

SEÇÃO 1 — Perguntas que mostram o PODER do Grafo SKOS + Reasoning

```
mostrar_bonito(agente_rag_semantico("Quais categorias estão abaixo da categoria Produtos?"))
```

Python

Resposta Analítica sobre as Categorias Abaixo de "Produtos"

1. Hierarquia SKOS - Categorias Diretas abaixo de "Produtos"

A estrutura hierárquica SKOS indica que a categoria **Produtos** (https://contoso.com/vendas/Categoria_Produtos) possui as seguintes categorias mais específicas (narrower concepts):

- **Alimentos** (https://contoso.com/vendas/Categoria_Alimentos)
- **Brinquedos** (https://contoso.com/vendas/Categoria_Brinquedos)
- **Eletrônicos** (https://contoso.com/vendas/Categoria_Eletronicos)
- **Roupas** (https://contoso.com/vendas/Categoria_Roupas)

Essas categorias formam o conjunto principal de subcategorias que compõem o portfólio da Contoso Retail.

2. Insights a partir dos Dados de Vendas e Performance Regional

A análise quantitativa do documento PDF, combinada com o raciocínio (reasoning) sobre vendas, confirma a relevância dessas subcategorias para a empresa, inclusive com dados monetários e estratégicos.

Receita por Categoria

Categoria	Receita Total (R\$)	% do Faturamento Total	Aspectos Relevantes
Eletrônicos	676.394,25	26,3%	Maior margem de contribuição; alta inovação e renovação
Alimentos	627.847,95	24,4%	Demanda constante; oportunidade em produtos orgânicos
Roupas	646.819,41	25,1%	Forte sazonalidade; oportunidade em moda sustentável
Brinquedos	621.086,74	24,1%	Alta concentração em festivais; potencial educacional/tech

Distribuição Regional (Resumo)

- **Eletrônicos:** Forte nas regiões Sul, Leste e Norte, com destaque para inovação e alto valor agregado.
- **Alimentos:** Distribuição equilibrada, com maior demanda consistente nos três grandes mercados.
- **Roupas:** Maior presença no Oeste, Leste e Norte, influenciada por sazonalidade e tendências.
- **Brinquedos:** Concentração forte em Leste e Sul, focada em períodos festivos e segmento educacional.

Produtos e Receita

A análise inferida pelo OWL + Reasoning mostrou vendas relevantes dentro destas categorias, com produtos destacados (exemplo: "Science", "Fire", "Writer") relacionados às categorias mapeadas, confirmando a robustez da estrutura semântica.

3. Por que esses resultados foram inferidos?

- **SKOS Hierarquia:** As relações `narrower` definem explicitamente as subcategorias de Produtos, garantindo clareza em sua especialização semântica.
- **OWL + Reasoning:** Permite inferir associações entre vendas, categorias e regiões, garantindo que vendas atribuídas a produtos possam ser contextualizadas dentro das categorias corretas.
- **Dados de Vendas (RAG + PDF):** Validam quantitativamente a importância dessas categorias, demonstrando que as subcategorias abaixo de Produtos são ativas e contribuem significativamente para a receita total da empresa.
- **Insights Estratégicos:** A combinação dos dados reforça decisões como investimento em inovação para Eletrônicos, expansão sustentável para Roupas, e campanhas sazonais para Brinquedos.

```
[31] mostrar_bonito(agente_rag_semantico("Qual é a categoria mais geral relacionada a Eletrônicos?") )
```

Python

... A categoria mais geral relacionada a Eletrônicos é a categoria **Produtos** (https://contoso.com/vendas/Categoria_Produtos), conforme identificado na hierarquia SKOS, onde o conceito **Categoria_Eletrônicos** está associado por uma relação **broader** (mais abrangente) à **Categoria_Produtos**.

Análise combinada da inferência:

1. Hierarquia Semântica (OWL + SKOS + Reasoning)

- o O conceito Eletrônicos está classificado como um subconjunto da categoria Produtos, indicando que Produtos engloba diversas categorias, incluindo Eletrônicos.
- o A propriedade SKOS **broader** formaliza esta organização taxonômica, possibilitando inferir que toda análise e ações estratégicas relacionadas a Eletrônicos podem ser enquadradas dentro de um escopo maior que envolve todos os Produtos.

2. Contexto Estratégico e Dados Comerciais (PDF + Reasoner)

- o A categoria Eletrônicos é uma das que mais contribuem para a receita total: R\$ 676.394,25, correspondendo a 26,3% do faturamento corporativo, sendo a maior margem de contribuição entre outras categorias como Roupas, Alimentos, e Brinquedos.
- o A distribuição regional evidencia o Sul como maior região em faturamento no segmento Eletrônicos, indicando foco estratégico para expansão e marketing.
- o A receita de produtos eletrônicos destaca-se pela inovação e alta margem, o que sugere continuar investindo em P&D e linha premium.

3. Insights Estratégicos e Recomendações

- o Com base nos dados de receita e margem, recomenda-se a continuidade e intensificação de iniciativas como:
 - Desenvolvimento de linha premium e parcerias internacionais.
 - Digitalização e plataforma e-commerce com entrega rápida para ampliar acesso e volume.
 - Investimento em programa de inovação e sustentabilidade (linha eco-friendly).
 - Estratégias regionais de expansão, especialmente na região Sul, que é o mercado mais promissor para Eletrônicos.
- o Como Eletrônicos é um subconjunto dentro da categoria Produtos, as ações e estratégias podem também ser alinhadas e integradas ao portfólio geral de Produtos para aproveitamento de sinergias e maior eficiência operacional.

Por que essa conclusão é válida?

- A relação **broader** no SKOS demonstra explicitamente a ligação hierárquica, fundamental para a estrutura de conhecimento da empresa e para sistemas de raciocínio que inferem classificações e recomendações.
- Os dados de vendas e análise estratégica indicam que Eletrônicos é uma categoria robusta, mas integrada dentro de um conjunto maior (Produtos), permitindo identificar prioridades e escalabilidade em nível macro.
- A combinação de ontologia (OWL), vocabulário controlado (SKOS), regras inferenciais (Reasoning) e análise empírica (dados do PDF) reforçam a confiabilidade da resposta, ultrapassando a visão isolada de cada fonte.

Resumo final

- **Categoria mais geral relacionada a Eletrônicos:** Categoria **Produtos**.
- **Racional:** Eletrônicos é um subconjunto hierárquicamente inferior dentro de Produtos (**skos:broader**), como indicado pelo vocabulário e pelas regras semânticas.
- **Implicações estratégicas:** Investir nos eletrônicos dentro do portfólio maior de Produtos, focando em inovação, expansão regional e digitalização para maximizar receita e margem.

Se desejar, posso ajudar a explorar detalhadamente as outras categorias mais amplas ou aprofundar nas recomendações estratégicas para Eletrônicos.

```
[26] mostrar_bonito(
    agente_rag_semantico("Mostre toda a hierarquia SKOS do domínio de produtos.")
)
```

Python

... Segue a hierarquia SKOS detalhada do domínio de produtos, combinando as informações explícitas do vocabulário SKOS, o raciocínio semântico (Reasoning) aplicado e os insights extraídos da análise das vendas e do relatório corporativo:

Hierarquia SKOS do Domínio de Produtos

Conceito raiz:

- https://contoso.com/vendas/Categoria_Produtos

Subcategorias (conceitos narrower):

1. https://contoso.com/vendas/Categoria_Alimentos
2. https://contoso.com/vendas/Categoria_Brinquedos
3. https://contoso.com/vendas/Categoria_Eletrônicos
4. https://contoso.com/vendas/Categoria_Roupas

Até aqui, temos a estrutura básica do vocabulário SKOS para produtos, em que a categoria "Categoria_Produtos" é o conceito mais amplo, subdividido em quatro categorias principais.

Análise e insights estratégicos baseados no vocabulário + dados inferidos

1. Categoria: Alimentos (Categoria_Alimentos)

- Contribuição corporativa: R\$ 627.847,95 (~24,4% do faturamento total)
- Distribuição regional equilibrada (Norte 27,3%, Leste 26,7%, Sul 23,3%)
- Insights estratégicos:
 - Demanda constante ao longo do ano, o que sugere estabilidade
 - Oportunidade identificada para desenvolvimento de produtos orgânicos e saudáveis
 - Recomendações focadas em sustentabilidade (linha eco-friendly), que podem elevar receita em 15-25%

Por que?

- Essa categoria tem vendas consistentemente distribuídas, indicando mercado estável.
- A ligação SKOS (narrower) permite inferir que produtos relacionados a alimentos afetam diretamente vendas e sustentabilidade.

2. Categoria: Brinquedos (Categoria_Brinquedos)

- Contribuição corporativa: R\$ 621.086,74 (~24,1% do faturamento total)
- Forte presença no Leste (31%) e Sul (29%), seguidos pelo Norte (21,3%)
- Insights estratégicos:
 - Alta concentração de vendas em períodos festivos
 - Potencial significativo para expansão em segmentos educacional e tecnológico

Por que?

- O raciocínio sobre o perfil regional e sazonal das vendas indica estratégias específicas para aumentar penetração durante datas-chave.
- A estrutura SKOS permite segmentar melhor as vendas por contexto (ex: festas), apoiando recomendações específicas.

3. Categoria: Eletrônicos (Categoria_Eletrônicos)

- Lidera em receita: R\$ 676.394,25 (~26,3% do faturamento total)
- Distribuição regional: Sul (34,7%), Leste (24%), Norte (21,5%), Oeste (inferido como significativo)
- Insights estratégicos:
 - Maior margem de contribuição e alta taxa de inovação
 - Foco em desenvolvimento de linha premium e parcerias internacionais (programas de P&D)
 - Sugestão de expandir para novas regiões, especialmente Sul e Oeste, aproveitando o alto potencial

Por que?

- Reasoning inferiu que esta categoria tem maior impacto em faturamento e margem devido à inovação e à variedade de produtos.
- A categorização SKOS estrutura essas observações relacionando produtos a níveis mais específicos, facilitando o planejamento estratégico.

Seção 2- PERGUNTAS PARA MOSTRAR O IMPACTO NO NEGÓCIO (insights, KPIs, regiões)

```
[31] mostrar_bonito(agente_rag_semantico("Qual categoria tem maior potencial estratégico para a empresa?"))
```

✓ 8.8s

Python

Com base na análise detalhada dos dados de vendas e no contexto estratégico extraído do relatório da Contoso Retail, é possível identificar qual categoria possui o maior potencial estratégico para a empresa.

Análise das categorias de produtos

1. Eletrônicos

- **Receita:** R\$ 676.394,25 (26,3% do faturamento total)
- **Margem de contribuição:** Maior entre as categorias
- **Inovação:** Alta taxa de inovação e renovação de portfólio
- **Distribuição geográfica:** Forte desempenho na região Sul (34,7%)
- **Recomendações estratégicas associadas:** Desenvolvimento de linha premium, parcerias internacionais, digitalização da plataforma e-commerce, capacitação da equipe e expansão regional agressiva.

2. Roupas

- **Receita:** R\$ 646.819,41 (25,1% do faturamento total)
- **Sazonalidade:** Forte influência das vendas por sazonalidade
- **Potencial:** Moda sustentável e segmento premium (crescimento esperado em sustentabilidade)
- **Distribuição geográfica:** Nordeste, Leste, Norte com boa distribuição uniforme
- **Recomendações:** Programa de fidelidade, desenvolvimento de moda sustentável, capacitação da equipe.

3. Brinquedos

- **Receita:** R\$ 621.086,74 (24,1% do faturamento total)
- **Padrões de venda:** Alta concentração em períodos festivos, potencial crescente em segmento educacional e tecnológico
- **Distribuição geográfica:** Leste com maior participação (31%)
- **Recomendações:** Investimento em inovação educacional, digitalização e fidelização.

4. Alimentos

- **Receita:** R\$ 627.847,95 (24,4% do faturamento total)
- **Demandas:** Constante ao longo do ano, mercado estável e resiliente
- **Potencial:** Produtos orgânicos e saudáveis como nicho de crescimento
- **Distribuição geográfica:** Norte (27,3%) e Leste (26,7%)
- **Recomendações:** Sustentabilidade, fidelização, análise de mercado.

Conclusão estratégica

Categoria com maior potencial estratégico: Eletrônicos

Razões fundamentadas da inferência:

1. **Maior margem de contribuição:** Eletrônicos geram maior lucro líquido por unidade vendida, impactando positivamente a performance financeira da empresa.
2. **Alta inovação:** Tem maior capacidade de inovação e renovação de portfólio, essencial para manter competitividade em mercados dinâmicos e tecnológicos.
3. **Maior percentual do faturamento:** Representa a maior fatia do faturamento total (26,3%), mesmo que por pouco à frente de roupas.
4. **Recomendações estratégicas fortes:** Há várias recomendações específicas para a expansão e fortalecimento desta categoria (linha premium, parcerias internacionais, capacitação, digitalização e expansão geográfica).
5. **Potencial de crescimento por digitalização:** A estratégia de criar uma plataforma e-commerce completa com entrega rápida poderá aumentar significativamente a receita, especialmente para eletrônicos.
6. **Região Sul como mercado chave:** Forte contribuição da região Sul, que é a líder em receita e vendas, reforçando o potencial de escalabilidade.

```
mostrar_bonito(agente_rag_semantico("Como a categoria Eletrônicos performa nas diferentes regiões?"))
[32]   ✓ 8.7s
```

Python

... Análise de Performance da Categoria Eletrônicos por Região

1. Contexto Geral da Categoria Eletrônicos

- Receita total gerada pela categoria Eletrônicos: R\$ **676.394,25**
- Participação no faturamento corporativo: **26,3%** (maior participação entre as categorias principais)
- Margem de contribuição: **Mais alta entre as categorias analisadas**
- Características relevantes: alta inovação e renovação constante no portfólio

2. Distribuição Regional da Receita em Eletrônicos

Região	Receita (R\$)	% da Receita Eletrônicos	% do Faturamento Corporativo
Sul	234.699,27	34,7%	27,1%
Leste	162.551,92	24,0%	27,1%
Norte	145.340,67	21,5%	23,7%
Oeste	133.802,39*	19,8%	22,1%

*A receita do Oeste inferiora a partir do total menos Sul, Leste e Norte.

3. Insights de Performance Regional

- **Região Sul:**
 - Lidera na receita em Eletrônicos com R\$ 234.699,27, representando 34,7% da receita da categoria.
 - Também contribui com 27,1% do faturamento corporativo total, reforçando seu papel estratégico como maior mercado consumidor.
 - Característica: maior número absoluto de vendas, e elevada receita média por venda (R\$ 107,27).
 - Produtos de maior destaque, com inovação e volume, ajudam a suportar essa liderança (ex: produtos como *Science, Southern, Anything*).
 - Estratégia recomendada: investir em expansão de filiais, marketing regional agressivo e treinamento de equipe para produtos premium, visando aumentar ainda mais o market share.
- **Região Leste:**
 - Segunda maior receita em Eletrônicos: R\$ 162.551,92, 24% da receita da categoria.
 - Representa 27,1% do faturamento corporativo — uma região com grande potencial e volume considerável de transações (5745 no período).
 - Produtos de destaque apresentam bom desempenho individual, evidenciando uma base fiel (ex: *Fire, Present, Career*).
 - Receita média por venda ligeiramente inferior ao Sul, indicando potencial para incrementar preço médio com linha premium.
 - Estratégia recomendada: digitalização da plataforma e-commerce, aprimoramento da logística para entrega rápida, além de iniciativas em P&D para inovação continuada.
- **Região Norte:**
 - Receita significativa de R\$ 145.340,67 (21,5% do faturamento de Eletrônicos).
 - Contribuição de 23,7% no faturamento geral, com um grande volume de transações (6184), indicando um market consumer extenso porém com ticket médio (R\$ 98,66) inferior ao Oeste e Sul.
 - Produtos com melhor performance evidenciam oportunidades para elevar mix de produtos premium (ex: *Writer, Price, Action*).
 - Estratégias incluem fidelização via programa de recompensas e foco em parcerias B2B para ampliar base de clientes e aumentar ticket médio.
- **Região Oeste:**
 - Apesar de menor receita proporcional em Eletrônicos (~R\$ 133.802,39 estimado), representa 22,1% do faturamento corporativo.
 - Volume de transações menor (5093), porém receita média por venda é a mais alta (R\$ 111,50), indicando um público com maior propensão a compras de alto valor.
 - Produtos premium e inovação tecnológica têm foco nesta região.
 - Estratégia recomendada: reforço do portfólio sustentável, digitalização e análise contínua de concorrência para manter competitividade.

```
mostrar_bonito(agente_rag_semantico("Quais oportunidades de negócio existem na categoria Alimentos?"))
12.0s
```

Com base na análise combinada dos dados SKOS, ontologia OWL, raciocínio lógico (reasoning), e no conteúdo detalhado proveniente do relatório da Contoso Retail (PDF e dados de vendas), apresento uma visão estratégica sobre as oportunidades de negócio na categoria Alimentos.

1. Contexto da Categoria Alimentos

- **Categoria Identificada:** https://contoso.com/vendas/Categoria_Alimentos
- **Hierarquia:** A categoria Alimentos é uma subcategoria da categoria Produtos, indicando sua relevância dentro do portfólio geral.
- **Receita Total:** R\$ 627.847,95, o que representa 24,4% do faturamento total corporativo, mostrando um peso significativo da categoria no negócio.
- **Distribuição Regional:**
 - Norte: R\$ 171.163,41 (27,3%)
 - Leste: R\$ 167.875,78 (26,7%)
 - Sul: R\$ 146.248,63 (23,3%)

Essa distribuição destaca que a receita está relativamente bem distribuída nas principais regiões Norte, Leste e Sul, sinalizando mercado maduro e equilibrado.

2. Insights do Raciocínio com Dados de Vendas

- Produtos da categoria Alimentos são vendidos em todas as regiões, com receitas que variam significativamente (de poucos reais a mais de R\$ 9.000 por produto).
- Não há grande concentração de receita em poucos produtos, o que sugere um portfólio diversificado.
- Regiões Norte e Leste demonstram forte desempenho em receita de alimentos, oferecendo oportunidades de crescimento específicas.

3. Análise Estratégica e Recomendações (extraídas do PDF + Reasoning)

A categoria mostra uma **demandas constantes ao longo do ano**, o que é positivo pois diminui o impacto da sazonalidade e permite planejamento de longo prazo. Além disso, o relatório destaca explicitamente algumas oportunidades importantes:

3.1 Oportunidade em Produtos Orgânicos e Saudáveis

- Crescente demanda dos consumidores por alimentos naturais, orgânicos e com apelo à saúde representa uma **tendência clara que ainda não está saturada** no mercado.
- Desenvolvimento de linhas específicas com selo "eco-friendly" ou "orgânico" pode gerar aumento significativo na receita.
- Várias recomendações no relatório mencionam desenvolvimento de produtos eco-friendly (Recomendações estratégicas de sustentabilidade com potencial de aumento de receita entre 15-25%).

3.2 Digitalização e Canal de Vendas Online

- São recomendadas iniciativas para a criação de uma plataforma de **e-commerce completa com entrega rápida**, podendo aumentar a receita em até 25% no próximo trimestre.
- Esse movimento é estratégico para manter competitividade, ampliar alcance regional e melhorar a experiência do cliente.
- Recomendação fundamentada pelo volume de transações já elevado (mais de 6 mil na região Norte e quase 5.800 na região Leste).

3.3 Programas de Fidelidade e Capacitação de Equipe

- Criação de sistemas de recompensas para clientes recorrentes visa aumentar a lealdade dos consumidores, fator crucial para alimentos, categoria de consumo contínuo.
- Treinamento de equipe em produtos de alto valor pode melhorar o atendimento e impulsionar vendas de itens premium dentro da categoria.

3.4 Expansão Regional

- Apesar de maior receita no Norte e Leste, potencial de crescimento existe na região Sul, que possui desempenho sólido, porém com potencial para expansão via **novas filiais e marketing regional agressivo**.

3.5 Gestão de Estoques e Análise de Concorrência

- Implementação de sistema preditivo para gestão de estoque baseado em sazonalidade evita falta ou excesso de produtos, melhorando a eficiência operacional e reduzindo custos.
- Estudos continuos de mercado e análise da concorrência garantem adotação rápida às tendências e movimentações do mercado.