



Disfunções da aprendizagem e intervenção

Dra. Sônia das Dores Rodrigues

rodrigues.sdd@gmail.com



Intervenção eficaz dos
problemas de aprendizagem

Avaliação / diagnóstico

Aprendizagem é dependente de fatores
Biológicos
Psicológicos
Sócio-ambientais



Conhecimento e educação continuada

- Como a criança aprende
- O que pode comprometer a aprendizagem



**Conhecimento sobre
Neurodesenvolvimento e Aprendizagem**

Funções executivas

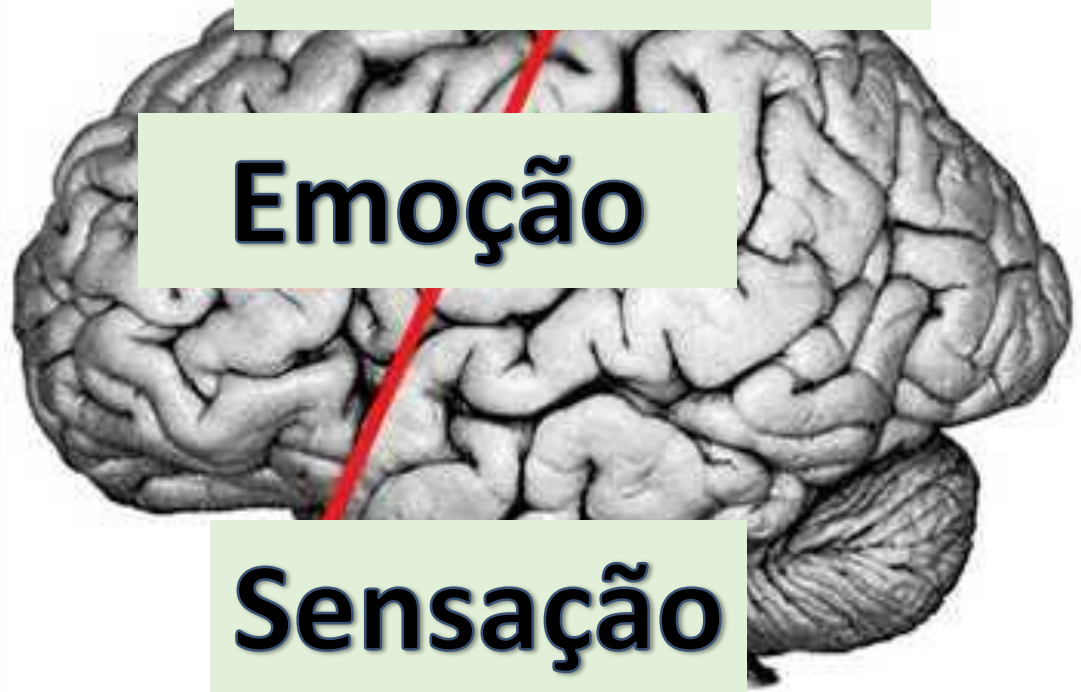
Praxias

Motricidade

Atenção

Emoção

Praxias



Sensação

Gnosias

Linguagem

Percepção

Memórias

Método e técnicas de avaliação

Escolha de instrumentos e técnicas de avaliação

1) Instrumentos: Validade e precisão

- a) Validade
- b) Precisão
- c) Evidência científica

2) Técnicas de avaliação

- a) Dependente da formação do profissional
- b) Avaliação sistêmica da realidade
 - Sujeito – Família – Escola – Outros profissionais, etc.
- c) Aspectos quantitativos e qualitativos

Diagnóstico

DSM-5 (2014)

TRANSTORNO DO DESENVOLVIMENTO

Critérios diagnósticos

A. Dificuldade na aprendizagem e no uso de habilidades acadêmicas, conforme indicado pela presença de ao menos um dos sintomas a seguir que tenha persistido por pelo menos 6 meses, apesar da provisão de intervenções dirigidas a essas dificuldades

5. Dificuldade para dominar o senso numérico, fatos numéricos ou cálculo (por exemplo, entender números, sua magnitude e relações de forma insatisfatória; conta com os dedos para adicionar números de um dígito em vez de lembrar do fato aritmético, como fazem os colegas; perde-se no meio de cálculos aritméticos e pode trocar as operações)

6. Dificuldades no raciocínio (p.ex., tem grave dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemática para solucionar problemas quantitativos)

DSM-5 (2014)

B. As habilidades acadêmicas afetadas estão substancial e quantitativamente abaixo do esperado para a idade cronológica, causando interferência significativa no desempenho acadêmico ou profissional ou nas atividades cotidianas, confirmada por meio de medidas de desempenho padronizadas, administradas individualmente e por avaliação clínica abrangente. Para indivíduos com 17 anos ou história documentada das dificuldades de aprendizagem com prejuízo pode ser substituída por uma avaliação padronizada.

DSM-5 (2014)

C. As dificuldades de aprendizagem se iniciam durante os anos escolares, mas podem não se manifestar completamente até que as exigências pelas habilidades acadêmicas afetadas excedam as capacidades limitadas do indivíduo (p. ex., em testes cronometrados, em leitura ou em escrita de texto complexos e longos com prazo curto, em alta sobrecarga de exigências acadêmicas)

D. As dificuldades de aprendizagem não podem ser explicadas por DI, acuidade visual ou auditiva não corrigida, outros transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica ou instrução inadequada.

DSM-5 (2014)

Nota: os quatro critérios diagnósticos devem ser preenchidos, com base em uma síntese clínica da história do indivíduo (do desenvolvimento, médica, familiar, educacional), em relatórios escolares e em avaliação psicoeducacional.

Codificação: Especificar todos os domínios e sub-habilidades prejudicadas

315.1 (F81.2): com prejuízo na matemática

Senso numérico

Memorização de fatos aritméticos

Precisão ou fluência de cálculo

Precisão no raciocínio matemático

DSM-5 (2014)

Discalculia é um termo alternativo usado em referencia a um padrão de dificuldades caracterizado por problemas no processamento de informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes. Se o termo discalculia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldade de matemática, é importante também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, tais como dificuldade no raciocínio matemático ou na precisão na leitura de palavras

Fatores de risco e prognóstico

- Ambientais: prematuridade, muito baixo peso ao nascer, exposição pré-natal à nicotina → aumento do risco
 - Genéticos e fisiológicos: Risco de discalculia é 5 a 10 vezes mais alto em parentes de 1º. Grau.
 - Modificadores do curso: desatenção nos anos pré-escolares predizem dificuldades posteriores em leitura e matemática (mas não necessariamente transtorno específico de aprendizagem) e não resposta a intervenção acadêmica.
- Comorbidade com TDAH é preditora de pior evolução. Instrução sistemática, intensiva e individualizada, utilizando intervenções baseadas em evidências, ode melhorar ou diminuir a dificuldade em alguns indivíduos ou promover o uso de estratégias compensatórias.

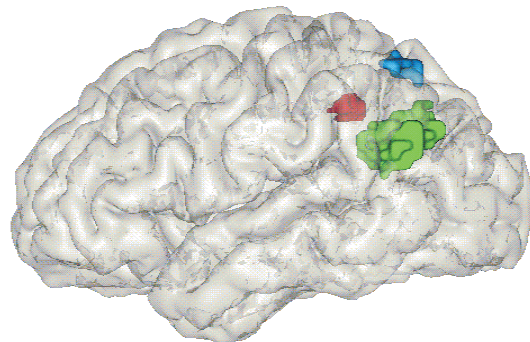
Dados fornecidos pelos instrumentos e técnicas utilizadas

RACIOCÍNIO CLÍNICO



(Imagem retirada de <http://creixergabinete.es>)

Áreas cerebrais	
<p>Área parietal (bilateral) Segmento horizontal do sulco intraparietal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alto grau de especificidade para o cálculo • Recrutadas nas operações que requerem manipulação de magnitude (resta, decomposição, elevar, emprestar)
<p>Giro angular esquerdo (sobreposição com área de linguagem)</p>	<p>Processo de transcodificação (sistemas simbólicos audioverbais e ortográficos)</p>
<p>Giro fusiforme</p>	<p>Processo de transcodificação (logográfico)</p>
<p>Áreas pré-frontais</p>	<p>Auxilia com as planificação, sequenciação, estratégia, memória operacional</p>



HIPS Segmento bilateral horizontal do sulco intraparietal

AG: Giro angular esquerdo

PSPL: Lobo posterior superior bilateral

Mecanismos disfuncionais normalmente encontrados na discalculia

- Linguagem
- **Memória de trabalho**
- Funções executivas
- Habilidades visuoespaciais

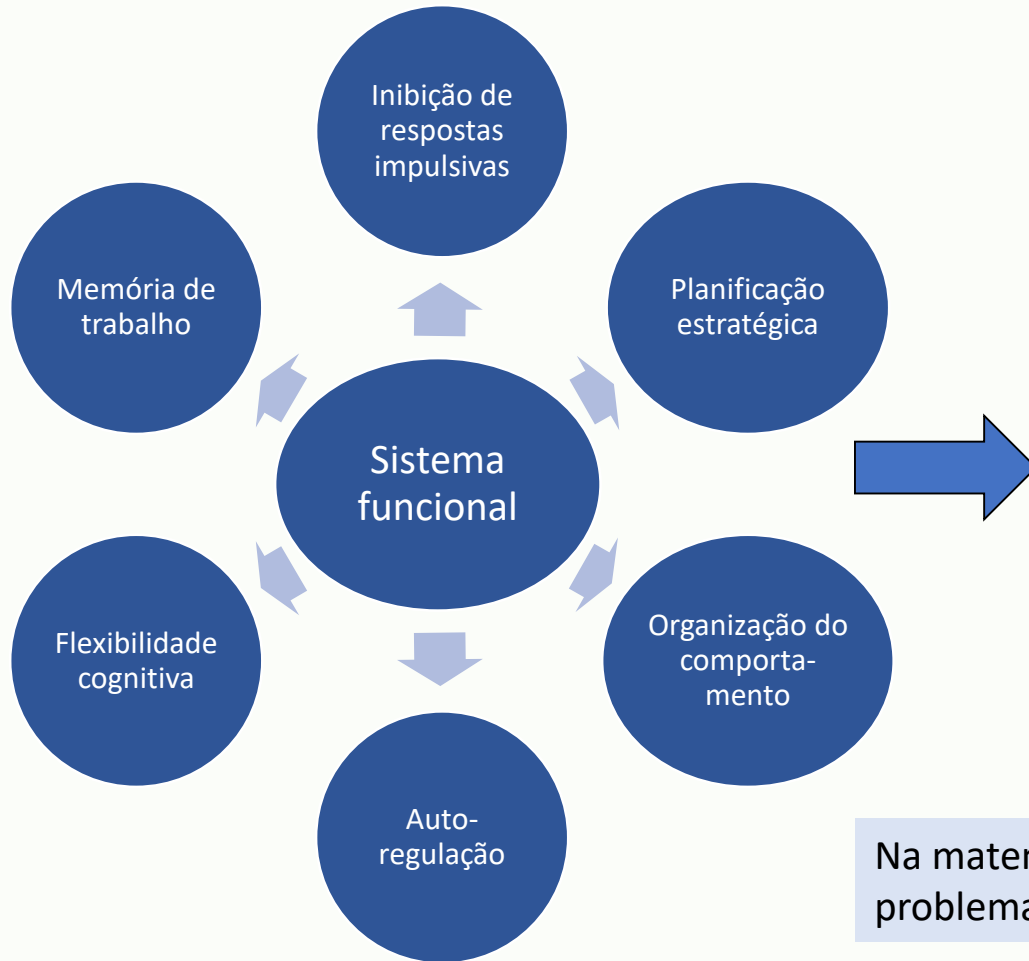
Memória de trabalho x Habilidade e competência matemática

Sistema de memória de trabalho	Habilidades matemáticas
Alça fonológica (temporal E): Mantém e manipula informações acústicas	Recuperação de fatos matemáticos Escrita de números
Sistema visuo-espacial (parietal inferior D): mantém informações visuais, espaciais e quinestésicas; armazenamento temporário por imagens mentais	Matemática mental Comparação de magnitude Dados geométricos
Sistema executivo central (LF-B): Posto de comando - controla os 2 sistemas. Atenção → possibilita a execução simultânea de tarefas cognitivas	Inibição de pensamentos e de distração Modulação da ansiedade Regulação emocional

Mecanismos disfuncionais normalmente encontrados na discalculia

- Linguagem
- Memória de trabalho
- **Funções executivas**
- **Habilidades visuoespaciais**

Funções executivas: Processos cognitivos que permitem o controle e a regulação de comportamentos dirigidos a um fim



- Tomada de decisões
- Controle emocional
- Comportamento social

Na matemática: processo crítico para a solução de problema

Funções executivas

Disfunção executiva	Região cerebral	Habilidade matemática
Atenção seletiva	Estruturas subcorticais do cíngulo anterior	<ul style="list-style-type: none">• Procedimento / prejuízo no conhecimento de algoritmos• Pouca atenção para sinais de operação matemática• Alinhamento incorreto dos valores nas operações
Habilidades de planejamento	Área pré-frontal dorso-lateral	<ul style="list-style-type: none">• Dificuldade com estimação• Prejuízo no processo de seleção de informações matemáticas• Dificuldade em determinar informações relevantes nos problemas que envolvem textos/palavras

Funções executivas

Disfunção executiva	Região cerebral	Habilidade matemática
Organização	Córtex pré-frontal dorso lateral	<ul style="list-style-type: none">• Alinhamento incorreto das equações matemáticas• Uso frequente da borracha• Dificuldade na criação de problemas/perguntas
Auto monitoramento	Córtex pré-frontal dorso lateral	<ul style="list-style-type: none">• Controle de trabalho limitado• Resposta inconsistente• Pouca habilidade em transcodificar operações (Exemplo: $(4 \times 9) = (4 \times 10) - 4$)

Planejamento interventivo

Intervir nos processos disfuncionais

- Linguagem
- Memória de trabalho
- Funções executivas
- Habilidades visuoespaciais

Adicionalmente: verificar subtipos de discalculia

1. **Discalculia verbal** - dificuldade principal: recuperação automática de fatos numéricos, armazenados em código linguístico
 - Excessiva dependência na manipulação dos números, durante resolução de problemas
 - Multiplicação e adição sempre prejudicada
 - Baixo desempenho em testes matemáticos
 - Frequentemente tem distúrbios de aprendizagem relacionados à linguagem

Intervenção discalculia verbal

- Tarefas que possibilitem distinção de palavras-número e números
- Aprendizagem da base-dez
- Reforçar linguagem matemática (mais, menos, igual, soma, diferença)

2. Discalculia Procedimental: Problemas com os procedimentos de cálculo.

Dificuldade em seguir os passos para adicionar ou subtrair ou em sequenciar múltiplos passos em operações aritméticas mais complexas → dificuldades na realização de operações

Intervenção discalculia de procedimento

- Para diminuir a ansiedade em classe, permitir tempo extra para desenvolver as atividades propostas
- Estratégias mnemônicas
- Falar em voz alta as estratégias
- Usar papel quadriculado para alinhar os números
- Ensine padrões e relações

3. Discalculia de memória semântica – Dificuldades:

- Compreensão da magnitude entre os números
- Senso numérico e atenção normalmente alterados
- Compreensão de enunciados
- Responder corretamente a fatos matemáticos, mesmo simples (exemplo: “Quanto é $5+4$?”)
- Cálculo mental escrito é deficitário e lento
- Memória de trabalho (não conseguem, por exemplo, aprender a tabuada por memorização)

Intervenção na discalculia semântica

- Ensinar a pensar na imagem do número, assim como na palavra
- Na realização da solução de problemas, explicar/descrever as estratégias que estão sendo utilizadas
- Ensinar as habilidades de estimar o resultado
- Estimular a escrever a sentença matemática (do plano verbal para a escrita)
- Incorporar tarefas com dinheiro e medidas

4. **Discalculia viso-espacial** – Alterações na memória

visuoespacial → Dificuldades

- Colocação de números numa linha numérica (tanto mental como pictórica)
 - Desempenhar tarefas que impliquem o uso do valor posicional do número no sistema de base 10.
 - Resolver problemas que impliquem o uso de quadros, tabelas e gráficos
- Podem ter dificuldade no sentido rítmico.

Síntese sobre o processo interventivo da discalculia

- A construção do número (princípio da base dez) é crucial para o desenvolvimento da eficiência matemática quando se está solucionando problemas
- Construção da habilidade matemática pode ser divertida e motivadora, quando utilizado atividades divertidas e jogos
- Para facilitar o conhecimento matemático é importante utilizar múltiplos métodos na solução de problemas (verbal e visuo espacial) – adição, subtração, multiplicação e divisão

O funcionamento e estrutura cerebral não é resultado apenas de nossos genes, mas também do ambiente e da interação entre ambos

Cérebro é extremamente plástico e, por isso, pode ser modificado pela experiência

Exemplo: Dislexia → Programas de treinamento específico resultam em melhora na leitura (Merzenich et al., 1996; Temple et al., 2003).

E quanto à matemática?

Ainda não temos evidências do mesmo tipo de plasticidade, mas as pesquisas caminham nesse sentido.

Abordagem preventiva

Identificação deve ser realizada precocemente
(antes mesmo de a crianças aprender a ler)

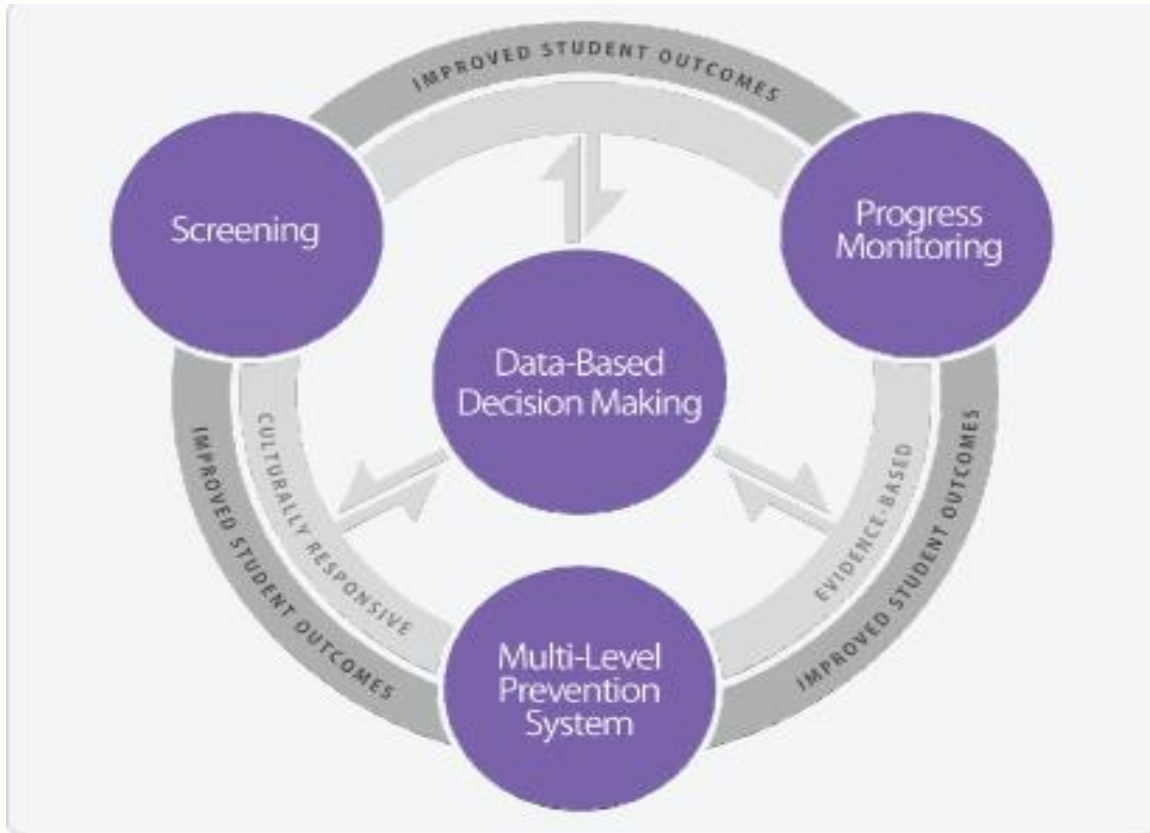
intervenção precoce a partir de sinais indicativos

Envolve TODAS as crianças do grupo

EUA

- Vários programas de intervenção em função do tipo de dificuldade
- Preocupação: Com o tipo de comprometimento, e não com a nomenclatura
- RTI – Resposta à intervenção, desde fase precoce
- Profissionais especializados: apenas quando não respondem ao RTI

Sistema de suporte em múltiplas camadas (ou RTI)

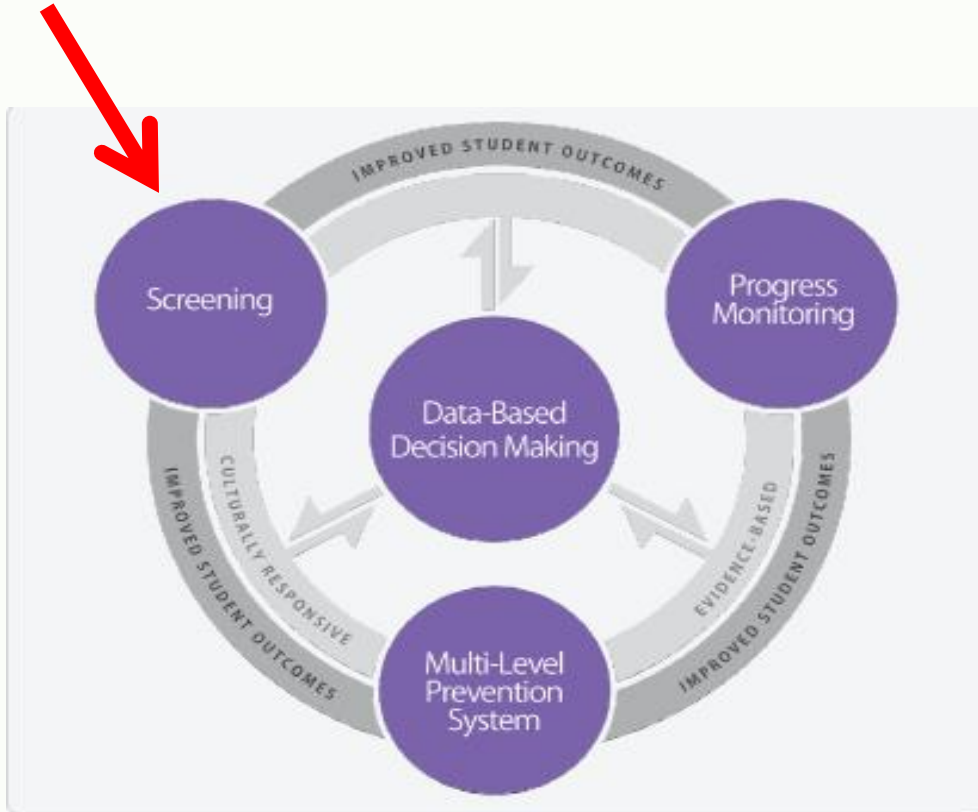


Slide graphic and information from www.rti4success.org

RTI:

- a) Estrutura para prevenção (escola, classe, distrito, estado....)
- b) Integra múltiplos componentes que incorpora práticas baseadas em evidências
- c) Baseado em ensino culturalmente sensível
- d) Foco: melhora do desempenho

Sistema de suporte em múltiplas camadas (ou RTI)



Slide graphic and information from www.rti4success.org

Avaliação, intervenção, prevenção

a) maximizar o desempenho dos alunos

b) reduzir problemas de comportamento

c) identificar os alunos de risco para mau desempenho acadêmico

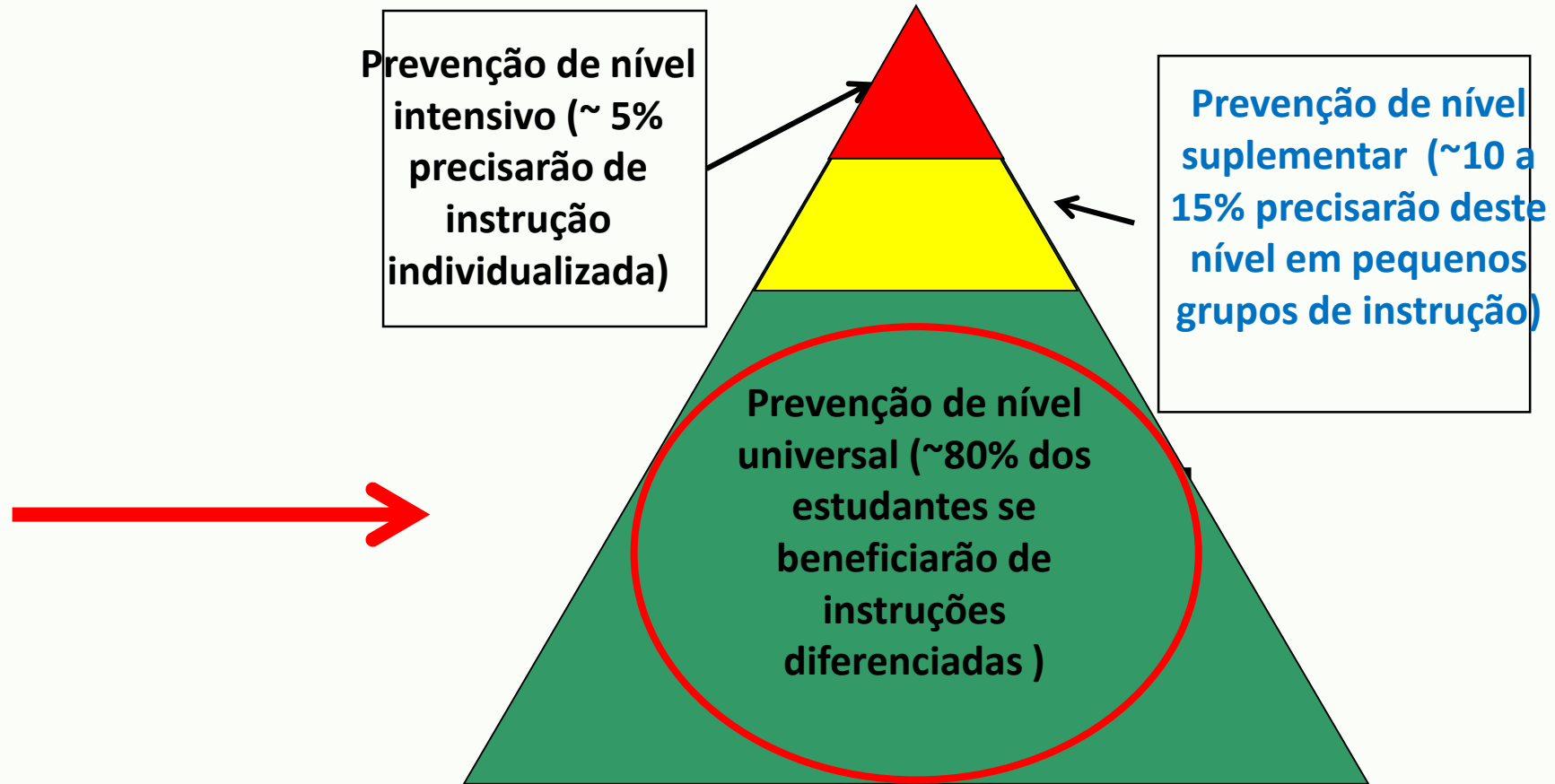
d) monitorar o progresso do estudante

e) fornecer intervenções baseadas em evidências

f) ajustar a intensidade e a natureza da intervenção

g) Identificar alunos com dificuldades específicas de aprendizagem ou com deficiências

Sistema de prevenção multinível



Princípios gerais de intervenção

Abordagem construtivista → aprendizagem significativa, de modo a potencializar a motivação da criança e superar/minimizar a dificuldade em matemática.

Pressupõe:

- **Ensino dinâmico:** Se apoia na atividade do aluno
- Implica em **construção** de conhecimento: aprendizagem não é entendida como um processo passivo de captação de informação, mas sim como um processo de construção, no qual o aluno descobre e experimenta os conceitos e procedimentos

Princípios gerais de intervenção

- **Variabilidade perceptiva:** Necessário estimulação de todos os sentidos (visual, tátil, auditivo...) → uso de material didático variado, de modo a favorecer riqueza de experiencia
- **Variabilidade no uso da matemática:** Com o uso de várias situações concretas e com casos práticos

Planejamento da intervenção

- Planejar situações de aprendizagem que conduza ao “descobrimento”
- Respeitar o nível de desenvolvimento cognitivo da criança, de tal maneira que se proceda do concreto para o abstrato
- Princípio: primeiro a compreensão, depois a mecanização e, por fim a automatização
- As regras, os princípios e as generalizações logico-matemáticas são construídas indutivamente e aplicados dedutivamente
- Propiciar situações de aprendizagem que estimulem a criatividade
- Facilitar a aprendizagem, por meio da interação social
- A motivação intrínseca é gerada por meio de situações problemas reais e significativas

Auto-regulação da aprendizagem

Educação: Papel essencial



**Conteúdos curriculares formais:
Necessários, mas insuficientes**

▪ *Formação do aluno do Século XXI*

- ✓ Crítico
- ✓ Criativo
- ✓ Inovador
- ✓ Flexível
- ✓ Autônomo
- ✓ Capacidade para atuar em equipe
- ✓ Preparado para as constantes mudanças da sociedade
- ✓ Capaz de gerenciar sua própria aprendizagem

Auto-regulação da aprendizagem

Processo ativo no qual os sujeitos estabelecem os objetivos que norteiam a sua aprendizagem, tentando monitorar, regular e controlar a sua cognição, motivação e comportamentos, com o intuito de alcançar os objetivos traçados (Rosário, 2004)



Necessário: fatores cognitivos, metacognitivos e motivacionais

(Clearly & Zimmerman, 2004; Rosário, González-Pienda, Núñez & Mourão, 2005; Rosário, Núñez & González-Pienda, 2006; Schunk, 2005; Simão, 2002; Zimmerman & Schunk, 2001)

2 – Execução e controle (cumprimento dos objetivos e planos)

✓ Papel da escola:

- Ensino de métodos e estratégias de aprendizagem (adequado às características do aluno)
- Incentivar a autonomia, responsabilidade e percepção do próprio modo de aprender

Considerar: características pessoais

Visual



Características
Prefere usar simbolismos, diferentes formatos e cores para enfatizar pontos importantes. Gosta de desenhar.



Auditivo



Características
Prefere informações faladas e usa perguntas como uma parte importante do aprendizado. Gosta de discutir sobre o que vivencia.



Cinestésico



Características
Prefere vivenciar os conceitos na prática, aplicar as atividades na vida real. Gosta de envolver o toque em seus afazeres.



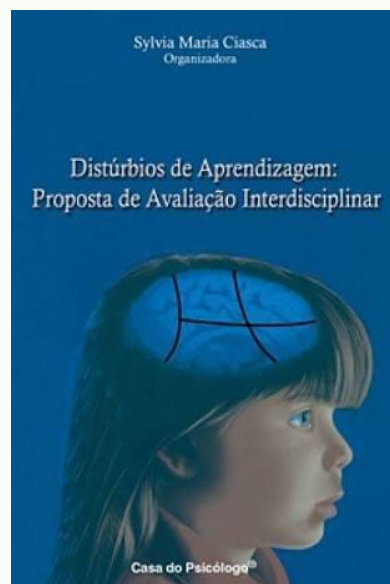
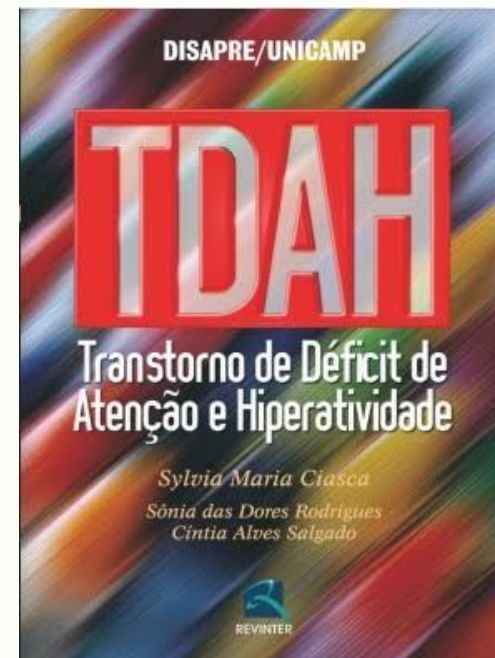
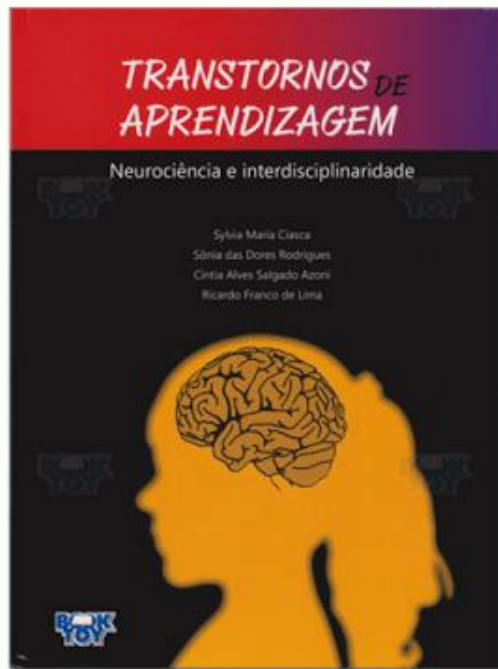
Funções da educação escolar

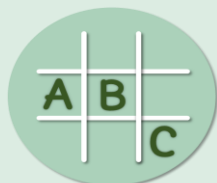
- Valorizar competências dos alunos
- Estimular a percepção de que são responsáveis pelos seus desempenhos
- Estabelecer metas realistas
- Valorizar os progressos em direção às metas
- Incentivar a construção de significados pessoais
- Promover a auto-avaliação
- Investir em plano estratégico de esforço

Resultado da aprendizagem eficaz (auto-regulada)

Habilidades:

- Construção de destrezas cognitivas
- Apropriação de mecanismos de busca e seleção de informação
- Análise e solução de problemas
- Reflexão e abstração
- Gerenciamento competente dos próprios projetos, progressos e estratégias
- Aplicação do conhecimento a novas situações





Grupo CNPq

Neurodesenvolvimento, escolaridade e aprendizagem



Laboratório de Pesquisa em Distúrbios, Dificuldades de Aprendizagem e Transtornos da Atenção
FCM - UNICAMP



equipeciapre@ wixsite.com/simposio

<http://disapre.wordpress.com>