



Informática Aplicada ao Ensino de Ciência CK0176

Prof. Maurício Moreira Neto
Centro de Ciências
Departamento de Computação



Teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel



Objetivo

- Apresentar uma visão geral da Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) e algumas de suas implicações para o ensino e aprendizagem em sala de aula
- As idéias mais relevantes da TAS
- Mapas conceituais fundamentados pela TAS e o modo como podem ser utilizados no ensino.



Quais os tipos gerais de aprendizagem?



Tipos Gerais de Aprendizagem

- **Psicomotora:** Envolve respostas musculares adquiridas através de treino e prática.
- **Afetiva:** Sinais internos do indivíduo (prazer, dor, satisfação, descontentamento, ansiedade etc)
- **Cognitiva:** Armazenamento organizado de informações na mente de quem aprende (estrutura cognitiva)



**Mas esses tipos de aprendizagens
são independentes?**



Teoria de Aprendizagem de Ausubel

- A teoria de Ausubel trata da aprendizagem cognitiva
- Tem como base a premissa de que existe uma **estrutura cognitiva em constante mutação**
- Para a Ausubel, a aprendizagem é a **organização e integração de informações** na estrutura cognitiva do individuo aprendiz



Teoria de Aprendizagem de Ausubel

Estrutura cognitiva é entendida como o conteúdo total de ideias de um certo indivíduo e a forma como estão organizadas





Existem outros tipos de aprendizagens além da significativa?



Aprendizagem Mecânica (AM)

- É a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma associação a conceitos relevantes na estrutura cognitiva. Não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada.





Aprendizagem Significativa (AS)

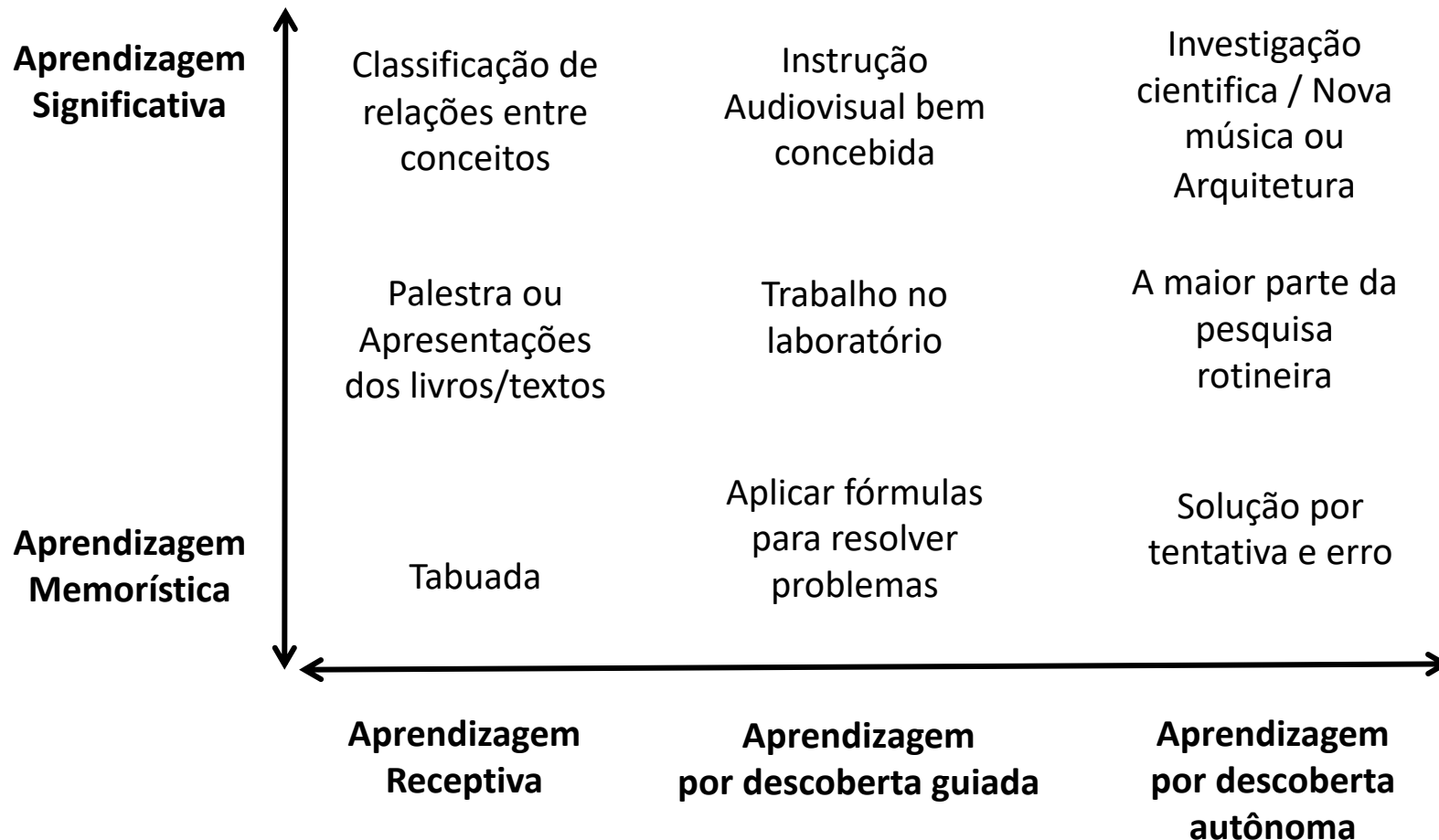
- Processo através do qual uma nova informação relaciona-se com algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do individuo
- **Subsunçor** (do inglês, *subsumer*) → Facilitador/subordinador/inseridor
- Usa-se também o termo “**Conceito Inclusor**”



- Na Aprendizagem Mecânica, o conhecimento fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva sem ligar-se a conceitos subsunções específicos
- A distinção entre a Aprendizagem Significativa e a Mecânica não é uma dicotomia, mas sim um contínuo



Dimensões da Aprendizagem





Aprendizagem do Diária / Sala de Aula

- O fator isolado mais importante na aprendizagem é ***aquilo que o aluno já sabe***
- As novas ideias podem ser aprendidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo
- **Ancoragem de conceitos**



- O armazenamento de informação pelo cérebro é **altamente organizado**, formando uma **hierarquia conceitual**
- **Experiência cognitiva** = **processo de interação** = **ancoragem + modificações + assimilações**
- Os conceitos subsunçores/inclusores são mutáveis e podem se desenvolver à medida que ocorre aprendizagem significativa





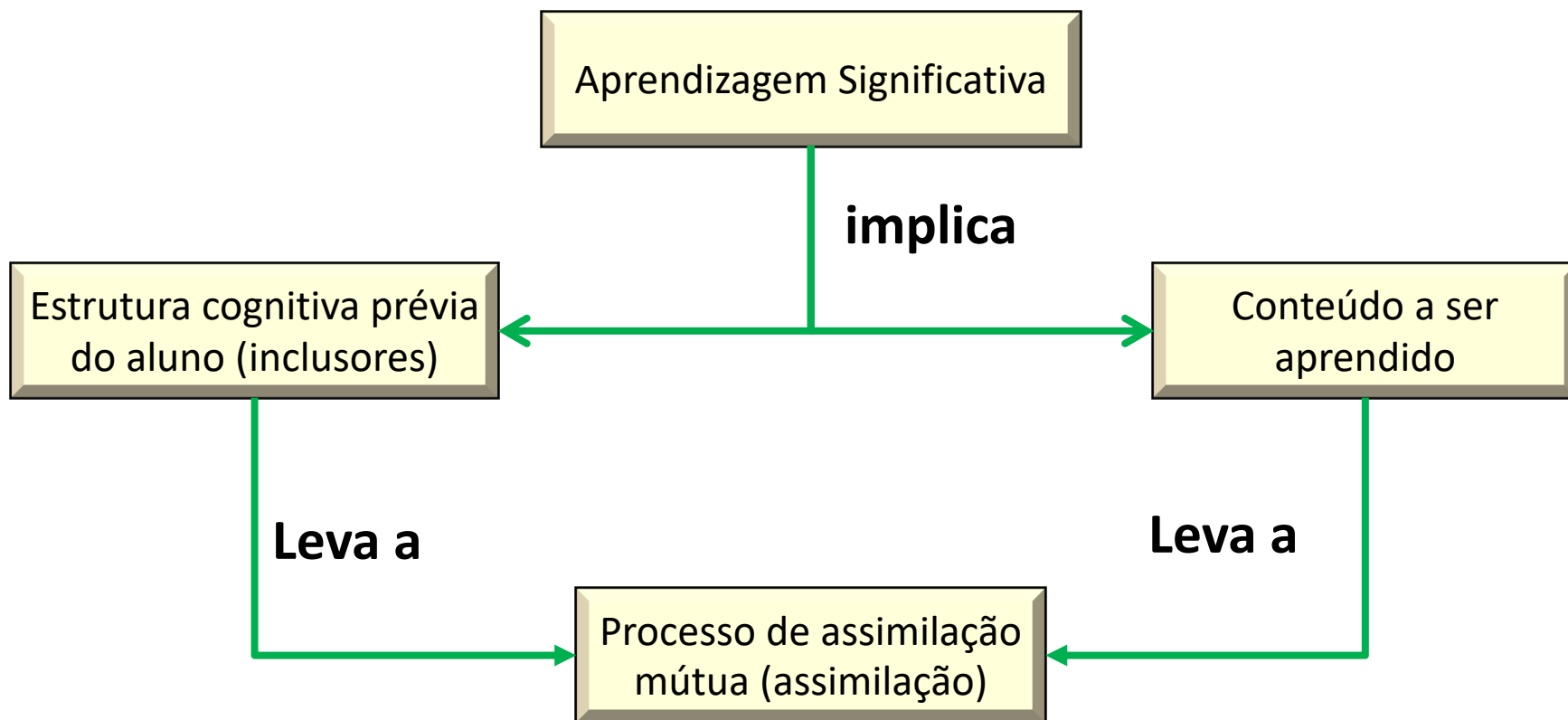
Aprendizagem Verbal Significativa

- A linguagem é considerada como importante facilitador da aprendizagem significativa
- O poder representacional das palavras facilita a manipulação de conceitos e proposições





Aprendizagem Significativa como uma assimilação cognitiva





- Conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material, abrangendo e integrando este material e ao mesmo tempo modificando-o
- Os conceitos subsunçores são mutáveis e podem se desenvolver a medida que ocorre aprendizagem significativa



Vantagens da Aprendizagem Significativa

- O conhecimento é retido e lembrado por mais tempo
- Facilita novas aprendizagens
- Facilita a aprendizagem ocorra novamente, em caso de esquecimento



- A Aprendizagem Significativa aumenta a capacidade da estrutura cognitiva de receber novas informações

Mas quais são os tipos de inclusão?



Tipos de inclusão

- aprendizagem **subordinada**
- aprendizagem **supra-ordenada**
- aprendizagem **combinatória**



Aprendizagem subordinada

- A nova idéia subordina-se a idéias pré-existentes mais gerais e abrangentes
- O novo material é assimilado como um **exemplo** específico de um conceito previamente estabelecido na mente do sujeito, ou então de alguma maneira, ilustra uma proposição mais geral



Aprendizagem subordinada

- **Exemplo:** ao se aprender o conceito “mamífero”, como aquele animal que possui glândulas mamíferas, pêlos, homeotérmico etc. fica mais fácil acrescentar a ideia de que baleias e morcegos também pertencem ao mesmo grupo





Aprendizagem supra-ordenada

- O conhecimento prévio é mais específico que o novo material
- A nova idéia subordina idéias pré-existentes menos gerais e abrangentes



Aprendizagem supra-ordenada

- **Exemplo:** o aluno aprende os conceitos de cão, gato, leão, baleia, e morcego e percebe que eles podem ser agrupados sob um termo novo, “mamíferos”





Aprendizagem combinatória

- A nova idéia relaciona-se com os subsunçores existentes sem os subordinar mas também sem ser por eles subordinados
- As proposições não são relacionáveis a ideias relevantes particulares da estrutura cognitiva. Neste sentido, pelo menos inicialmente, são mais difíceis de serem aprendidas e evocadas pelo sujeito



Aprendizagem combinatória

- **Exemplo:** “seres de uma mesma espécie reproduzem-se, gerando descendentes férteis”.





Condições para a ocorrência da aprendizagem significativa

1. O conteúdo tem de ter significado lógico, isto é, tem de estar organizado de modo não arbitrário, sendo passível de ser aprendido significativamente
2. O aluno deve dispor de subsunçores adequados para poder transformar o significado lógico em significado psicológico
3. O aluno deve ter disposição favorável para relacionar o que aprende com o que já sabe



De onde vêm os subsunçores?

- Através de aprendizagem mecânica
- Formação de conceitos
- **“Organizadores Prévios”**





Organizadores prévios

- São materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido. Apresentam um nível mais alto de abstração e generalidade
- A principal função do organizador prévio é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber para que ocorra aprendizagem significativa – “**pontes cognitivas**”



O processo instrucional

- O ponto mais importante a ser considerado é a estrutura cognitiva os conhecimentos prévios do aprendiz
- Ela pode ser influenciada de duas maneiras:
 - **substantivamente**
 - **programaticamente**



- **Substantivamente**

Pela apresentação de conceitos e princípios unificadores e inclusivos, ou seja, com maior poder explanatório e integrador

- **Programaticamente**

Pelo uso de métodos adequados de apresentação do conteúdo, ou seja, numa sequência adequada



Neste contexto, o papel do professor...

- Identificar os conceitos e princípios unificadores mais inclusivos (com maior poder explanatório) e organizá-los hierarquicamente para abranger os menos inclusivos
- Determinar os subsunçores que o aluno deve ter para poder aprender significativamente o conteúdo



- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos
- Utilizar princípios e recursos adequados para auxiliar o aluno a assimilar e organizar os novos conteúdos



Mapas Conceituais



Mapas Conceituais de Novak

- A teoria a respeito de **mapas conceituais** foi desenvolvida, nos anos 70, pelo pesquisador norte-americano Joseph Novak, apoiado fortemente na teoria de aprendizagem significativa de Ausubel - ou seja, pela premissa que o ser humano organiza o seu conhecimento através de uma hierarquização dos conceitos



Mapas conceptuais de Novak

- Trata-se de organizadores gráficos que representam relações significativas entre conceitos na forma de proposições
- Recorrem, para tal, a palavras de ligação entre os conceitos
- “A construção de mapas conceituais é um processo que ajuda os estudantes e os educadores a penetrarem na estrutura e significado do conhecimento que eles procuram compreender.” (Novak e Gowin, 1991, p. 1)



Mapas Conceituais

- **Representações gráficas** semelhantes a diagramas, que indicam relações entre **conceitos ligados por palavras**
- Em um MC, sempre há uma relação entre dois conceitos, ela deve estar expressa através de uma frase de ligação
- Essa frase de ligação é denominada de proposição

Qual a utilidade?

- Servem como **instrumentos para facilitar o aprendizado** do conteúdo **sistematizado** em conteúdo **significativo**



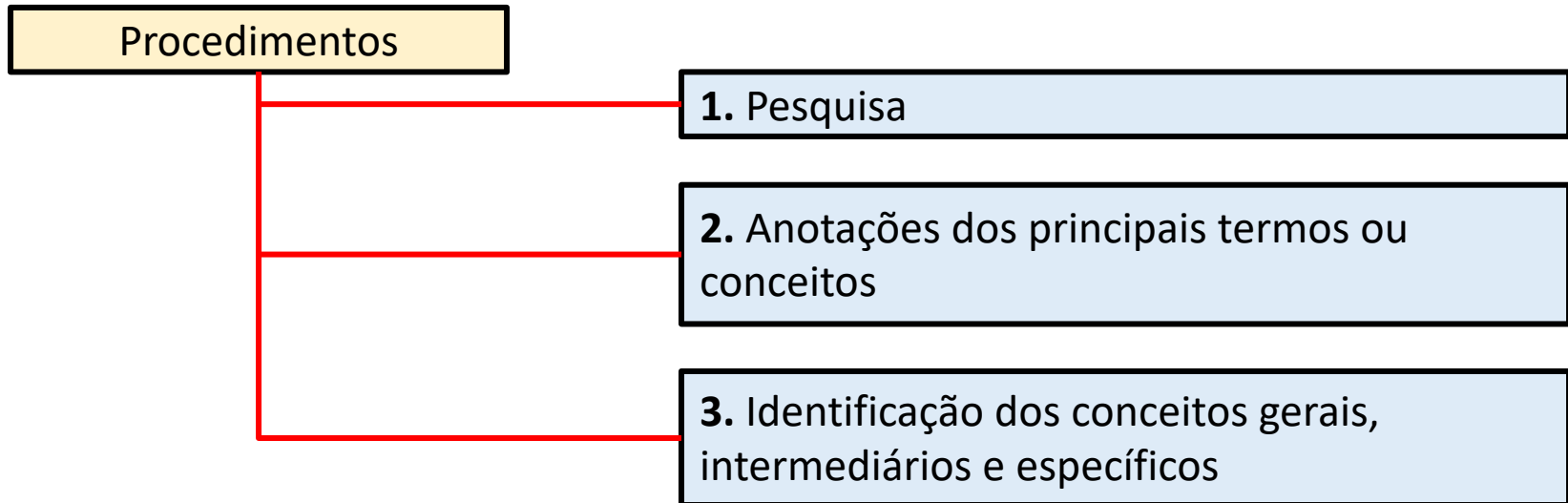
Mapas Conceituais - Utilidade

- Fazer anotações
- Preparar-se para avaliações
- Planejar um estudo e/ou a escrita de um documento
- Resolução de problemas
- Criação de Apresentações Orais
- ...



Mapas Conceituais

• Como criar os mapas conceituais?





Mapas Conceituais

- **Se preciso anotar os conceitos, devo anotar tudo?**
 - A bibliografia (aulas e livros) fornecem diferentes informações
 - Anotar as informações importantes nos ajudam a lembrar futuramente
 - Fazer revisão das anotações é uma parte essencial do estudo para avaliações/decisões/...
 - Ao anotar, nos ajuda a clarear (identificar) os pontos mais confusos e difíceis
 - Auxilia para um profundo entendimento do tema da aula e captura os aspectos mais relevantes

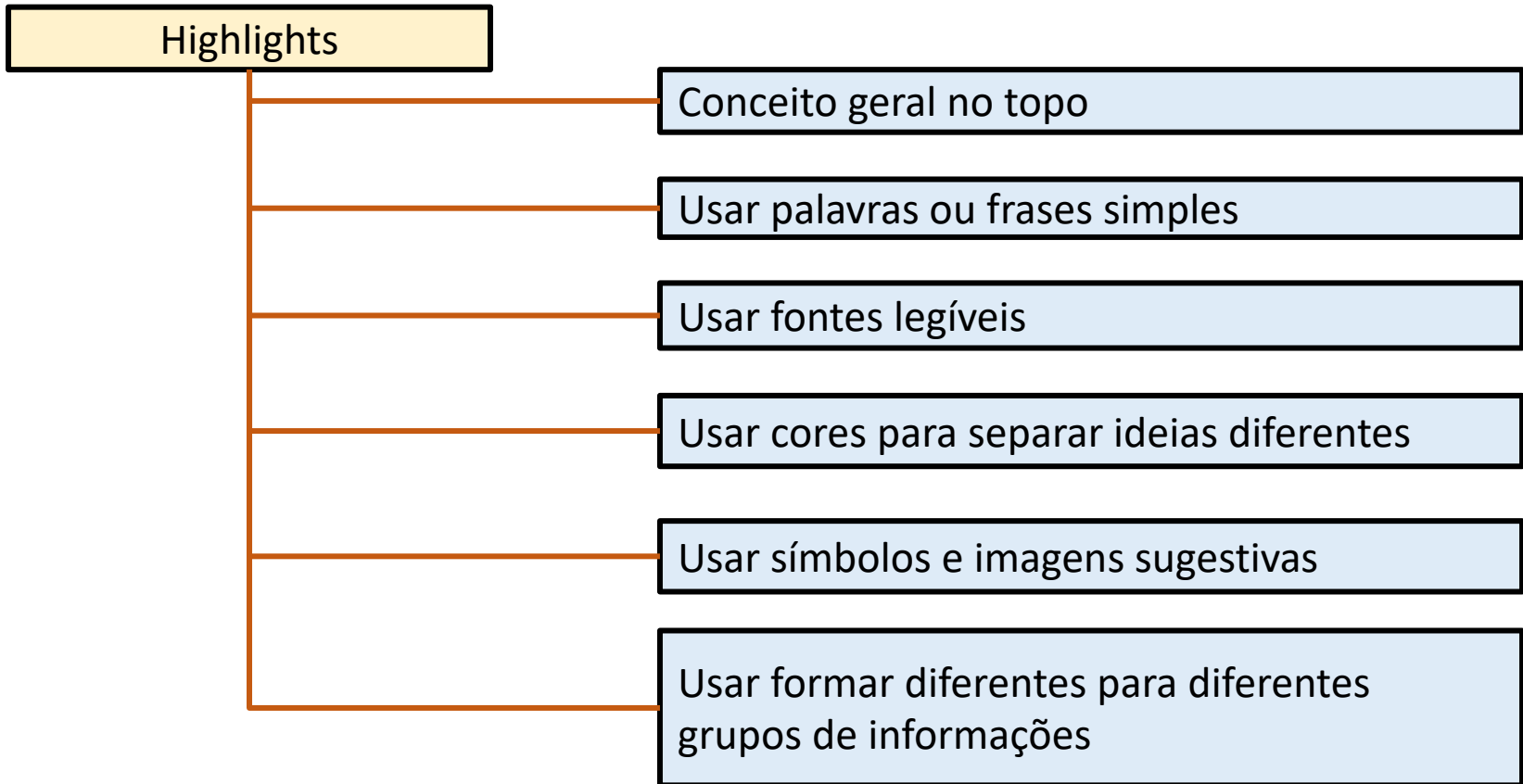


Mapas Conceituais

- **Anotar ajuda a:**
 - Memorização para a revisão
 - Lembrar dos pontos principais do tema
 - Servir como fonte de material para ensaio ou apresentação
 - Concentração
 - Construção a compreensão do tópico
 - Construção de perguntas e facilita o debate



Mapas Conceituais

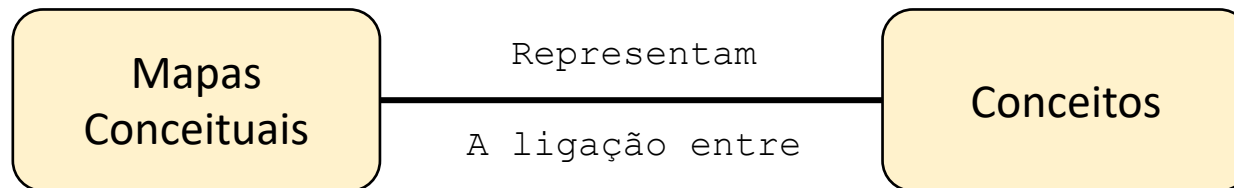




Mapas Conceituais – Características

- As frases de ligação devem sempre conter verbos conjuntados de acordo com o sentido que se quer dar a proposição

Ex:





Tipos de Mapas Conceituais

• Teia de Aranha

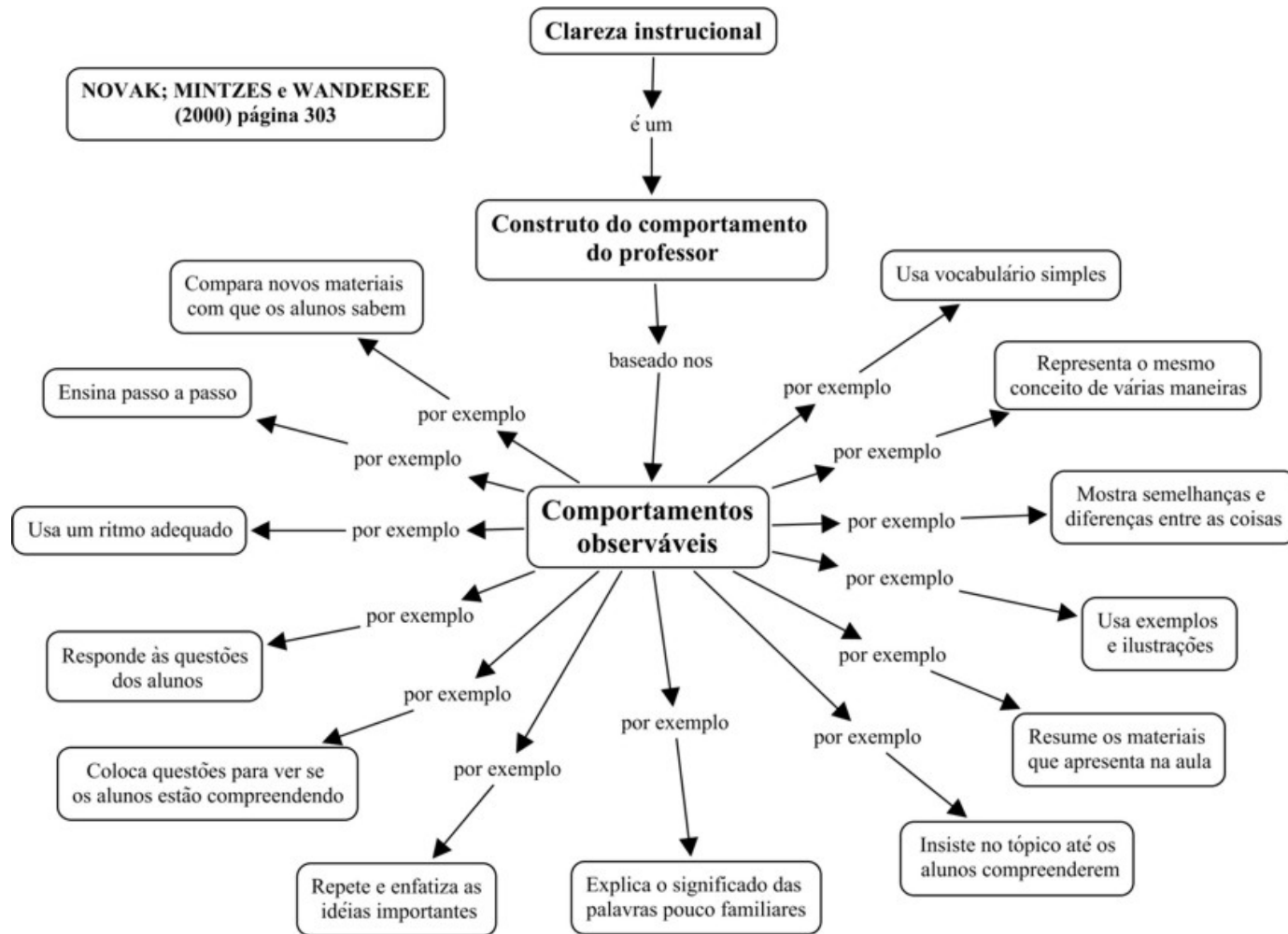
- Organização em que coloca o conceito central no meio do mapa. Os demais conceitos vão se irradiando na medida em que se afasta do centro

Vantagem

- Fácil de estruturar – todas as informações estão unificadas em torno de um ou vários temas centrais. O foco principal é a irradiação das relações conceituais (sem hierarquia)

Desvantagem

- Dificuldade em mostrar as relações entre conceitos e desse modo permitir a percepção de uma integração entre as informações





Tipos de Mapas Conceituais

• Fluxograma

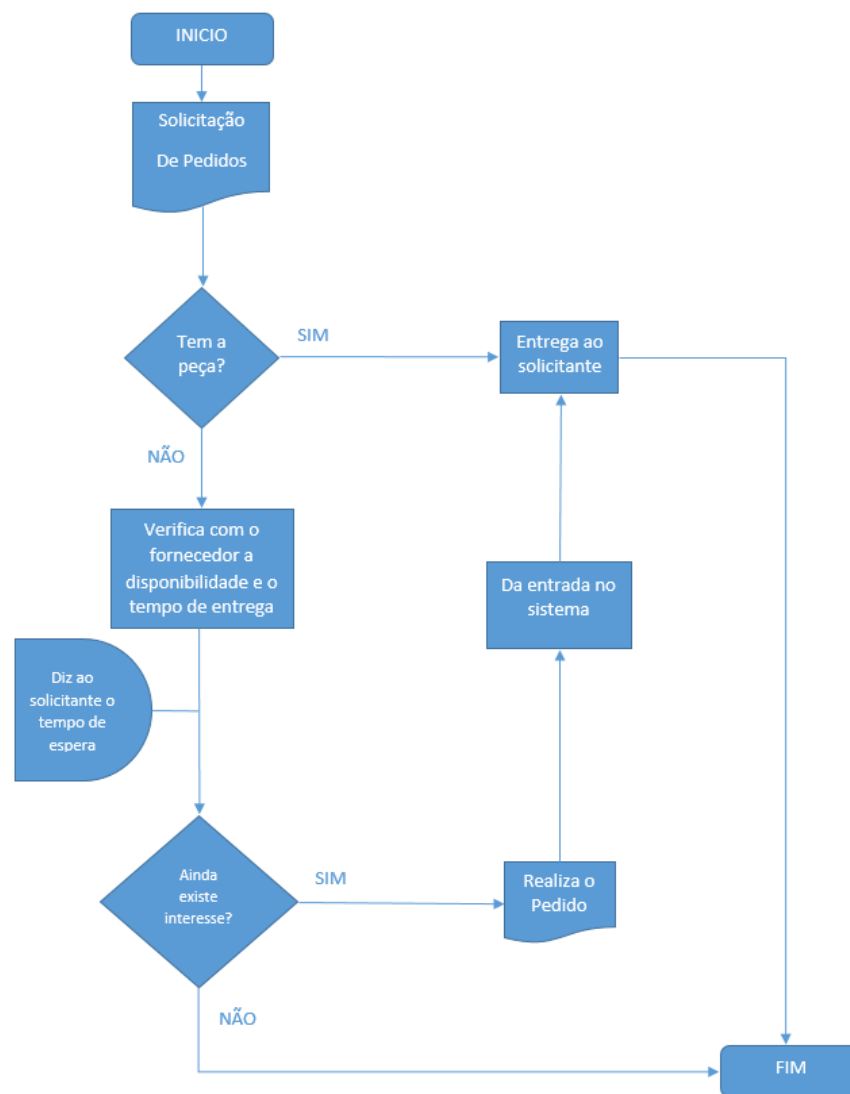
- Organização linear de informação. É utilizado para mostrar o passo a passo de determinado procedimento e, normalmente inclui um ponto inicial e final

Vantagem

- Fácil de ler, já que as informações estão organizados de maneira lógica e sequencial

Desvantagem

- Ausência de pensamento crítico, normalmente é incompleto na exposição do tema. É construído para explicitar um processo, sem a preocupação de explicar e conceituar o mesmo





Tipos de Mapas Conceituais

• Hierárquico

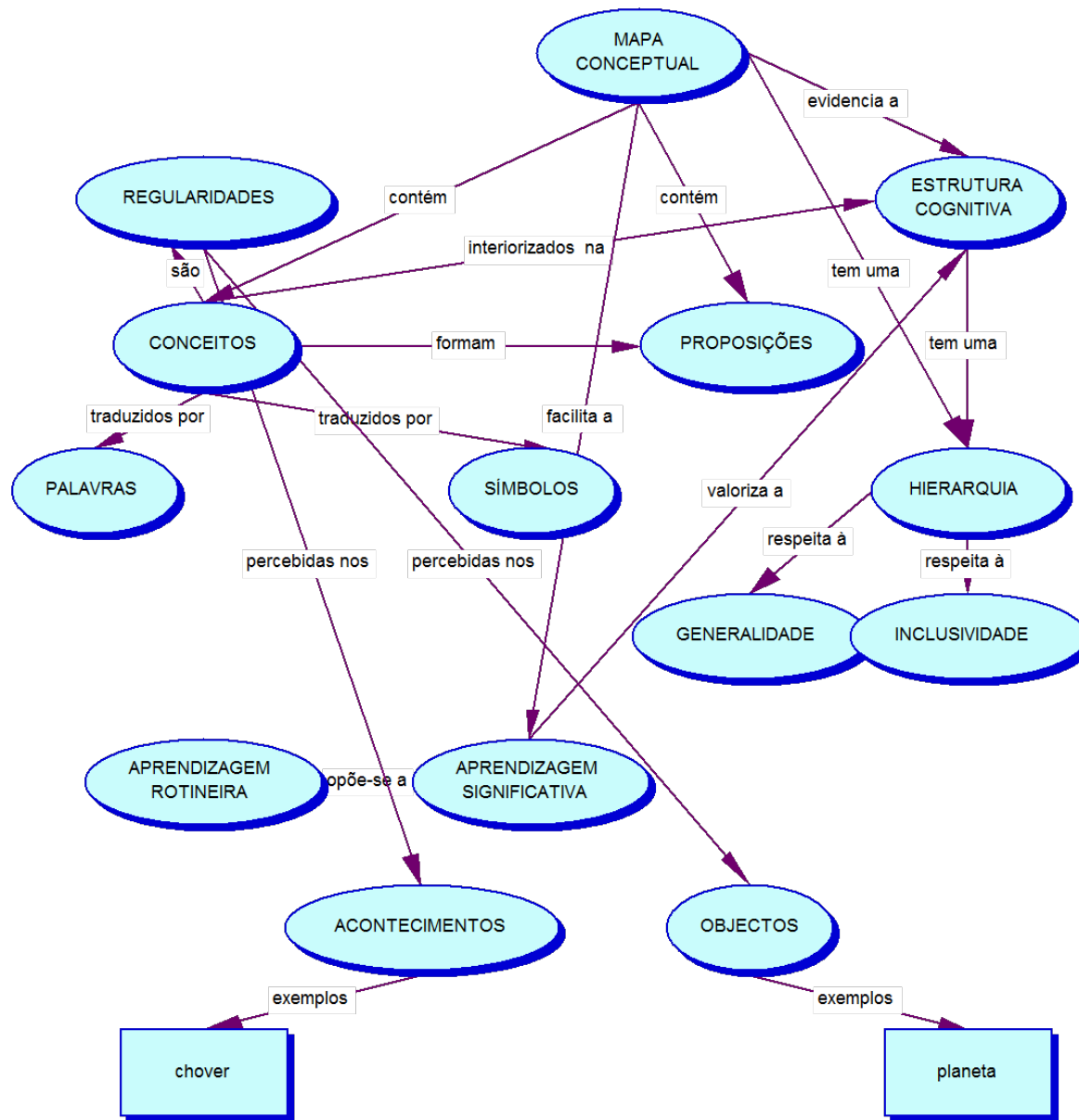
A informação é apresentada em uma ordem descendente de importância. A informação mais importante é colocada na parte superior

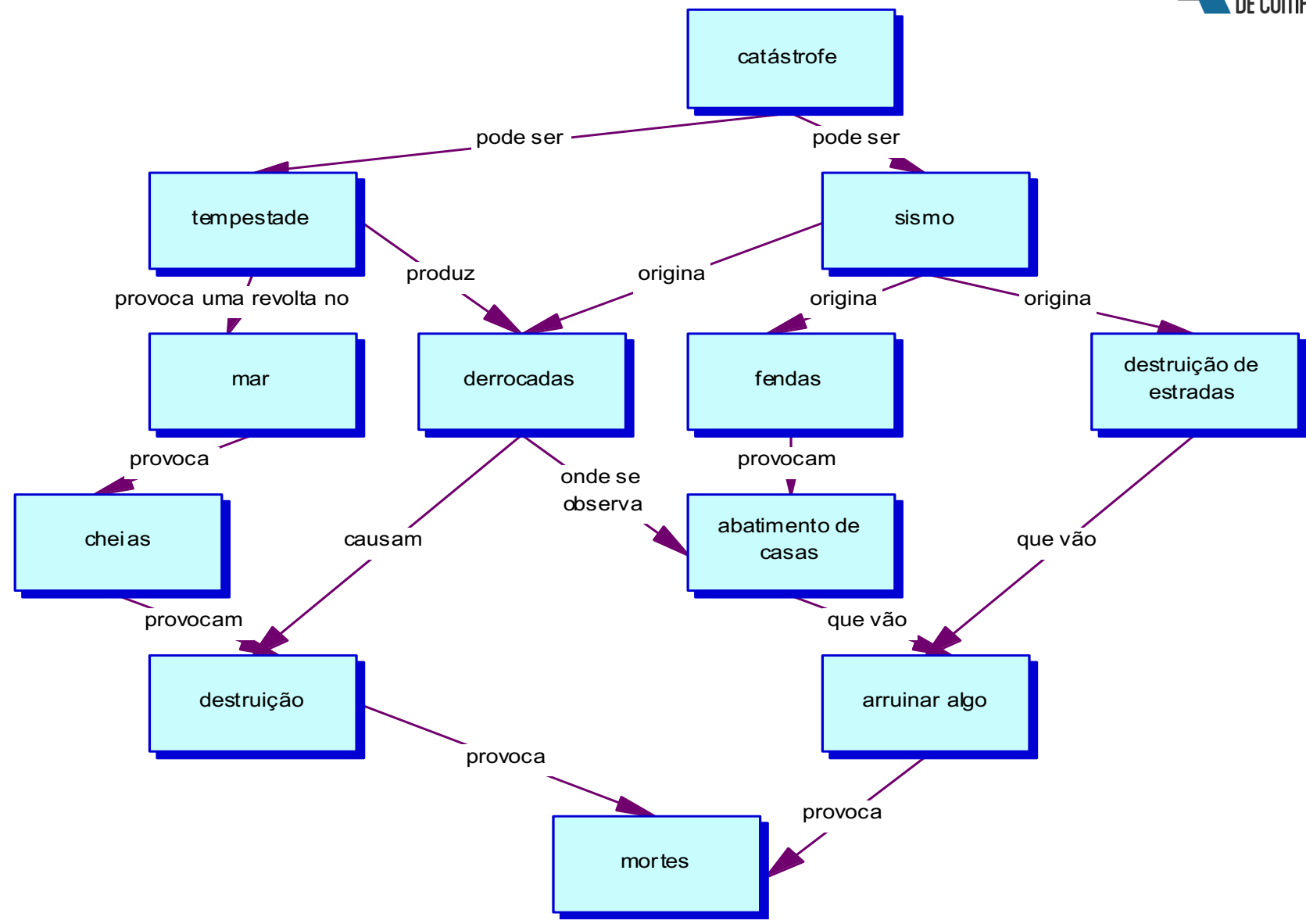
Vantagem

- Os conceitos mais inclusivos estão explícitos. Os conceitos auxiliares menos inclusivos estão inter-relacionados. Estrutura o conhecimento de maneira mais adequada para a compreensão

Desvantagem

- Mais difícil de externar e construir, visto que expõe a estrutura cognitiva do autor sobre o assunto. A clareza do autor sobre o tema fica evidente quando sua construção







Tipos de Mapas Conceituais

• Sistemas de Entrada e Saída

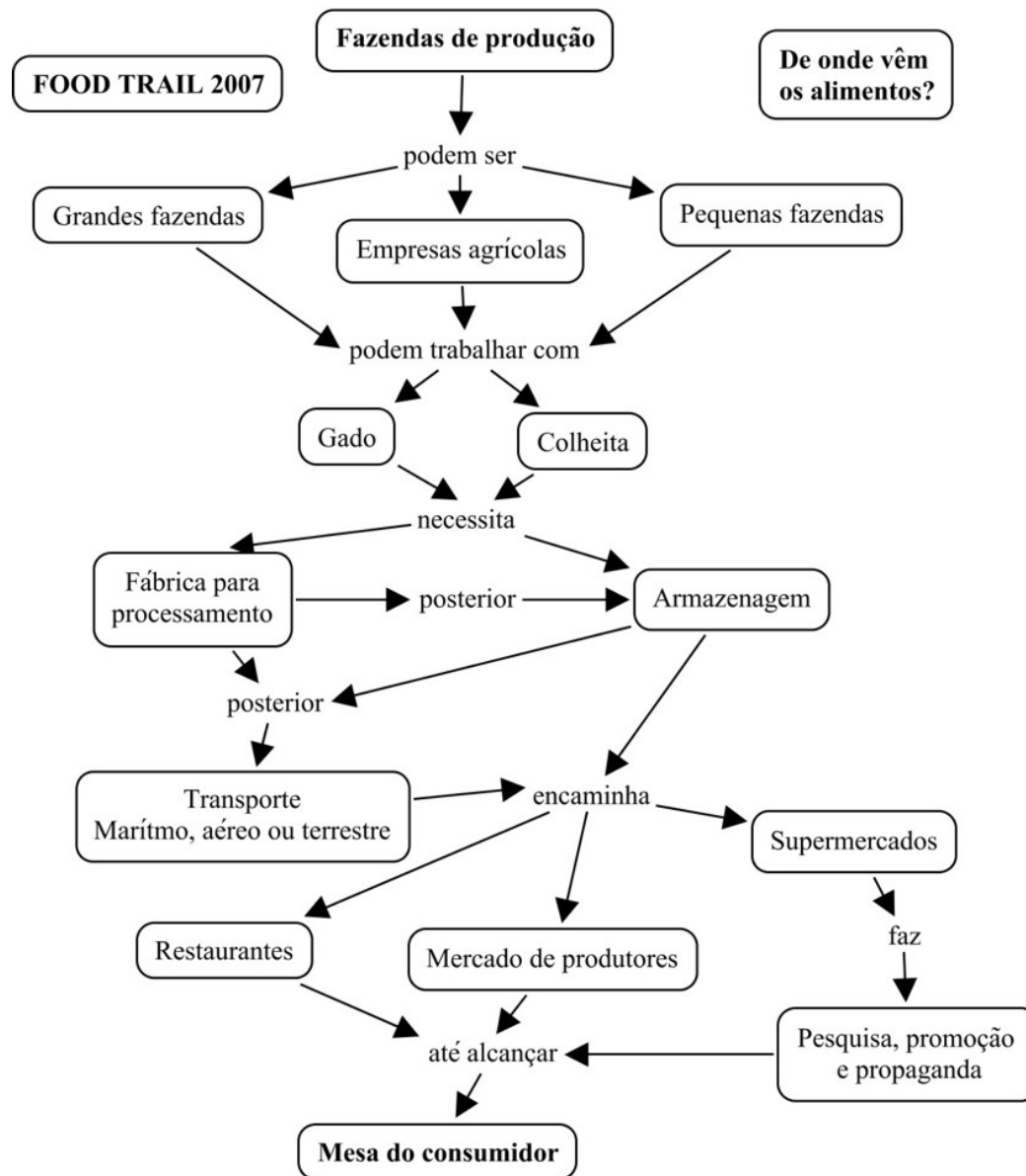
Organiza a informação em um formato que é semelhante ao fluxograma, mas com o acréscimo da imposição das possibilidades “entrada” e “saída”

Vantagem

- Mostra várias relações entre os conceitos

Desvantagem

- As vezes é difícil ler devido ao grande numero de relações entre os conceitos





Usos dos mapas conceituais

- No conhecimento da estrutura cognitiva, em particular na detecção de concepções alternativas
- Na revelação da estrutura conceitual de um conteúdo
- Na preparação e apoio de questionamentos aos alunos
- ...

Em suma: o Mapa Conceitual é um instrumento precioso para facilitar a aprendizagem significativa dos alunos



Como avaliar os Mapas Conceituais

- Um **bom** mapa começa com uma boa seleção de conceitos relacionados ao tema principal
 - Cada conceito pode estar relacionado a mais de um outro conceito
- A existência de um grande número de conexões entre os conceitos releva a familiaridade do autor com o tema

(Tavares, 2007)



Como avaliar os Mapas Conceituais

- Um **mau** mapa conceitual faz uma conexão linear entre os conceitos
- Ele evidencia que seu autor não visualiza outras conexões, outras possibilidades de entendimento da questão

(Novak, 1999)



Softwares para Criação de Mapas Conceituais

- Existem diversos softwares atualmente auxiliam na criação de mapas conceituais, tais como:

- **CmapTools**
- **Midomo**
- **Mapa Metal**
- **Draw IO**
- **LucidChart**
- **Canvas**
- ...



Obrigado!