

EBOOK

MÃE

RARA

Neurociências e Aprendizagem

Amália Vieira

Autora: Amália Vieira

Neuropsicopedagoga



Pedagoga, neuropsicopedagoga, palestrante e formadora de profissionais. Especialista em Neurociências Aplicadas à Educação, Alfabetização, Letramento, Desenvolvimento Cognitivo e Abordagem Interdisciplinar na Trissomia do Cromossomo 21 (T21). Possui mais de quatro décadas de experiência dedicadas ao desenvolvimento infantil, à aprendizagem e à educação inclusiva. É fundadora do Instituto Amália Vieira e coordenadora do Projeto Mãe Rara, onde desenvolve ações de formação, avaliação e intervenção fundamentadas em evidências científicas para promover a aprendizagem, a funcionalidade, a participação e a autonomia.

APRESENTAÇÃO DO CAPÍTULO

O cérebro humano é uma das estruturas mais complexas e fascinantes da natureza. Ele nasce preparado para aprender, transformar-se e construir novas possibilidades a partir das experiências vividas.

Cada olhar compartilhado, cada palavra ouvida, cada brincadeira realizada, cada movimento explorado e cada interação estabelecida participam da construção das redes neurais responsáveis pelo desenvolvimento, pela comunicação, pela autonomia e pela aprendizagem.

Durante muitos anos, acreditou-se que as dificuldades de aprendizagem estavam relacionadas apenas às características individuais da criança. Entretanto, os avanços da Neurociência revelaram que o cérebro é uma estrutura dinâmica, capaz de modificar sua organização e seu funcionamento diante das experiências.

Essa capacidade, denominada plasticidade cerebral ou neuroplasticidade, demonstra que o cérebro aprende continuamente e que experiências significativas, relações afetivas seguras e oportunidades de participação favorecem a construção de novas conexões neurais.

Quando falamos sobre crianças com Trissomia do Cromossomo 21 (T21), compreender o funcionamento cerebral amplia nosso olhar para além das dificuldades. A criança não deve ser definida apenas por suas características biológicas, mas pelo seu potencial de desenvolvimento, pelas oportunidades que recebe e pela qualidade das experiências que vivencia.

A Neurociência nos mostra que aprender envolve muito mais do que receber informações. Aprender envolve emoção, vínculo, repetição com significado, interação social, movimento, comunicação e mediação qualificada.

Este e-book nasce com o propósito de aproximar ciência e prática, oferecendo conhecimentos que auxiliem famílias, educadores e profissionais a compreenderem como o cérebro aprende e como podemos favorecer esse processo.

Porque cada criança possui um potencial único.

E cada conexão construída representa uma nova possibilidade de aprender, participar e conquistar autonomia.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

Neurociência da Aprendizagem: compreendendo como o cérebro aprende

1. O que é Neurociência?

Conceito de Neurociência

Relação entre cérebro, comportamento e aprendizagem

Neurociência aplicada à educação

2. Conhecendo o cérebro humano

2.1 Anatomia cerebral

Córtex cerebral

Sistema límbico

Hipocampo

Amígdala cerebral

Cerebelo

Tronco encefálico

Corpo caloso

2.2 Lobos cerebrais e suas funções

Lobo frontal

Lobo parietal

Lobo temporal

Lobo occipital

2.3 Hemisférios cerebrais

Hemisfério esquerdo

Hemisfério direito

A importância da integração entre os hemisférios

3. O cérebro da criança: um cérebro em desenvolvimento

Desenvolvimento cerebral na infância

Primeira infância e construção das redes neurais

Experiências que moldam o cérebro

O cérebro da criança com Trissomia do Cromossomo 21

4. A biologia da aprendizagem

4.1 O neurônio: a célula da aprendizagem

Estrutura do neurônio

Comunicação neural

Formação das redes neurais

4.2 A sinapse: onde a aprendizagem acontece

Comunicação entre neurônios

Neurotransmissores

Fortalecimento das conexões

4.3 A sinapse no cérebro da criança com T21

Particularidades do desenvolvimento cerebral

Importância da repetição, mediação e experiências significativas

5. O cérebro que aprende e se transforma

5.1 Plasticidade cerebral

Conceito de neuroplasticidade

Modificabilidade Cognitiva de Feuerstein

Contribuições de Eric Kandel e Michael Merzenich

5.2 Emoção e segurança: a base da aprendizagem

Emoção e cognição

O papel do vínculo

Segurança emocional

5.3 Rotina e organização

Previsibilidade

Organização cerebral

Desenvolvimento da autonomia

5.4 Janela de aprendizagem

Períodos sensíveis

Importância da intervenção precoce

5.5 Poda neural

Organização das conexões cerebrais

Experiência e fortalecimento neural

6. Funções Executivas: o cérebro que organiza a aprendizagem

Conceito de funções executivas

Contribuições de Vitor da Fonseca, Adele Diamond, Luria e Barkley
Funções executivas:

Memória de trabalho

Controle inibitório

Flexibilidade cognitiva

Planejamento

Organização

Atenção

Autorregulação emocional

Monitoramento

CAPÍTULO 1

NEUROCIÊNCIA DA APRENDIZAGEM: COMPREENDENDO COMO O CÉREBRO APRENDE

1. O que é Neurociência?

A Neurociência é o campo científico dedicado ao estudo do sistema nervoso, especialmente do cérebro, buscando compreender como ele funciona, como produz comportamentos, emoções, pensamentos e aprendizagens.

Ela reúne conhecimentos de diferentes áreas, como biologia, psicologia, medicina e educação, permitindo compreender o desenvolvimento humano de maneira integrada.

Na educação, a Neurociência trouxe uma contribuição fundamental: demonstrou que a aprendizagem provoca mudanças no cérebro.

Cada nova habilidade adquirida modifica as redes neurais.

Quando uma criança aprende uma palavra, desenvolve um movimento, resolve um problema ou estabelece uma nova relação entre ideias, seus neurônios se comunicam e fortalecem caminhos responsáveis por aquela aprendizagem.

Aprender, portanto, significa transformar o cérebro.

1.2 Neurociência e Aprendizagem

A aprendizagem acontece pela integração entre:

- Estruturas cerebrais

Responsáveis pelo processamento das informações.

- Conexões neurais

Que permitem a comunicação entre os neurônios.

- Emoções e vínculos

Que influenciam atenção, memória e motivação.

- Experiências vividas

Que estimulam o desenvolvimento cerebral.

Ensinar, portanto, não significa apenas transmitir conteúdo. Ensinar significa criar experiências capazes de modificar e fortalecer o cérebro.

2. Conhecendo o cérebro humano

O cérebro humano é uma estrutura altamente complexa, responsável por organizar todas as funções que permitem ao ser humano perceber, pensar, sentir, comunicar-se, movimentar-se e aprender.

Embora seja formado por diferentes regiões, o cérebro funciona como uma grande rede integrada. Nenhuma aprendizagem acontece por meio de uma única área cerebral. Para aprender, diferentes regiões precisam se comunicar e trabalhar em conjunto.

O cérebro é, portanto, um sistema dinâmico, que se modifica continuamente a partir das experiências vividas.

Cada interação, cada estímulo recebido e cada nova habilidade adquirida contribuem para fortalecer caminhos neurais.

2.1 Anatomia do cérebro humano



Córtex cerebral

O córtex cerebral é a camada mais externa do cérebro e representa uma das regiões responsáveis pelas funções cognitivas mais complexas.

É nele que acontecem processos como:

- pensamento;
- linguagem;
- atenção;
- memória;
- percepção;
- planejamento;
- tomada de decisão;
- resolução de problemas.

Grande parte das aprendizagens escolares depende do funcionamento integrado do córtex cerebral.

Quando uma criança aprende a ler, escrever, resolver uma operação matemática ou compreender uma orientação, diferentes regiões corticais são ativadas e estabelecem novas conexões.

Sistema Límbico: emoção, memória e aprendizagem

O sistema límbico é formado por estruturas cerebrais relacionadas às emoções, motivação e memória.

A aprendizagem não acontece separada da emoção. O cérebro atribui significado às experiências e utiliza esse significado para selecionar aquilo que será armazenado.

Hipocampo

O hipocampo possui papel fundamental na formação e consolidação das memórias.

Ele permite que novas informações sejam organizadas e armazenadas, possibilitando que conhecimentos adquiridos sejam recuperados posteriormente.

Na aprendizagem escolar, o hipocampo participa da construção de novas memórias relacionadas à linguagem, conceitos, procedimentos e experiências.

Amígdala cerebral

A amígdala cerebral participa do processamento das emoções e da identificação da importância emocional das experiências.

Situações acompanhadas de segurança, vínculo e sentimentos positivos favorecem maior disponibilidade cerebral para aprender.

Por outro lado, situações de medo intenso, insegurança ou estresse podem dificultar processos como atenção, memória e organização do pensamento.

Por isso, um ambiente emocionalmente seguro é uma das bases para a aprendizagem.

Cerebelo

Durante muito tempo, o cerebelo foi compreendido apenas como uma estrutura relacionada ao movimento, equilíbrio e coordenação motora.

Atualmente, estudos mostram que ele também participa de processos cognitivos importantes, como:

- atenção;
- aprendizagem motora;
- automatização de habilidades;
- organização temporal.

O cerebelo contribui para que determinadas ações se tornem mais eficientes com a prática.

Na infância, ele participa do desenvolvimento de habilidades fundamentais, como:

- andar;
- correr;
- escrever;
- recortar;
- manipular objetos;
- realizar atividades da vida diária.

Tronco encefálico

O tronco encefálico é uma estrutura essencial para a manutenção da vida e para o funcionamento adequado do cérebro.

Ele participa do controle de:

- respiração;
- frequência cardíaca;
- sono;
- vigília;
- nível de alerta.

O estado de alerta é fundamental para a aprendizagem, pois a criança precisa estar disponível neurologicamente para perceber, interagir e responder aos estímulos do ambiente.

Corpo caloso

O corpo caloso é uma estrutura formada por milhões de fibras nervosas que conecta os dois hemisférios cerebrais.

Sua função é permitir a comunicação entre o lado direito e o lado esquerdo do cérebro.

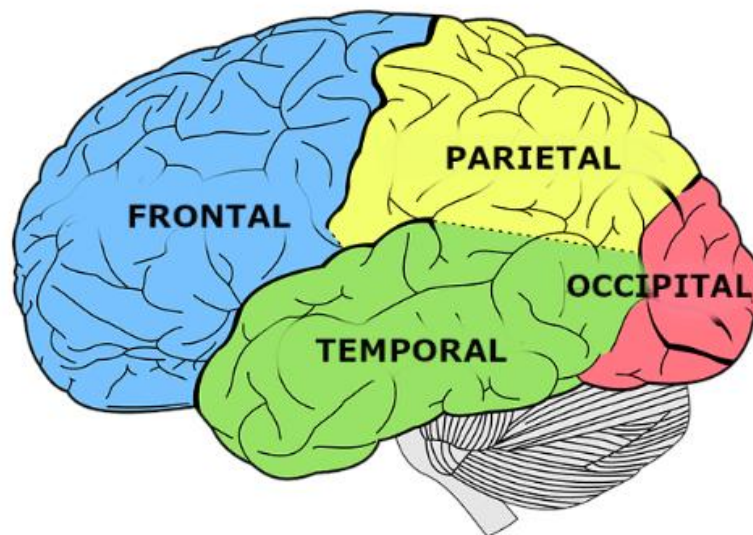
Essa integração é fundamental porque a aprendizagem envolve diferentes formas de processamento:

- informações visuais;

- sons;
- linguagem;
- emoções;
- movimentos;
- raciocínio.

Um cérebro integrado aprende de maneira mais eficiente.

2.2 Lobos cerebrais e suas funções



O cérebro é dividido em regiões chamadas lobos cerebrais. Cada lobo possui funções predominantes, mas todos trabalham de maneira integrada.

A aprendizagem acontece justamente pela comunicação entre essas áreas.

Lobo Frontal

O lobo frontal é uma das regiões mais importantes para o comportamento humano e para a aprendizagem.

Ele está relacionado a:

- planejamento;
- organização;
- controle dos impulsos;
- tomada de decisão;
- atenção;
- linguagem;
- funções executivas. No lobo frontal encontra-se o córtex pré-frontal, região responsável por organizar comportamentos complexos.

É essa região que permite à criança:

- pensar antes de agir;
- seguir regras;
- planejar uma tarefa;
- resolver problemas;
- controlar emoções e impulsos.

Na criança com Trissomia do Cromossomo 21, as funções executivas podem apresentar um desenvolvimento em ritmo próprio, tornando essencial oferecer experiências que estimulem autonomia, organização e autorregulação.

Lobo Parietal

O lobo parietal participa da integração das informações sensoriais recebidas pelo corpo.

Está relacionado a:

- percepção corporal;
- localização espacial;
- orientação;
- integração entre visão e movimento;
- processamento matemático.
- Esse lobo tem papel importante em habilidades escolares como:
- organização no espaço da folha;
- escrita;
- reconhecimento de formas;
- noção de quantidade;
- raciocínio lógico-matemático.

Lobo Temporal

O lobo temporal participa principalmente dos processos relacionados à:

- audição;
- compreensão da linguagem;
- memória;
- reconhecimento de sons.

Ele é essencial para o desenvolvimento da linguagem, pois permite que o cérebro interprete sons, palavras e significados.

A estimulação da comunicação desde os primeiros anos favorece o fortalecimento das redes neurais relacionadas à linguagem.

Lobo Occipital

O lobo occipital é responsável pelo processamento das informações visuais.

Ele permite:

- reconhecer imagens;
- identificar símbolos;
- interpretar formas;
- compreender informações visuais.

Na alfabetização, essa região participa do reconhecimento das letras, palavras e símbolos gráficos.

Por isso, atividades que envolvem percepção visual, pareamento, discriminação de formas e identificação de imagens são importantes para preparar o cérebro para a leitura e escrita.

2.3 Hemisférios cerebrais: integrando diferentes formas de aprender

O cérebro humano possui dois hemisférios:

- hemisfério esquerdo;
- hemisfério direito.

Embora algumas funções sejam mais predominantes em determinado hemisfério, eles trabalham juntos por meio da comunicação realizada pelo corpo caloso.

A aprendizagem não depende de um único lado do cérebro, mas da integração entre diferentes áreas e habilidades.

Hemisfério esquerdo

Relaciona-se principalmente a:

- linguagem;
- organização sequencial;
- análise de informações;
- raciocínio lógico;
- aspectos formais da leitura e escrita.

Participa de habilidades como:

- consciência fonológica;

* associação entre sons e letras;

* organização da fala.

Hemisfério direito

Relaciona-se a:

- percepção global;
- criatividade;
- interpretação emocional;
- percepção espacial;
- reconhecimento de padrões.

Contribui para compreender:

- expressões faciais;
- entonação da voz;
- imagens;
- contexto das situações.

A importância da integração entre os hemisférios

A aprendizagem acontece quando diferentes sistemas cerebrais trabalham juntos.

A leitura, por exemplo, envolve:

- processamento visual das letras;
- identificação dos sons;
- memória;
- compreensão da linguagem;
- atribuição de significado.

Da mesma forma, a matemática envolve:

- percepção espacial;
- linguagem;
- memória de trabalho;
- atenção;
- raciocínio.

Por isso, estimular apenas uma habilidade isoladamente limita as possibilidades de aprendizagem. O cérebro aprende por meio de experiências completas e significativas.

Repetição e significado: fortalecendo caminhos neurais

A Neurociência demonstra que a repetição é fundamental para a aprendizagem, mas ela precisa estar associada ao significado.

O cérebro fortalece aquilo que é utilizado com frequência e que possui relevância para a criança.

Uma habilidade não se consolida apenas pela repetição mecânica, mas quando a criança compreende, participa e estabelece relações com aquilo que está aprendendo.

Por exemplo, para aprender números, a criança pode:

- contar brinquedos;
- organizar objetos;
- participar de jogos;
- comparar quantidades;
- utilizar números em situações reais.
- Cada experiência fortalece diferentes redes neurais.

Repetição com significado transforma informação em aprendizagem.

3. O cérebro da criança: um cérebro em desenvolvimento

O cérebro da criança é uma estrutura em constante construção. Desde os primeiros momentos da vida, ele passa por um intenso processo de organização, criando novas conexões e fortalecendo redes neurais que serão responsáveis pelo desenvolvimento das habilidades motoras, cognitivas, emocionais, sociais e comunicativas.

Diferentemente de outros órgãos do corpo, o cérebro humano continua se desenvolvendo por muitos anos após o nascimento. Esse longo período de desenvolvimento permite que a criança aprenda com o ambiente, estabeleça relações, explore o mundo e construa novas habilidades.

A infância é, portanto, um período de grande potencial cerebral.

3.1 O desenvolvimento cerebral na infância

Nos primeiros anos de vida, ocorre uma intensa formação de conexões entre os neurônios.

O cérebro infantil apresenta grande capacidade de adaptação porque está constantemente recebendo informações do ambiente.

Cada experiência vivida pela criança participa da construção da arquitetura cerebral.

Quando uma criança:

- escuta uma história;
- brinca;

- explora objetos;
- movimenta o corpo;
- interage com pessoas;
- comunica suas necessidades;
- resolve pequenos desafios;

Ela está fortalecendo redes neurais relacionadas à aprendizagem.

O desenvolvimento cerebral acontece por meio da interação entre:

- Aspectos biológicos

Características próprias do organismo e do desenvolvimento neurológico.

- Experiências ambientais

Estímulos, oportunidades e vivências oferecidas à criança.

- Relações afetivas

Vínculos seguros que favorecem exploração, confiança e aprendizagem.

3.2 A primeira infância e a construção das redes neurais

A primeira infância, especialmente os primeiros anos de vida, representa um período de grande sensibilidade cerebral.

Nesse período, o cérebro apresenta maior capacidade de criar e modificar conexões.

Isso não significa que exista uma “data limite” para aprender, mas que as experiências oferecidas nessa fase possuem grande impacto na organização cerebral.

Por isso, a intervenção precoce tem papel fundamental.

Oferecer estímulos adequados desde cedo significa criar oportunidades para que a criança desenvolva habilidades essenciais para sua participação no mundo.

3.3 Experiências que moldam o cérebro

O cérebro aprende por meio das experiências.

A qualidade dessas experiências influencia diretamente a formação das conexões neurais.

Experiências significativas envolvem:

➤ Interação

O contato com outras pessoas favorece o desenvolvimento da comunicação, da linguagem e das habilidades sociais.

Movimento

➤ O corpo é um importante via de aprendizagem.

Movimentar-se, explorar espaços e manipular objetos contribuem para o desenvolvimento motor e cognitivo.

➤ Brincadeira

O brincar é uma das formas mais completas de aprendizagem na infância.

Durante a brincadeira, a criança desenvolve:

- imaginação;
- linguagem;
- atenção;
- memória;
- planejamento;
- resolução de problemas;
- interação social.

➤ Linguagem

Conversar, cantar, contar histórias e nomear experiências fortalece redes neurais relacionadas à comunicação e ao pensamento.

3.4 O cérebro da criança com Trissomia do Cromossomo 21

A criança com Trissomia do Cromossomo 21 apresenta características próprias de desenvolvimento cerebral que podem influenciar alguns processos cognitivos, motores e linguísticos.

Entre essas características, podem estar:

- ritmo de desenvolvimento diferente;
- necessidade de maior tempo para processamento das informações;
- desafios relacionados à memória de trabalho;
- dificuldades em algumas funções executivas;
- particularidades no desenvolvimento da linguagem.

Entretanto, compreender essas características não significa limitar possibilidades.

A Neurociência demonstra que o cérebro possui capacidade de transformação.

A criança com T21 aprende quando encontra:

- experiências significativas;
- mediação adequada;
- repetição com propósito;
- ambiente seguro;
- oportunidades de participação.

3.5 O olhar da Neurociência para a criança com T21

A compreensão atual sobre desenvolvimento nos convida a substituir uma visão baseada apenas nas limitações por uma perspectiva baseada no potencial.

Cada criança possui uma trajetória única de desenvolvimento.

O papel da família, da escola e dos profissionais é oferecer condições para que o cérebro possa construir novos caminhos.

Como destaca Feuerstein, a inteligência não deve ser compreendida como algo fixo e imutável. Por meio de experiências mediadas e intencionais, o indivíduo pode desenvolver novas estratégias cognitivas.

A aprendizagem acontece quando alguém acredita no potencial da criança e cria oportunidades para que ela participe ativamente do processo.

3.6 Desenvolvimento integral: cérebro, corpo e relações

O desenvolvimento infantil não acontece separado.

O cérebro da criança aprende por meio da integração entre:

- Cognição

Processos como atenção, memória e raciocínio.

- Emoção

Segurança, vínculo e motivação.

- Movimento

Exploração corporal e interação com o ambiente.

- Comunicação

Construção da linguagem e das relações sociais.

- Participação

Oportunidades de estar presente nas atividades da vida cotidiana.

A criança aprende com o corpo inteiro.

Para refletir

“Antes de ensinar uma habilidade, precisamos compreender o cérebro que irá aprender. Cada criança possui um tempo, uma forma e um caminho próprio para construir conhecimento.”

4. A biologia da aprendizagem

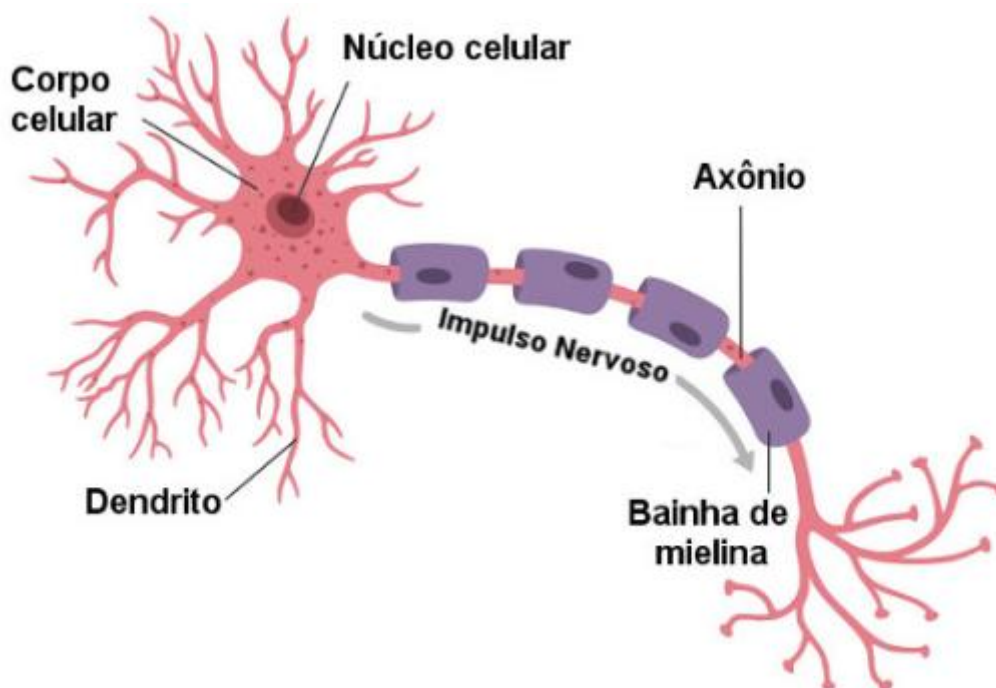
Aprender é um processo biológico. Cada nova habilidade adquirida pela criança acontece por meio de mudanças no funcionamento cerebral, envolvendo a comunicação entre neurônios e a formação de redes neurais.

Quando uma criança aprende uma palavra, reconhece uma letra, resolve um problema ou desenvolve uma nova habilidade motora, seu cérebro está modificando suas conexões.

A aprendizagem acontece porque o cérebro possui a capacidade de receber informações, processá-las, armazená-las e utilizá-las em diferentes situações.

No centro desse processo estão os neurônios e suas conexões.

4.1 O neurônio: a célula da aprendizagem



O neurônio é a principal célula do sistema nervoso. Sua função é receber, processar e transmitir informações por meio de sinais elétricos e químicos.

O cérebro humano possui bilhões de neurônios que se comunicam formando uma complexa rede responsável pelos pensamentos, emoções, movimentos, memórias e aprendizagens.

Cada experiência vivida pela criança participa da construção e fortalecimento dessas redes.

Estrutura do neurônio

➤ Corpo celular

Também chamado de soma, é a região onde se encontram as estruturas responsáveis pela manutenção e funcionamento da célula.

Ele contém o núcleo, que guarda as informações genéticas do neurônio.

➤ Dendritos

Os dendritos são prolongamentos responsáveis por receber informações de outros neurônios.

Eles funcionam como pequenas “antenas” que captam sinais enviados por outras células nervosas.

Quanto mais uma habilidade é estimulada, mais eficiente se torna a comunicação entre essas estruturas.

➤ Axônio

O axônio é o prolongamento responsável por transmitir informações para outros neurônios ou para outras células do corpo.

Ele funciona como uma via de comunicação que conduz os sinais nervosos.

➤ Bainha de mielina

A mielina é uma camada que envolve alguns axônios e facilita a velocidade de transmissão das informações.

O processo de mielinização acontece gradualmente durante o desenvolvimento infantil e contribui para o aprimoramento das habilidades motoras e cognitivas.

4.2 Como acontece a comunicação entre os neurônios?

Os neurônios não ficam unidos fisicamente. A comunicação entre eles acontece por meio de uma região chamada sinapse.

Quando uma informação chega ao final do axônio, ocorre a liberação de substâncias químicas chamadas neurotransmissores.

Essas substâncias atravessam um pequeno espaço e transmitem a mensagem para outro neurônio.

Esse processo permite que bilhões de células trabalhem juntas formando redes responsáveis pela aprendizagem.

4.3 A sinapse: onde a aprendizagem acontece

A sinapse é o ponto de comunicação entre os neurônios.

É nela que ocorre a troca de informações que permite ao cérebro aprender.

Quando uma criança vivencia uma experiência nova, determinados grupos de neurônios são ativados.

Com a repetição e a prática, essas conexões tornam-se mais fortes e eficientes.

Por isso, a aprendizagem não acontece apenas pela exposição à informação, mas pela construção de caminhos neurais.

Aprender é fortalecer conexões

Imagine uma trilha em uma floresta.

Quando um caminho é percorrido muitas vezes, ele se torna mais definido e fácil de seguir.

No cérebro acontece algo semelhante.

Quanto mais uma habilidade é utilizada de maneira significativa, mais fortalecidas ficam as conexões relacionadas a ela.

Esse princípio explica por que a repetição tem papel fundamental na aprendizagem.

Entretanto, a repetição precisa estar associada ao significado.

Uma atividade realizada de forma mecânica produz menos aprendizagem do que uma experiência que envolve:

- emoção;
- participação;
- compreensão;
- interação;
- propósito.

4.4 Neurotransmissores e aprendizagem

Os neurotransmissores são substâncias químicas responsáveis pela comunicação entre os neurônios.

Alguns neurotransmissores possuem papel importante nos processos relacionados à aprendizagem:

➤ Dopamina

Relacionada à motivação, recompensa e interesse.

Quando a criança percebe sentido em uma atividade, os circuitos de motivação são ativados, favorecendo o envolvimento com a aprendizagem.

➤ Acetilcolina

Participa dos processos de atenção e memória.

É importante para que o cérebro consiga selecionar informações relevantes.

➤ Glutamato

É um dos principais neurotransmissores envolvidos na comunicação entre neurônios e no fortalecimento das conexões sinápticas.

➤ GABA

Participa da regulação da atividade cerebral, ajudando no equilíbrio dos circuitos neurais.

4.5 A sinapse no cérebro da criança com Trissomia do Cromossomo 21

O desenvolvimento cerebral da criança com T21 apresenta características próprias, que podem influenciar alguns processos relacionados à aprendizagem.

Pesquisas apontam diferenças na organização e funcionamento de algumas redes neurais, podendo estar relacionadas a aspectos como:

- * processamento mais lento das informações;
- * desafios na memória de trabalho;
- * dificuldades em algumas habilidades linguísticas;
- * necessidade de maior repetição para consolidação de aprendizagens.

Entretanto, essas características não representam ausência de capacidade de aprender.

O cérebro da criança com T21 também apresenta plasticidade e capacidade de criar novas conexões.

O fortalecimento dessas conexões acontece por meio de:

- experiências frequentes;
- mediação intencional;
- atividades significativas;
- interação social;
- estímulos adequados ao nível de desenvolvimento.

O papel da mediação na construção das conexões:

A aprendizagem não acontece apenas pela maturação cerebral. Ela acontece na relação entre a criança e o ambiente.

Nesse sentido, a teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Reuven Feuerstein traz uma contribuição fundamental.

Para Feuerstein, o desenvolvimento cognitivo pode ser transformado por meio de experiências mediadas, nas quais outra pessoa ajuda a criança a interpretar, organizar e atribuir significado ao mundo.

O mediador não apenas apresenta uma informação, mas cria caminhos para que a criança desenvolva estratégias de pensamento.

Para fortalecer conexões neurais, é importante oferecer:

- atividades repetidas com variação;
- experiências com vínculo e segurança;
- brincadeiras que envolvam desafios;
- oportunidades de comunicação;
- experiências corporais e sensoriais;
- participação ativa na rotina.

“CADA INTERAÇÃO É UMA OPORTUNIDADE DE CONSTRUIR UMA NOVA CONEXÃO. CADA EXPERIÊNCIA SIGNIFICATIVA DEIXA UMA MARCA NO CÉREBRO QUE APRENDE.”

5. O cérebro que aprende e se transforma

O cérebro humano possui uma característica extraordinária: a capacidade de modificar sua estrutura e seu funcionamento a partir das experiências vividas.

Durante muito tempo, acreditava-se que o cérebro seria uma estrutura rígida, com pouca possibilidade de mudança após determinadas fases do desenvolvimento.

Hoje, a Neurociência demonstra que o cérebro é dinâmico e está em constante reorganização.

Essa capacidade é chamada de plasticidade cerebral ou neuroplasticidade.

A plasticidade cerebral é o fundamento biológico que sustenta a aprendizagem.

5.1 Plasticidade cerebral: o cérebro em constante transformação

A plasticidade cerebral é a capacidade do sistema nervoso de modificar suas conexões, reorganizar seus circuitos e criar novas possibilidades de funcionamento diante das experiências.

Quando uma criança aprende algo novo, seu cérebro passa por mudanças.

Essas mudanças podem envolver:

- fortalecimento de conexões existentes;
- criação de novas conexões;

- reorganização de redes neurais;
- aprimoramento da comunicação entre diferentes áreas cerebrais.

Aprender, portanto, significa transformar o cérebro.

➤ Plasticidade cerebral e aprendizagem

Cada vez que uma criança pratica uma habilidade, as redes neurais envolvidas naquela atividade são ativadas.

Com a repetição e o significado, essas conexões tornam-se mais eficientes.

Por isso, experiências como:

- conversar;
- brincar;
- cantar;
- explorar objetos;
- resolver desafios;
- participar da rotina;

Não são apenas atividades do cotidiano, elas são oportunidades de construção cerebral.

5.2 A contribuição de Reuven Feuerstein: a Modificabilidade Cognitiva

A teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural, desenvolvida por Reuven Feuerstein, trouxe uma importante contribuição para a compreensão do desenvolvimento humano.

Para Feuerstein, o funcionamento cognitivo não é determinado apenas por fatores biológicos. O indivíduo possui capacidade de modificar suas formas de pensar, aprender e resolver problemas quando recebe experiências mediadas de qualidade.

Sua teoria rompe com a ideia de que a inteligência é fixa.

O cérebro pode desenvolver novas estratégias quando encontra:

- mediação adequada;
- desafios possíveis;
- estímulos significativos;
- interação com pessoas que favoreçam o pensamento.

O papel do mediador na aprendizagem

Segundo Feuerstein, o mediador tem uma função essencial.

Ele não apenas apresenta informações, mas ajuda a criança a:

- perceber relações;
- organizar pensamentos;
- criar estratégias;
- compreender significados;
- desenvolver autonomia.

Na educação de crianças com T21, essa perspectiva é fundamental.

A criança não precisa apenas receber estímulos. Ela precisa de alguém que ajude a transformar esses estímulos em aprendizagem.

5.3 Emoção e segurança: a base da aprendizagem

O cérebro não aprende separado das emoções.

As experiências emocionais influenciam diretamente processos como:

- atenção;
- memória;
- motivação;
- curiosidade;
- participação.

Uma criança que se sente segura apresenta maior disponibilidade para explorar, experimentar e aprender.

O vínculo favorece o desenvolvimento cerebral

As relações afetivas estabelecidas nos primeiros anos de vida exercem papel fundamental na organização do cérebro.

O olhar, a voz, o acolhimento e a interação com o outro ajudam a construir uma base de segurança emocional.

Quando a criança sente que o ambiente é seguro, ela se permite:

- tentar;
- errar;
- repetir;
- persistir;
- aprender.

Contribuições de Antonio Damásio

O neurocientista Antonio Damásio demonstrou que emoção e razão não funcionam separadamente.

As emoções participam dos processos de tomada de decisão, memória e aprendizagem.

Isso significa que uma aprendizagem significativa envolve não apenas informação, mas também significado emocional.

A pergunta que devemos fazer não é apenas: “O que estamos ensinando?” Mas também: “Que experiência emocional estamos proporcionando enquanto ensinamos?”

5.4 Rotina e organização: preparando o cérebro para aprender

A rotina possui papel fundamental no desenvolvimento infantil porque oferece previsibilidade e segurança.

Quando a criança consegue antecipar o que irá acontecer, seu cérebro utiliza menos energia para lidar com incertezas e pode direcionar mais recursos para a aprendizagem.

A rotina favorece:

- organização mental;
- autonomia;
- compreensão de sequência;
- segurança emocional;
- desenvolvimento das funções executivas.

Para crianças com T21, estratégias como:

- agenda visual;
- antecipação das atividades;
- organização do ambiente;
- repetição de sequências;
- podem facilitar a compreensão da rotina e favorecer a participação.

5.5 Janela de aprendizagem: aproveitando oportunidades de desenvolvimento

O desenvolvimento cerebral acontece ao longo de toda a vida, porém existem períodos em que determinadas habilidades apresentam maior sensibilidade para serem estimuladas.

Esses períodos são chamados de janelas de aprendizagem ou períodos sensíveis do desenvolvimento.

Durante essas fases, o cérebro apresenta maior disponibilidade para criar conexões relacionadas a determinadas habilidades.

Primeira infância: uma fase de grandes oportunidades

Nos primeiros anos de vida, o cérebro apresenta intensa capacidade de organização.

Por isso, experiências oferecidas nesse período podem favorecer:

- linguagem;

- comunicação;
- movimento;
- cognição;
- interação social;
- autonomia.

A intervenção precoce não significa antecipar etapas, mas oferecer oportunidades adequadas no momento em que o cérebro está preparado para recebê-las.

5.6 Poda neural: organizando as conexões do cérebro

A poda neural é um processo natural do desenvolvimento cerebral.

Durante a infância, o cérebro produz muitas conexões entre os neurônios. Com o passar do tempo, ele fortalece aquelas que são utilizadas com frequência e reduz aquelas que possuem pouca utilização.

Esse processo torna o cérebro mais eficiente.

A poda neural não representa perda de capacidade. Representa organização.

Experiência fortalece caminhos cerebrais

Podemos imaginar o cérebro como uma rede de caminhos.

Os caminhos mais utilizados tornam-se mais fortes e fáceis de percorrer.

Por isso, as experiências oferecidas à criança têm papel fundamental na construção das aprendizagens.

Quanto mais uma habilidade é vivenciada de forma significativa, maior a possibilidade de fortalecimento das redes neurais relacionadas a ela.

Poda neural e aprendizagem na T21

Na criança com Trissomia do Cromossomo 21, compreender esse processo reforça a importância de oferecer oportunidades frequentes de aprendizagem.

A consolidação de habilidades pode exigir:

- mais tempo;
- mais repetições;
- diferentes formas de apresentação;
- maior apoio visual e concreto.

Cada oportunidade de participação favorece a construção de novos caminhos cerebrais.

Para favorecer um cérebro que aprende:

- ofereça experiências variadas;
- fortaleça vínculos seguros;
- respeite o ritmo individual;
- utilize o brincar como ferramenta de aprendizagem;
- estimule comunicação e interação;
- repita com significado;
- valorize cada conquista.

“O cérebro não é uma estrutura pronta. Ele se constrói a cada experiência, a cada relação e a cada oportunidade de aprender.”

6. Funções Executivas: o cérebro que organiza a aprendizagem

Aprender não depende apenas da capacidade de receber informações. Para que uma criança consiga utilizar aquilo que aprendeu, ela precisa de habilidades que permitam organizar pensamentos, controlar comportamentos, manter objetivos, resolver problemas e adaptar-se às diferentes situações. Essas habilidades são chamadas de Funções Executivas.

As funções executivas funcionam como um sistema de gerenciamento do cérebro. Elas ajudam a criança a planejar uma ação, acompanhar seu próprio desempenho, controlar impulsos e encontrar estratégias para alcançar um objetivo.

Podemos compará-las a um maestro de uma orquestra: cada instrumento possui sua função, mas é o maestro que organiza todos para que trabalhem em harmonia.

6.1 O que são Funções Executivas?

As Funções Executivas são um conjunto de habilidades cognitivas responsáveis pelo controle e organização do comportamento direcionado a objetivos.

Elas permitem que a criança:

- pense antes de agir;
- organize suas ideias;
- mantenha informações importantes na mente;
- resolva problemas;
- controle emoções;
- adapte-se às mudanças;
- persista diante dos desafios.

Essas habilidades estão relacionadas principalmente ao funcionamento do córtex pré-frontal, região cerebral que apresenta um desenvolvimento prolongado durante a infância e adolescência.

A contribuição de Alexander Luria

O neuropsicólogo Alexander Luria trouxe importantes contribuições para a compreensão do funcionamento cerebral. Para Luria, o cérebro funciona por meio de sistemas funcionais integrados. Nenhuma região cerebral trabalha isoladamente; diferentes áreas precisam atuar em conjunto para produzir comportamentos complexos.

Essa compreensão é fundamental para a aprendizagem, pois ler, escrever, calcular e resolver problemas envolvem múltiplos processos cerebrais.

A contribuição de Vitor da Fonseca

Vitor da Fonseca destaca a importância das funções executivas para a aprendizagem e para a autonomia. Segundo o autor, o desenvolvimento cognitivo depende da capacidade do indivíduo de organizar suas ações, regular seu comportamento, planejar estratégias e adaptar-se às demandas do ambiente.

Para crianças com dificuldades no desenvolvimento, como algumas crianças com T21, estimular as funções executivas significa oferecer oportunidades para que elas desenvolvam maior independência e participação.

A contribuição de Adele Diamond

A pesquisadora Adele Diamond destaca três funções executivas fundamentais que formam a base para o desenvolvimento de outras habilidades:

1. Memória de trabalho
2. Controle inibitório
3. Flexibilidade cognitiva

Essas três habilidades trabalham juntas e sustentam processos mais complexos, como planejamento, organização e resolução de problemas.

6.2 Memória de Trabalho: mantendo informações ativas para aprender

A memória de trabalho é a capacidade de manter informações temporariamente na mente enquanto realizamos uma tarefa.

Ela funciona como uma “mesa mental” onde o cérebro coloca informações que precisam ser utilizadas naquele momento.

A criança utiliza a memória de trabalho quando:

- segue uma sequência de instruções;
- resolve um cálculo mental;
- lembra o início de uma frase enquanto lê o final;
- acompanha uma história;
- organiza uma atividade com várias etapas.

Memória de Trabalho e aprendizagem

A memória de trabalho é essencial para:

- alfabetização;
- compreensão leitora;
- produção escrita;
- raciocínio lógico-matemático;
- resolução de problemas.

Quando uma criança apresenta dificuldades nessa função, pode precisar de:

- instruções mais curtas;
- apoio visual;
- repetição;
- divisão das tarefas em etapas menores.

Memória de Trabalho na T21

Algumas crianças com T21 podem apresentar maior dificuldade em manter e manipular informações, principalmente informações verbais.

Isso pode aparecer quando a criança:

- esquece parte de uma orientação;
- precisa de mais tempo para responder;
- tem dificuldade com sequências;
- necessita de apoio para organizar uma tarefa.

Essas dificuldades podem ser trabalhadas por meio de experiências significativas.

Estratégias para estimular a memória de trabalho

- jogos de sequência;
- músicas com repetição;
- histórias para recontar;
- brincadeiras de imitação;
- jogos da memória;
- seguir pequenas instruções;
- atividades de organização da rotina.

6.3 Controle Inibitório: aprender a controlar respostas

O controle inibitório é a capacidade de controlar impulsos, interromper uma resposta automática e pensar antes de agir.

Essa habilidade permite que a criança:

- espere sua vez;
- siga regras;
- controle comportamentos impulsivos;
- mantenha atenção;
- faça escolhas mais adequadas.

Controle Inibitório e aprendizagem

Na escola, essa função ajuda a criança a:

- ouvir uma explicação;
- esperar sua vez de falar;
- permanecer em uma atividade;
- revisar uma resposta antes de concluir.

Estratégias para estimular o controle inibitório

- Jogos com regras;
- brincadeiras de espera;
- “estátua”;
- músicas com pausa;
- atividades de turnos;
- desafios que exigem pensar antes de responder.

6.4 Flexibilidade Cognitiva: aprender a mudar estratégias

A flexibilidade cognitiva é a capacidade de modificar pensamentos e comportamentos diante de novas situações.

Ela permite que a criança:

- aceite mudanças;
- encontre diferentes soluções;
- compreenda outros pontos de vista;
- adapte-se a novas regras.

Flexibilidade Cognitiva na aprendizagem

Essa habilidade é importante quando a criança precisa:

- resolver um problema de outra forma;
- aprender uma nova estratégia;
- mudar uma rotina;
- lidar com erros.

Estratégias para estimular a flexibilidade cognitiva

Brincadeiras com diferentes regras;

- jogos de estratégia;
- propostas com mais de uma solução;
- mudanças pequenas na rotina;
- atividades de comparação e escolha.

6.5 Planejamento e Organização

Planejar significa pensar antecipadamente sobre uma ação.

Organizar significa estruturar materiais, informações e etapas para alcançar um objetivo.

Essas habilidades permitem que a criança:

- prepare seus materiais;
- compreenda etapas de uma tarefa;
- organize seu tempo;
- realize atividades com maior autonomia.

Na prática escolar

O planejamento aparece quando a criança:

- organiza uma produção escrita;
- monta um quebra-cabeça;
- prepara uma apresentação;
- resolve uma situação-problema.

6.6 Atenção: direcionando recursos do cérebro

A atenção permite selecionar informações importantes e manter o foco em uma atividade.

Existem diferentes tipos de atenção:

- **Atenção seletiva:** capacidade de focar em um estímulo importante e ignorar distrações.

- Atenção sustentada: capacidade de permanecer envolvido em uma tarefa durante determinado período.
- Atenção compartilhada: capacidade de dividir atenção com outra pessoa, fundamental para comunicação e aprendizagem social.

6.7 Autorregulação emocional

A autorregulação emocional é a capacidade de compreender e controlar emoções, ajustando respostas diante das situações. Ela envolve:

- reconhecer sentimentos;
- lidar com frustrações;
- esperar;
- persistir;
- buscar estratégias para resolver dificuldades.

A aprendizagem acontece melhor quando a criança consegue organizar não apenas pensamentos, mas também emoções.

Funções Executivas e Trissomia do Cromossomo 21

Compreender as funções executivas permite olhar para as necessidades da criança com T21 de forma mais ampla.

Algumas crianças podem precisar de maior apoio para:

- organizar informações;
- manter atenção;
- planejar ações;
- lidar com mudanças;
- controlar impulsos.

Isso não significa ausência de aprendizagem.

Significa que o cérebro pode precisar de estratégias específicas, tempo e mediação adequada.

➤ Neurociência na prática

Para fortalecer as funções executivas:

- propor desafios adequados;
- utilizar jogos e brincadeiras;
- repetir atividades com variações;
- criar ambiente seguro;
- estimular autonomia;
- favorecer comunicação;
- valorizar estratégias e não apenas respostas.

Conclusão

A Neurociência nos ensina que aprender é um processo de construção. O cérebro se transforma pelas experiências, pelas relações e pelas oportunidades oferecidas à criança. Compreender o funcionamento cerebral nos permite criar práticas mais intencionais, respeitosas e eficazes. A criança com Trissomia do Cromossomo 21 possui um cérebro capaz de aprender, desenvolver-se e construir novos caminhos. Cada estímulo significativo fortalece uma conexão. Cada conquista representa uma nova possibilidade. Quando compreendemos como o cérebro aprende, transformamos a forma como ensinamos.

Referências:

Reuven Feuerstein

Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural

Contribui para a compreensão de que o desenvolvimento cognitivo pode ser transformado por meio da mediação intencional.

Alexander Luria

Neuropsicologia histórico-cultural

Contribui para a compreensão do cérebro como um sistema funcional integrado.

Vitor da Fonseca

Contribui para a compreensão da relação entre neuropsicologia, aprendizagem, funções executivas e desenvolvimento cognitivo.

Adele Diamond

Contribui para o estudo das funções executivas, especialmente: memória de trabalho; controle inibitório e flexibilidade cognitiva.

Antonio Damásio

Contribui para a compreensão da relação entre emoção, tomada de decisão e aprendizagem.

Lev Vygotsky

Contribui para a compreensão da aprendizagem como processo mediado socialmente, no qual a interação favorece o desenvolvimento.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 2

Pensamento e Linguagem: a teoria de Lev Vigotski

2.1 Introdução

2.2 O que é pensamento?

2.3 Os processos mentais envolvidos no pensamento

- Atenção
- Memória
- Percepção
- Imaginação
- Raciocínio
- Planejamento
- Flexibilidade cognitiva
- Controle inibitório
- Resolução de problemas
- Tomada de decisão

2.4 O que o pensamento permite realizar

2.5 O que é linguagem?

2.6 As funções da linguagem

- Função comunicativa
- Função social
- Função reguladora
- Função cognitiva
- Função simbólica

2.7 As áreas da linguagem

- Linguagem receptiva
- Linguagem expressiva
- Aspecto fonológico
- Aspecto semântico
- Aspecto morfosintático
- Aspecto pragmático

2.8 Pensamento e linguagem na perspectiva de Vigotski

2.9 Aplicação prática: estimulando pensamento e linguagem por meio da mediação

2.10 Conclusão

2.11 Referências

CAPÍTULO 2

PENSAMENTO E LINGUAGEM: A TEORIA DE LEV VIGOTSKI

Introdução

Entre todas as capacidades humanas, duas são fundamentais para a aprendizagem: o pensamento e a linguagem. Eles permitem compreender o mundo, resolver problemas, comunicar ideias, construir conhecimentos e participar da vida social.

Para Lev Vigotski (1896–1934), um dos maiores estudiosos do desenvolvimento infantil, pensamento e linguagem não nascem prontos. Eles são construídos nas relações que a criança estabelece com outras pessoas, especialmente por meio das interações, do brincar, da comunicação e das experiências culturais.

Essa compreensão transforma a maneira como educamos crianças, principalmente aquelas com desenvolvimento atípico, como crianças com Trissomia do Cromossomo 21 (T21), Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Deficiência Intelectual.

O que é pensamento?

O pensamento é um processo mental complexo que permite ao ser humano interpretar informações, compreender situações, criar estratégias, solucionar problemas e produzir novos conhecimentos. Não é apenas “ter ideias”. Pensar significa organizar mentalmente aquilo que percebemos, lembramos, imaginamos e aprendemos. Segundo Vigotski, o pensamento se desenvolve a partir das experiências sociais. A criança aprende primeiro com o outro para, posteriormente, realizar essas mesmas ações de forma independente. O pensamento envolve diversos processos mentais. O pensamento depende da integração de várias funções cognitivas. Entre elas destacam-se:

- Atenção;
- Memória;

- Percepção;
- Imaginação;
- Raciocínio;
- Planejamento;
- Flexibilidade cognitiva;
- Controle inibitório;
- Resolução de problemas;
- Tomada de decisão.

Todas essas habilidades trabalham juntas para que a criança consiga aprender de maneira significativa.

O pensamento permite realizar

O desenvolvimento do pensamento possibilita que a criança:

- compreenda situações;
- estabeleça relações entre fatos;
- faça comparações;
- classifique objetos;
- organize informações;
- formule hipóteses;
- resolva problemas;
- planeje ações;
- desenvolva autonomia;
- construa conhecimentos cada vez mais complexos.

Quanto mais experiências significativas a criança vivencia, maiores são as oportunidades de desenvolver essas habilidades.

O que é linguagem?

A linguagem é o principal instrumento de comunicação e também de construção do pensamento.

Para Vigotski, a linguagem vai muito além da fala. Ela organiza o pensamento, regula o comportamento, possibilita a aprendizagem e promove o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

A criança aprende a linguagem nas interações com adultos e com outras crianças. Inicialmente, a linguagem serve para comunicar necessidades. Com o desenvolvimento, ela passa a organizar o pensamento e orientar o comportamento. Por isso, Vigotski afirmava que: a linguagem transforma o

pensamento, e o pensamento transforma a linguagem. Ambos evoluem juntos durante todo o desenvolvimento.

As funções da linguagem

A linguagem desempenha diferentes funções ao longo do desenvolvimento infantil.

1. Função comunicativa

Permite expressar desejos, sentimentos, necessidades e informações.

Exemplo: “Quero água.”

2. Função social

Favorece as relações entre as pessoas.

Por meio da linguagem, a criança participa das brincadeiras, faz amizades e aprende regras sociais.

3. Função reguladora

A linguagem ajuda a controlar o próprio comportamento.

A criança aprende, por exemplo: “Agora preciso esperar.” “Primeiro vou guardar os brinquedos.”

Essa autorregulação é uma importante função executiva.

4. Função cognitiva

A linguagem organiza o pensamento.

Ao nomear objetos, acontecimentos e sentimentos, a criança consegue compreender melhor o mundo ao seu redor.

5. Função simbólica

Permite representar pessoas, objetos e acontecimentos que não estão presentes. É essa capacidade que torna possível o faz de conta, a imaginação, a leitura e a escrita.

As áreas da linguagem

O desenvolvimento da linguagem envolve diferentes componentes que trabalham de forma integrada.

Linguagem receptiva

É a capacidade de compreender aquilo que ouvimos ou lemos. Exemplo: Quando a criança entende uma instrução como: “pegue o lápis azul.”

Linguagem expressiva

É a capacidade de comunicar pensamentos, desejos e sentimentos.

Pode acontecer por meio da fala, gestos, escrita, desenhos ou Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA).

Aspecto fonológico

Relaciona-se aos sons da fala.

Inclui a percepção, discriminação e produção correta dos fonemas.

É fundamental para o desenvolvimento da alfabetização.

Aspecto semântico

Refere-se ao significado das palavras e à ampliação do vocabulário.

Quanto maior o repertório de palavras, maior a capacidade de compreender textos e construir conhecimentos.

Aspecto morfosintático

Envolve a organização das palavras em frases.

Inclui regras gramaticais, concordância e estrutura das sentenças.

Aspecto pragmático

Refere-se ao uso social da linguagem.

Envolve saber iniciar uma conversa, manter um diálogo, respeitar turnos de fala, interpretar expressões faciais, compreender ironias e adequar a comunicação às diferentes situações. Essa habilidade costuma representar um desafio para muitas crianças com TEA.

Pensamento e linguagem na perspectiva de Vigotski

Para Vigotski, pensamento e linguagem possuem origens diferentes durante os primeiros anos de vida. Inicialmente, o bebê pensa de forma prática e utiliza sons para se comunicar. Com o desenvolvimento, essas duas funções se encontram e passam a atuar de maneira integrada. É nesse momento que surge o pensamento verbal. A linguagem passa a organizar o pensamento, enquanto o pensamento atribui significado às palavras. Esse processo continua durante toda a infância e é fortalecido pelas experiências de aprendizagem, pelas brincadeiras, pelas interações sociais e pela mediação realizada por adultos.

Aplicação prática

Na perspectiva vigotskiana, ensinar não significa apenas transmitir informações, mas criar oportunidades para que a criança participe ativamente das interações. Durante uma brincadeira de mercado, por exemplo, o adulto pode estimular o pensamento e a linguagem ao perguntar:

- “O que vamos comprar primeiro?”
- “Qual fruta é maior?”
- “O que acontece se faltar dinheiro?”
- “Como podemos resolver esse problema?”

Essas perguntas favorecem o raciocínio, ampliam o vocabulário, estimulam a resolução de problemas e fortalecem a construção do conhecimento.

Conclusão

Pensamento e linguagem são processos inseparáveis no desenvolvimento humano. Na teoria de Vigotski, ambos se constroem por meio das interações sociais e da mediação realizada pelos adultos. Quando a criança participa de experiências ricas em diálogo, brincadeiras e desafios, ela desenvolve não apenas sua capacidade de comunicar-se, mas também de pensar, aprender e agir de forma cada vez mais autônoma.

Referências:

VIGOTSKI, L. S. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes.
VIGOTSKI, L. S. A Formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes.
OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: Aprendizado e Desenvolvimento – Um Processo Sócio-Histórico. Scipion

SUMÁRIO

CAPÍTULO 3

O Jogo Simbólico na Perspectiva de Jean Piaget

3.1 O que é o jogo simbólico?

3.2 O jogo simbólico na teoria de Piaget

3.3 A importância do jogo simbólico para o desenvolvimento

3.4 Como estimular o jogo simbólico

3.5 Conclusão

3.6 Referências

CAPÍTULO 3

O JOGO SIMBÓLICO NA PERSPECTIVA DE JEAN PIAGET

3.1 O que é o jogo simbólico?

O jogo simbólico é a capacidade da criança de representar pessoas, objetos, situações e experiências por meio da imaginação. É quando um objeto passa a representar outro, permitindo que a criança crie histórias, experimente papéis sociais e atribua novos significados às suas vivências. Ao brincar de casinha, de escolinha, de médico ou imaginar que uma caixa é um carro, a criança utiliza a representação simbólica para compreender e reconstruir o mundo ao seu redor.



3.2 O jogo simbólico na teoria de Piaget

Segundo Jean Piaget, o jogo simbólico surge, predominantemente, no estágio pré-operatório, entre aproximadamente 2 e 7 anos de idade. Nessa fase, a criança amplia sua capacidade de representar mentalmente pessoas, objetos e acontecimentos, mesmo quando eles não estão presentes.

Para Piaget, o brincar simbólico favorece a assimilação da realidade. A criança incorpora experiências do cotidiano às suas brincadeiras, reorganizando-as de acordo com sua compreensão e suas necessidades emocionais e cognitivas.

3.3 A importância do jogo simbólico para o desenvolvimento

O jogo simbólico contribui para o desenvolvimento de diversas habilidades, entre elas:

- ampliação da linguagem e do vocabulário;
- desenvolvimento da imaginação e da criatividade;
- fortalecimento do pensamento simbólico;
- compreensão de regras e papéis sociais;
- desenvolvimento das habilidades sociais;
- expressão de emoções e sentimentos;
- preparação para a leitura, a escrita e a aprendizagem escolar.

Brincar de faz de conta não é apenas diversão; é uma importante forma de aprendizagem e desenvolvimento.

3.4 Como estimular o jogo simbólico

Pais, educadores e terapeutas podem favorecer o jogo simbólico oferecendo oportunidades para que a criança explore diferentes situações do cotidiano.

Algumas sugestões incluem:

- brincar de casinha, mercado ou restaurante;
- utilizar bonecos, animais, carrinhos e utensílios de brinquedo;
- contar histórias e incentivar a criança a criar novos finais;
- participar da brincadeira, ampliando o diálogo e a imaginação;
- valorizar a iniciativa da criança, respeitando sua criatividade.



A participação do adulto como mediador amplia as possibilidades de aprendizagem e torna a brincadeira ainda mais rica.

3.5 Conclusão

Na perspectiva de Piaget, o jogo simbólico é um marco importante do desenvolvimento infantil, pois revela a capacidade da criança de representar mentalmente o mundo e construir conhecimentos por meio da brincadeira. Ao estimular o faz de conta, proporcionamos experiências que fortalecem a imaginação, a linguagem, o pensamento e as habilidades necessárias para a aprendizagem e para a vida em sociedade.

Referências:

PIAGET, Jean. A Formação do Símbolo na Criança: Imitação, Jogo e Sonho, Imagem e Representação. Rio de Janeiro: LTC.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 4

Numeracia: Construindo as Bases do Raciocínio Lógico-Matemático

4.1 O que é numeracia?

4.2 A importância da numeracia no desenvolvimento infantil

4.3 A construção do raciocínio lógico-matemático

4.4 A sequência hierárquica da aprendizagem matemática

- Construção de conceitos
- Desenvolvimento dos processos mentais
- Contagem um a um
- Valor do número
- Reconhecimento dos numerais
- Relação número—quantidade
- Conceitos matemáticos fundamentais
- Operações básicas

4.5 Conclusão

4.6 Referências

CAPÍTULO 4

NUMERACIA: CONSTRUINDO AS BASES DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

4.1 O que é numeracia?

A numeracia é a capacidade de compreender, interpretar e utilizar conceitos matemáticos nas situações do cotidiano. Ela vai muito além de reconhecer números ou realizar cálculos. Envolve o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas, da percepção de quantidades, da comparação, da organização e da tomada de decisões.

Assim como a alfabetização desenvolve a leitura e a escrita, a numeracia desenvolve a capacidade de pensar matematicamente.

Na infância, a numeracia é construída por meio de experiências concretas, brincadeiras, jogos, desafios e interações significativas com o ambiente.

4.2 A importância da numeracia no desenvolvimento infantil

A aprendizagem matemática não começa quando a criança aprende a somar ou a subtrair. Ela se inicia muito antes, quando a criança observa, compara, organiza, agrupa, mede, identifica padrões e estabelece relações entre os objetos.

Essas experiências favorecem o desenvolvimento das funções executivas, da memória de trabalho, da atenção, do controle inibitório, da flexibilidade cognitiva e do raciocínio lógico, habilidades indispensáveis para o sucesso escolar.

Quando essas bases não são consolidadas, a criança pode apresentar dificuldades persistentes na aprendizagem da Matemática, mesmo conhecendo os números e os algoritmos.

4.3 A construção do raciocínio lógico-matemático

O raciocínio lógico é construído de forma progressiva. Cada nova aprendizagem depende da consolidação da anterior. Não é possível compreender operações

matemáticas sem que a criança tenha desenvolvido os conceitos básicos que lhes dão significado. Por isso, o ensino da Matemática deve respeitar uma sequência hierárquica de desenvolvimento, oferecendo experiências concretas antes da introdução dos símbolos e algoritmos.

4.4 Sequência hierárquica da aprendizagem matemática

1. Construção de conceitos

Toda aprendizagem matemática começa pela construção de conceitos.

Antes de aprender números, a criança precisa compreender ideias como:

- igual e diferente;
- grande e pequeno;
- cheio e vazio;
- mais e menos;
- dentro e fora;
- em cima e embaixo;
- perto e longe;
- antes e depois.

Esses conceitos organizam o pensamento e servem de base para aprendizagens mais complexas.



2. Desenvolvimento dos processos mentais

Os processos mentais permitem que a criança organize informações, estabeleça relações e desenvolva o pensamento lógico.

Entre os principais estão:

- classificação;



- seriação;



- correspondência um a um;



- inclusão de classes;



- conservação;



- comparação;



- sequência;



- organização espacial;



- organização temporal.



Essas habilidades estruturam o pensamento matemático e favorecem a compreensão das relações entre os números.

3. Contagem um a um

A contagem um a um consiste em associar cada objeto contado a uma única palavra-número.

Essa habilidade evita que objetos sejam contados duas vezes ou esquecidos durante a contagem e representa um dos primeiros princípios do sistema de numeração.

Exemplo: ao contar cinco blocos, a criança aponta para cada bloco dizendo “um, dois, três, quatro, cinco”, estabelecendo uma correspondência exata entre objeto e número.

4. Valor do número

Após aprender a contar, a criança precisa compreender que cada número representa uma quantidade específica.

O número deixa de ser apenas uma sequência decorada e passa a possuir significado.

Por exemplo, compreender que o número 8 representa exatamente oito elementos, independentemente do tipo ou da disposição dos objetos.

5. Reconhecimento dos numerais

Nesta etapa, a criança aprende a identificar e nomear os símbolos numéricos (0, 1, 2, 3, 4...). É importante destacar que reconhecer o símbolo não significa compreender sua quantidade. Ambas as aprendizagens precisam ocorrer de forma integrada.

6. Relação número – quantidade

A criança passa a relacionar corretamente o numeral à quantidade correspondente.

Por exemplo: numeral 4 → quatro objetos; numeral 7 → sete objetos.



Essa associação é fundamental para toda a aprendizagem matemática posterior.

7. Conceitos matemáticos fundamentais

Com as bases consolidadas, a criança amplia sua compreensão sobre diferentes relações matemáticas, como:

- juntar;
- separar;
- acrescentar;
- retirar;
- comparar quantidades;
- estimar;
- ordenar;
- identificar padrões.

Esses conceitos permitem compreender o significado das operações antes mesmo da realização de cálculos.

8. Operações básicas

Somente após a consolidação das etapas anteriores a criança estará preparada para compreender as operações matemáticas.

A adição, a subtração, a multiplicação e a divisão deixam de ser procedimentos mecânicos e passam a representar situações concretas de resolução de problemas.

Quando as operações são ensinadas sem essa base conceitual, é comum que a criança memorize algoritmos sem compreender o que está fazendo.

4.5 Conclusão

A numeracia é um processo de construção do pensamento lógico-matemático que se desenvolve de forma gradual e hierárquica. Respeitar essa sequência significa oferecer à criança oportunidades para compreender a Matemática antes de executá-la. Quando conceitos, processos mentais e experiências concretas são valorizados, a aprendizagem torna-se mais significativa, favorecendo a autonomia, a resolução de problemas e o desenvolvimento cognitivo.

Na prática: Desenvolvendo a Numeracia

O que observar na criança?

Antes de ensinar os números e as operações, observe se a criança:

- Compara objetos por tamanho, cor, forma e quantidade.
- Agrupa objetos por semelhanças (classificação).
- Organiza objetos em sequência do menor para o maior ou vice-versa (seriação).
- Faz correspondência um a um durante a contagem.
- Reconhece os numerais e associa cada um à sua quantidade.
- Compreende conceitos como mais, menos, igual, maior, menor, antes, depois, dentro e fora.
- Resolve pequenas situações-problema do cotidiano.
- Demonstra interesse por jogos que envolvam lógica, sequência e desafios.

Essas habilidades indicam que as bases da numeracia estão sendo construídas de forma consistente.

Como estimular?

A numeracia é desenvolvida nas experiências do dia a dia. Algumas atividades simples podem fortalecer o pensamento lógico-matemático:

Construção de conceitos

- Organizar brinquedos por cor, tamanho ou formato.
- Comparar objetos: “Qual é o maior? Qual é o menor?”
- Explorar posições: dentro, fora, em cima, embaixo, perto e longe.

Processos mentais

- Montar sequências com blocos, tampinhas ou figuras.
- Completar padrões (vermelho–azul–vermelho–azul...).
- Realizar jogos de classificação e seriação.

Contagem

- Contar os degraus da escada.

- Contar frutas durante o lanche.
- Distribuir um prato, um copo e um talher para cada pessoa da mesa, trabalhando a correspondência um a um.

Número e quantidade

- Associar cartões com numerais à quantidade correta de objetos.
- Utilizar dados, dominós e jogos de trilha.
- Brincar com blocos de montar, tampinhas ou palitos.

Conceitos matemáticos

- Perguntar durante as brincadeiras:
- “Se eu colocar mais um carrinho, quantos teremos?”
- “Se tirarmos dois blocos, quantos restam?”
- “Quem tem mais? Quem tem menos?”

Essas situações concretas ajudam a criança a compreender o significado das operações antes de registrá-las no papel.

Sinais de ALERTA

Algumas dificuldades podem indicar que a criança precisa de uma investigação mais detalhada:

- Dificuldade persistente para classificar e organizar objetos.
- Não consegue realizar correspondência um a um durante a contagem.
- Conta mecanicamente, mas não compreende a quantidade representada pelo número.
- Não relaciona o numeral à quantidade correspondente.
- Apresenta dificuldade para comparar quantidades (mais, menos ou igual).
- Não compreende situações simples de juntar ou retirar objetos.
- Em dificuldade em identificar padrões e sequências.
- Evita atividades que envolvam números ou demonstra grande frustração diante delas.

Esses sinais não representam, por si só, um diagnóstico, mas indicam que a criança pode se beneficiar de uma avaliação e de intervenções que fortaleçam as habilidades básicas da numeracia.

Reflexão para pais e educadores

A numeracia não se constrói pela repetição de contas, mas pelas experiências que ajudam a criança a pensar. Cada brincadeira, cada comparação, cada contagem realizada no cotidiano fortalece as conexões cerebrais responsáveis pelo raciocínio lógico e prepara o caminho para uma aprendizagem matemática significativa.

Referências:

LORENZATO, Sérgio. Educação Infantil e Percepção Matemática.

KAMII, Constance. A Criança e o Número.

PIAGET, Jean. A Gênese do Número na Criança (com Alina Szeminska).

CLEMENTS, Douglas H.; SARAMA, Julie. Learning and Teaching Early Math.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 5

Desenvolvimento da Linguagem Oral, da Leitura e da Escrita

5.1 A importância da linguagem para o desenvolvimento e a aprendizagem

5.2 Desenvolvimento da linguagem oral

- Ampliação do vocabulário
- Formação de frases
- Compreensão de histórias
- Capacidade de narrar acontecimentos

5.3 Consciência fonológica

- Conceito
- Importância para a alfabetização

5.4 Consciência fonêmica

- Conceito
- Relação entre fonemas e grafemas

5.5 O desenvolvimento da leitura

- Rota fonológica
- Rota lexical
- A integração das rotas de leitura

5.6 O desenvolvimento da escrita na perspectiva de Emília Ferreiro

- Como a criança constrói a escrita
- Nível pré-silábico
- Nível silábico
- Nível silábico-alfabético
- Nível alfabético

5.7 Na prática

5.8 Conclusão

5.9 Referências

CAPÍTULO 5

DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM ORAL, DA LEITURA E DA ESCRITA

5.1 A importância da linguagem para o desenvolvimento e a aprendizagem

A linguagem é um dos pilares do desenvolvimento humano. É por meio dela que a criança comunica sentimentos, organiza o pensamento, interage socialmente e constrói novos conhecimentos. O desenvolvimento da linguagem oral constitui a base para a aprendizagem da leitura e da escrita, tornando-se essencial para o sucesso escolar.

Na perspectiva da Neurociência, da Psicologia do Desenvolvimento e da Neuropsicopedagogia, a alfabetização não começa quando a criança aprende as letras, mas quando desenvolve as habilidades cognitivas e linguísticas necessárias para compreender o funcionamento da linguagem.

5.2 Desenvolvimento da linguagem oral

Ampliação do vocabulário

O vocabulário representa o conjunto de palavras que a criança compreende e utiliza em seu cotidiano.

Quanto maior o repertório de palavras, maior será sua capacidade de compreender histórias, comunicar ideias e aprender novos conceitos.

O enriquecimento do vocabulário acontece por meio das interações sociais, da leitura compartilhada, das brincadeiras, das músicas e das experiências vividas.

Formação de frases

À medida que amplia seu vocabulário, a criança passa a combinar palavras para formar frases cada vez mais completas.

Inicialmente utiliza frases simples e, gradualmente, desenvolve estruturas mais elaboradas, favorecendo a organização do pensamento e da comunicação.

Compreensão de histórias

A compreensão oral antecede a leitura.

Quando escuta histórias, a criança aprende a identificar personagens, acontecimentos, relações de causa e consequência, sequência temporal e solução de problemas. Essas habilidades favorecem a compreensão leitora no futuro.

Capacidade de narrar acontecimentos

Narrar significa organizar fatos em sequência lógica.

Ao relatar experiências, contar histórias ou explicar acontecimentos, a criança desenvolve memória, linguagem, organização temporal e pensamento narrativo, habilidades fundamentais para a produção textual.

5.3 Consciência fonológica

Conceito

A consciência fonológica é a capacidade de perceber e manipular a estrutura sonora da linguagem.

A criança aprende que a fala pode ser segmentada em frases, palavras, sílabas e sons menores.

Essa habilidade é considerada um dos principais preditores do sucesso na alfabetização.

Ela pode ser estimulada por meio de rimas, parlendas, músicas, aliteraões, segmentação de palavras e identificação de sílabas.



5.4 Consciência fonêmica

Conceito

A consciência fonêmica corresponde à capacidade de identificar e manipular os menores sons da fala: os fonemas.

É uma habilidade mais refinada da consciência fonológica e está diretamente relacionada à aprendizagem do princípio alfabético.

Exemplo: na palavra **faca**, a criança identifica que o primeiro som é /f/.

Também consegue substituir esse fonema e perceber que:

faca → **vaca**

Apenas um som diferente modifica completamente a palavra.

5.5 O desenvolvimento da leitura

Depois de compreender a relação entre sons e letras, o cérebro passa a utilizar dois caminhos para realizar a leitura.

Rota fonológica

A rota fonológica é utilizada quando a criança realiza a conversão entre grafemas (letras) e fonemas (sons).

Ela lê decodificando cada sílaba até formar a palavra.

Essa rota é essencial durante a alfabetização inicial e para a leitura de palavras desconhecidas. Quanto mais oportunidades de leitura a criança vivencia, mais eficiente essa rota se torna.

Rota lexical

À medida que aumenta sua experiência leitora, muitas palavras passam a ser armazenadas na memória de longo prazo.

Nesse momento, a criança deixa de decodificar letra por letra e reconhece a palavra de forma imediata. Essa é a rota lexical.

Ela torna a leitura mais rápida, automática e fluente, permitindo que a atenção seja direcionada à compreensão do texto.

Integração das rotas

A leitura competente depende do funcionamento integrado das duas rotas.

A rota fonológica possibilita aprender palavras novas.

A rota lexical garante rapidez, fluência e compreensão.

As duas trabalham de forma complementar durante toda a vida.

5.6 O desenvolvimento da escrita na perspectiva de Emília Ferreiro

Emília Ferreiro demonstrou que a criança não aprende a escrever apenas copiando letras. Ela constrói conhecimentos sobre o sistema de escrita por meio de hipóteses que evoluem progressivamente.

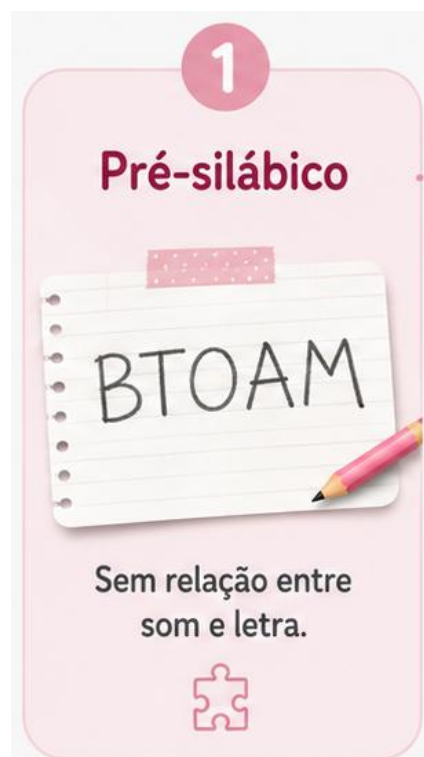
Cada etapa representa uma forma própria de compreender a escrita.

Nível pré-silábico

A criança percebe que a escrita representa algo, mas ainda não compreende a relação entre letras e sons.

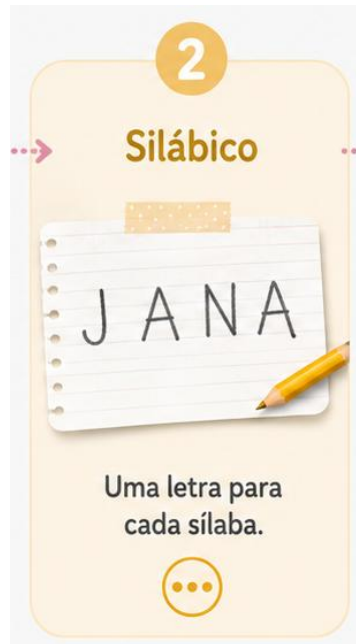
Utiliza desenhos, rabiscos ou combinações aleatórias de letras para escrever.

Exemplo da palavra “joaninha”.



Nível silábico

A criança acredita que cada sílaba da palavra deve ser representada por uma letra. É uma importante conquista na construção da escrita.



Nível silábico-alfabético

A criança começa a perceber que algumas sílabas precisam de mais de uma letra para representar todos os sons.

Alterna registros silábicos e alfabéticos em suas produções.



Nível alfabético

Compreende o princípio alfabético e consegue representar praticamente todos os fonemas por meio das letras correspondentes.

Nessa etapa, a escrita torna-se convencional, embora ainda sejam esperadas dificuldades ortográficas.



5.7 Na prática

O que observar?

- Ampliação progressiva do vocabulário.
- Formação de frases completas.
- Interesse por histórias.
- Capacidade de relatar acontecimentos.
- Identificação de rimas e sílabas.
- Percepção dos sons iniciais das palavras.
- Reconhecimento de letras.
- Interesse pela leitura.
- Escritas espontâneas compatíveis com a fase de desenvolvimento.

Como estimular?

- Conversar diariamente com a criança.
- Ler livros de forma compartilhada.
- Incentivar que conte histórias e reconte fatos.
- Brincar com rimas, músicas e parlendas.
- Explorar jogos de consciência fonológica.

- Utilizar letras móveis.
- Escrever listas, bilhetes e pequenos textos com significado para a criança.
- Respeitar as hipóteses de escrita, valorizando cada avanço no processo de aprendizagem.

5.8 Conclusão

O desenvolvimento da linguagem oral, da leitura e da escrita é um processo contínuo, construído desde os primeiros anos de vida. A qualidade das interações, das experiências de linguagem e das oportunidades de aprendizagem influencia diretamente esse percurso. Ao respeitar a sequência do desenvolvimento e compreender como a criança aprende, pais, educadores e terapeutas tornam-se mediadores mais sensíveis e eficazes, favorecendo uma alfabetização significativa e o pleno desenvolvimento das competências linguísticas.

5.9 Referências

- DEHAENE, Stanislas. *Os neurônios da leitura*. Porto Alegre: Penso, 2012.
- ELLIS, Andrew W. *Leitura, escrita e dislexia: uma análise cognitiva*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- FERREIRO, Emília; TEBEROSKY, Ana. *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- SOARES, Magda. *Alfabetização: a questão dos métodos*. São Paulo: Contexto, 2016.
- CAPOVILLA, Alessandra G. S.; CAPOVILLA, Fernando C. *Alfabetização: método fônico*. São Paulo: Memnon.
- MORAIS, José. *A arte de ler*. São Paulo: Editora Unesp.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- PIAGET, Jean. *A psicologia da criança*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.