *score* de diversificação produtiva, baseada na complexidade econômica. O estudo demonstrou que esse método previu até 39,4% da diversificação ocorrida no passado em 1.033 cidades brasileiras que aumentaram sua complexidade entre 2007 e 2018. Revelando o potencial da metodologia de complexidade em recomendar atividades de forma que esse processo seja acelerado e, muitas vezes, ampliado, ao aproveitar janelas de oportunidade importantes para a implementação de políticas de diversificação produtiva.

Esses estudos ressaltam a importância da diversificação produtiva e da complexidade econômica como ferramentas para o desenvolvimento regional. Ao considerar não apenas a relação entre atividades, mas também a complexidade das mesmas, é possível traçar estratégias mais eficazes de crescimento econômico e redução das desigualdades regionais. A aplicação de medidas de complexidade econômica em níveis regionais pode oferecer diagnósticos mais conscientes das capacidades produtivas locais, orientando políticas que promovam a inovação, o empreendedorismo e a mobilidade de trabalhadores qualificados, impulsionando assim um desenvolvimento regional mais sustentado e inclusivo.

Assim, o relatório tem três objetivos centrais. Em primeiro lugar, busca identificar dentro do Cerrado regiões imediatas (RGIs) prioritárias para implementação de diversificação econômica (*regiões dinâmicas*), a partir de critérios como o volume de produção, crescimento observado entre os Censos Agropecuários de 2006 e 2017 e o grau de especialização produtiva da RGI para a produção de quatro culturas de interesse: Algodão, Cana-de-açúcar, Milho e Soja somada a presença nessas regiões de centros de pesquisa e tecnologia.

Nenhuma entrada de sumário foi encontrada.

2. Introdução: a complexidade econômica como dimensão fundamental para compreender o desenvolvimento econômico e regional.

O debate acerca da dicotomia entre setores modernos e mais sofisticados versus aqueles menos intensivos em conhecimento, proposto pelos clássicos do desenvolvimento econômico, foi recentemente reacendido no contexto recente. A literatura de complexidade econômica tem dado destaque à acumulação de capacidades produtivas e à diversificação em direção a bens intensivos em tecnologia como condições necessárias para a transformação estrutural e o desenvolvimento econômico (Britto et al., 2019).

Hausmann e Hidalgo (2009) desenvolveram o Índice de Complexidade Econômica (ICE), utilizando técnicas inovadoras de big data, computação, e dados de exportação de centenas de países. Assim, criaram uma medida capaz de comparar a sofisticação produtiva dos países ao longo do tempo (Gala; Camargo; Freitas, 2018). Essa abordagem reconhece que os bens nos quais um país se especializa diferem em seu potencial de induzir crescimento econômico, fornecendo suporte empírico à tese de que a elevação da sofisticação produtiva da economia leva a uma maior renda per capita (Hausmann et al., 2013).

Entretanto, a adaptação desse índice do contexto nacional para o regional exige adaptações. No âmbito regional, as exportações não são tão informativas, pois desconsideram a maior parte da produção doméstica. Além disso, efeitos de transbordamento são mais significativos em nível mais desagregado. Visando contornar essas e outras questões, as medidas de complexidade têm sido aplicadas em contextos regionais por meio da utilização de medidas alternativas de conhecimento local (Romero et al, 2024).

Em essência, as medidas de complexidade econômica são técnicas de redução de dimensionalidade que sintetizam os vetores que melhor explicam a distribuição geográfica de milhares de atividades econômicas. Em artigo recente, Hidalgo (2021) discute as diversas aplicações e desdobramentos da literatura de complexidade econômica ao longo dos anos. O autor destaca a capacidade das medidas de complexidade em explicar variações — em nível nacional e regional — de crescimento econômico, renda, desigualdade de renda e emissões de gases de efeito estufa. Além disso, os métodos da literatura de complexidade econômica foram validados por estudos em múltiplas escalas geográficas (de cidades a países) e em uma variedade de atividades econômicas, como produtos, indústrias, empregos e patentes.

Balland et al. (2019), por exemplo, utilizaram dados de patentes para medir o conhecimento tecnológico local, empregando os mesmos métodos propostos por Hidalgo et al. (2007) e Hausmann et al. (2014). Os autores encontraram resultados indicando que maior complexidade do conhecimento e diversificação relacionada aumentam a probabilidade de se tornar competitivo em uma dada indústria. Reforçando que as conexões entre indústrias tecnologicamente próximas aumentam o aprendizado e os spillovers de conhecimento, criando um ambiente mais propício à diversificação bem-sucedida.

Usando dados de exportação dos estados brasileiros, Teixeira et al. (2022) concluíram que a complexidade econômica teve um impacto positivo e significativo no crescimento do PIB, enquanto Queiroz et al. (2023) encontraram que a complexidade econômica previa um maior crescimento do emprego. No caso específico do Brasil, Geleti et al. (2021) usaram dados de emprego para calcular a similaridade de habilidades entre atividades. Eles testaram a relação entre similaridade de habilidades, entrada, saída e crescimento do emprego em um painel de microrregiões e encontraram que a similaridade está, em geral, associada positivamente com a entrada e o crescimento do emprego, e negativamente com a saída. Além disso, também identificaram uma associação semelhante entre complexidade econômica, entrada, saída e crescimento do emprego.

Finalmente, vários trabalhos têm utilizado indicadores de complexidade econômica e de relação entre atividades para identificar atividades promissoras para o desenvolvimento regional. O primeiro desses trabalhos foi realizado por Hausmann et al. (2014), que usaram uma série de indicadores construídos com base na complexidade econômica e na relação entre produtos para identificar setores promissores para o desenvolvimento de Uganda.

Em Romero et al. (2024), foi proposta uma metodologia para calcular um *score* de diversificação produtiva, baseada na complexidade econômica. O estudo demonstrou que esse método previu até 39,4% da diversificação ocorrida no passado em 1.033 cidades brasileiras que aumentaram sua complexidade entre 2007 e 2018. Revelando o potencial da metodologia de complexidade em recomendar atividades de forma que esse processo seja acelerado e, muitas vezes, ampliado, ao aproveitar janelas de oportunidade importantes para a implementação de políticas de diversificação produtiva.

Esses estudos ressaltam a importância da diversificação produtiva e da complexidade econômica como ferramentas para o desenvolvimento regional. Ao considerar não apenas a

relação entre atividades, mas também a complexidade das mesmas, é possível traçar estratégias mais eficazes de crescimento econômico e redução das desigualdades regionais. A aplicação de medidas de complexidade econômica em níveis regionais pode oferecer diagnósticos mais conscientes das capacidades produtivas locais, orientando políticas que promovam a inovação, o empreendedorismo e a mobilidade de trabalhadores qualificados, impulsionando assim um desenvolvimento regional mais sustentado e inclusivo.

Assim, o relatório tem três objetivos centrais. Em primeiro lugar, busca identificar dentro do Cerrado regiões imediatas (RGIs) prioritárias para implementação de diversificação econômica (*regiões dinâmicas*), a partir de critérios como o volume de produção, crescimento observado entre os Censos Agropecuários de 2006 e 2017 e o grau de especialização produtiva da RGI para a produção de quatro culturas de interesse: Algodão, Cana-de-açúcar, Milho e Soja somada a presença nessas regiões de centros de pesquisa e tecnologia.

Em segundo lugar, o estudo constrói, pela primeira vez, um espaço de produtos conjunto tanto para as atividades econômicas formais, que compõem a base do Registro Anual de Informações Sociais (RAIS), quanto para os produtos agrícolas presentes no Censo Agropecuário. Os dados foram agregados para as regiões imediatas que possuem municípios que compõem o bioma Cerrado, para visualizar as relações entre produtos e de maneira conjunta, assim como as conexões e possibilidades de diversificação e aumento da complexidade produtiva.

Em terceiro lugar, utilizando os indicadores da abordagem da complexidade, foram construídas listas de produtos (Censo Agro) e atividades econômicas (RAIS) recomendadas para diversificação produtiva com maior potencial de elevação de complexidade econômica, para cada uma das RGIs identificadas como dinâmicas. Destas listas de recomendação, serão destacados também os resultados encontrados mediante classificações de intensidade tecnológica e relação com a cadeia produtiva das quatro culturas de maior interesse.

O relatório está dividido na seguinte forma. Na próxima seção as fontes de dados utilizadas são detalhadas. A terceira seção traz a metodologia empregada e os resultados da identificação de regiões dinâmicas. A quarta seção apresenta e discute o espaço de produtos e atividades do bioma Cerrado. A quinta seção analisa os resultados das listas de produtos para cinco RGIs destacadas como dinâmica. A última seção apresenta considerações importantes a respeito dos resultados e do método empregado.

O relatório ainda conta com quatro anexos: o primeiro contendo imagens detalhadas do espaço de produtos; o segundo expondo as listas de produtos agropecuários para todas as RGIs destacadas e os gráficos de dispersão da relação de densidade e complexidade para cada região; o terceiro anexo apresenta uma estrutura similar ao segundo, mas contendo indicações de atividades econômicas de todos os setores da economia; o quarto e último anexo reúne o conjunto de atividades econômicas identificadas como pertencentes a cadeia produtiva das culturas de Algodão, Cana, Milho e Soja; um quinto anexo contém todas atividades de média-alta e alta intensidade tecnológica que o cerrado apresenta vantagem comparativa revelada em pelo menos uma região imediatas, bem como uma planilha com a classificação utilizada; por fim, um sexto anexo reúne mapas que indicam a localização e magnitude dos empregos no cerrado para todas as atividades de alta intensidade tecnológica identificadas.

3. Bases de dados

Os três objetivos principais deste relatório exigiram a obtenção de dados detalhados, ao nível de desagregação regiões imediatas, sobre o volume e o crescimento da produção agropecuária, sobre o nível de emprego das atividades econômicas de todos os setores e sobre a presença regional de centros de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias. Os três conjuntos de informação, portanto, foram obtidos dos dados do Censo Agropecuário de 2006 e de 2017, para o primeiro conjunto, da RAIS para o ano de 2022 para o segundo conjunto e da pesquisa de Regiões de Influência das Cidades (REGIC) de 2018.

Ressalta-se o Censo Agropecuário, apesar de ter sua última edição datada em 2017, ainda corresponde ao conjunto de dados mais completos a respeito da produção no campo no Brasil, contemplando todas as variedades de produtos, informação fundamental para análises de diversificação e complexidade. O mesmo vale para a escolha da REGIC que tem sua última edição de 2018, mas apresenta dados de conexão e atratividade em um grau de detalhe bastante útil, em particular para entender o deslocamento demográfico para cursar o Ensino Superior.

A Tabela 1 apresenta de forma sintética as variáveis utilizadas, sua finalidade metodológica e a origem do dado, tanto em termos mais gerais de qual pesquisa foi extraída quanto, quando se aplica, a referência de tabelas específicas da pesquisa ou do Sistema IBGE de Recuperação automática (SIDRA).

Tabela 1. Mapeamento dos dados utilizados

Fonte dos dados	Tabelas Específicas	Variável Utilizada	Utilização dos dados
Censo Agropecuário 2006	Tabela 824 (SIDRA) Produção Agrícola	Valor da Produção (mil reais) das culturas: <ul style="list-style-type: none"> • Algodão herbáceo (mil reais) • Cana-de-açúcar (mil reais) • Milho em grãos (mil reais) • Soja em grãos (ton/mil reais) 	Identificação das regiões imediatas dinâmicas pelo critério de crescimento da produção das quatro culturas de interesse (ano base).
Censo Agropecuário 2017	Tabela 6957 (SIDRA) Lavouras Temporárias	Valor da Produção (mil reais) das culturas: <ul style="list-style-type: none"> • Algodão herbáceo (mil reais) • Cana-de-açúcar (mil reais) • Milho em grãos (mil reais) • Soja em grãos (ton/mil reais) 	Identificação das regiões imediatas dinâmicas pelos critérios de crescimento da produção das quatro culturas de interesse (ano final), volume de produção e especialização produtiva.
Censo Agropecuário 2017	N Tabelas (SIDRA)	Valor da Produção (mil reais) de todos os produtos agropecuários.	Avaliação de medidas de complexidade (densidade, índice de complexidade de produtos - pci) e construção do indicador de especialização produtiva (Vantagem Comparativa Revelada - VCR).
RAIS 2012-2021	X	Quantidade de pessoas com vínculos ativos, por atividade econômica, ao final de cada período, em cada região imediata, conforme a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) a cinco dígitos.	Avaliação de medidas de complexidade (densidade, índice de complexidade de produtos - pci), construção do espaço de produtos e do indicador de especialização produtiva (Vantagem Comparativa Revelada - VCR).
REGIC 2018	Questionário de	Índice de atração como destino	Identificação das regiões imediatas

	Atração Municípios	para moradores de outros municípios para ensino superior (IA_Q5).	dinâmicas pelo critério de presença de instituições de pesquisa e tecnologia.
--	--------------------	-------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------

Fonte: elaborado pelos autores

4. Identificação das regiões dinâmicas - RGIs prioritárias para diversificação econômica

O primeiro passo do trabalho demandou o estabelecimento de critérios e a identificação das RGIs consideradas mais dinâmicas e, portanto, prioritárias para políticas de diversificação produtiva. Para isso, primeiramente agrega-se as variáveis apresentadas na Tabela 1 inicialmente disponíveis no nível municipal para a dimensão de regiões imediatas (RGIs). Dessa forma os 5570 municípios do Brasil se tornam 510 regiões e os 1255 municípios que compõem o bioma do Cerrado são convertidos em 160 RGIs. A redução do número de observações facilita o processo de análise e de identificação das localidades que serão alvo da segunda etapa deste relatório: apontar as possibilidades de diversificação econômica.

Para garantir que o universo de análise se concentra nas RGIs com produção relevante em termos de volume das culturas de interesse, ordena-se as regiões imediatas, que compõem o bioma Cerrado, de forma crescente em termos de valor total da produção em mil reais, e seleciona-se apenas as regiões que compõem o quartil superior da distribuição, ou seja, que representam o extrato das 25% RGIs com maior produção na cultura no Cerrado. A partir desse primeiro filtro utiliza-se quatro critérios para classificar uma região como dinâmica:

- i. A região apresenta valores acima da mediana da distribuição da soma, relativa aos municípios que compõem as RGIs, dos índices de atração como destino para moradores de outros municípios para ensino superior (IA_Q5) da REGIC 2018;
- ii. A região se destaca pelo nível de produção, ou seja, dentre as 25% regiões com maior nível de produção da cultura, se encontra acima da média somada a um

- desvio padrão³ da distribuição do logaritmo do Valor da Produção em mil reais das culturas de interesse do Censo Agropecuário de 2017;
- iii. A região se destaca pelo crescimento da produção da cultura, se encontrando acima da média somada a um desvio padrão da distribuição da diferença entre os logaritmos do Valor da Produção em mil reais dos Censos Agropecuários de 2017 e 2006;
 - iv. A região apresenta Vantagem Comparativa Revelada na produção de alguma das culturas de interesse (medida de Quociente Locacional - QL da RGI acima da média somada a um desvio padrão da distribuição de QLs das culturas de interesse) desde que sua produção esteja acima da média subtraída de um desvio padrão da distribuição em termos de volume de produção (critério ii) e acima da média subtraída de um desvio padrão da distribuição em termos de crescimento da produção entre 2006 e 2017 (critério iii).

Define-se, portanto, uma região como dinâmica se i e ii; ou i e iii; ou i e iv forem atendidos (em termos lógicos uma região é dita dinâmica se $i \cap [ii \cup iii \cup iv]$ for verdade). Dessa forma as regiões podem ser elencadas para a próxima etapa ao se destacarem em pelo menos uma das 4 culturas, podendo ser destacadas em mais de uma. A Tabela 2 abaixo apresenta uma meta-análise das RGIs destacadas para o Brasil como um todo e por qual(is) cultura(s) ela recebeu destaque. A Tabela 3 elenca as regiões imediatas destacadas que por sua vez são mostradas nos mapas das Figuras 1 e 2. A partir da visualização dos mapas é possível visualizar a formação de clusters de regiões dinâmicas próximas umas às outras.

As regiões dinâmicas para a produção de algodão e soja estão mais concentradas regionalmente, enquanto as RGIs dinâmicas na produção de Cana e Milho apresentam uma certa dispersão regional. É visível, no caso do algodão, uma aglomeração de regiões no estado do Mato Grosso, por outro lado percebe-se uma maior dispersão longitudinal das quase regiões dinâmicas para a produção de soja, mas todas elas encontram-se na mesma faixa de latitude (entre 10°S e 15°S).

³ A única exceção é a produção de algodão que está muito concentrada na região do cerrado, de modo que o recorte da média somada a um desvio padrão se mostra muito restritivo, assim realizou-se o corte pelo critério de volume de produção para regiões com valor da produção de algodão acima da média mais 0,5 vezes o desvio padrão.

Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado

Tabela 2. Regiões destacadas por critério e representatividade produtiva - Cerrado

Tipo de produção/cultura	Cana	Algodão	Milho	Soja	Total
Número de RGIs Seleccionadas - Cerrado	12	5	10	7	23
Número de RGIs seleccionadas exclusivamente na cultura	8	2	4	2	16
Concentração relativa da produção total (em mil reais) da cultura no Cerrado correspondente às RGIs seleccionadas	44,4%	75,9%	40,6%	32,6%	X

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 3. Lista de Regiões Imediatas destacadas como alvo da diversificação econômica por Cultura ou Valor Total da Produção - Cerrado

Cultura	RGIs alvo de diversificação econômica ⁴
Cana	Uberaba (MG); Barretos (PR); Dourados (MS); Itumbiara (GO); Quirinópolis (GO); Rio Verde (GO); Tangará da Serra (MT); São Carlos (PR); Ituiutaba (MG); Ponta Porã (MS); Cáceres (MT); Guaraí (TO).
Algodão	Tangará da Serra (MT); Barreiras (BA); Cuiabá (MT); Sorriso (MT); Primavera do Leste (MT).
Milho	Sorriso (MT); Rio Verde (GO); Jataí-Mineiros (GO); Dourados (MS); Tangará da Serra (MT); Balsas (MA); Diamantino (MT); Ponta Porã (MS); Araguaína (TO); Bom Jesus (PI).
Soja	Sorriso (MT); Barreiras (BA); Tangará da Serra (MT); Sinop (MT); Balsas

⁴ As regiões imediatas estão listadas em ordem decrescente em volume de produção e em negrito aquelas que foram destacadas exclusivamente por uma cultura ou tipo de produção

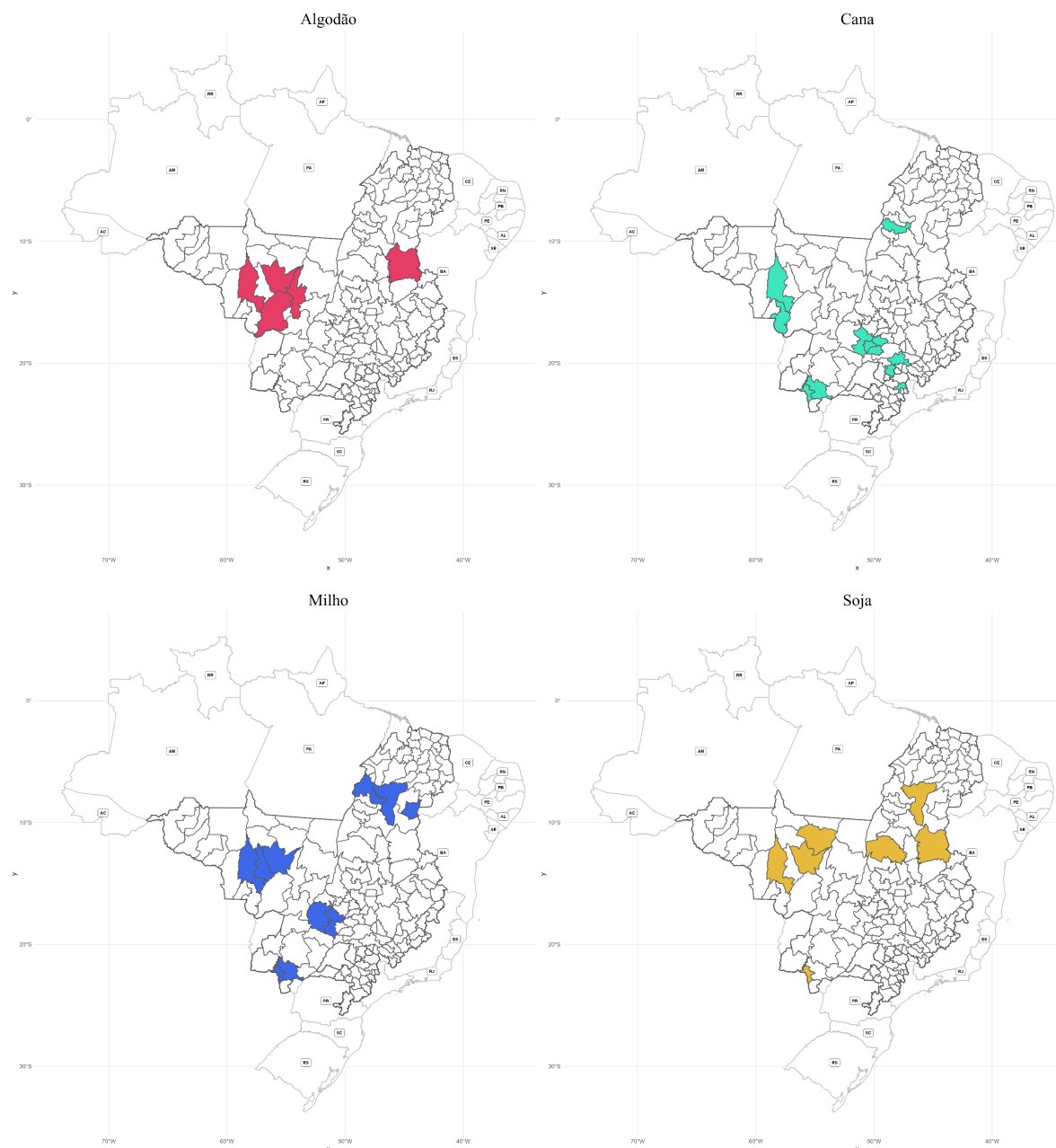
Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado

	(MA); Ponta Porã (MS); Gurupi (TO).
--	--------------------------------------------

Fonte: elaborado pelos autores

18

Figura 2. Distribuição regional das RGI's dinâmicas - por cultura



Fonte: elaborado pelos autores

5. O Espaço de Produtos do Cerrado e seu diálogo com as RGIs destacadas

A literatura de complexidade econômica sugere que os países que têm sucesso em elevar seus níveis de renda per capita são aqueles que têm sucesso na especialização de bens e atividades sofisticadas, lotados de conhecimento produtivo. Portanto, uma vez que o padrão de espacialização é determinante, convém estudar a estrutura produtiva dos países a um nível desagregado, de forma a visualizar como ocorre o processo de aquisição de novas capacidades produtivas e suas características, bem como identificar possíveis padrões problemáticos de espacialização no processo de desenvolvimento de uma localidade.

Em Hidalgo et al (2007), os autores utilizaram técnicas de redes aplicadas ao comércio internacional buscando compreender essas questões. Através do cálculo da probabilidade de coexportação entre os bens, criou-se uma medida capaz de indicar produtos que exigem capacidades semelhantes (Gala, Rocha, Magacho; 2018). Essa medida foi nomeada de *Product Space*, ou espaço de produtos.

O Product Space é uma rede em que cada ponto representa um produto e em que a distância entre dois pontos quaisquer se dá pelo conceito de proximidade. O cálculo da proximidade entre um produto A e B se dá pela probabilidade de coexportação entre os dois produtos. Sendo a probabilidade de coexportação uma probabilidade condicional que pode ser explicada como “a probabilidade de um país exportar o produto A dado que exporta o produto B”. Assim, a proximidade entre os bens p e p' pode ser definida como a probabilidade condicional mínima entre exportar o produto p' , dado que o país exporta p ; e de exportar o produto p , dado que o país exporta p' . Uma proximidade de 0,4 indica, por exemplo, que a probabilidade de exportar p e p' , dado que exporta um *ou* outro, é de 40% (HIDALGO et al., 2007).

Utilizando esse conceito e implementando técnicas da literatura de redes, o *Product Space* é construído com o objetivo de criar uma rede que conecta os produtos cuja produção compartilha capacidades produtivas similares. Essa representação possibilita uma perspectiva visual do padrão de especialização produtiva de determinada região, bem como dos produtos que essa região deve ter maior probabilidade de sucesso ao promover uma política de diversificação direcionada. Em outras palavras, o espaço de produtos permite visualizar tanto

os produtos para os quais a região já possui as capacidades produtivas necessárias para uma produção competitiva quanto aqueles ainda não produzidos, mas que compartilham capacidades com sua estrutura produtiva atual.

Análogo ao conceito de espaço de produtos, a literatura também desenvolveu o conceito de espaço de atividades (Romero *et. al*, 2024). Esse espaço é construído a partir de um conceito similar ao de coexportação, o de coocupação. Nesse caso, mede-se a probabilidade condicional de uma região ser competitiva em uma dada atividade econômica A, dado que já é competitiva em uma atividade econômica B.

Por se basear em dados de atividades econômicas, o espaço de atividades é geralmente produzido utilizando informações de emprego por atividade econômica, como as fornecidas pela RAIS. Nesse espaço, os pontos representam atividades econômicas (CNAE) em vez de produtos, e a proximidade entre duas atividades reflete a presença de capacidades produtivas compartilhadas entre elas. Por exemplo, atividades como 'fabricação de máquinas agrícolas' e 'manutenção de equipamentos industriais' tendem a estar próximas no espaço de atividades, dado que ambas demandam conhecimentos técnicos e competências relacionadas à engenharia mecânica e processos industriais.

Neste trabalho, foi desenvolvido pela primeira vez na literatura, um espaço compartilhado da produção. Embora tipos diversos de espaço do produto existam na literatura, sendo mais recente o espaço da produção agrícola brasileira (Stein et al., 2024), até o momento as atividades agropecuárias nunca haviam sido consideradas simultaneamente às atividades econômicas formais. Assim, foi construído um espaço de atividades e produtos agrícolas, ou um espaço híbrido, que considera a coexistência entre produtos agrícolas e atividades econômicas.

Nesse modelo, as atividades econômicas são classificadas de acordo com a CNAE a cinco dígitos e os dados são fornecidos pela RAIS, enquanto os produtos agrícolas são baseados nos dados do Censo Agropecuário. O formato da rede é construído utilizando esses dados para as regiões imediatas de todo o país. Dessa forma, é possível criar uma visualização mais representativa das reais capacidades produtivas comuns aos produtos e atividades, sem incorrer em distorções dadas por padrões de especialização particulares de regiões ou biomas específicos.

O espaço híbrido permite a visualização tanto dos produtos agrícolas quanto das atividades econômicas nas quais cada região imediata apresenta vantagem comparativa revelada. Além disso, possibilita a identificação de produtos e atividades que compartilham capacidades produtivas semelhantes. Essa construção é particularmente relevante, pois integra duas dimensões complementares: de um lado, atividades econômicas representadas por dados formais de emprego, e, de outro, valores de produção agrícola que podem não estar totalmente registrados no mercado formal, como é o caso de alguns produtos agrícolas contabilizados pelo Censo Agropecuário.

Foram geradas imagens do espaço de atividades econômicas e produtos agropecuários para todas as regiões dinâmicas definidas para o cerrado, disponíveis no Anexo 1, enquanto algumas destas serão expostas com mais detalhe na seção 5.2 para ilustrar a lógica das recomendações propostas nas listas de recomendação de atividades e produtos no contexto do espaço híbrido.

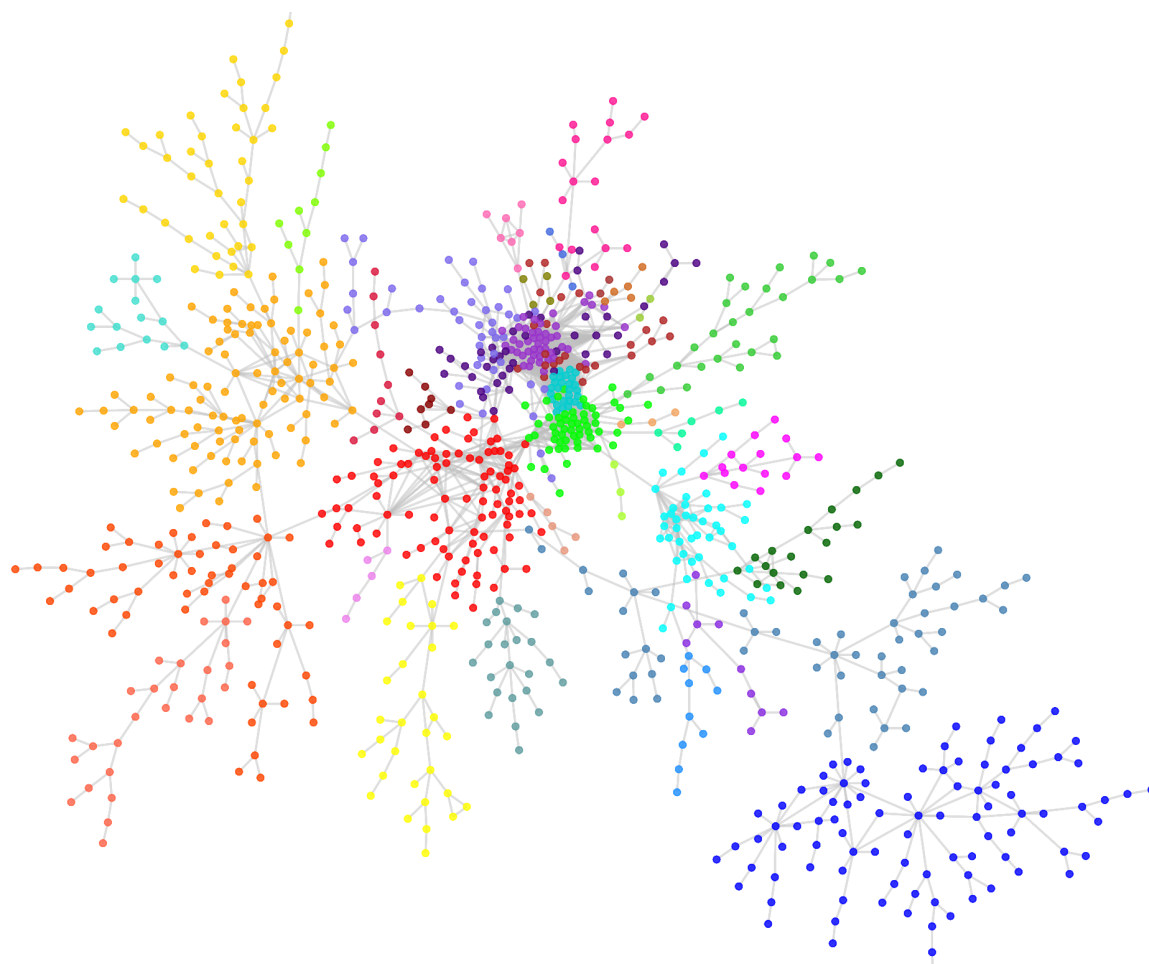
Os pontos abaixo contêm informações relativas à rede construída e o detalhamento dos critérios adotados para a obtenção desses resultados. Vale ressaltar que as listas de recomendação de atividades e produtos não foram definidas por meio de informações extraídas da rede. A construção de produtos e atividades, no entanto, vai no sentido de ilustrar e interpretar os resultados das listas propostas. Esse ponto será detalhado na seção que traz os resultados para algumas regiões imediatas escolhidas para a apresentação dos resultados. Assim, destaca-se que:

- A rede final construída inclui todos os produtos do Censo Agropecuário e as atividades econômicas da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) desagregadas no nível de 5 dígitos. Isso resultou em um total de 983 nós, onde cada nó representa uma atividade econômica ou um produto.
- Em linha com a literatura, para destacar apenas as conexões mais fortes (frequentes) entre os produtos e atividades, definiu-se um corte que mantém na rede apenas as ligações com maior proximidade. Cada ligação possui um peso associado, correspondente à medida de **proximidade** calculada entre dois pontos quaisquer. Pontos que apresentam muitas ligações tendem a compartilhar muitas capacidades

produtivas com diversos outros produtos ou atividades. No nosso caso, o corte foi definido de forma a manter apenas as arestas (ligações) na rede que apresentassem uma proximidade maior que **0,4**. Isso resultou em um total de **2.944 ligações** na rede final.

- O corte aplicado manteve apenas as conexões com proximidade maior que 0,4, o que fez com que alguns pontos ficassem isolados em ilhas—uma característica indesejável, já que a rede deve representar os caminhos de diversificação mais prováveis condicionados à estrutura produtiva. Para resolver isso, utilizamos a Árvore Geradora Máxima (MST), que é um conjunto de ligações que conecta todos os pontos da rede com o menor número possível de arestas e sem formar ciclos, priorizando as conexões mais fortes. Ao incluir as ligações da MST, asseguramos que a rede se tornasse um conjunto conexo, sem ilhas.
- Para a disposição dos nós, optou-se por um algoritmo que organiza os nós de forma orgânica, simulando padrões naturais, o que resulta em uma representação mais clara e intuitiva da estrutura da rede. Essa escolha é especialmente adequada para redes complexas, pois minimiza a sobreposição de arestas e distribui os nós de maneira equilibrada, facilitando a identificação de clusters e relações entre os elementos. Essa abordagem melhora a legibilidade da rede e auxilia na compreensão dos caminhos de diversificação produtiva e das conexões entre produtos e atividades.
- A distribuição espacial mostrou alta concentração de empregos de alta intensidade tecnológica em regiões próximas ao Sudeste, como São Paulo e Belo Horizonte, e em menor escala na região de Goiânia, refletindo a centralização das capacidades produtivas em áreas específicas.
- Observou-se que atividades de alta intensidade tecnológica têm baixa presença no Cerrado, fora das regiões mais industrializadas, o que restringe a capacidade de diversificação para setores mais sofisticados. Entretanto, atividades de média-alta intensidade tecnológica surgiram como alternativas viáveis e estratégicas.

Figura 3. O espaço de atividades e produtos agropecuários - colorido por comunidades identificadas



Fonte: elaborado pelos autores

Aplicamos o algoritmo de Louvain para identificar clusters na rede. Este algoritmo categoriza os nós em comunidades com base na densidade de suas conexões. As comunidades resultantes estão representadas pelas cores no espaço de produtos, facilitando a visualização dos grupos de atividades relacionadas. Enquanto a rede colorida de acordo com a complexidade associada a cada nó encontra-se na figura 4:

Figura 4. O espaço de atividades e produtos agropecuários - colorido por complexidade dos nós



Fonte: elaborado pelos autores

6. Caracterização das atividades econômicas do cerrado por Intensidade tecnológica

Para a análise seguinte, utilizou-se a nova classificação de intensidade tecnológica da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que foi revisada e atualizada para incluir setores de serviços e outros setores não manufatureiros. Conforme Morceiro (2019), essa classificação é compatível com a CNAE. Entretanto, como a classificação é estabelecida apenas até o nível de dois dígitos, todas as atividades classificadas com cinco dígitos receberam a mesma classificação do grupo de dois dígitos ao qual pertencem

hierarquicamente. É importante destacar que essa classificação se aplica exclusivamente às atividades econômicas contempladas na CNAE. Dessa forma, os produtos agrícolas abrangidos pelo Censo Agropecuário não foram incluídos e, conseqüentemente, não receberam classificação em termos de intensidade tecnológica. A tabela com a classificação completa encontra-se anexa ao relatório.

Nesta seção, apresenta-se uma caracterização inicial das atividades econômicas de alta e média-alta intensidade tecnológica presentes no cerrado, considerando seu número de empregos e sua distribuição espacial pelas regiões imediatas. Ao final da próxima seção, as listas de recomendação também levarão em conta essa mesma classificação para analisar as recomendações de alta e média-alta intensidade tecnológica que se destacam no cerrado em termos de possibilidades de diversificação produtiva.

Tabela 4. Atividades econômicas de alta e média-alta intensidade tecnológica com maior número de empregos no Cerrado

Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de vínculos ativos	Intensidade tecnológica
29492	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores não especificados anteriormente	39731	Média-alta
62091	Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação	31072	Média-alta
28330	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	30612	Média-alta
62015	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	27182	Média-alta
62040	Consultoria em tecnologia da informação	27057	Média-alta
29107	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	26258	Média-alta
21211	Fabricação de medicamentos para uso humano	25147	Alta
62023	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	17695	Média-alta

20134	Fabricação de adubos e fertilizantes	17584	Média-alta
62031	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis	15836	Média-alta
29301	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	13860	Média-alta
28291	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente	13272	Média-alta
28691	Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente	10888	Média-alta
20631	Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	10737	Média-alta
63194	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet	10308	Média-alta
29450	Fabricação de material elétrico e eletrônico para veículos automotores, exceto baterias	10138	Média-alta
72100	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais	9780	Alta
20991	Fabricação de produtos químicos não especificados anteriormente	9491	Média-alta
63119	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet	9092	Média-alta
27511	Fabricação de fogões, refrigeradores e máquinas de lavar e secar para uso doméstico	9037	Média-alta

Fonte: elaborado pelos autores

A tabela acima lista as 20 atividades de alta ou média-alta intensidade tecnológica com maior número de empregos entre aquelas que apresentaram vantagem comparativa revelada (VCR) em pelo menos uma região imediata do Cerrado. No total, identificaram-se 103 atividades com essa característica, sendo que a maioria delas pertence ao grupo de média-alta intensidade tecnológica. Esse conjunto demonstra que, além das vocações tradicionalmente

associadas ao Cerrado, há setores de maior complexidade e intensidade tecnológica em que a região é competitiva. Abrangendo tanto produtos manufaturados mais complexos (como peças veiculares, máquinas e insumos químicos) quanto serviços intensivos em conhecimento (como desenvolvimento de software), bem como alguns casos notadamente ligados à agricultura, como a fabricação de máquinas e equipamentos para o setor agropecuário e a produção de adubos e fertilizantes.

Tabela 5. Atividades econômicas de alta intensidade tecnológica com maior número de empregos no Cerrado

Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de vínculos ativos	Intensidade tecnológica
21211	Fabricação de medicamentos para uso humano	25147	Alta
72100	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais	9780	Alta
21220	Fabricação de medicamentos para uso veterinário	4635	Alta
26515	Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle	4323	Alta
26108	Fabricação de componentes eletrônicos	4163	Alta
26221	Fabricação de periféricos para equipamentos de informática	2942	Alta
26604	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	2331	Alta
21106	Fabricação de produtos farmoquímicos	1135	Alta
26400	Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	939	Alta
21238	Fabricação de preparações farmacêuticas	842	Alta
26311	Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação	673	Alta

26213	Fabricação de equipamentos de informática	577	Alta
72207	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas	481	Alta
26701	Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	187	Alta

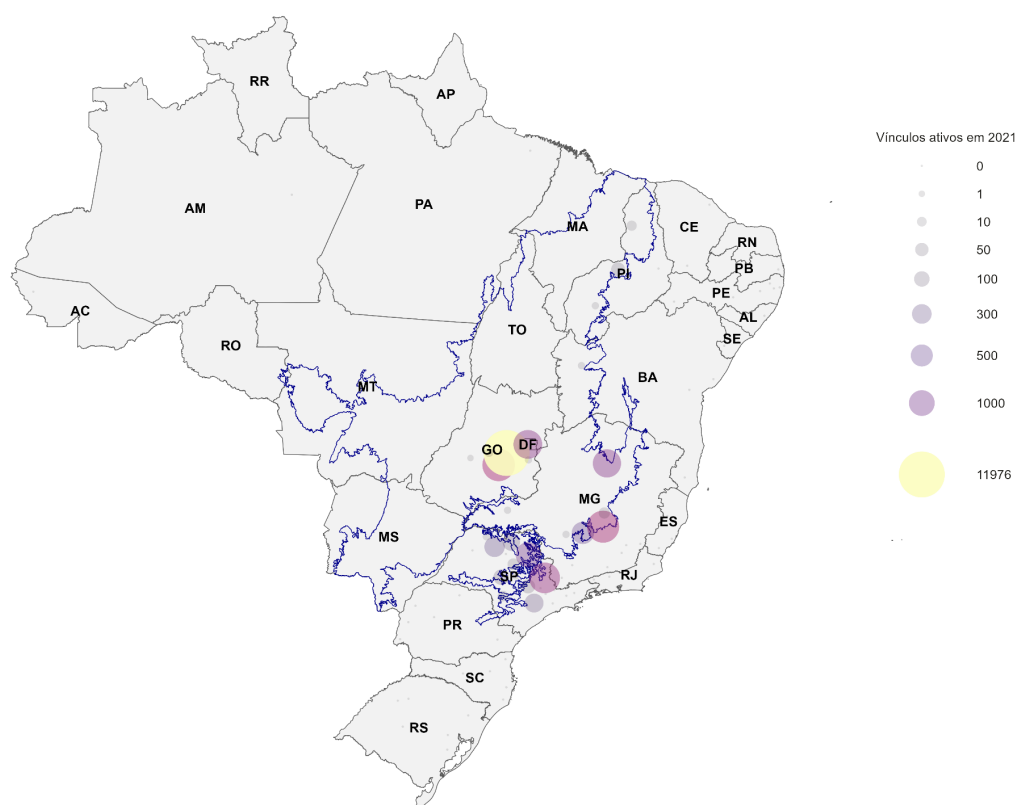
Fonte: elaborado pelos autores

Foram identificadas 14 atividades de alta intensidade tecnológica que apresentaram vantagem comparativa revelada em pelo menos uma região imediata do Cerrado. Dentre elas, destacam-se, pelos maiores números de empregos, a fabricação de medicamentos para uso humano, a pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais, a fabricação de medicamentos para uso veterinário, a fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle e a fabricação de componentes eletrônicos.

Os mapas a seguir evidenciam a distribuição espacial dos vínculos empregatícios em setores industriais de alta intensidade tecnológica nas regiões do Cerrado. Um ponto de destaque é a concentração de empregos na fabricação de medicamentos para uso humano, que aparece com relevância na região de Goiânia, dentro do Cerrado, sugerindo uma base importante de conhecimento e infraestrutura relacionada à indústria química e farmacêutica.

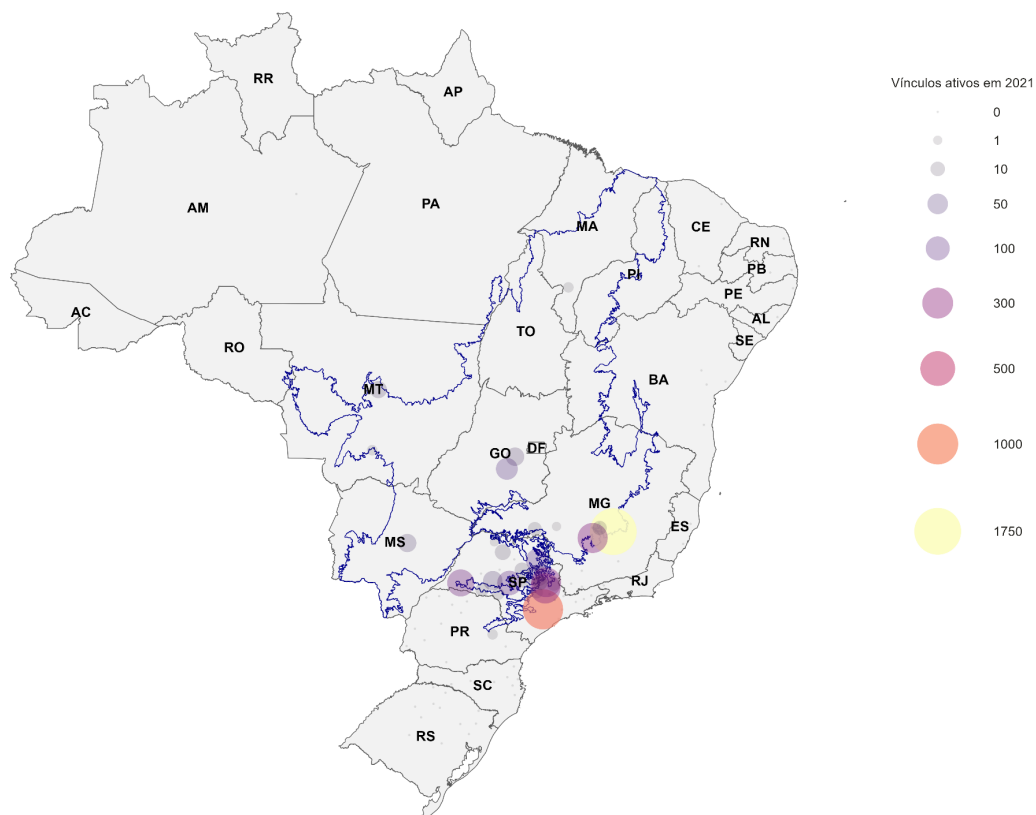
No entanto, na maioria dos casos, os empregos de alta intensidade tecnológica estão concentrados em regiões do Cerrado que fazem fronteira com outras áreas, especialmente nas imediações de São Paulo e Belo Horizonte, localizadas na borda do Cerrado. A concentração em torno de grandes cidades e capitais, além de nas regiões Sudeste e Sul, é uma característica muito marcante das atividades de mais alta tecnologia no Brasil.

Figura 5. Vínculos Ativos na Fabricação de Medicamentos para Uso Humano no Cerrado (2021)



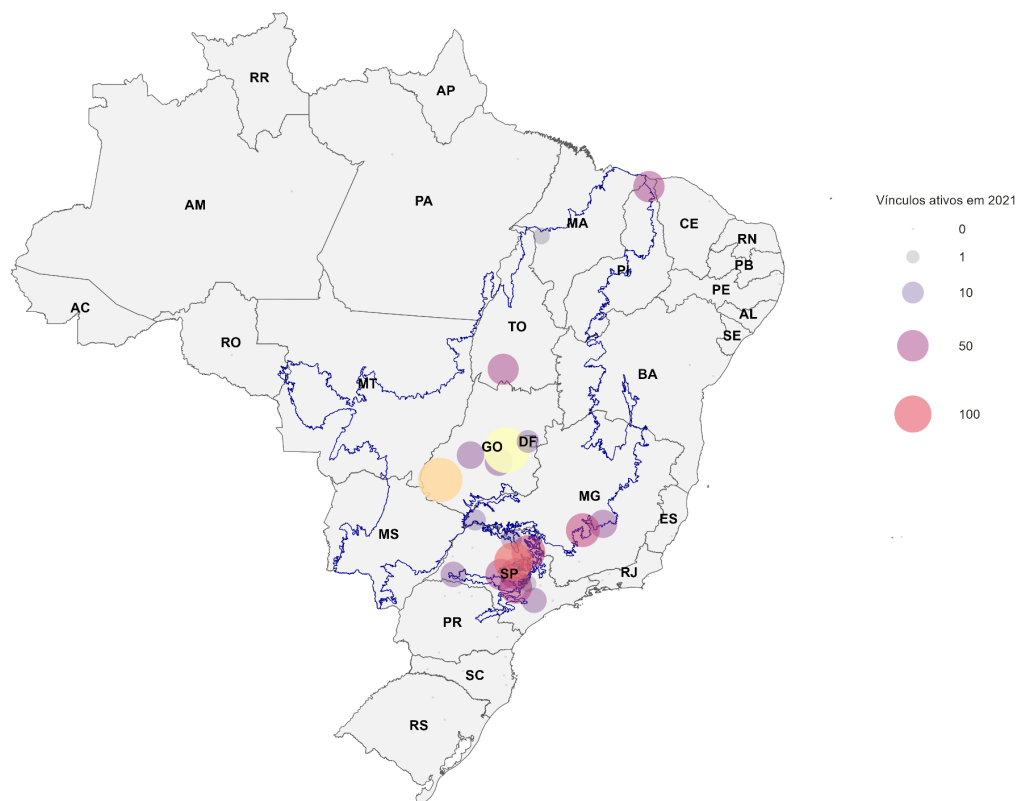
Fonte: elaborado pelos autores

Figura 6. Vínculos Ativos na Fabricação de Componentes eletrônicos no Cerrado (2021)



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 7. Vínculos Ativos na Fabricação de produtos farmoquímicos no Cerrado (2021)



Fonte: elaborado pelos autores

Atividades como a fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos; aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos; equipamentos de medida, teste e controle; componentes eletrônicos e periféricos para equipamentos de informática mostram-se fortemente concentradas na borda do Cerrado, com maior intensidade na região imediata de São Paulo e, em menor escala, na região imediata de Belo Horizonte. Esse padrão ressalta a baixa presença de empregos de alta intensidade tecnológica em partes do Cerrado que não sejam as áreas próximas ao Sudeste, com destaque apenas para o núcleo concentrado na região de Goiânia.

Essa distribuição espacial teve reflexos diretos nos resultados das listas de recomendação de produtos baseados em vantagens comparativas e densidade tecnológica que será apresentada na seção seguinte. A concentração limitada de empregos em setores de alta intensidade tecnológica em boa parte do Cerrado restringe as possibilidades de recomendação de produtos de maior sofisticação tecnológica, uma vez que a base atual de conhecimento e infraestrutura industrial não está suficientemente dispersa por toda a região. Isso deverá ficar mais evidente nas análises subsequentes, confirmando a necessidade de estratégias específicas para fomentar a diversificação e o desenvolvimento tecnológico em outras áreas do Cerrado.

Os mapas referentes a atividades de alta intensidade tecnológica que não foram explorados aqui estão presentes em documento anexo ao relatório.

7. As possibilidades de diversificação produtiva das regiões: um radar considerando a complexidade econômica.

A variável determinante para avaliar uma política de diversificação econômica é o índice de especialização produtiva. Diversificação econômica, por definição, significa buscar incorporar as regiões a produtos e atividades nas quais elas não possuam vantagens comparativas em relação às demais. Em outras palavras, busca-se a produção de bens que ainda não são produzidos ou o aumento da produção de bens cuja produção ainda não é relativamente competitiva quando o conjunto da produção nacional é considerada.

Portanto, o primeiro passo para elaborar as listas de produtos é a construção de uma matriz binária de produtos/atividades (colunas) e regiões (linhas) em que se preenche as linhas observando para quais produtos/atividades a região possui vantagem comparativa revelada (VCR - medida pelo valor do Quociente Locacional). Assim, para cada cruzamento de produtos em que a região possua VCR é assinalado o valor 1 e no caso contrário é assinalado o valor 0.

A partir dessa matriz binária de regiões e produtos é possível construir os indicadores de complexidade seguindo o método dos reflexos de Hidalgo e Hausmann (2009). São utilizadas três medidas de complexidade econômica:

a) Em primeiro lugar, o índice de complexidade de produtos (PCI, da sigla em inglês) que atribui um indicador de complexidade a partir de uma avaliação simultânea da diversidade (quantidade de atividades econômicas presentes em uma região) e da ubiquidade (grau de ocorrência da produção da atividade em questão, quanto mais comum a diferentes regiões mais ubíquo) dos produtos ou atividades.

b) Em seguida constrói-se a matriz de proximidade entre produtos, que indica a partir da “coocorrência” das atividades econômicas a probabilidade de produção simultânea dessas atividades em uma região.

c) Por fim, utiliza-se a matriz de proximidade de produtos para gerar a matriz de densidade, que aponta agora a distância não mais entre atividades, mas entre produtos e regiões. Assim, quanto maior a densidade de uma região imediata em relação a um produto ou atividade econômica qualquer, maior a indicação de que aquela região possui capacidades produtivas comuns associadas à produção daquele produto/atividade, o que indica uma maior probabilidade de produzir aquele bem ou atividade de forma competitiva (caso ainda não o faça).

Assim, para que um produto ou atividade seja indicado no radar de diversificação para a região específica precisa atender três condições simultaneamente, além do critério inicial já mencionado da região ainda não possuir vantagem comparativa em sua produção:

i) Estar entre os 25% produtos mais próximos da região. Ou seja, para a medida de Densidade compor o último quartil da distribuição, para que os produtos indicados estejam relativamente mais próximos da estrutura produtiva e de conhecimentos que a RGI já possui. Isso implica maior chance de sucesso na implementação de políticas de diversificação produtiva, dado o compartilhamento de capacitações produtivas.

ii) Possuir índice de complexidade (PCI) acima da média dos produtos e atividades considerados, de forma a garantir que os produtos e atividades incluídos nas listas de recomendação tenham maior complexidade, promovendo a diversificação e atividades

econômicas como maior potencial de inovação, geração de empregos qualificados e resiliência econômica, evitando a inclusão de itens de muito baixa complexidade.

iii) Haver pelo menos uma região imediata no cerrado com vantagem comparativa na produção do produto ou atividade. Esse critério garante que seja possível produzir dentro do Cerrado a atividade e não acabem sendo indicados produtos e atividades que possuem “coocorrência” em um contexto muito particular de regiões que não compõem o bioma Cerrado.

Tendo explicitado os critérios de seleção de produtos e atividades com maior potencial para diversificação, é essencial ressaltar algumas características dessa metodologia:

- Destaca-se que apesar de a densidade ser uma das condições fundamentais para determinar a inclusão de um produto na lista isso não implica que o valor absoluto da Densidade será o mais próximo do máximo, necessariamente. Isso ocorre porque em muitos casos a diversificação associada ao aumento da complexidade da estrutura produtiva de uma região exige buscar atividades que estão um pouco mais distantes em termos do espaço de produtos. Assim existe para quase todas as RGIs um *trade-off* entre investir na diversificação mais acessível, mas de produtos de baixa complexidade, e a diversificação de maior complexidade, mais distante. Nesse sentido, as listas de produtos variam o número de itens de região para região, mas em todas a ordenação dos produtos e atividades é feita a partir do valor do índice de complexidade (PCI).
- A metodologia exposta acima é aplicada em duas dimensões que estão destacadas nas subseções abaixo. Primeiramente, avalia-se a possibilidade de diversificação interna ao setor agropecuário, considerando essencialmente os dados do Censo Agropecuário de 2017, sendo analisadas, em detalhes, cinco regiões como exemplo do método, expondo-se os principais produtos indicados para o conjunto das 23 RGIs classificadas como dinâmicas e também uma possibilidade de qualificação da lista de produtos a partir de uma medida de produtividade do trabalho no campo. Em seguida, aplica-se uma inovação metodológica para avaliar de forma integrada simultaneamente o panorama geral de todas as atividades econômicas através dos dados de emprego da RAIS com os

dados de produção agrícola desagregados do Censo Agropecuário de 2017. O objetivo é avaliar de maneira específica a relação de cada produto com os setores externos à produção agropecuária. Nesta segunda subseção também são destacadas cinco regiões de exemplo e realiza-se uma análise do conjunto de produtos indicados para todas as 23 regiões, por fim qualifica-se a lista de atividades e produtos a partir do olhar sobre as cadeias produtivas e sobre o grau de intensidade tecnológica.

Finalmente, é importante destacar que os produtos e atividades selecionados são indicações de setores com potencial de diversificação, isto é, o aumento da sua produção levaria ao aumento da diversificação produtiva, da complexidade econômica e das vantagens comparativas da região. A seleção foi pelos critérios destacados acima, sobre os quais outras restrições podem ser adicionadas. Como será visto a seguir, a listas “puras de setores” (listas não qualificadas) podem conter produtos ou bens que individualmente tem potencial para diversificação ou, em outros casos, que tomados em conjunto indicam um *grupo* de atividades ou produtos que têm potencial para melhorar o perfil produtivo das regiões. Essa característica de “radar” da metodologia ficará mais evidente a seguir.

Como mencionado acima, foram selecionadas cinco regiões imediatas classificadas como dinâmicas para ilustrar e detalhar os resultados da metodologia de listagem de produtos para diversificação são elas: i) Tangará da Serra (MT), por ser a única RGI que se destacou em todas as culturas simultaneamente; ii) Barreiras (BA), sendo a segunda maior produtora de Algodão dentre as RGIs (atrás apenas de Tangará da Serra) selecionadas e ainda destacada pela produção de Soja e uma das três únicas RGIs destacada no Nordeste brasileiro; iii) Uberaba (MG), como a maior produtora de Cana dentre as RGIs selecionadas e se destacando exclusivamente por essa produção; iv) Jataí-Mineiros (GO), terceira maior produtora de milho dentre as regiões dinâmicas e destacada exclusivamente pela produção de milho; e v) Gurupi (TO), apesar de ser a região com menor produção de soja dentre as destacadas, é uma das três únicas regiões dinâmicas da região Norte e também não foi destacada por nenhuma outra cultura.

7.1. A diversificação produtiva interna ao setor agropecuário

Antes de dar destaque aos resultados das listas deve-se ressaltar uma particularidade do emprego das metodologias de complexidade econômica quando aplicadas ao contexto específico dos dados de produção agropecuária brasileiros. As medidas de complexidade para esse setor devem ser interpretadas com cautela. Ao contrário da produção de bens e serviços, nos quais a interação entre diversidade ubiquidade está mais diretamente relacionada à existência de melhores capacitações para a produção de um bem, no setor agropecuário as possibilidades de diversificação e a raridade da produção de um bem dependem não apenas do acúmulo de conhecimentos específicos, instituições, infraestrutura, etc., mas também - e por vezes fundamentalmente - de questões edafoclimáticas ligadas a cada um dos produtos em cada região (Stein et al., 2024).

A lista de produtos é apresentada de forma ilustrativa para cinco regiões dadas como exemplo na subseção abaixo. As tabelas contém informações sobre o código de identificação dos produtos, nome do produto agropecuário, “classe de produção” (segundo o Censo Agropecuário de 2017), indicador de “Densidade”, Complexidade (“pci”) e de Vantagem Comparativa Revelada (“VCR”) calculados tendo como referência todo o território nacional e também os indicadores de densidade (“Densidade Cerrado”) e complexidade (“pci cerrado”) calculados considerando o universo de regiões imediatas que possuem municípios que compõem o bioma Cerrado como um conjunto isolado. Esse último conjunto de medidas tem como propósito orientar a interpretação dos resultados para ponderar como a proximidade de produtos com as regiões pode variar quando se considera as relações produtivas restritas ao bioma de interesse, mas não foram critérios utilizados para definir os produtos indicados.

7.1.1. Análise de caso: exemplos de listas de produtos para as regiões dinâmicas

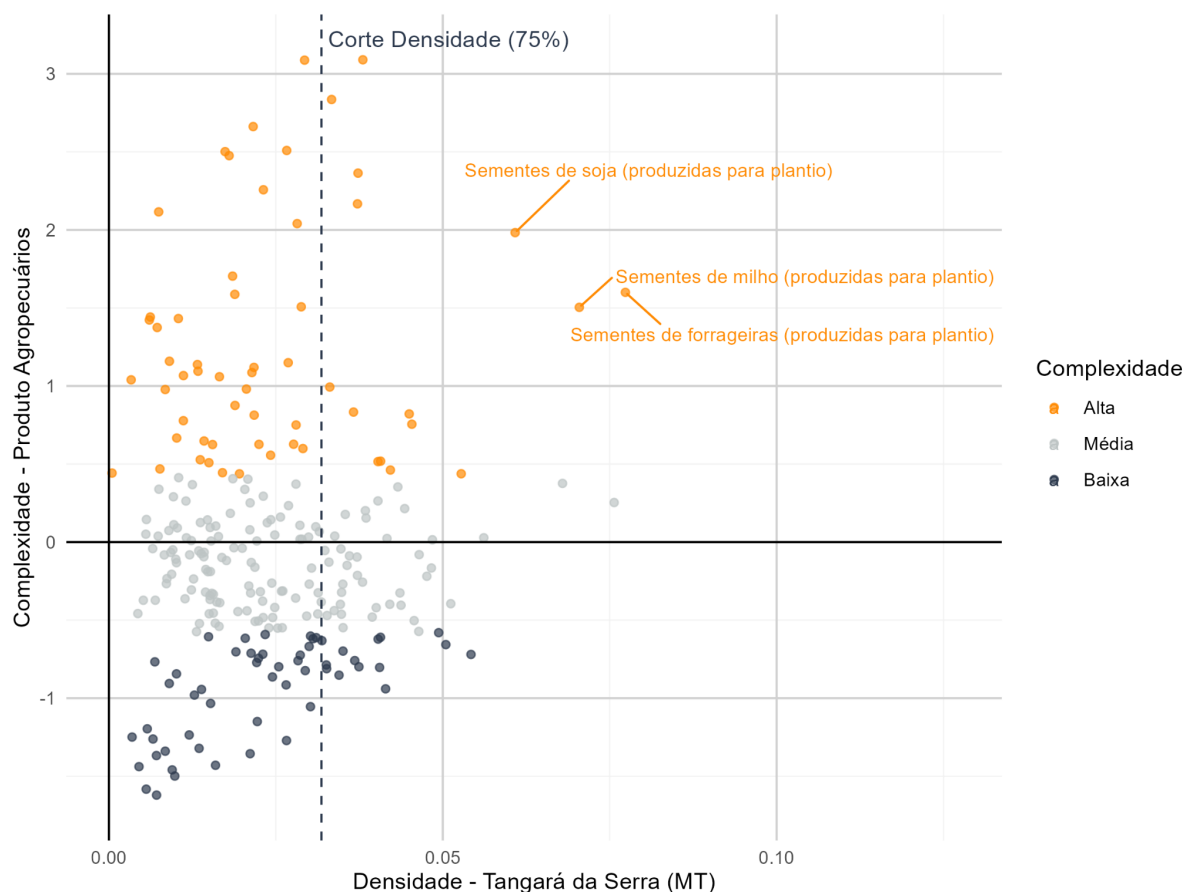
Destaca-se, em primeiro lugar, a região imediata de Tangará da Serra (MT) que apresentava o segundo maior volume de produção agropecuária (considerando todos os produtos) do Brasil, atrás apenas da região de Sorriso (MT). Tangará da Serra (MT) foi a única RGI classificada como dinâmica na produção das quatro culturas analisadas. Nesse sentido,

pode-se esperar que a sua lista de produtos agropecuários passíveis de diversificação seja ampla, pois pode conter produtos que são coexistentes com a produção de Algodão, Cana Milho e Soja em outras regiões. A Figura 8, destaca a dispersão de todos os produtos em que Tangará da Serra não possui valor de VCR maior que um. Nota-se que quanto maior o valor da densidade dos produtos em relação a região, mais escassos se tornam aqueles que têm maior complexidade em relação aos produtos com complexidade média ou baixa.

Dentre os produtos com maior valor de PCI expostos na Tabela 4 destacam-se as diferentes recomendações de sementes para plantio, mesmo das culturas em que a região já possui vantagem comparativa, o que dá uma dimensão da não ubiquidade da produção de sementes que são um dos recursos centrais para a produção contínua no tempo das culturas. Nesses termos, ressalta-se o caráter estratégico para o aumento da produção desse setor como parte de uma política de diversificação produtiva associada ao aumento da complexidade econômica. A produção de sementes ilustra bem o comentário ressaltado anteriormente sobre a função de listas “puras”. Quando tomada isoladamente, a sugestão de um tipo específico de semente deve ser posteriormente cotejada com a viabilidade técnica da sua produção e utilização na região. Ao mesmo tempo, a presença de vários tipos de sementes na lista indica que uma “família” de produtos (sementes) está associada a um grande potencial para diversificação.

A produção de Colza (canola) aparece no topo da lista em termos de PCI e ao mesmo tempo não figura entre os produtos mais comumente indicados para o conjunto das 23 regiões dinâmicas (como mostra a Tabela 9 na subseção 5.1.2). Por fim, dentre os produtos associados com a agroindústria rural e, portanto, possivelmente com cadeias de maior valor agregado, são indicadas a produção de carnes verdes (de origens diversas) e a produção de doces e geleias.

Figura 8. Dispersão dos produtos possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Tangará da Serra (MT)



Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 6. Lista de produtos colocalizados, ordenados pelo critério de Complexidade - Tangará da Serra (MT)

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Sementes de trigo (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,04	0,00	0,00	3,09	1,70
Colza (canola)	Lavoura Temporária	0,03	0,00	0,00	2,84	2,11
Aveia branca em grão	Lavoura Temporária	0,04	0,02	0,00	2,36	1,06
Trigo em grão	Lavoura Temporária	0,04	0,02	0,00	2,17	1,14
Sementes de soja (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,06	0,05	0,00	1,98	-0,01
Sementes de forrageiras (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,08	0,11	0,00	1,60	-0,48

Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado

Sementes de milho (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,07	0,04	0,00	1,50	0,83
Alho	Lavoura Temporária	0,03	0,03	0,00	0,99	0,59
Milho forrageiro	Lavoura Temporária	0,04	0,03	0,08	0,83	0,35
Sementes e outras formas de propagação de outros produtos (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,04	0,04	0,00	0,82	0,01
Feijão de cor em grão	Lavoura Temporária	0,05	0,03	0,69	0,76	0,47
Venda de cabeças de suínos (Mil Reais)	Pecuária	0,04	0,04	0,02	0,52	-0,35
Toletes de cana-de-açúcar (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,04	0,08	0,00	0,52	0,62
Outros produtos	Lavoura Temporária	0,04	0,05	0,13	0,46	-0,27
Baru (amêndoa)	Extração Vegetal	0,05	0,05	0,00	0,44	-0,61
Sorgo em grão	Lavoura Temporária	0,07	0,07	0,37	0,38	-0,32
Carne de suínos(verde)	Agroindústria Rural	0,04	0,05	0,02	0,35	-1,07
Carne de outros animais(verde)	Agroindústria Rural	0,04	0,04	0,00	0,26	-0,84
Casca de angico	Extração Vegetal	0,08	0,04	0,00	0,25	-1,14
Carne de bovinos(verde)	Agroindústria Rural	0,04	0,05	0,00	0,21	-1,12
Produção de leite de vaca (Mil Reais)	Pecuária	0,04	0,03	0,03	0,20	-0,24
Venda de cabeças de galinhas; galos; frangas; frangos e pintos (Mil Reais)	Pecuária	0,04	0,04	0,13	0,18	-0,36
Forrageiras para corte	Lavoura Temporária	0,04	0,03	0,00	0,15	0,08
Doces e geléias	Agroindústria Rural	0,03	0,04	0,01	0,04	-0,47
Venda de cabeças de bovinos para cria; recria ou engorda (Mil Reais)	Pecuária	0,06	0,05	0,38	0,03	-0,66
Cana-de-açúcar	Lavoura Temporária	0,04	0,03	0,81	0,02	0,57
Sorgo forrageiro	Lavoura Temporária	0,05	0,04	0,00	0,01	-0,24

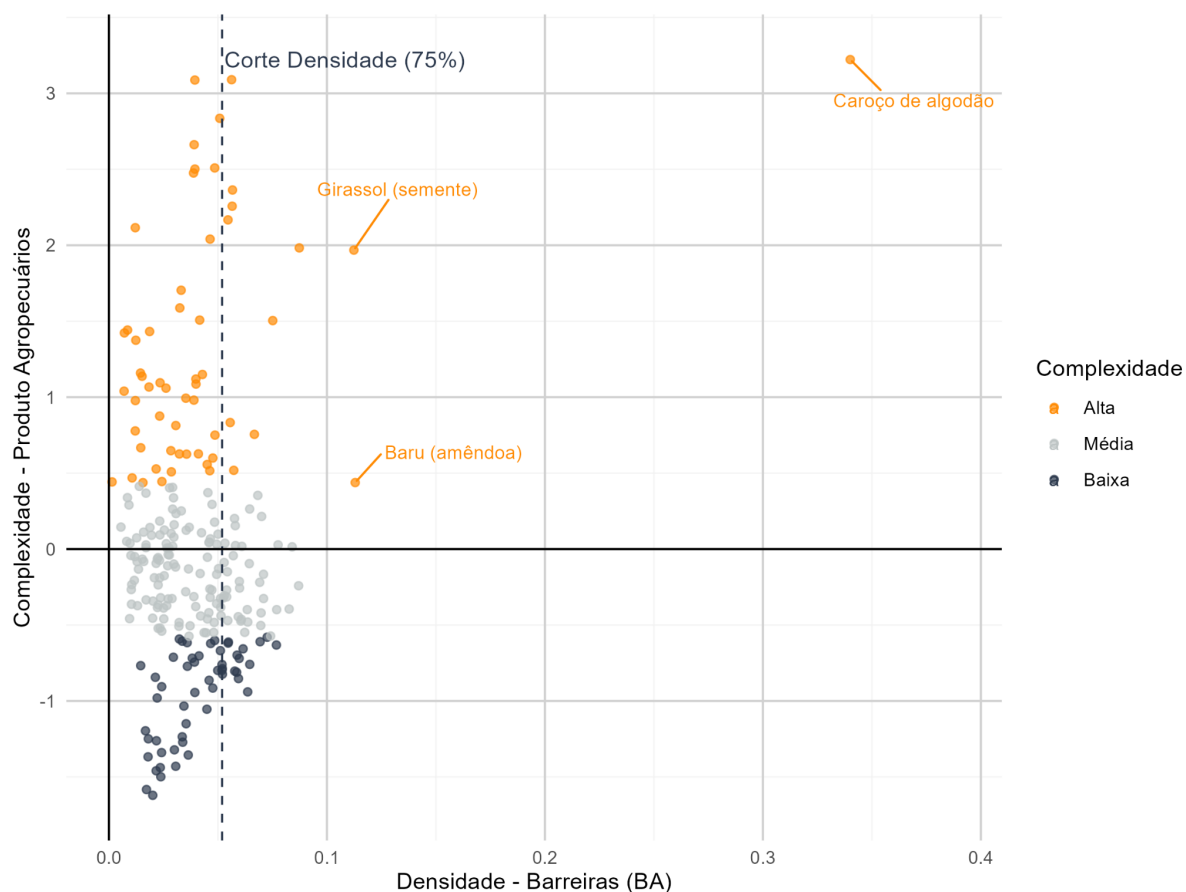
Fonte: elaborado pelos autores

A região imediata de Barreiras (BA) é uma das únicas regiões dinâmicas da região nordeste e está localizada no sudoeste da Bahia, na região do MATOPIBA. Barreiras (BA) é a segunda maior produtora de algodão dentre as regiões destacadas e também foi classificada como dinâmica para a produção de soja. A Figura 9, apresenta a dispersão de produtos para a região imediata baiana, ressalta-se que a maioria dos produtos possíveis para diversificação apresenta valores de Densidade abaixo de 0.1, porém uma atividade se destaca dentre as demais. A produção de caroço de algodão é curiosamente uma atividade que compõe a cadeia produtiva da cultura agrícola do algodão, cuja região de Barreiras (BA) não possui vantagem comparativa revelada.

A Tabela 5 destaca os produtos recomendados para a região e nota-se que a produção de Caroço de Algodão se confirma como a com maior índice de complexidade, além do índice de densidade, sendo assim uma recomendação bastante consistente para a região. Ressalta-se que é possível que entre 2017 e (ano de coleta dos dados do último Censo Agropecuário) o ano presente de 2024 esse investimento já tenha sido feito. Outros produtos que não compõem diretamente a cadeia produtiva do algodão e que aparecem na lista com altos valores de PCI, são a produção de aveia branca em grão, trigo em grão e girassol (semente).

Mais uma vez, é possível destacar a indicação do potencial de ampliação da produção de sementes como “família” de produtos para essa região.

Figura 9. Dispersão dos produtos possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Barreiras (BA)



Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 7. Lista de produtos colocados, ordenados pelo critério de Densidade - Barreiras (BA)

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Caroço de algodão	Agroindústria rural	0,34	0,28	0,00	3,22	-1,75
Sementes de trigo (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,06	0,02	0,00	3,09	1,70
Aveia branca em grão	Lavoura Temporária	0,06	0,04	0,00	2,36	1,06
Butiá (fibra)	Extração Vegetal	0,06	0,11	0,00	2,26	-0,14
Trigo em grão	Lavoura Temporária	0,05	0,04	0,09	2,17	1,14
Sementes de soja (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,09	0,07	0,00	1,98	-0,01

Girassol (semente)	Lavoura Temporária	0,11	0,09	0,00	1,97	-0,16
Sementes de milho (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,08	0,05	0,46	1,50	0,83
Milho forrageiro	Lavoura Temporária	0,06	0,11	0,08	0,83	0,35
Feijão de cor em grão	Lavoura Temporária	0,07	0,09	0,64	0,76	0,47
Venda de cabeças de suínos (Mil Reais)	Pecuária	0,06	0,13	0,06	0,52	-0,35
Baru (amêndoa)	Extração vegetal	0,11	0,12	0,00	0,44	-0,61
Carne de suínos(verde)	Agroindústria Rural	0,07	0,17	0,33	0,35	-1,07
Carne de outros animais(verde)	Agroindústria Rural	0,06	0,16	0,49	0,26	-0,84
Carne de bovinos(verde)	Agroindústria Rural	0,07	0,18	0,39	0,21	-1,12
Produção de leite de vaca (Mil Reais)	Pecuária	0,06	0,13	0,10	0,20	-0,24
Forrageiras para corte	Lavoura Temporária	0,06	0,13	0,45	0,15	0,08
Doces e geléias	Agroindústria Rural	0,05	0,15	0,02	0,04	-0,47
Venda de cabeças de bovinos para cria; recria ou engorda (Mil Reais)	Pecuária	0,08	0,14	0,24	0,03	-0,66
Tomate rasteiro (industrial)	Lavoura Temporária	0,06	0,07	0,03	0,02	0,72
Cana-de-açúcar	Lavoura Temporária	0,06	0,08	0,02	0,02	0,57
Sorgo forrageiro	Lavoura Temporária	0,08	0,14	0,24	0,01	-0,24

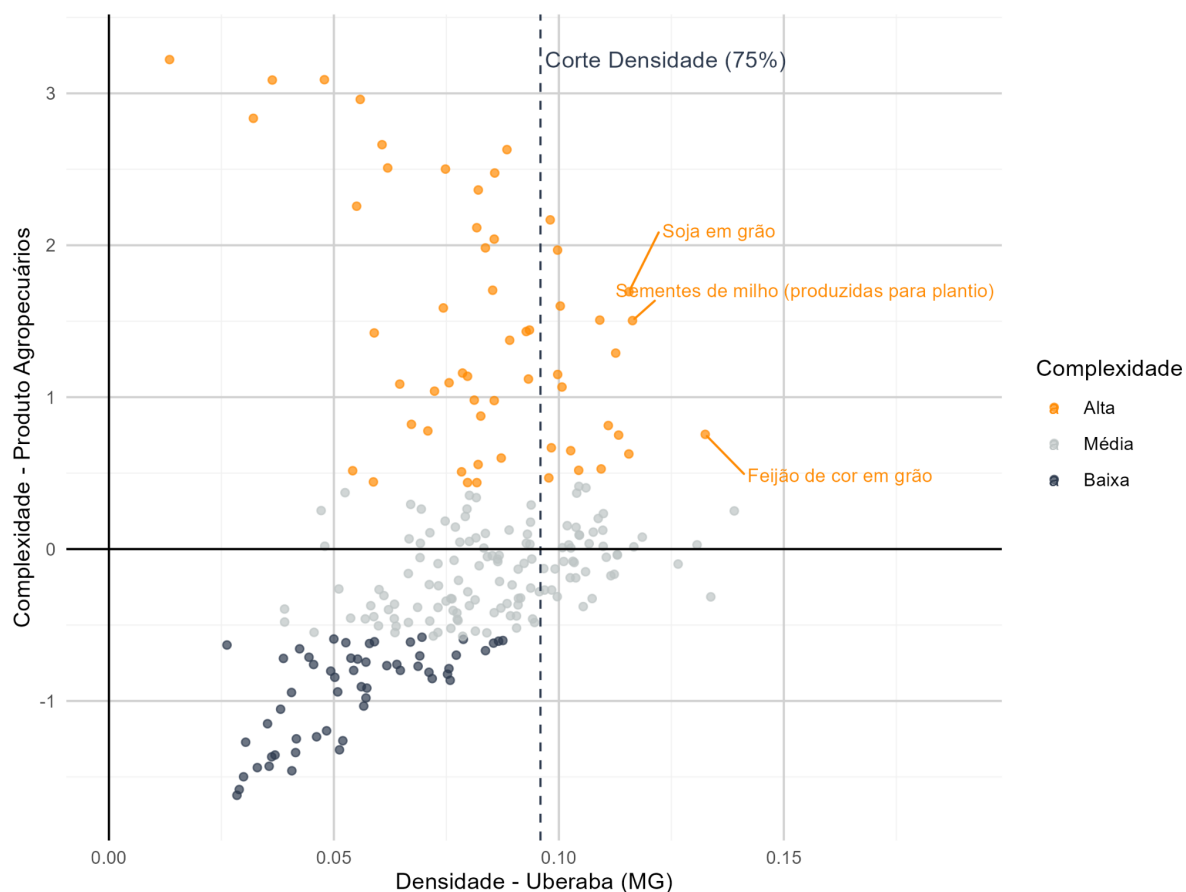
Fonte: elaborado pelos autores

Uberaba (MG) é a RGI com maior volume de produção de cana-de-açúcar dentre as regiões dinâmicas do Cerrado e não foi destacada em nenhuma outra cultura, desta forma espera-se que sua lista de produtos agropecuários passíveis de diversificação esteja bastante associada a cadeia produtiva da Cana, mas também preenchida por culturas que utilizem recursos e conhecimentos comuns ou compatíveis com a produção canavieira. A Figura 10, parece apresentar uma tendência de concentração de produtos de média complexidade à medida

que a densidade aumenta, sendo mais presentes em baixos valores de densidade tanto produtos de alta quanto de baixa complexidade.

Curiosamente a lista de produtos possíveis para diversificação econômica organizada pela Tabela 6 aponta para uma diversidade grande de classes de produtos. São indicadas algumas atividades ligadas à silvicultura, como extração de madeira para diversas finalidades; à horticultura, como a produção de morango, repolho, batata-baroa (mandioquinha), couve-flor etc.; à produção de frutas de Lavoura Permanente, como lichia, amora e tangerina; além das atividades mais esperadas associadas a Lavoura Temporária, que também possuem valores maiores do índice de complexidade, como trigo em grão; semente de girassol, feijão preto, de cor etc. Este é um caso em que a análise da complexidade apresenta caminhos bastante distintos e que pode se beneficiar muito de uma análise mais detalhada e específica das condições climáticas, do solo e mesmo logísticas para instalação de atividades com usos da terra bastante distintos.

Figura 10. Dispersão dos produtos possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Uberaba (MG)



Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 8. Lista de produtos colocados, ordenados pelo critério de Densidade - Uberaba (MG)

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Trigo em grão	Lavoura Temporária	0,10	0,22	0,48	2,17	1,14
Girassol (semente)	Lavoura Temporária	0,10	0,18	0,00	1,97	-0,16
Soja em grão	Lavoura Temporária	0,12	0,15	0,69	1,69	-1,01
Sementes de forrageiras (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,10	0,15	0,00	1,60	-0,48
Feijão preto em grão	Lavoura Temporária	0,11	0,27	0,27	1,51	0,63
Sementes de milho (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,12	0,21	0,00	1,50	0,83

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Trigo em grão	Lavoura Temporária	0,10	0,22	0,48	2,17	1,14
Girassol (semente)	Lavoura Temporária	0,10	0,18	0,00	1,97	-0,16
Milho em grão	Lavoura Temporária	0,11	0,15	0,84	1,29	-0,87
Produção de casulos de bicho-da-seda (Mil Reais)	Pecuária	0,10	0,13	0,00	1,15	1,32
Amora (fruto)	Lavoura Permanente	0,10	0,12	0,00	1,07	1,03
Madeira em tora outra finalidade	Silvicultura	0,11	0,20	0,87	0,81	0,42
Feijão de cor em grão	Lavoura Temporária	0,13	0,19	0,99	0,76	0,47
Sorgo vassoura	Lavoura Temporária	0,11	0,15	0,00	0,75	0,40
Morango	Horticultura	0,10	0,13	0,00	0,67	1,11
Madeira em tora para papel	Silvicultura	0,10	0,17	0,00	0,65	1,27
Árvore em pé	Silvicultura	0,12	0,16	0,00	0,63	0,62
Repolho	Horticultura	0,11	0,18	0,25	0,53	0,80
Venda de cabeças de suínos (Mil Reais)	Pecuária	0,10	0,15	0,23	0,52	-0,35
Batata-baroa (mandioquinha)	Horticultura	0,10	0,15	0,00	0,47	1,39
Brócolis	Horticultura	0,10	0,22	0,34	0,41	1,12
Rabanete	Horticultura	0,11	0,23	0,47	0,40	0,59
Couve-flor	Horticultura	0,10	0,18	0,18	0,37	0,90
Café arábica em grão (verde)	Lavoura Permanente	0,14	0,20	0,14	0,25	0,79
Fubá de milho	Agroindústria Rural	0,11	0,15	0,00	0,23	-0,18
Produção de leite de vaca (Mil Reais)	Pecuária	0,11	0,15	0,62	0,20	-0,24
Forrageiras para corte	Lavoura Temporária	0,10	0,18	0,68	0,15	0,08

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Trigo em grão	Lavoura Temporária	0,10	0,22	0,48	2,17	1,14
Girassol (semente)	Lavoura Temporária	0,10	0,18	0,00	1,97	-0,16
Venda de geleia real; própolis e pólen (Mil Reais)	Pecuária	0,10	0,16	0,00	0,14	0,15
Tomate (estaqueado)	Horticultura	0,11	0,17	0,42	0,12	0,43
Lichia	Lavoura Permanente	0,11	0,17	0,00	0,11	1,32
Vagem (feijão vagem)	Horticultura	0,10	0,17	0,19	0,09	0,54
Mudas e outras formas de propagação (produzidas para plantio)	Horticultura	0,10	0,14	0,00	0,09	1,18
Cafê torrado e moído	Agroindústria Rural	0,12	0,16	0,03	0,08	0,55
Mudas e outras formas de propagação (produzidas para plantio)	Floricultura	0,11	0,18	0,00	0,04	0,78
Venda de cabeças de bovinos para cria; recria ou engorda (Mil Reais)	Pecuária	0,13	0,15	0,57	0,03	-0,66
Agrião	Horticultura	0,10	0,18	0,04	0,03	0,62
Tomate rasteiro (industrial)	Lavoura Temporária	0,11	0,17	0,00	0,02	0,72
Sorgo forrageiro	Lavoura Temporária	0,12	0,17	0,80	0,01	-0,24
Alho-poró	Horticultura	0,10	0,16	0,05	0,01	0,48
Tangerina; bergamota; mexerica	Lavoura Permanente	0,10	0,16	0,00	0,01	0,62

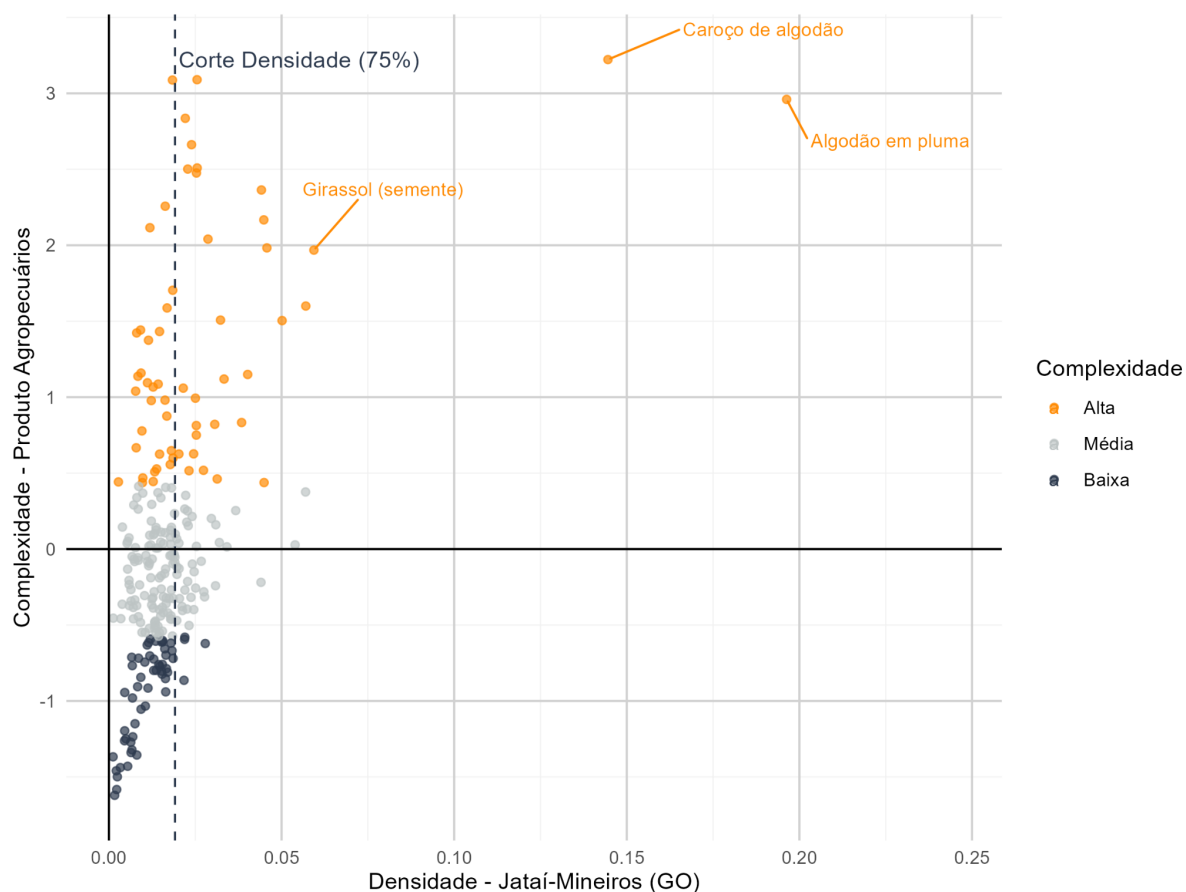
Fonte: elaborado pelos autores

Destaca-se, como região dinâmica para a produção de milho, a região imediata de Jataí-Mineiros (GO) que foi classificada como dinâmica exclusivamente nesta cultura. A RGI se encontra no sudeste do estado de Goiás na divisa com Mato Grosso do Sul, nesse sentido pode-se esperar a indicação de produção de cereais de lavouras temporárias, como principais atividades de diversificação. A Figura 8, apresenta a dispersão de todos os produtos cuja vantagem comparativa de Jataí-Mineiros é menor que um, nota-se que é na RGI goiana que a

relação entre densidade e complexidade parece ter o coeficiente de correlação mais positivo, dentre as regiões destacadas nesta seção. O gráfico de dispersão ainda aponta para uma grande concentração positiva de produtos maior complexidade acima do corte de densidade do último quartil da distribuição.

A Tabela 7 apresenta a lista com o segundo maior número de atividades indicadas para a produção de todas as 23 regiões dinâmicas (atrás apenas de Ponta-Porã - MS apresentada no Anexo 2). A produção de algodão em pluma e caroço de algodão despontam como os produtos com a maior relação Densidade e Complexidade simultaneamente. Quase a totalidade dos produtos indicados pertence à classe de produtos de lavouras temporárias (cevada em casca, trigo em grão, canola etc.), pecuária (venda de cabeças de suínos, produção de leite e casulos de bichos da seda), ou agroindustrial rural (algodão em pluma, embutidos, carnes verdes). A indicação da produção de erva mate, tanto em seu cultivo como lavoura permanente quanto extração vegetal, chama a atenção e exigiria análises mais específicas sobre a viabilidade de produção desse tipo de produto que apesar de apresentar alto valor de PCI, está entre os mais distantes da região em termos de densidade.

Figura 11. Dispersão dos produtos possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Jataí-Mineiros (GO)



Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 9. Lista de produtos colocados, ordenados pelo critério de Densidade - Jataí-Mineiros (GO)

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	0,14	0,03	0,00	3,22	-1,75
Sementes de trigo (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,03	0,01	0,00	3,09	1,70
Algodão em pluma	Agroindústria Rural	0,20	0,05	0,00	2,96	-1,66
Colza (canola)	Lavoura Temporária	0,02	0,00	0,00	2,84	2,11
Cevada em casca	Lavoura Temporária	0,02	0,01	0,00	2,66	2,10
Triticale em grão	Lavoura Temporária	0,03	0,01	0,00	2,51	1,85

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	0,14	0,03	0,00	3,22	-1,75
Erva-mate	Lavoura Permanente	0,02	0,01	0,00	2,50	0,97
Erva-mate	Extração Vegetal	0,03	0,00	0,00	2,48	2,11
Aveia branca em grão	Lavoura Temporária	0,04	0,03	0,00	2,36	1,06
Trigo em grão	Lavoura Temporária	0,04	0,02	0,00	2,17	1,14
Embutidos(linguiças; salsichas; etc.)	Agroindústria Rural	0,03	0,01	0,00	2,04	0,02
Sementes de soja (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,05	0,03	0,00	1,98	-0,01
Girassol (semente)	Lavoura Temporária	0,06	0,03	0,00	1,97	-0,16
Sementes de forrageiras (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,06	0,04	0,61	1,60	-0,48
Feijão preto em grão	Lavoura Temporária	0,03	0,02	0,00	1,51	0,63
Sementes de milho (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,05	0,03	0,00	1,50	0,83
Produção de casulos de bicho-da-seda (Mil Reais)	Pecuária	0,04	0,01	0,00	1,15	1,32
Amora (folha)	Lavoura Permanente	0,03	0,01	0,00	1,12	1,27
Batata-inglesa	Lavoura Temporária	0,02	0,02	0,00	1,06	1,29
Alho	Lavoura Temporária	0,03	0,02	0,00	0,99	0,59
Milho forrageiro	Lavoura Temporária	0,04	0,02	0,16	0,83	0,35
Sementes e outras formas de propagação de outros produtos (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,03	0,01	0,00	0,82	0,01
Madeira em tora outra finalidade	Silvicultura	0,03	0,01	0,01	0,81	0,42
Sorgo vassoura	Lavoura Temporária	0,03	0,01	0,00	0,75	0,40
Lenha	Silvicultura	0,02	0,02	0,06	0,63	0,15
Árvore em pé	Silvicultura	0,02	0,01	0,00	0,63	0,62

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	0,14	0,03	0,00	3,22	-1,75
Venda de cabeças de suínos nos estabelecimentos agropecuários (Mil Reais)	Pecuária	0,03	0,02	0,05	0,52	-0,35
Toletes de cana-de-açúcar (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,02	0,06	0,00	0,52	0,62
Outros produtos	Lavoura Temporária	0,03	0,02	0,04	0,46	-0,27
Baru (amêndoa)	Extração Vegetal	0,04	0,03	0,00	0,44	-0,61
Sorgo em grão	Lavoura Temporária	0,06	0,05	0,91	0,38	-0,32
Carne de suínos(verde)	Agroindústria Rural	0,02	0,01	0,01	0,35	-1,07
Carne de outros animais(verde)	Agroindústria Rural	0,02	0,01	0,00	0,26	-0,84
Casca de angico	Extração Vegetal	0,04	0,00	0,00	0,25	-1,14
Café arábica em grão (verde)	Lavoura Permanente	0,02	0,02	0,00	0,25	0,79
Carne de bovinos(verde)	Agroindústria Rural	0,02	0,01	0,00	0,21	-1,12
Produção de leite de vaca (Mil Reais)	Pecuária	0,03	0,01	0,33	0,20	-0,24
Venda de cabeças de galinhas; galos; frangas; frangos e pintos (Mil Reais)	Pecuária	0,02	0,02	0,26	0,18	-0,36
Almeirão	Horticultura	0,03	0,02	0,09	0,16	0,81
Forrageiras para corte	Lavoura Temporária	0,02	0,01	0,00	0,15	0,08
Venda de mel (Mil Reais)	Pecuária	0,02	0,01	0,01	0,10	-0,02
Sementes de feijão (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	0,02	0,00	0,00	0,07	-0,28
Cana forrageira	Lavoura Temporária	0,03	0,02	0,43	0,04	0,44
Doces e geléias	Agroindústria Rural	0,02	0,01	0,17	0,04	-0,47
Venda de cabeças de bovinos para cria; recria ou engorda (Mil Reais)	Pecuária	0,05	0,02	0,93	0,03	-0,66

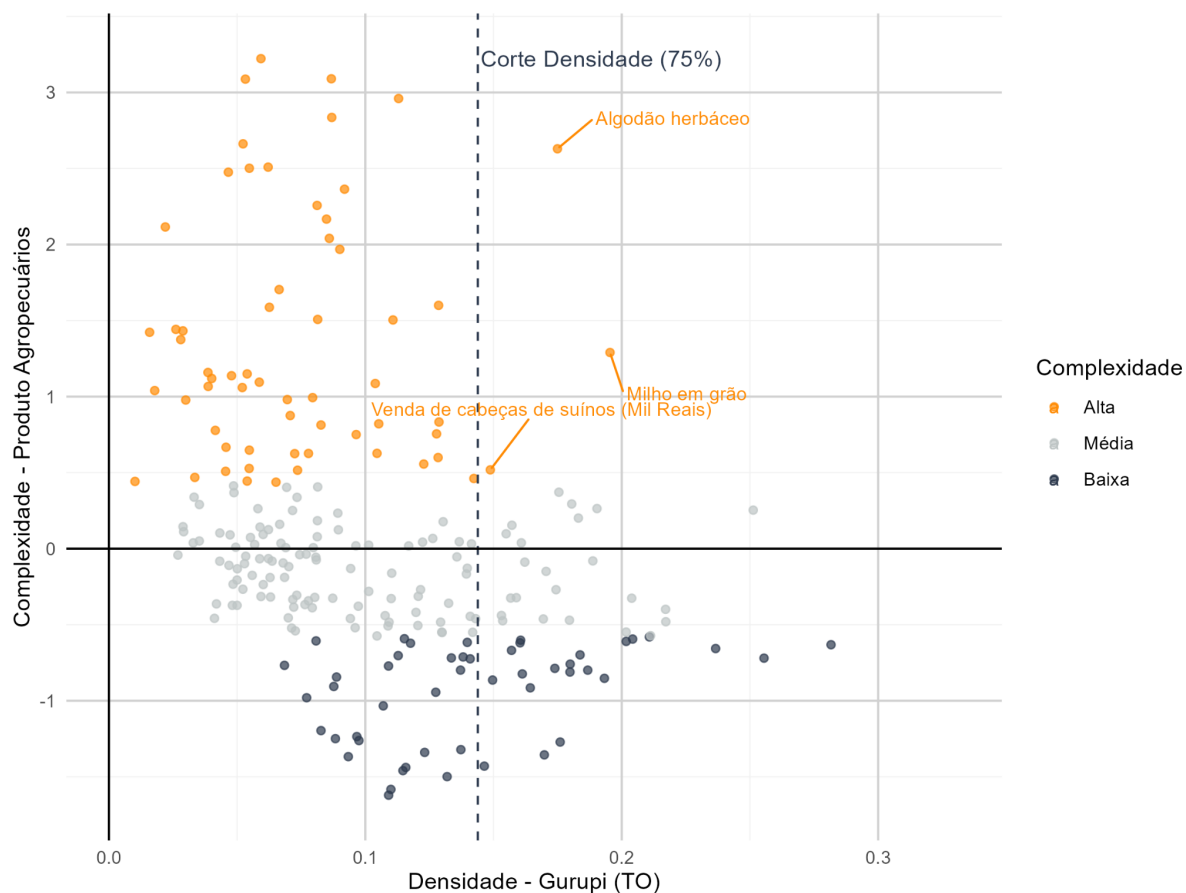
Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	0,14	0,03	0,00	3,22	-1,75
Tomate rasteiro (industrial)	Lavoura Temporária	0,03	0,02	0,00	0,02	0,72
Sorgo forrageiro	Lavoura Temporária	0,03	0,02	0,00	0,01	-0,24

Fonte: elaborado pelos autores

Por fim, analisa-se Gurupi (TO) uma das três regiões dinâmicas que compõem a região Norte e destaque exclusivo na produção de soja. A Figura 11 já indica como o fenômeno da armadilha de baixa complexidade é mais intenso para a região, dentre os produtos que estão entre os 25% mais próximos no critério de densidade, apenas três são enquadrados como produtos agropecuários de alta complexidade: algodão herbáceo, milho em grão e venda de cabeças de suínos. Por outro lado, existem quase sete vezes mais produtos de baixa complexidade na mesma faixa de densidade.

A lista apresentada na Tabela 8, portanto, é também a menor dentre as RGIs destacadas nesta seção. A “escassez” relativa de produtos recomendados é um fenômeno que ocorre para as outras duas regiões dinâmicas localizadas no estado do Tocantins (Araguaína e Guaraí), somadas, as três regiões possuem menos produtos indicados que a região de Uberaba (MG). Os fatores climáticos e ambientais de uma região de transição de biomas, Cerrado e Floresta Amazônica, pode ser um fator que contribui para essa realidade, mas independente disso reforça-se a diversidade interna do Bioma Cerrado, com condições e características produtivas, mesmo restritas ao setor agropecuária bastante distintas ao longo de sua extensão.

Figura 12. Dispersão dos produtos possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Gurupi (TO)



Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 10. Lista de produtos colocados, ordenados pelo critério de Densidade - Gurupi (TO)

Nome Produto	Classe de Produto	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Algodão herbáceo	Lavoura Temporária	0,17	0,22	0,06	2,63	-1,52
Milho em grão	Lavoura Temporária	0,20	0,29	0,24	1,29	-0,87
Venda de cabeças de suínos (Mil Reais)	Pecuária	0,15	0,23	0,11	0,52	-0,35
Couros e peles	Agroindústria Rural	0,18	0,30	0,00	0,37	-1,44

Araticum (fruto)	Extração Vegetal	0,18	0,23	0,00	0,29	-0,46
Carne de outros animais(verde)	Agroindústria Rural	0,19	0,29	0,62	0,26	-0,84
Casca de angico	Extração Vegetal	0,25	0,24	0,00	0,25	-1,14
Produção de leite de vaca (Mil Reais)	Pecuária	0,18	0,26	0,36	0,20	-0,24
Forrageiras para corte	Lavoura Temporária	0,16	0,20	0,19	0,15	0,08
Venda de mel (Mil Reais)	Pecuária	0,15	0,22	0,30	0,10	-0,02
Doces e geleias	Agroindústria Rural	0,16	0,29	0,82	0,04	-0,47

Fonte: elaborado pelos autores

As listas e gráficos como os disponíveis nas Figuras de 5 a 9 e Tabelas de 4 a 8 para todas as 23 regiões podem ser encontradas no Anexo 2. Ao abrir este arquivo em formato word é possível alterar a ordem de exposição dos produtos a partir de cada uma das 5 variáveis ao clicar com o botão direito com o cursor posicionado na célula que une a coluna de interesse para ordenamento com a primeira linha após o cabeçalho da tabela.

7.1.2. Análise dos produtos recomendados para conjunto das RGIs

As Tabelas 11A e 11B reúnem informações a respeito dos produtos que aparecem como possíveis recomendações para diversificação no conjunto das listas construídas, para as 23 regiões imediatas dinâmicas na produção de algodão, cana, milho e soja no bioma Cerrado. Os produtos são elencados pelos maiores índices de complexidade (Tabela 11A) e pela frequência com que são indicados (Tabela 11B). Nota-se que existe uma diferença expressiva no conjunto de produtos indicados, na Tabela 11A predominam produtos da Agroindústria Rural, de Lavouras Temporárias (inclusive algodão herbáceo e soja em grão) e com frequências intermediárias (entre 5 e 10 regiões).

Tabela 11A. Lista dos produtos colocados das regiões dinâmicas com PCI maior que 1,50, ordenados pelo critério de Complexidade.

Nome Produto	Classe de Produto	Frequência	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	9	0,18	0,12	0,00	3,22	-1,75
Sementes de trigo (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	9	0,05	0,02	0,00	3,09	1,70
Centeio em grão	Lavoura Temporária	5	0,04	0,02	0,00	3,09	2,11
Algodão em pluma	Agroindústria Rural	8	0,11	0,10	0,00	2,96	-1,66
Colza (canola)	Lavoura Temporária	7	0,04	0,01	0,00	2,84	2,11
Cevada em casca	Lavoura Temporária	5	0,04	0,02	0,00	2,66	2,10
Algodão herbáceo	Lavoura Temporária	11	0,10	0,12	0,09	2,63	-1,52
Triticale em grão	Lavoura Temporária	6	0,04	0,02	0,00	2,51	1,85
Erva-mate	Lavoura Permanente	3	0,03	0,08	0,33	2,50	0,97
Erva-mate	Extração Vegetal	4	0,03	0,02	0,00	2,48	2,11
Aveia branca em grão	Lavoura Temporária	11	0,05	0,04	0,07	2,36	1,06
Butiá (fibra)	Extração Vegetal	2	0,04	0,06	0,00	2,26	-0,14
Trigo em grão	Lavoura Temporária	11	0,05	0,06	0,11	2,17	1,14
kiwi	Lavoura Permanente	1	0,03	0,05	0,00	2,12	2,12
Embutidos(linguixas; salsichas; etc.)	Agroindústria Rural	9	0,04	0,03	0,01	2,04	0,02
Sementes de soja (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	11	0,06	0,05	0,00	1,98	-0,01
Girassol (semente)	Lavoura Temporária	9	0,08	0,10	0,00	1,97	-0,16
Vinho de uva	Agroindústria Rural	3	0,04	0,02	0,00	1,70	1,60
Soja em grão	Lavoura Temporária	5	0,09	0,13	0,54	1,69	-1,01
Sementes de forrageiras (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	15	0,08	0,11	0,07	1,60	-0,48
Fumo em folha seca	Lavoura Temporária	1	0,03	0,07	0,00	1,59	0,35

Feijão preto em grão	Lavoura Temporária	9	0,04	0,07	0,12	1,51	0,63
Sementes de milho (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	10	0,07	0,06	0,05	1,50	0,83

Fonte: elaborado pelos autores

Por outro lado, na Tabela 10B, a produção de carne verde de suínos e de outros animais, da classe da agroindústria rural, a produção de leite, da classe da pecuária e a produção de sorgo forrageiro da classe de lavouras temporárias, são as quatro atividades agropecuárias empatadas como as mais indicadas em termos de número de regiões em que aparecem. Porém nota-se que todos esses produtos, em particular o sorgo forrageiro, tem indicadores de complexidade baixos e densidade alta, manifestando um efeito esperado da metodologia, produtos que estão mais próximos das regiões e, portanto, de diversificação facilitada estão associadas a menores ganhos de complexidade. A tabela com o conjunto total de 106 produtos indicados em ao menos uma região dinâmica pode ser encontrada no Anexo 2.

Tabela 11B. Lista dos produtos colocados em pelo menos metade das regiões dinâmicas, ordenados pelo critério de Frequência

Nome Produto	Classe de Produto	Frequência	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Carne de suínos(verde)	Agroindústria Rural	18	0,07	0,12	0,11	0,35	-1,07
Carne de outros animais(verde)	Agroindústria Rural	18	0,07	0,12	0,13	0,26	-0,84
Produção de leite de vaca (Mil Reais)	Pecuária	18	0,08	0,11	0,31	0,20	-0,24
Sorgo forrageiro	Lavoura Temporária	18	0,08	0,09	0,10	0,01	-0,24
Carne de bovinos(verde)	Agroindústria Rural	17	0,07	0,11	0,13	0,21	-1,12
Forrageiras para corte	Lavoura Temporária	16	0,06	0,09	0,14	0,15	0,08

Sementes de forrageiras (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	15	0,08	0,11	0,07	1,60	-0,48
Milho forrageiro	Lavoura Temporária	15	0,05	0,08	0,12	0,83	0,35
Outros produtos	Lavoura Temporária	15	0,05	0,08	0,16	0,46	-0,27
Baru (amêndoa)	Extração Vegetal	15	0,07	0,07	0,00	0,44	-0,61
Produção de casulos de bicho-da-seda (Mil Reais)	Pecuária	13	0,06	0,07	0,03	1,15	1,32
Feijão de cor em grão	Lavoura Temporária	13	0,06	0,08	0,44	0,76	0,47
Venda de cabeças de suínos (Mil Reais)	Pecuária	13	0,07	0,10	0,18	0,52	-0,35
Sorgo em grão	Lavoura Temporária	13	0,08	0,10	0,26	0,38	-0,32
Venda de cabeças de bovinos para cria; recria ou engorda (Mil Reais)	Pecuária	13	0,07	0,08	0,55	0,03	-0,66
Algodão herbáceo	Lavoura Temporária	11	0,10	0,12	0,09	2,63	-1,52
Aveia branca em grão	Lavoura Temporária	11	0,05	0,04	0,07	2,36	1,06
Trigo em grão	Lavoura Temporária	11	0,05	0,06	0,11	2,17	1,14
Sementes de soja (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	11	0,06	0,05	0,00	1,98	-0,01
Sementes e outras formas de propagação de outros produtos (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	11	0,05	0,04	0,00	0,82	0,01
Lenha	Silvicultura	11	0,05	0,07	0,13	0,63	0,15
Doces e geleias	Agroindústria Rural	11	0,05	0,09	0,20	0,04	-0,47

Fonte: elaborado pelos autores

A partir das Tabelas 11A e 11B é possível comparar os 20 produtos mais frequentemente indicados ou com maiores valores de PCI para o conjunto de RGIs dinâmicas (Tabelas 11A e 11B) com aqueles que são mais complexos ou frequentes quando se considera todas as 160 RGIs que possuem algum município que compõe o bioma Cerrado. A comparação entre os produtos com maior índice de complexidade das regiões dinâmicas em relação ao conjunto total de regiões imediatas no Cerrado revela praticamente a mesma lista. Esse resultado, de certa forma, atesta a coerência interna do método de análise de Complexidade

econômica empregado, com os critérios de escolha das RGIs dinâmicas. Portanto, as atividades agropecuárias mais complexas são produzidas essencialmente pelo conjunto das 23 regiões dinâmicas, com exceção mais notável do Vinho de Uva (produção que por sua vez depende de fatores climáticos específicos).

Nota-se que 15 dos 20 produtos mais frequentes da lista geral para todas as regiões do Cerrado (Tabelas 11B e 12B), também são aqueles mais frequentemente indicados para as regiões dinâmicas. Os cinco produtos restantes compõem a classe de produtos da pecuária, como venda de cabeças de galinhas e frangos, mas também venda de mel e cera de abelha, classe de produtos que possui uma menor média do índice de PCI. Nesse sentido, se para as regiões dinâmicas do Cerrado já era possível visualizar o dilema entre a diversificação mais acessível e os baixos ganhos em termos de complexidade, agora para o conjunto de todas as regiões do bioma fica mais evidente os mecanismos em que opera a armadilha da baixa complexidade. As regiões com produção menos diversificada e de produtos muito ubíquos têm como indicação mais frequente de produtos para diversificação aqueles que têm menor complexidade.

Tabela 12A. Lista dos produtos com PCI maior que 1,50 listados para diversificação no conjunto das 160 RGIs do Cerrado, ordenados pelo critério de Complexidade.

Nome Produto	Classe de produto	Frequência	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	28	0,15	0,11	0,00	3,22	-1,75
Sementes de trigo (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	19	0,07	0,05	0,00	3,09	1,70
Centeio em grão	Lavoura Temporária	11	0,06	0,04	0,00	3,09	2,11
Algodão em pluma	Agroindústria Rural	32	0,11	0,11	0,00	2,96	-1,66
Colza (canola)	Lavoura Temporária	18	0,07	0,04	0,00	2,84	2,11
Cevada em casca	Lavoura Temporária	11	0,06	0,05	0,00	2,66	2,10
Algodão herbáceo	Lavoura Temporária	41	0,11	0,12	0,04	2,63	-1,52
Triticale em grão	Lavoura Temporária	15	0,08	0,08	0,00	2,51	1,85

Erva-mate	Lavoura Permanente	11	0,09	0,13	0,09	2,50	0,97
Erva-mate	Extração Vegetal	11	0,10	0,08	0,00	2,48	2,11
Aveia branca em grão	Lavoura Temporária	32	0,08	0,10	0,10	2,36	1,06
Butiá (fibra)	Extração Vegetal	4	0,12	0,08	0,00	2,26	-0,14
Trigo em grão	Lavoura Temporária	34	0,07	0,08	0,10	2,17	1,14
kiwi	Lavoura Permanente	6	0,18	0,24	0,00	2,12	2,12
Embutidos(linguiças; salsichas; etc.)	Agroindústria Rural	26	0,08	0,09	0,02	2,04	0,02
Sementes de soja (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	27	0,07	0,07	0,00	1,98	-0,01
Girassol (semente)	Lavoura Temporária	32	0,10	0,10	0,00	1,97	-0,16
Vinho de uva	Agroindústria Rural	10	0,12	0,21	0,04	1,70	1,60
Soja em grão	Lavoura Temporária	32	0,10	0,14	0,42	1,69	-1,01
Sementes de forrageiras (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	48	0,09	0,11	0,05	1,60	-0,48
Fumo em folha seca	Lavoura Temporária	4	0,10	0,14	0,00	1,59	0,35
Feijão preto em grão	Lavoura Temporária	37	0,10	0,11	0,08	1,51	0,63
Sementes de milho (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	24	0,09	0,09	0,06	1,50	0,83

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 12B. Lista dos 20 produtos mais frequentemente indicados para diversificação no total das 160 RGIs do Cerrado, ordenados por Frequência e Complexidade.

Nome Produto	Classe de produto	Frequência	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Forrageiras para corte	Lavoura Temporária	100	0,15	0,19	0,12	0,15	0,08
Sorgo forrageiro	Lavoura Temporária	94	0,16	0,18	0,14	0,01	-0,24
Carne de outros animais(verde)	Agroindústria Rural	87	0,14	0,20	0,11	0,26	-0,84
Doces e geléias	Agroindústria Rural	82	0,14	0,21	0,25	0,04	-0,47

Venda de cabeças de suínos (Mil Reais)	Pecuária	79	0,13	0,20	0,29	0,52	-0,35
Produção de leite de vaca (Mil Reais)	Pecuária	79	0,14	0,19	0,41	0,20	-0,24
Carne de suínos(verde)	Agroindústria Rural	78	0,12	0,19	0,19	0,35	-1,07
Venda de mel (Mil Reais)	Pecuária	78	0,16	0,22	0,20	0,10	-0,02
Outros produtos	Lavoura Temporária	75	0,10	0,15	0,27	0,46	-0,27
Carne de bovinos(verde)	Agroindústria Rural	75	0,12	0,18	0,15	0,21	-1,12
Venda de cabeças de galinhas; galos; frangas; frangos e pintos (Mil Reais)	Pecuária	74	0,15	0,22	0,26	0,18	-0,36
Cana forrageira	Lavoura Temporária	74	0,13	0,18	0,38	0,04	0,44
Milho em grão	Lavoura Temporária	61	0,15	0,19	0,56	1,29	-0,87
Venda de cabeças de bovinos para cria; recria ou engorda - 50+ cabeças (Mil Reais)	Pecuária	61	0,18	0,23	0,45	0,03	-0,66
Milho forrageiro	Lavoura Temporária	60	0,10	0,15	0,26	0,83	0,35
Venda de cera de abelha (Mil Reais)	Pecuária	57	0,15	0,20	0,07	0,03	0,11
Lenha	Silvicultura	56	0,11	0,16	0,26	0,63	0,15
Sorgo em grão	Lavoura Temporária	56	0,10	0,14	0,27	0,38	-0,32
Feijão de cor em grão	Lavoura Temporária	52	0,09	0,12	0,36	0,76	0,47
Baru (amêndoa)	Extração Vegetal	49	0,10	0,11	0,02	0,44	-0,61

Fonte: elaborado pelos autores

Utilizando a metodologia de Hartmann et al (2017) ainda é possível construir a partir de dados regionais de renda, desigualdade, emprego, produtividade do trabalho no campo, etc., usando a abordagem de complexidade, um indicador que associa essas variáveis aos produtos e atividades econômicas. As Tabelas 13 e 14 apresentam uma outra possibilidade de ordenar os produtos da lista considerando o ranking dos produtos em dois indicadores derivados dessa metodologia: empregos totais associados ao produto agropecuário e a produtividade do trabalho (valor da produção em mil reais dividida pelo número total de trabalhadores). Nota-se que a lista da Tabela 14 tem produtos comuns em relação às Tabelas 11B e 12B e privilegia

atividades com maior grau de mecanização, o que é característica das quatro culturas analisadas neste relatório.

Por outro lado, a Tabela 13 se diferencia em relação às demais com mais produtos da classe de Horticultura e Lavouras Permanentes, que são mais intensivos em trabalho, especialmente para as atividades de colheita. A ponderação por essas outras variáveis econômicas da lista de produtos indicados é um recurso interessante quando se tem outros objetivos associados a diversificação econômica e aumento da complexidade produtiva, como por exemplo o incentivo a geração de renda localmente, ou o combate ao vazamento de renda para outras regiões ou mesmo países, via exportação.

Tabela 13. Lista dos 20 produtos com maior índice de empregos totais dentre os indicados para diversificação para o conjunto das 160 RGIs do Cerrado.

Nome Produto	Classe de produto	Ranking Índice Empregos	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Uva (mesa)	Lavoura Permanente	1	0,14	0,20	0,04	0,51	0,71
Tomate rasteiro (industrial)	Lavoura Temporária	2	0,10	0,13	0,03	0,02	0,72
Sementes e outras formas de propagação de outros produtos (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	3	0,06	0,07	0,05	0,82	0,01
Couros e peles	Agroindústria Rural	4	0,17	0,25	0,05	0,37	-1,44
Mudas de pinheiro	Silvicultura	5	0,21	0,43	0,00	1,42	2,12
Alevinos; larvas de camarões; sementes de ostras; vieiras e mexilhões e peixes ornamentais	Aquicultura	6	0,03	0,06	0,00	0,02	-1,79
Morango	Horticultura	7	0,15	0,22	0,08	0,67	1,11
Sementes de feijão (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	8	0,03	0,02	0,00	0,07	-0,28
Sorgo vassoura	Lavoura Temporária	9	0,09	0,11	0,07	0,75	0,40
Cenoura	Horticultura	10	0,22	0,25	0,19	0,44	0,64
Casca de angico	Extração Vegetal	11	0,12	0,11	0,00	0,25	-1,14

Cafê torrado e moído	Agroindústria Rural	12	0,13	0,17	0,08	0,08	0,55
Sementes (produzidas para plantio)	Horticultura	13	0,16	0,25	0,00	0,26	0,98
Cebola	Lavoura Temporária	14	0,14	0,18	0,15	0,62	0,91
Creme de leite	Agroindústria Rural	15	0,09	0,06	0,00	1,09	-0,79
Sorgo forrageiro	Lavoura Temporária	16	0,16	0,18	0,14	0,01	-0,24
Pera	Lavoura Permanente	17	0,21	0,24	0,00	1,44	1,02
kiwi	Lavoura Permanente	18	0,18	0,24	0,00	2,12	2,12
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	19	0,15	0,11	0,00	3,22	-1,75
Carne de outros animais(verde)	Agroindústria Rural	20	0,14	0,20	0,11	0,26	-0,84

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 14. Lista dos 20 produtos com maior índice de produtividade do trabalho dentre os indicados para diversificação para o total das 160 RGIs do Cerrado.

Nome Produto	Classe de produto	Ranking Índice Prod. do Trabalho	Densidade	Densidade Cerrado	VCR	pci	pci cerrado
Algodão herbáceo	Lavoura Temporária	1	0,11	0,12	0,04	2,63	-1,52
Girassol (semente)	Lavoura Temporária	2	0,10	0,10	0,00	1,97	-0,16
Algodão em pluma	Agroindústria Rural	3	0,11	0,11	0,00	2,96	-1,66
Caroço de algodão	Agroindústria Rural	4	0,15	0,11	0,00	3,22	-1,75
Toletes de cana-de-açúcar (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	5	0,05	0,11	0,00	0,52	0,62
Sementes de milho (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	6	0,09	0,09	0,06	1,50	0,83
Soja em grão	Lavoura Temporária	7	0,10	0,14	0,42	1,69	-1,01
Sementes de trigo (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	8	0,07	0,05	0,00	3,09	1,70
Milho em grão	Lavoura Temporária	9	0,15	0,19	0,56	1,29	-0,87

Alho	Lavoura Temporária	10	0,08	0,11	0,02	0,99	0,59
Triticale em grão	Lavoura Temporária	11	0,08	0,08	0,00	2,51	1,85
Aveia branca em grão	Lavoura Temporária	12	0,08	0,10	0,10	2,36	1,06
Sementes de soja (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	13	0,07	0,07	0,00	1,98	-0,01
Sorgo em grão	Lavoura Temporária	14	0,10	0,14	0,27	0,38	-0,32
Colza (canola)	Lavoura Temporária	15	0,07	0,04	0,00	2,84	2,11
Cana-de-açúcar	Lavoura Temporária	16	0,10	0,14	0,21	0,02	0,57
Sementes e outras formas de propagação de outros produtos (produzidas para plantio)	Lavoura Temporária	17	0,06	0,07	0,05	0,82	0,01
Centeio em grão	Lavoura Temporária	18	0,06	0,04	0,00	3,09	2,11
Trigo em grão	Lavoura Temporária	19	0,07	0,08	0,10	2,17	1,14
Produção de casulos de bicho-da-seda (Mil Reais)	Pecuária	20	0,08	0,09	0,02	1,15	1,32

Fonte: elaborado pelos autores

7.2. A diversificação produtiva considerando todos os setores econômicos

Nesta subseção, são apresentados os resultados encontrados para a análise seguindo os mesmos métodos descritos anteriormente. No entanto, expandimos o universo de análise para incluir todas as atividades econômicas da RAIS no nível de 5 dígitos, além dos produtos do Censo Agropecuário. Com isso, as listas de recomendação agora incluem tanto atividades econômicas formais (agricultura, indústria e serviços), quanto produtos agropecuários, proporcionando uma visão mais abrangente das oportunidades de diversificação produtiva.

Os gráficos de dispersão também foram atualizados para refletir essa expansão, mantendo-se análogos aos apresentados na subseção anterior. Esta subseção foi dividida em duas partes para facilitar a compreensão dos resultados.

Na primeira parte, são comentadas as listas de recomendação e os gráficos de dispersão para as cinco regiões dinâmicas destacadas no relatório, tal como na subseção anterior para o

universo de análise restrito aos produtos do Censo Agropecuário. A diferença é a inclusão do espaço de produtos e atividades para complementar a análise, situando os produtos e atividades recomendados quanto à proximidade da estrutura produtiva vigente nas regiões imediatas.

Na segunda parte, são destacados os produtos e atividades que foram recomendados com maior frequência entre todas as regiões dinâmicas do Cerrado, buscando oferecer uma visão panorâmica dos resultados encontrados. Esses resultados mais recorrentes ao longo das listas são de acordo com classificação de intensidade tecnológica e a ligação com as cadeias produtivas associadas à cana-de-açúcar, soja, milho e algodão, conforme metodologia que é detalhada ao longo da subseção.

É importante ressaltar que, uma vez que o objetivo desse relatório é o de subsidiar a formulação de políticas públicas, não foi realizado qualquer filtro na lista de atividades indicadas pelo método. Apresentamos o resultado completo, de modo que a formulação de políticas visando a diversificação deve considerar a pertinência da atividade e seus encadeamentos econômicos.

7.2.1. Análise de caso: exemplos de listas de produtos para as regiões dinâmicas

A análise das listas de recomendação para Tangará da Serra (MT) apresenta padrões que refletem algumas características gerais observadas quando utilizamos os dados de atividades econômicas da RAIS juntamente aos dados do Censo Agropecuário. Primeiramente, percebe-se que a maioria das recomendações consistem em atividades econômicas, o que está relacionado à baixa complexidade dos produtos agrícolas presentes no Censo Agropecuário quando o indicador é calculado conjuntamente com as demais atividades da RAIS. Essa menor complexidade limita as opções de produtos recomendados nas listas, fazendo com que as atividades econômicas (RAIS) se destaquem nas recomendações, enfatizando a importância de se considerar as atividades agropecuárias em separado, como foi feito na seção anterior.

Outro ponto de destaque é o tamanho das listas de recomendações, que foi significativamente maior em comparação com as apresentadas na subseção anterior. Isso se deve tanto ao maior número de atividades e produtos considerados quanto pelo maior número de atividades que passaram pelos filtros de densidade estabelecidos pela metodologia. Por questões de ordem prática, são apresentadas apenas as primeiras 20 recomendações de cada lista. Já os rótulos presentes nos gráficos de dispersão e no espaço de atividades e produtos situam-se apenas os primeiros colocados nas listas de recomendação.

Como pode ser visto na tabela 15 a seguir, a produção de listas pode trazer atividades aparentemente surpreendentes à primeira vista. Neste caso, a primeira atividade da lista é de serviços de cuidado e saúde, que não é comumente associada a processos de diversificação produtiva. Contudo, a natureza da atividade é um indicador da consistência do método, uma vez que se trata de um serviço que tende a ocorrer com mais frequência onde há maior diversificação de serviços de saúde que são, ao mesmo tempo, mais raros, determinando um índice de complexidade maior.

Em seguida, aparece a fabricação de diversos tipos de bens (móveis, adubos e fertilizantes e produtos diversos), cujo interesse produtivo pode ser visto tanto para cada isolado, dada a base produtiva local, quanto em conjunto, ressaltando a diversificação em direção a atividades de transformação de insumos básicos (adensamento produtivo).

Tabela 15. Lista de produtos e atividades colocalizadas, ordenados pelo critério de Complexidade - Tangará da Serra (MT)

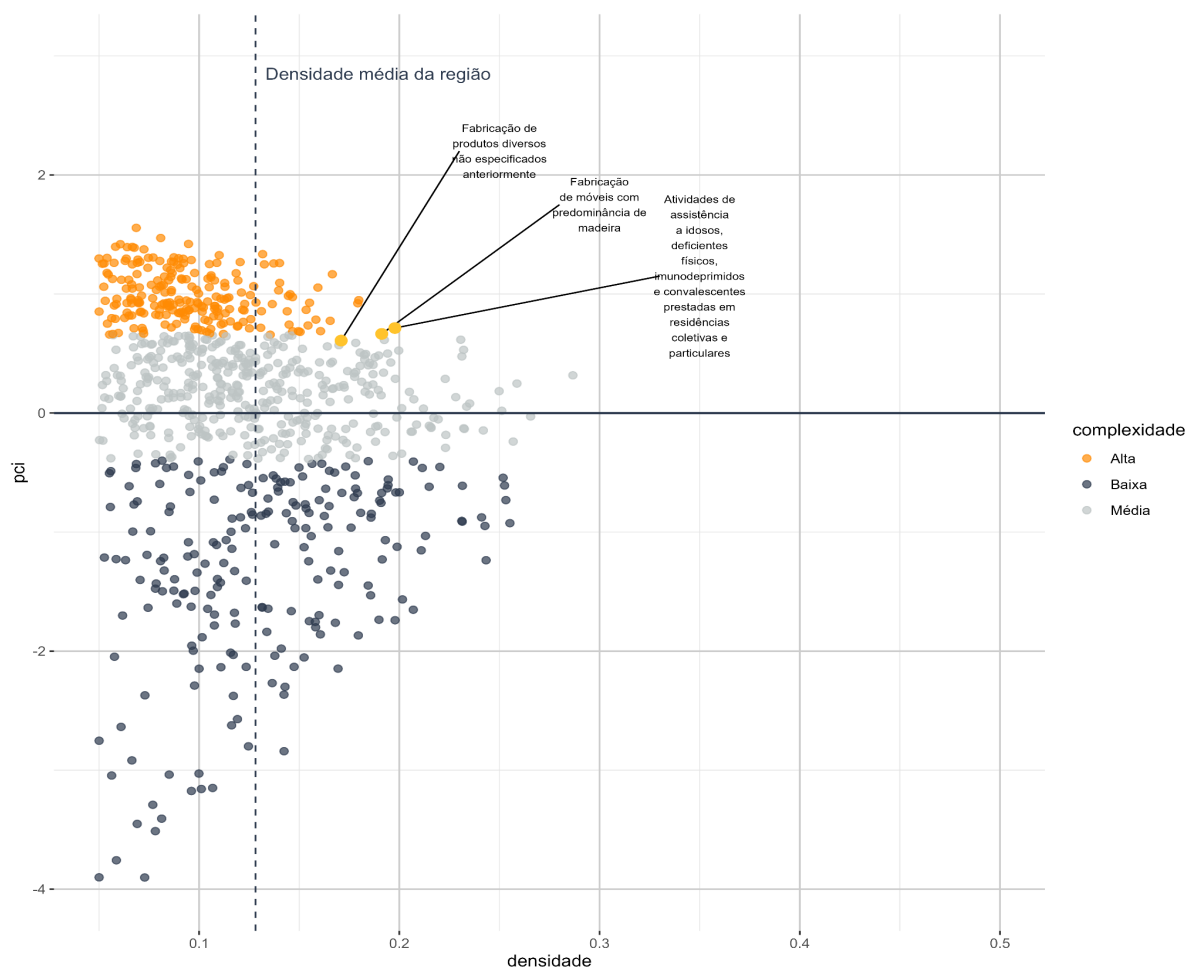
Classificação	Código Produto	Nome Produto/Atividade	Densidade	VCR	PCI	Categoria
1	87115	Atividades de assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares	0,20	0,34	0,71	Saúde humana e serviços sociais
2	31012	Fabricação de móveis com predominância de madeira	0,19	0,64	0,66	Indústrias de transformação
3	32990	Fabricação de produtos diversos não especificados anteriormente	0,17	0,98	0,61	Indústrias de transformação
4	20134	Fabricação de adubos e fertilizantes	0,18	0,50	0,59	Indústrias de transformação
5	94111	Atividades de organizações associativas patronais e empresariais	0,17	0,40	0,57	Outras atividades de serviços
6	75001	Atividades veterinárias	0,16	0,74	0,56	Atividades profissionais, científicas e técnicas
7	47415	Comércio varejista de tintas e materiais para pintura	0,23	0,84	0,53	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
8	16293	Fabricação de artefatos de madeira, palha, cortiça, vime e material trançado não especificados anteriormente, exceto móveis	0,20	0,62	0,52	Indústrias de transformação
9	25420	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias	0,19	0,34	0,50	Indústrias de transformação
10	38327	Recuperação de materiais plásticos	0,18	0,41	0,49	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
11	82199	Fotocópias, preparação de documentos e outros serviços especializados de apoio administrativo	0,19	0,40	0,48	Atividades administrativas e serviços complementares
12	85325	Educação superior - graduação e pós-graduação	0,17	0,37	0,42	Educação
13	95215	Reparação e manutenção de equipamentos eletroeletrônicos de uso pessoal e doméstico	0,17	0,94	0,35	Outras atividades de serviços
14	74200	Atividades fotográficas e similares	0,18	0,25	0,35	Atividades profissionais, científicas e técnicas

15	96092	Atividades de serviços pessoais não especificadas anteriormente	0,19	0,57	0,34	Outras atividades de serviços
16	47831	Comércio varejista de joias e relógios	0,20	0,28	0,29	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
17	47598	Comércio varejista de artigos de uso doméstico não especificados anteriormente	0,22	0,77	0,29	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
18	56121	Serviços ambulantes de alimentação	0,16	0,64	0,27	Alojamento e alimentação
19	52125	Carga e descarga	0,18	0,63	0,26	Transporte, armazenagem e correio
20	94308	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	0,19	0,66	0,24	Outras atividades de serviços

Fonte: elaborado pelos autores

Quanto aos gráficos e espaço de produtos de Tangará da Serra, as análises ilustram bem a metodologia de sugestão de diversificação adotada. Podemos notar pelo gráfico da figura 10 como foram priorizadas atividades com alta densidade. Percebe-se que quanto maior a densidade desejada, há um menor número de atividades próximas, em termos de capacidades produtivas da RGI, com alta complexidade. O que deixa claro um *trade-off* entre complexidade e densidade para a região.

Figura 13. Dispersão dos produtos e atividades possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Tangará da Serra (MT)



Fonte: elaborado pelos autores

As atividades recomendadas para Tangará da Serra (MT) no espaço de atividades e produtos estão localizadas próximas aos pontos que a região já apresenta vantagem comparativa revelada, destacados em vermelho. Essa proximidade ilustra como as recomendações são fundamentadas na estrutura produtiva vigente, priorizando atividades que compartilham capacidades produtivas com aquelas já consolidadas na região.

A proximidade entre dois produtos ou atividades quaisquer no espaço reflete a existência de capacidades produtivas comuns. Isso significa que, para uma região que já é competitiva em determinada atividade ou produto, torna-se relativamente mais viável diversificar para outros pontos próximos no espaço, devido à similaridade de competências, infraestrutura e insumos necessários.

Percebe-se que há uma concentração de especialização produtiva em um cluster de média complexidade, o que se mostrou um comportamento recorrente entre todas as regiões imediatas dinâmicas do Cerrado. Essa característica pode ser observada ao comparar o espaço de produtos de Tangará com o espaço de produtos colorido pela complexidade dos pontos, apresentado na Figura 2. Esse padrão reflete não apenas uma certa semelhança produtiva entre as regiões imediatas analisadas, mas também evidencia que o Cerrado, de forma geral, não possui especialização em muitos bens de alta complexidade, como esperado.

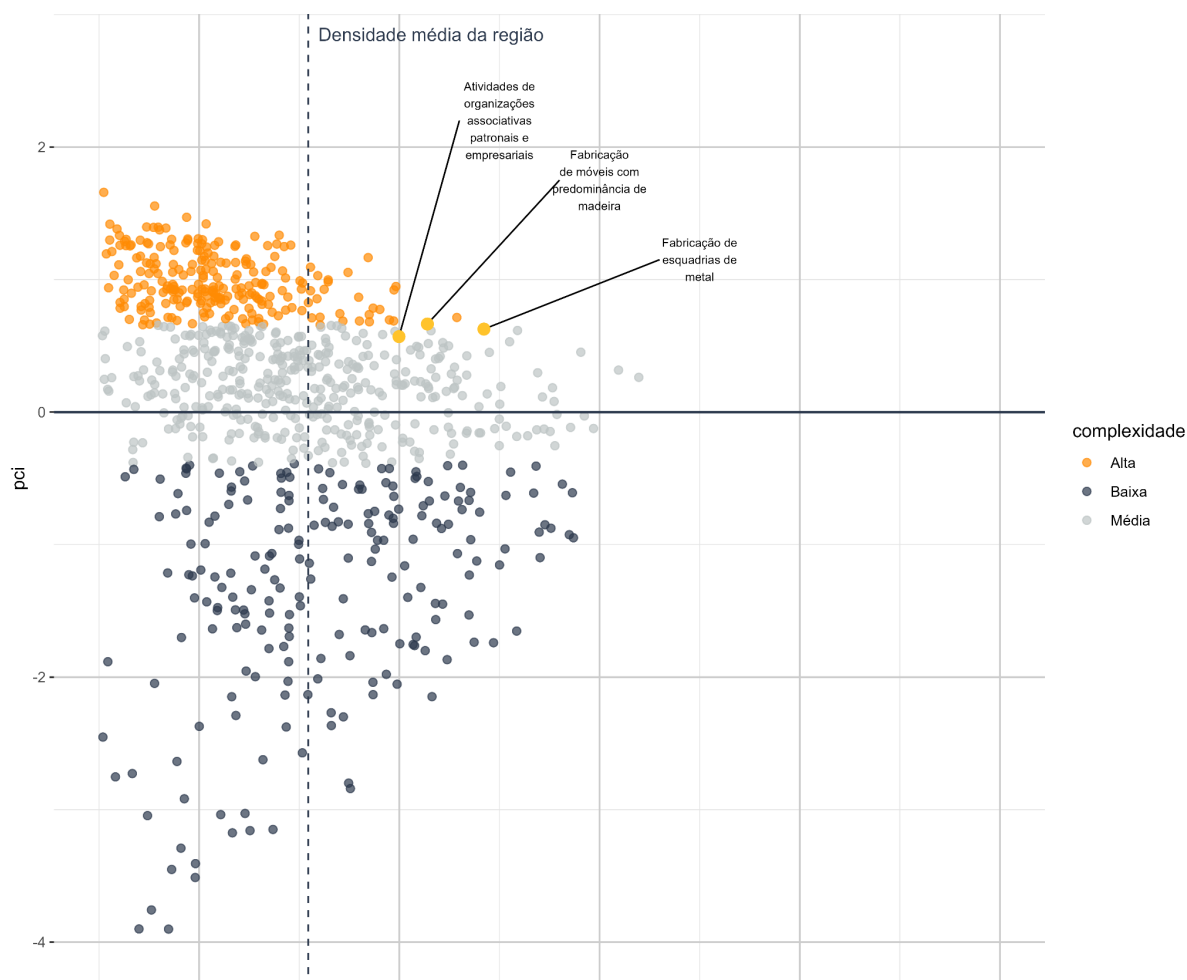
Figura 14. Espaço de produtos e atividades - Tangará da Serra (MT)



Fonte: elaborado pelos autores

Dado que existe uma correlação negativa universal entre complexidade e densidade, e considerando que a região imediata de Tangará da Serra concentra sua especialização produtiva em um cluster de média complexidade, as recomendações acabam refletindo essa característica, indicando produtos e atividades que também não possuem uma complexidade tão alta. Caso as recomendações se voltassem para produtos significativamente mais complexos, haveria menor probabilidade implícita de sucesso, pois a pequena densidade tornaria difícil sustentar a transição para atividades desse tipo sem um maior esforço de implementação de política de desenvolvimento produtivo.

Figura 15. Dispersão dos produtos e atividades possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Barreiras (BA)



Fonte: elaborado pelos autores

Os resultados de Barreiras (BA) mostram uma concentração ainda maior de atividades recomendadas em um cluster produtivo específico, quando comparado a Tangará da Serra. No topo da lista estão atividades como a fabricação de móveis com predominância de madeira e a fabricação de esquadrias de metal, ambas fortemente conectadas à base produtiva local e com alta densidade. Além disso, o comércio varejista de tintas e materiais para pintura e a fabricação de artefatos de madeira, palha e materiais trançados reforçam essa concentração em torno de um núcleo produtivo de média complexidade, ampliando possibilidades de agregação de valor.

Tabela 16. Lista de produtos e atividades colocalizadas, ordenados pelo critério de Complexidade - Barreiras (BA)

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Densidade	VCR	PCI	Categoria
1	31012	Fabricação de móveis com predominância de madeira	0,21	0,55	0,66	Saúde humana e serviços sociais
2	25128	Fabricação de esquadrias de metal	0,24	0,99	0,63	Indústrias de transformação
3	94111	Atividades de organizações associativas patronais e empresariais	0,20	0,72	0,57	Indústrias de transformação
4	47415	Comércio varejista de tintas e materiais para pintura	0,26	0,63	0,53	Indústrias de transformação
5	16293	Fabricação de artefatos de madeira, palha, cortiça, vime e material trançado não especificados anteriormente, exceto móveis	0,22	0,44	0,52	Outras atividades de serviços
6	10996	Fabricação de produtos alimentícios não especificados anteriormente	0,21	0,41	0,52	Atividades profissionais, científicas e técnicas
7	25420	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias	0,22	0,42	0,50	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
8	38327	Recuperação de materiais plásticos	0,21	0,37	0,49	Indústrias de transformação
9	82199	Fotocópias, preparação de documentos e outros serviços especializados de apoio administrativo	0,22	0,35	0,48	Indústrias de transformação

10	64247	Crédito cooperativo	0,29	0,67	0,45	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
11	52117	Armazenamento	0,21	0,53	0,43	Atividades administrativas e serviços complementares
12	87301	Atividades de assistência social prestadas em residências coletivas e particulares	0,22	0,85	0,40	Educação
13	47857	Comércio varejista de artigos usados	0,22	0,42	0,40	Outras atividades de serviços
14	96092	Atividades de serviços pessoais não especificadas anteriormente	0,23	0,50	0,34	Atividades profissionais, científicas e técnicas
15	47113	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados e supermercados	0,27	1,00	0,30	Outras atividades de serviços
16	47831	Comércio varejista de jóias e relógios	0,23	0,40	0,29	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
17	10694	Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	0,23	0,90	0,28	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
18	52125	Carga e descarga	0,22	0,54	0,26	Alojamento e alimentação
19	94308	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	0,23	0,59	0,24	Transporte, armazenagem e correio
20	77233	Aluguel de objetos do vestuário, jóias e acessórios	0,21	0,97	0,23	Outras atividades de serviços

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 16. Espaço de produtos e atividades - Barreiras (BA)



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 17. Dispersão dos produtos e atividades possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Uberaba (MG)



Fonte: elaborado pelos autores

Os resultados para Uberaba (MG) destacam uma maior diversidade produtiva. Essa tendência pode ser explicada por se tratar de uma região com maior densidade de renda e de população em termos relativos. Assim, além de atividades de fabricação, surgem também atividades tipicamente relacionadas a maiores centros urbanos, como serviços pessoais (clubes, assistência à saúde) e de comércio.

Já em termos das análises gráficas, essa maior diversidade é refletida pela maior quantidade de pontos com vantagem comparativa no espaço de atividades. Essa característica faz com que as recomendações estejam mais espalhadas pela rede. Atividades como fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira se encontram em uma região da rede distante do cluster que vinha concentrando as recomendações até aqui. É notável também a

concentração de pontos na parte oeste da rede, sugerindo maiores possibilidades de diversificação futura em atividades de complexidade relativamente mais elevada.

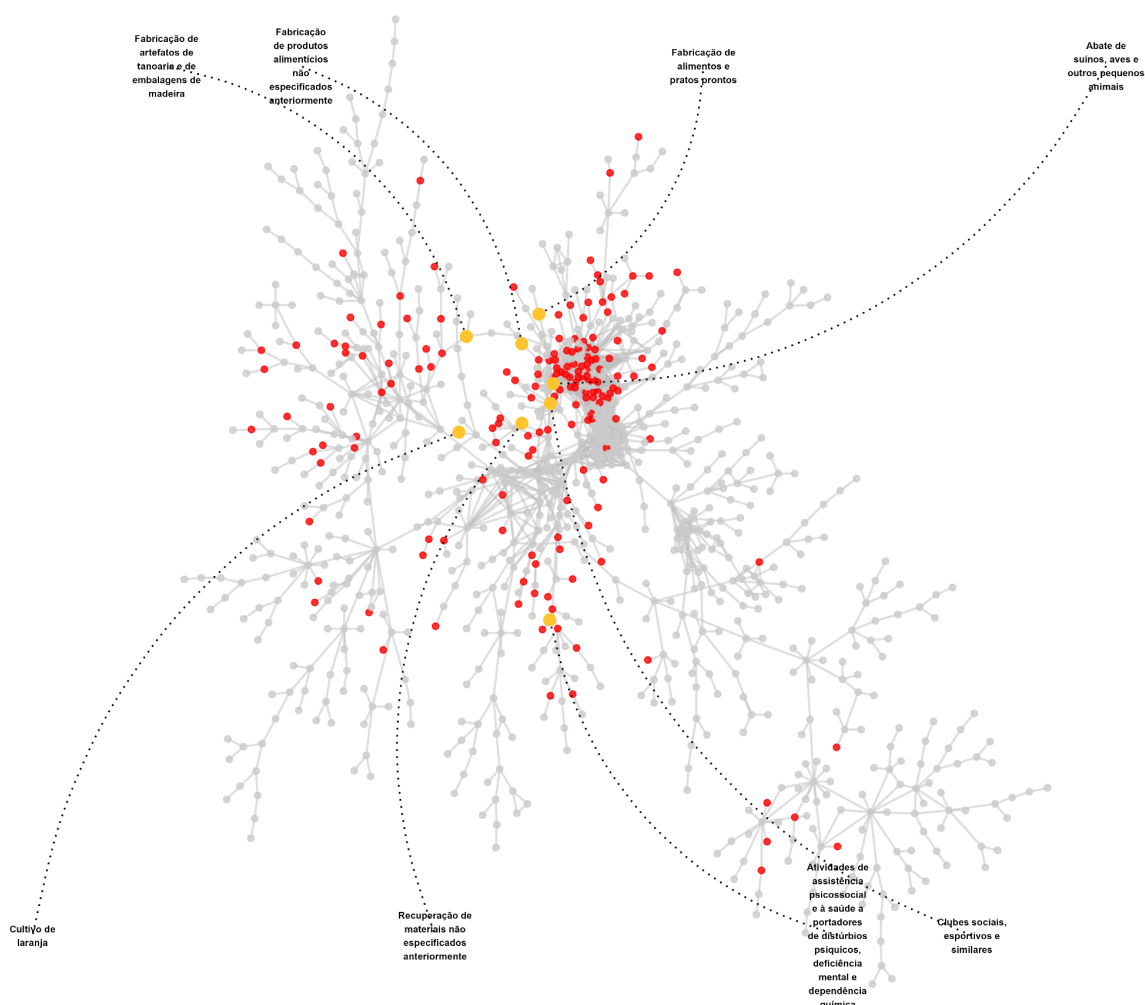
Tabela 17. Lista de produtos e atividades colocalizadas, ordenados pelo critério de Complexidade - Uberaba (MG)

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Densidade	VCR	PCI	Categoria
1	16234	Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira	0,28	0,43	0,87	Indústrias de transformação
2	10121	Abate de suínos, aves e outros pequenos animais	0,33	0,76	0,75	Indústrias de transformação
3	87204	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química	0,28	0,77	0,72	Saúde humana e serviços sociais
4	93123	Clubes sociais, esportivos e similares	0,32	0,89	0,69	Artes, cultura, esporte e recreação
5	01318	Cultivo de laranja	0,28	0,68	0,59	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
6	38394	Recuperação de materiais não especificados anteriormente	0,28	0,34	0,53	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
7	10996	Fabricação de produtos alimentícios não especificados anteriormente	0,30	0,61	0,52	Indústrias de transformação
8	10961	Fabricação de alimentos e pratos prontos	0,28	0,46	0,49	Indústrias de transformação
9	33147	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	0,29	0,87	0,48	Indústrias de transformação
10	45111	Comércio a varejo e por atacado de veículos automotores	0,32	0,95	0,46	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
11	77225	Aluguel de fitas de vídeo, DVDs e similares	0,32	0,91	0,42	Atividades administrativas e serviços complementares
12	47857	Comércio varejista de artigos usados	0,31	0,66	0,40	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas

13	74200	Atividades fotográficas e similares	0,30	0,88	0,35	Atividades profissionais, científicas e técnicas
14	01342	Cultivo de café	0,31	0,37	0,33	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
15	23303	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	0,34	0,91	0,30	Indústrias de transformação
16	47831	Comércio varejista de jóias e relógios	0,31	0,93	0,29	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
17	47598	Comércio varejista de artigos de uso doméstico não especificados anteriormente	0,34	0,98	0,29	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
18	52125	Carga e descarga	0,30	0,82	0,26	Transporte, armazenagem e correio
19	46923	Comércio atacadista de mercadorias em geral, com predominância de insumos agropecuários	0,35	0,76	0,25	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
20	94308	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	0,31	0,77	0,24	Outras atividades de serviços

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 18. Espaço de produtos e atividades - Uberaba (MG)



Fonte: elaborado pelos autores

Os resultados da lista de produtos para Jataí-Mineiros (GO) combinam elementos novos com alguns vistos nas regiões anteriores. Nota-se por exemplo, em destaque, a indicação de Transporte Rodoviário de Carga, na qual a região está no limite de ser relativamente eficiente ($VCR=0,96$), juntamente com atividades de assistência, clubes, que não são necessariamente indicações de diversificação produtiva, sendo mais um sub-produto do aumento da densidade de renda e de população. Notoriamente a lista também traz atividades de comércio, além de alguns bens agropecuários (Criação de Suínos, Sementes Forrageiras).

Já a análise gráfica apresenta padrão muito semelhante àquele visto até aqui, com destaque para os três setores destacados acima que não necessariamente devem ser objeto de atenção.

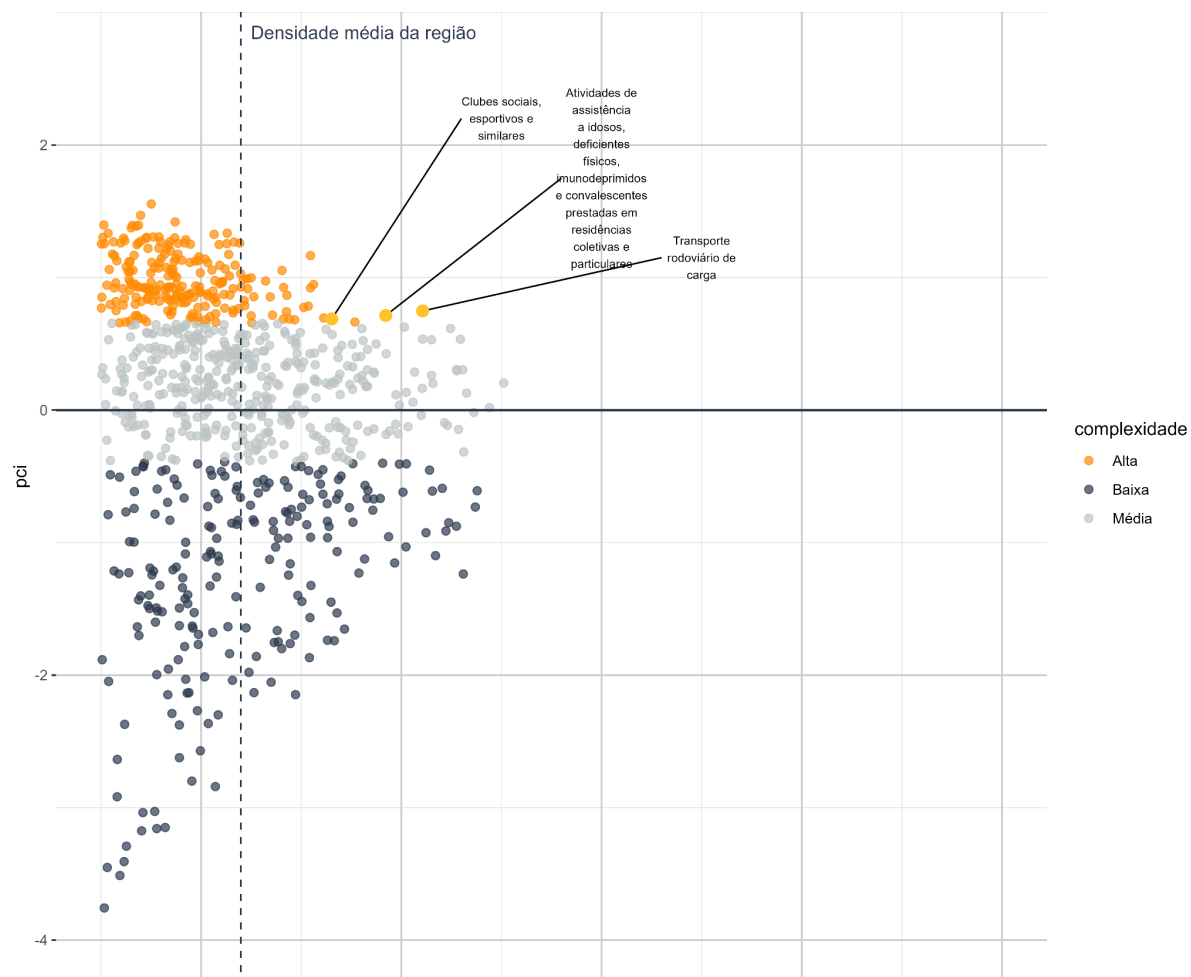
Tabela 18. Lista de produtos e atividades colocalizadas, ordenados pelo critério de Complexidade - Jataí-Mineiros (GO)

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Densidade	VCR	PCI	Categoria
1	49302	Transporte rodoviário de carga	0,21	0,96	0,75	Transporte, armazenagem e correio
2	87115	Atividades de assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares	0,19	0,47	0,71	Saúde humana e serviços sociais
3	93123	Clubes sociais, esportivos e similares	0,17	0,92	0,69	Artes, cultura, esporte e recreação
4	25128	Fabricação de esquadrias de metal	0,20	0,52	0,63	Indústrias de transformação
5	01547	Criação de suínos	0,22	0,95	0,62	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
6	94111	Atividades de organizações associativas patronais e empresariais	0,17	0,45	0,57	Outras atividades de serviços
7	47890	Comércio varejista de outros produtos novos não especificados anteriormente	0,21	0,85	0,54	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
8	47423	Comércio varejista de material elétrico	0,23	0,86	0,53	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
9	47415	Comércio varejista de tintas e materiais para pintura	0,22	0,93	0,53	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
10	25420	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias	0,19	0,66	0,50	Indústrias de transformação
11	45111	Comércio a varejo e por atacado de veículos automotores	0,18	0,85	0,46	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas

12	G51	Sementes de forrageiras (produzidas para plantio)	0,17	0,61	0,45	Lavoura Temporária
13	43991	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente	0,15	0,33	0,43	Construção
14	93191	Atividades esportivas não especificadas anteriormente	0,16	0,25	0,34	Artes, cultura, esporte e recreação
15	46222	Comércio atacadista de soja	0,23	0,85	0,31	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
16	23303	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	0,23	0,93	0,30	Indústrias de transformação
17	47113	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - hipermercados e supermercados	0,23	0,65	0,30	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
18	47831	Comércio varejista de joias e relógios	0,19	0,37	0,29	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
19	47598	Comércio varejista de artigos de uso doméstico não especificados anteriormente	0,21	0,64	0,29	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
20	56121	Serviços ambulantes de alimentação	0,17	0,39	0,27	Alojamento e alimentação

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 19. Dispersão dos produtos e atividades possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Jataí-Mineiros (GO)



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 20. Espaço de produtos e atividades - Jataí-Mineiros (GO)



Fonte: elaborado pelos autores

Finalmente, a lista de produtos e atividades, assim como os gráficos para Gurupi (TO), seguem em grande medida os padrões já vistos anteriormente. Contudo, além das atividades de fabricação e de comércio especializado já destacadas, acima, é também possível discernir atividades importantes como Crédito Cooperativo, Curtimento de Couro e Confeção de Roupas, indicando uma maior dispersão de possibilidades.

Tabela 19. Lista de produtos e atividades colocalizadas, ordenados pelo critério de Complexidade - Gurupi (TO)

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Densidade	VCR	PCI	Categoria
1	25110	Fabricação de estruturas metálicas	0,25	0,34	0,54	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
2	47890	Comércio varejista de outros produtos novos não especificados anteriormente	0,28	0,96	0,54	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
3	47423	Comércio varejista de material elétrico	0,29	0,90	0,53	Indústrias de transformação
4	16293	Fabricação de artefatos de madeira, palha, cortiça, vime e material trançado não especificados anteriormente, exceto móveis	0,23	0,43	0,52	Indústrias de transformação
5	25420	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias	0,24	0,93	0,50	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
6	64247	Crédito cooperativo	0,31	0,81	0,45	Indústrias de transformação
7	15106	Curtimento e outras preparações de couro	0,25	0,31	0,33	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
8	47831	Comércio varejista de joias e relógios	0,26	0,43	0,29	Indústrias de transformação
9	14134	Confecção de roupas profissionais	0,24	0,96	0,26	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
10	46818	Comércio atacadista de combustíveis sólidos, líquidos e gasosos, exceto gás natural e GLP	0,25	0,94	0,25	Outras atividades de serviços
11	94308	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	0,24	0,37	0,24	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
12	46125	Representantes comerciais e agentes do comércio de combustíveis, minerais, produtos siderúrgicos e químicos	0,24	0,72	0,23	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
13	47512	Comércio varejista especializado de equipamentos e suprimentos de informática	0,25	0,60	0,22	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
14	46711	Comércio atacadista de madeira e	0,24	0,25	0,19	Indústrias de transformação

		produtos derivados				
15	16226	Fabricação de estruturas de madeira e de artigos de carpintaria para construção	0,25	0,74	0,18	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
16	01423	Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas	0,23	0,50	0,15	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
17	01130	Cultivo de cana-de-açúcar	0,23	0,79	0,12	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
18	47521	Comércio varejista especializado de equipamentos de telefonia e comunicação	0,27	0,94	0,10	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
19	46311	Comércio atacadista de leite e laticínios	0,22	0,85	0,09	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
20	01199	Cultivo de plantas de lavoura temporária não especificadas anteriormente	0,28	0,77	0,08	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas

Fonte: elaborado pelos autores

Figura 21. Dispersão dos produtos e atividades possíveis para diversificação ($VCR < 1$), segundo densidade e complexidade - Gurupi (TO)



Fonte: elaborado pelos autores

Figura 22. Espaço de produtos e atividades - Gurupi (TO)

Objetivo 4 da PNDR e a diversificação, agregação de valor e sustentabilidade em cadeias produtivas agrícolas no Cerrado



Fonte: elaborado pelos autores

7.2.2. As atividades e produtos recomendados para conjunto das 23 RGIs

Assim como foi feito para os produtos agropecuários, para a lista completa serão apresentados nesta segunda parte da subseção os produtos e atividades que foram mais recorrentes nas listas de recomendação geradas para todas as 23 regiões dinâmicas.

Contudo, no caso da lista completa é possível demonstrar como a metodologia utilizada aqui (como foi feito para o caso de empregos e produtividade dos produtos agropecuários anteriormente) pode ser ampliada para qualificar a lista de produtos destacados. Assim, as subseções a seguir mostram duas opções. Em primeiro lugar, destacamos as atividades que mais se repetiram nas listas e que são classificadas como de alta ou média-alta intensidade tecnológica são apresentadas junto com a tabela que mostra os produtos que mais apareceram nas listas, independentemente de qualquer critério adicional, ou seja, a lista “pura”. Em segundo lugar, as atividades/produtos são escolhidos de acordo com o seu pertencimento a cadeias produtivas das culturas que são objeto desse estudo — cana-de-açúcar, soja, milho e algodão — que apareceram com maior frequência nas recomendações. Em terceiro lugar, seleciona-se as atividades de mais alta tecnologia.

7.2.2.1. As atividades/produtos recomendadas recorrentemente para o conjunto das 23 RGIs

As listas de atividades/produtos indicados pelo ranking de complexidade e a de atividades/produtos mais recorrentes (Tabelas 20 e 21) trazem informações importantes tanto quando consideradas isoladamente, quanto quando analisadas em conjunto. A análise conjunta demonstra de maneira contundente a armadilha da baixa complexidade. A divergência entre o número de ocorrências nas duas listas é notável. De fato, a ocorrência de atividades de mais alta complexidade nas listas para todas as 23 regiões é bastante rara. Por outro lado. Por outro lado, as atividades mais recorrentemente sugeridas são aquelas ligadas a comércio variadas, em geral de menor complexidade média.

No caso dos bens de mais alta complexidade, destaca-se aquelas que têm significado para sugestões de diversificação. Em primeiro lugar, com nove ocorrências, nota-se o transporte de cargas, que tem grande aderência com a produção de regiões dinâmicas em algumas das culturas destacadas. Em segundo lugar, nota-se a fabricação de máquinas agrícolas, cuja produção em qualquer uma das RGIs significa um grande ganho em termos econômicos, aparece em três regiões.

As demais atividades, de importância para processos de diversificação, ou ocorreram apenas uma vez, como é o caso de Fabricação de Máquinas e Equipamentos para as Indústrias de Alimentos, Bebidas e Fumo e Fabricação de Aditivos para Uso Industrial, ou são atividades de serviços associadas a maior densidade local de renda e de população. Nota-se importante, de forma muito importante, que a diversificação de regiões que se destacam pela produção das quatro grandes culturas destacadas neste estudo em direção a setores industriais de mais alta complexidade, implica a necessidade de um salto significativo, por mais aderente à base produtiva local que elas sejam. Esse salto fornece uma dimensão do esforço necessário para a implementação desse tipo de política.

Tabela 20. Lista de produtos e atividades colocalizadas, ordenados por complexidade para o conjunto das 23 RGIs.

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de ocorrências	PCI
1	28623	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo	1	1,27
2	28330	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	3	1,17
3	20932	Fabricação de aditivos de uso industrial	1	1,14
4	28615	Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta	1	1,09
5	66223	Corretores e agentes de seguros, de planos de previdência complementar e de saúde	1	1,06
6	25322	Produção de artefatos estampados de metal	1	0,98
7	G36	Trigo em grão	1	0,95

8	17311	Fabricação de embalagens de papel	1	0,93
9	16234	Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira	1	0,87
10	29301	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	1	0,85
11	D10	Almeirão	1	0,78
12	G16	Feijão preto em grão	2	0,77
13	49302	Transporte rodoviário de carga	9	0,75
14	10121	Abate de suínos, aves e outros pequenos animais	2	0,75
15	46869	Comércio atacadista de papel e papelão em bruto e de embalagens	1	0,74
16	46877	Comércio atacadista de resíduos e sucatas	3	0,74
17	87204	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química	1	0,72
18	87115	Atividades de assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes prestadas em residências coletivas e particulares	7	0,71
19	65502	Planos de saúde	1	0,71
20	93123	Clubes sociais, esportivos e similares	6	0,69

Fonte: elaborado pelos autores

Tabela 21. Lista de produtos e atividades colocalizadas, ordenados por frequência de ocorrência nas listas para o conjunto das 23 RGIs.

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de ocorrências
1	47831	Comércio varejista de joias e relógios	18
2	85996	Atividades de ensino não especificadas anteriormente	16

3	94308	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	16
4	47890	Comércio varejista de outros produtos novos não especificados anteriormente	14
5	25420	Fabricação de artigos de serralheria, exceto esquadrias	13
6	47598	Comércio varejista de artigos de uso doméstico não especificados anteriormente	13
7	18130	Impressão de materiais para outros usos	12
8	74200	Atividades fotográficas e similares	12
9	25128	Fabricação de esquadrias de metal	11
10	31012	Fabricação de móveis com predominância de madeira	11
11	47512	Comércio varejista especializado de equipamentos e suprimentos de informática	11
12	94111	Atividades de organizações associativas patronais e empresariais	11
13	96092	Atividades de serviços pessoais não especificadas anteriormente	11
14	01211	Horticultura	10
15	23915	Aparelhamento e outros trabalhos em pedras	10
16	45111	Comércio a varejo e por atacado de veículos automotores	10
17	46231	Comércio atacadista de animais vivos, alimentos para animais e matérias-primas agrícolas, exceto café e soja	10
18	46711	Comércio atacadista de madeira e produtos derivados	10
19	52290	Atividades auxiliares dos transportes terrestres não especificadas anteriormente	10
20	86101	Atividades de atendimento hospitalar	10

Fonte: elaborado pelos autores

7.2.2.2. As atividades/produtos recomendadas recorrentemente para o conjunto das 23 RGIs segundo presença nas cadeias produtivas das culturas destacadas

Para identificar as atividades econômicas associadas às cadeias produtivas das culturas de cana, algodão, milho e soja, utilizamos uma metodologia que combina a análise da Matriz Insumo-Produto (MIP) de 2015 e a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) a cinco dígitos. Essa abordagem permitiu analisar conexões diretas e indiretas entre essas culturas e as atividades econômicas, destacando encadeamentos para frente e para trás nas cadeias produtivas (o resultado desta análise está disponível no anexo 4).

Devido à natureza das informações e da classificação disponibilizadas pela MIP 2015, foi possível identificar com maior facilidade os encadeamentos para frente, ou seja, as atividades que demandam essas culturas como insumos produtivos. Para isso, realizamos uma correspondência entre a classificação da MIP e as atividades econômicas descritas na CNAE a cinco dígitos. Já a identificação dos encadeamentos para trás, que envolve atividades que fornecem insumos ou suporte à produção das culturas, exigiu uma análise mais interpretativa. Nesse caso, foi realizada uma revisão das classificações da CNAE, considerando atividades relacionadas ao fornecimento de insumos, máquinas agrícolas, fertilizantes e outros componentes essenciais ao cultivo.

É importante ressaltar que esse método não esgota a identificação de todas as atividades que podem estar associadas às cadeias produtivas das culturas analisadas. No entanto, ele foi proposto com o objetivo de oferecer maior capacidade de interpretação das listas geradas, fornecendo uma base para explorar as interações econômicas e as possibilidades de diversificação produtiva nas regiões estudadas. No Anexo 3, são disponibilizadas as listas de todas as atividades identificadas. Para os propósitos de qualificação da interpretação das listas, as tabelas a seguir revelam apenas as atividades correlatas aos cultivos que foram recomendadas de forma mais recorrente para o universo das 23 regiões imediatas dinâmicas do cerrado.

Tabela 22. Lista de produtos e atividades colocalizadas associados à cadeia produtiva da Soja, ordenados por frequência de ocorrência nas listas para o conjunto das 23 RGIs.

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de Ocorrências
1	10660	Fabricação de alimentos para animais	5
2	20134	Fabricação de adubos e fertilizantes	4
3	28330	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	3
4	46222	Comércio atacadista de soja	3
5	10414	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	2
6	46371	Comércio atacadista especializado em produtos alimentícios não especificados anteriormente	1
7	46613	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso agropecuário	1
8	46834	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo	1

Fonte: elaborado pelos autores

Para a soja, as atividades mais recomendadas incluem a fabricação de alimentos para animais, com 5 ocorrências, e a produção de adubos e fertilizantes, com 4. O comércio atacadista de soja também apresentou recorrência significativa, reforçando a importância das atividades de comercialização para essa cadeia. Atividades mais específicas, como a produção de óleos vegetais, aparecem com menor frequência, sendo recomendadas para apenas 2 regiões.

Tabela 23. Lista de produtos e atividades colocalizadas associados à cadeia produtiva do Milho, ordenados por frequência de ocorrência nas listas para o conjunto das 23 RGIs.

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de Ocorrências
1	46231	Comércio atacadista de animais vivos, alimentos para animais e matérias-primas agrícolas, exceto café e soja	10
2	10660	Fabricação de alimentos para animais	5
3	20134	Fabricação de adubos e fertilizantes	4
4	28330	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	3

5	10651	Fabricação de amidos e féculas de vegetais e de óleos de milho	1
6	46371	Comércio atacadista especializado em produtos alimentícios não especificados anteriormente	1
7	46613	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso agropecuário	1
8	46834	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo	1

Fonte: elaborado pelos autores

No caso do milho, o comércio atacadista de insumos e alimentos para animais também foi amplamente recomendado, com 10 ocorrências. Esse resultado é consistente com o papel estratégico do milho como base para a produção de ração animal, e a forte presença dessa atividade reflete sua conexão direta com sistemas pecuários integrados às regiões produtoras de grãos. Além disso, subprodutos do milho, como amidos e óleos, ampliam as possibilidades de diversificação. No entanto, algumas atividades, como a fabricação de amidos e óleos, foram recomendadas para poucas regiões, o que pode estar associado à necessidade de capacidades produtivas específicas ainda não consolidadas em grande parte das áreas analisadas.

Tabela 24. Lista de produtos e atividades colocalizadas associados à cadeia produtiva do Algodão, ordenados por frequência de ocorrência nas listas para o conjunto das 23 RGIs.

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de Ocorrências
1	46231	Comércio atacadista de animais vivos, alimentos para animais e matérias-primas agrícolas, exceto café e soja	10
2	10660	Fabricação de adubos e fertilizantes	4
3	20134	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	3
4	28330	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	2
5	10651	Preparação e fiação de fibras de algodão	2
6	46371	Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico	1
7	46613	Fabricação de artefatos de cordoaria	1
8	46834	Fabricação de outros produtos têxteis não especificados anteriormente	1

9	46613	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso agropecuário	1
10	46834	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo	1

Fonte: elaborado pelos autores

Na cadeia produtiva do algodão, o comércio atacadista de insumos agrícolas novamente se destacou como a atividade mais recomendada, sendo indicado para 10 regiões imediatas. A fabricação de adubos e fertilizantes e a preparação e fiação de fibras de algodão aparecem em posições de destaque, reforçando a importância de insumos e serviços especializados na viabilidade dessa cultura. Por outro lado, atividades como a fabricação de artefatos têxteis foram recomendadas para poucas regiões, indicando que a agregação de valor local ainda enfrenta desafios em termos de densidade produtiva.

Tabela 25. Lista de produtos e atividades colocalizadas associados à cadeia produtiva da Cana-de-açúcar, ordenados por frequência de ocorrência nas listas para o conjunto das 23 RGIs.

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de Ocorrências
1	46231	Comércio atacadista de animais vivos, alimentos para animais e matérias-primas agrícolas, exceto café e soja	10
2	20134	Fabricação de adubos e fertilizantes	4
3	28330	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	3
4	10716	Fabricação de açúcar em bruto	1
5	19314	Fabricação de álcool	1
6	46371	Comércio atacadista especializado em produtos alimentícios não especificados anteriormente	1
7	46613	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso agropecuário	1
8	46834	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo	1

Fonte: elaborado pelos autores

No caso da cana-de-açúcar, observa-se que o comércio atacadista de animais vivos, alimentos para animais e matérias-primas agrícolas foi a atividade mais recorrente, sendo recomendada para 10 regiões imediatas, o que reflete a forte conexão dessa atividade com a base agropecuária da cultura da cana. Outras atividades, como a fabricação de adubos e fertilizantes e a fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura e pecuária, aparecem com frequência significativa, reforçando sua relevância como suporte direto à cadeia produtiva. Por outro lado, atividades como a fabricação de açúcar bruto e a produção de etanol foram recomendadas para poucas regiões, o que pode refletir limitações estruturais ou geográficas para a expansão dessas atividades em maior escala.

7.2.2.3. As atividades recomendadas recorrentemente para o conjunto das 23 RGIs, segundo classificação de intensidade tecnológica

A tabela 26 sintetiza as atividades econômicas de alta e média-alta intensidade tecnológica mais recorrentes nas listas de recomendação geradas para as regiões dinâmicas do Cerrado. A análise reflete os resultados da aplicação da metodologia descrita, evidenciando importantes aspectos da estrutura produtiva regional.

Tabela 26. Lista de atividades colocadas de alta ou média-alta intensidade tecnológica, ordenados por frequência de ocorrência nas listas para o conjunto das 23 RGIs.

Classificação	Código Produto/Ativ.	Nome Produto/Atividade	Número de Ocorrências	Intensidade tecnológica
1	20134	Fabricação de adubos e fertilizantes	4	Média-alta
2	28330	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	3	Média-alta
3	29506	Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores	3	Média-alta
4	20932	Fabricação de aditivos de uso industrial	1	Média-alta
5	28615	Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta	1	Média-alta
6	28623	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo	1	Média-alta

7	29301	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	1	Média-alta
---	-------	-------------------------------------------------------------------------	---	------------

Fonte: elaborado pelos autores

Primeiramente, é relevante observar que nenhuma atividade econômica de alta intensidade tecnológica foi recomendada. Isso indica uma distância significativa entre as capacidades produtivas presentes nas regiões imediatas analisadas e os requisitos para o desenvolvimento dessas atividades. Em outras palavras, as regiões analisadas apresentam medidas de densidade baixas para atividades intensas em tecnologia, tornando a diversificação nesse sentido uma estratégia de baixo potencial de sucesso com base nos critérios adotados neste relatório.

Por outro lado, a tabela destaca atividades de média-alta intensidade tecnológica que foram mais recorrentes nas recomendações, como a fabricação de adubos e fertilizantes, máquinas e equipamentos para agricultura e pecuária, e o recondicionamento de motores para veículos automotores. Essas atividades, além de estarem mais próximas das capacidades produtivas já existentes nas regiões analisadas, possuem relevância estratégica para o fortalecimento das cadeias produtivas locais, especialmente considerando a predominância do setor agropecuário no Cerrado.

A recorrência de atividades relacionadas à fabricação de insumos e maquinários agrícolas reflete uma conexão direta com as principais demandas do setor agropecuário da região, destacando oportunidades para diversificação produtiva alinhadas às vocações econômicas locais. No entanto, atividades como fabricação de aditivos para uso industrial e manutenção de máquinas e equipamentos, apesar de menos frequentes, também apresentam potencial de agregação de valor e desenvolvimento tecnológico.

Esses resultados reforçam a importância de considerar a densidade produtiva existente e os níveis de proximidade tecnológica ao propor estratégias de diversificação produtiva. Embora o avanço em direção a atividades de alta tecnologia seja um desafio, os resultados mostram que atividades de média-alta intensidade tecnológica podem desempenhar um papel crucial na transformação estrutural e no desenvolvimento econômico das regiões analisadas.

8. Considerações sobre Método e Resultados

A diversificação da estrutura produtiva orientada pela complexidade econômica traz vantagens para as análises estratégicas de desenvolvimento regional e produtivo na medida em que permite a visualização das relações de proximidade entre atividades econômicas e também entre as regiões e os produtos. A partir disso, é possível identificar para além das lógicas mais típicas de cadeia produtiva, quais produtos estão associados e são produzidos em conjunto em função das capacidades e habilidades não observadas.

Ao mesmo tempo, é importante reforçar aqui que a metodologia não aponta para um caminho definitivo, ou isento de análises posteriores e diferenças na aderência às diferentes regiões. Portanto, deve-se entender o estudo realizado neste relatório como uma abordagem que amplia o olhar sobre as possibilidades de desenvolvimento e política pública, mas que não é capaz de, por si só, dar um direcionamento preciso e totalmente ciente das realidades específicas de cada localidade.

Ainda restrito a análise de complexidade proposta existe espaço para o aprimoramento metodológico através da qualificação do “radar” de produtos e atividades utilizando variáveis sociodemográficas, edafoclimáticas ou mesmo outras variáveis econômicas. O esforço nessa direção permite ao formulador de política incluir suas prioridades e preocupações associadas ao processo de desenvolvimento regional e diversificação produtiva e, dessa forma, é a principal possibilidade de expansão do trabalho conduzido neste relatório.

Em termos de resultado encontrado as produções das regiões dinâmicas para as culturas de Algodão, Milho e Soja, de certa forma convergem em suas possibilidades de diversificação, essencialmente pautada em produtos da Lavoura Permanente (sementes de girassol, trigo em grão, feijão preto e de cor etc.) da Pecuária e da Agroindústria Rural (produtos da cadeia do algodão como algodão em pluma e caroço de algodão e da cadeia da pecuária como carnes verdes e embutidos). Em termos da distribuição geográfica das regiões dinâmicas, as culturas de Algodão e Soja apresentam, em um primeiro olhar, padrões de localização um pouco mais evidentes, sendo a produção de algodão bastante concentrada no estado do Mato Grosso e a de Soja dispersa longitudinalmente, mas restrita a uma faixa de latitude no território brasileiro

De maneira geral, nota-se que as possibilidades de diversificação seguem um pouco os padrões de regiões e países em desenvolvimento (com exceção das regiões dinâmicas para a produção de milho), ou seja, os produtos com maiores índices de complexidade estão mais distantes das RGIs em termos de densidade. Nesse sentido, produtos que possibilitam uma

diversificação mais provável e são indicados para um grande conjunto de regiões no Cerrado, são aqueles que têm o valor de PCI (product complexity index) mais reduzido.

Por fim, destaca-se que é possível também expandir as análises considerando outras culturas de interesse, por exemplo modificando o critério de seleção das regiões dinâmicas. Ainda pode-se fazer outro estudo para outros biomas com condições específicas e avaliando outras classes de produção agropecuária, como a Amazônia Legal e produtos específicos da extração vegetal.

9. Referências

- BALLAND, P.-A.; BOSCHMA, R.; CRESPO, J.; RIGBY, D. L. Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. *Regional studies*, Taylor & Francis, v. 53, n. 9, p. 1252–1268, 2019.
- BRITTO, G.; ROMERO, J.; FREITAS, E.; COELHO, C. et al. The great divide: economic complexity and development paths in Brazil and South Korea. *Blucher Engineering Proceedings*, Blucher Proceedings, v. 3, n. 4, p. 1404–1425, 2016.
- GALA, P.; CAMARGO, J.; MAGACHO, G.; ROCHA, I. Sophisticated jobs matter for economic complexity: An empirical analysis based on input-output matrices and employment data. *Structural Change and Economic Dynamics*, Elsevier, v. 45, p. 1–8, 2018.
- GALA, P.; ROCHA, I.; MAGACHO, G. The structuralist revenge: economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. *Brazilian journal of political economy*, SciELO Brasil, v. 38, n. 2, p. 219–236, 2018.
- GALETTI, J. R. B.; TESSARIN, M. S.; MORCEIRO, P. C. Skill relatedness, structural change and heterogeneous regions: evidence from a developing country. *Papers in Regional Science*, Elsevier, v. 100, n. 6, p. 1355–1377, 2021.
- HARTMANN, D.; GUEVARA, M. R.; JARA-FIGUEROA, C.; ARISTARÁN, M.; HIDALGO, C. A. Linking economic complexity, institutions, and income inequality. *World Development*, v. 93, p. 75–93, 2017.
- HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. A.; BUSTOS, S.; COSCIA, M.; SIMOES, A. *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. [S.l.]: Mit Press, 2014.
- HIDALGO, C. A. Economic complexity theory and applications. *Nature Reviews Physics*, Nature Publishing Group UK London, v. 3, n. 2, p. 92–113, 2021.

Hidalgo, C. A., & Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.

HIDALGO, C. A.; KLINGER, B.; BARABÁSI, A.-L.; HAUSMANN, R. The product space conditions the development of nations. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 317, n. 5837, p. 482–487, 2007.

MORCEIRO, P. C. Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE e a posição do Brasil. *Setor Externo: Equilíbrio Com Um Ar de Dívida*, v. 8, 2019.

QUEIROZ, A., BRITTO, G., & MEDEIROS, V. (2024). Agricultural economic complexity and regional inequalities: a new approach using census data from Brazil. *Regional Studies*, 1-21.

QUEIROZ, A. R.; ROMERO, J. P.; FREITAS, E. Economic complexity and employment in Brazilian states. *CEPAL Review*, 2023.

ROMERO, J. P.; FREITAS, E.; SILVEIRA, F.; BRITTO, G.; CIMINI, F.; JAYME JR, F. G. Complexity-based diversification strategies: a new method for ranking promising activities for regional diversification. *Spatial Economic Analysis*, Taylor & Francis, p. 1–24, 2024.

TEIXEIRA, F. O.; MISSIO, F. J.; DATHEIN, R. Economic complexity, structural transformation and economic growth in a regional context: Evidence for Brazil. *PSL Quarterly Review*, v. 75, n. 300, p. 63–79, 2022.