

Neurociência e  
Educação Inclusiva

# Desenvolvimento Infantil



## Módulo 2

Luisa Scarpa Hilário

Carolina Magro de Santana Braga

Andréa Schoch Marques Pinto

Aline Kelly Scalco Gonçalves Corrêa

Fabiana Maris Versuti

Neurociência e  
Educação Inclusiva

# Desenvolvimento Infantil

## Módulo 2

Coordenadora:

**Fabiana Maris Versuti**

Organizadora:

**Carolina Magro de Santana Braga**

Autoras:

**Luisa Scarpa Hilário**

**Carolina Magro de Santana Braga**

**Andréa Schoch Marques Pinto**

**Aline Kelly Scalco Gonçalves Corrêa**

Ribeirão Preto - SP

2025

**ISBN:978-65-01-54219-5**

É vedada a reprodução, total ou parcial, desta obra para fins comerciais, por qualquer meio ou forma, sem a prévia e expressa autorização do(s) titular(es) dos direitos autorais.

Contato: [psi.carolinabraga@gmail.com](mailto:psi.carolinabraga@gmail.com)

# **Apresentação**

**Nossa proposta é aprender sobre diferentes Transtornos do Neurodesenvolvimento ao longo dos módulos dessa coleção para que possamos agir de maneira mais eficiente e adequada no ambiente escolar. Contudo, para entender as condições que interferem no desenvolvimento de crianças e adolescentes, é importante conhecermos alguns aspectos do desenvolvimento infantil. Para isso, abordaremos, neste módulo, a conceitualização de desenvolvimento, os marcos esperados e as janelas de oportunidade.**

**Você pode estar pensando agora: “Mas eu sou professor(a) do ensino fundamental, por que este tema seria importante para mim?”. Compreender sobre desenvolvimento infantil é essencial em todas as fases da vida, pois as experiências de uma criança impactam seu aprendizado nas diferentes etapas da escolarização.**

**Boa leitura!**

<b>Desenvolvimento Infantil .....</b>	<b>5</b>
<b>Neurodesenvolvimento .....</b>	<b>7</b>
<b>Plasticidade Cerebral .....</b>	<b>8</b>
<b>Marcos do desenvolvimento na primeira infância .....</b>	<b>10</b>
<b>Orientações .....</b>	<b>18</b>
<b>Síntese .....</b>	<b>19</b>
<b>Referências .....</b>	<b>21</b>

# **AO FINAL DESTES E-BOOK VOCÊ SERÁ CAPAZ DE:**


- ✓ **Identificar o conceito de Neurodesenvolvimento;**
- ✓ **Descrever o conceito de plasticidade cerebral;**
- ✓ **Reconhecer como funcionam as janelas de oportunidades;**
- ✓ **Reconhecer a importância de criar oportunidades e experiências nos primeiros anos de vida promotoras do desenvolvimento;**

# DESENVOLVIMENTO INFANTIL

## O QUE PRECISAMOS SABER?

Ao falarmos em desenvolvimento infantil, é necessário refletirmos sobre como ocorre o desenvolvimento humano como um todo. Todas as pessoas se desenvolvem e se constroem ativamente nas relações estabelecidas com o ambiente físico e social, considerando suas características individuais (DAVIS; OLIVEIRA, 1994). O estudo do desenvolvimento humano é essencial em várias áreas de pesquisa, pois nos ajuda a entender tanto as mudanças que ocorrem ao longo da vida quanto as características que permanecem relativamente estáveis. O desenvolvimento é um processo contínuo que começa na gestação e segue pelas fases da infância, adolescência, vida adulta e velhice, abrangendo aspectos físicos, cognitivos e psicossociais (PAPALIA, 2006).

Dessa forma, é um processo **vitalício**, em que cada período do tempo de vida é influenciado pelo que aconteceu antes e irá afetar o que está por vir. Este depende de uma história ou contexto, ou seja, cada pessoa desenvolve-se dentro de um conjunto específico de circunstâncias ou condições definidas por tempo e lugar (VILLACHAN-LYRA et al., 2017). Interessante saber que **o desenvolvimento é flexível e plástico**, ou seja, apresenta uma capacidade de modificação do desempenho, que pode ser significativamente aperfeiçoada com estímulo e treinamento (PAPALIA, 2006).

 Cabe destacar aqui a importância de diferenciar desenvolvimento, maturação e crescimento. São conceitos relacionados, contudo, não dizem respeito ao mesmo processo.

## DESENVOLVIMENTO

Alterações contínuas que ocorrem em sequência progressiva.

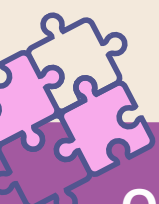
## MATURAÇÃO

Prontidão para realizar certas aquisições.

## CRESCIMENTO

Processo biológico envolvendo aumento de tamanho

Fonte: De autoria própria. As informações retiradas do livro "Entendendo o desenvolvimento infantil: contribuições das neurociências e o papel das relações afetivas para os pais e os educadores", de Lyra et al., 2017.

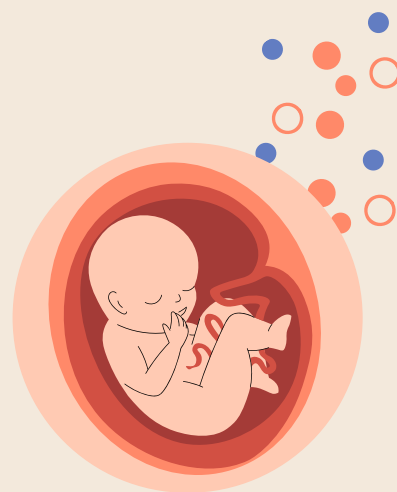
 Quando se fala em neurodesenvolvimento, é importante entender que este ocorre de acordo com sequências específicas. Não podemos presumir que o simples crescimento físico da criança resultará automaticamente em desenvolvimento completo.

A maturação também desempenha um papel fundamental. Portanto, para que o desenvolvimento progrida de maneira sequencial e adequada, tanto o crescimento quanto a maturação são essenciais (LYRA et al., 2017) (ver Quadro 1, p. 8).

# NEURODESENVOLVIMENTO

## AFINAL, O QUE É NEURODESENVOLVIMENTO?

É um processo contínuo de desenvolvimento e mudança cerebral que acontece ao longo da vida, especialmente durante a infância e adolescência (VILLACHAN-LYRA et al., 2017)



Durante a infância, o cérebro passa por um período de desenvolvimento extremamente rápido e dinâmico. Este processo envolve várias etapas críticas, como a formação de novos neurônios, a migração neuronal para formar estruturas cerebrais, a diferenciação de neurônios em tipos específicos e a formação de sinapses, que são as conexões entre os neurônios. Durante esse período, o cérebro é altamente receptivo a influências ambientais e experiências, o que é facilitado pela plasticidade cerebral.

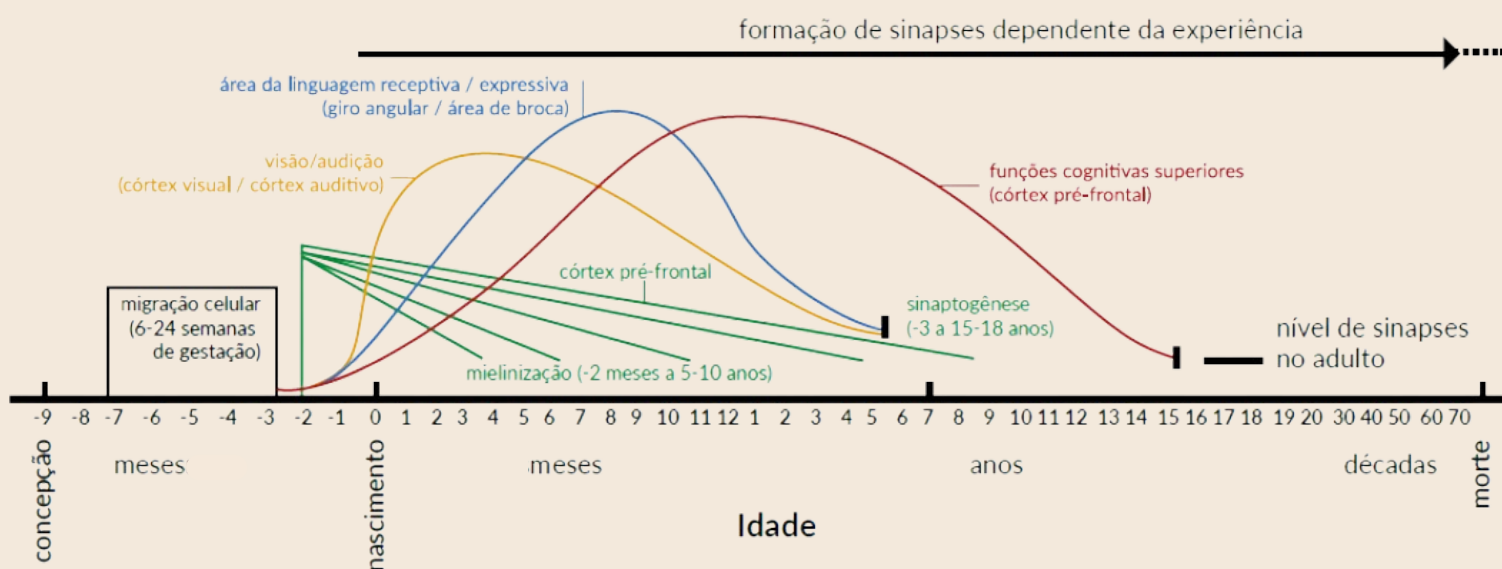
## Plasticidade Cerebral na Infância

A plasticidade cerebral refere-se à capacidade do cérebro de se reorganizar e modificar suas conexões em resposta a experiências e estímulos. Na infância, essa plasticidade é particularmente pronunciada, permitindo que o cérebro se adapte rapidamente a novas informações e ambientes.

O cérebro e as demais partes do sistema nervoso começam a se desenvolver na gestação (Gráfico 1), e entre seis e vinte e quatro semanas da gravidez ocorre a migração das células, na qual começam a se dividir e se organizar em cada região, definindo assim os órgãos (SOUSA; ALVES, 2017).

Quadro 1 - Desenvolvimento do Sistema Nervoso e do cérebro na primeira infância.

### Desenvolvimento do cérebro humano



Fonte: Thompson, R. A., & Nelson, C. A. (2001). *Developmental science and the media: Early brain development. American Psychologist, 56(1), 5-15.*

Fonte: Imagem retirada do documento “Entendendo o desenvolvimento infantil: contribuições das neurociências e o papel das relações afetivas para pais e educadores” (VILLACHAN-LYRA et al., 2017)

No gráfico acima estão destacadas em vermelho, azul e amarelo as curvas de formação de novas sinapses que, para algumas funções, apresentam seu ápice na primeira infância.



A sinapse é a comunicação entre neurônios que permite o processamento de informações envolvendo sistema nervoso e os demais sistemas do corpo.



## Mais sobre plasticidade cerebral

A plasticidade cerebral habilita o cérebro para se remodelar continuamente, tanto estrutural quanto funcionalmente, ao longo do tempo, o que é fundamental para o aprendizado e memória. Essa capacidade do cérebro de se reorganizar e formar novas conexões sinápticas, especialmente durante as janelas de oportunidade, são fundamentais dentro do neurodesenvolvimento.

**Você deve estar se perguntando o que são as janelas de oportunidade? Vamos lá!**




## O que são janelas de oportunidades?

As janelas de oportunidades no desenvolvimento infantil são **períodos críticos** durante os quais o cérebro das crianças está especialmente receptivo a aprender determinadas habilidades ou conhecimentos, o que favorece a formação de novas sinapses. Durante esses períodos, as experiências e estímulos ambientais têm um impacto significativo no desenvolvimento de competências específicas, como linguagem, habilidades motoras ou sociais (LYRA et al., 2017).

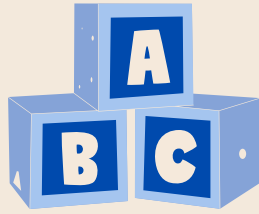
Essas **janelas de oportunidade** são importantes porque representam momentos nos quais o aprendizado é mais eficiente e natural. Aproveitá-las significa oferecer às crianças experiências enriquecedoras e adequadas à sua idade, promovendo um desenvolvimento saudável e equilibrado. Portanto, além dos estímulos e experiências que promovam o desenvolvimento de habilidades, a alimentação saudável, garantir horas adequadas de sono e bem-estar emocional são fundamentais também!

Dessa forma, na infância a **plasticidade cerebral** é mais intensa (BARTOSZECK, 2013). Por isso, a importância primordial da família e dos(as) educadores(as) em oferecer situações de aprendizagem e ambientes com diversidade de estímulos que proporcionem experiências favoráveis ao desenvolvimento.

 É importante ressaltar, professor(a), que aprender é um processo complexo e que, por isso, todos esses aspectos do desenvolvimento são essenciais para a aprendizagem. Destacamos aqui a importância de compreender sobre neurodesenvolvimento, considerando o que já estudamos em relação ao sistema nervoso e aprendizagem.

Com base nisso, conhecer marcos do desenvolvimento esperados em cada etapa, especialmente na primeira infância, pode auxiliar o educador na identificação de dificuldades e também no estímulo ao desenvolvimento.

Nas próximas páginas você encontrará perguntas a serem feitas durante a observação de bebês e crianças, considerando o desenvolvimento típico. Essas informações foram retiradas do artigo “Development and validation of an instrument for monitoring child development indicators” escrito por Venancio et al (2020).



# FAIXA ETÁRIA

0 A 6 MESES

## MOTOR

O bebê, quando deitado de barriga para cima, movimenta os braços e as pernas?

Quando deitado de barriga para baixo o bebê consegue manter a cabeça levantada?

O bebê consegue juntar as mãos e segurar um brinquedo?

## COGNITIVO

O bebê reage a sons?

O bebê fixa e acompanha o seu rosto com o olhar?

O bebê procura seu olhar?

## LINGUAGEM

Quando você sorri e conversa com o bebê, ele responde com sorriso e sons?

O bebê tenta conversar com você?





## FAIXA ETÁRIA

7 A 9 MESES

### MOTOR

Quando deitada, a criança consegue se virar completamente?

A criança passa um brinquedo ou objeto de uma mão para a outra?

A criança consegue ficar sentada sem apoio das mãos para se equilibrar?

### COGNITIVO

A criança localiza sons?

A criança fixa e acompanha o seu rosto com o olhar?

Quando um objeto cai no chão, a criança procura com a cabeça?

### LINGUAGEM

A criança imita os sons que você faz quando conversa com ela?





# FAIXA ETÁRIA

10 A 12 MESES

## MOTOR

A criança consegue se levantar se apoiando/segurando em algum lugar?

A criança consegue pegar objetos pequenos com polegar e indicador?

## COGNITIVO

A criança entende pedidos como “Venha cá” ou “Me dá o brinquedo”?

A criança olha para você quando você a chama pelo nome?

A criança brinca de esconde-achou?

A criança imita quando você bate palmas ou dá tchau?

## LINGUAGEM

A criança chama “Mama” ou “Papa” ou nome parecido?





# FAIXA ETÁRIA

13 A 15 MESES

## MOTOR

A criança pega alimentos com a mão e coloca na boca?

A criança anda com ajuda ou apoiada em algum objeto?

## COGNITIVO

A criança olha para você quando você a chama pelo nome?

A criança coloca um ou mais objetos em uma caneca/pote se você pedir ou mostrar a ela como se faz?

A criança faz coisas que você pede como “Venha cá” ou “Me dá o brinquedo”?

A criança faz gestos quando você pede pra ela? (Por exemplo: dar tchau, bater palma, etc.)?

## LINGUAGEM

A criança emite sons como se estivesse conversando, mesmo que não dê para entender o que ela fala?

A criança indica o que quer sem que seja pelo choro, podendo ser com palavras ou sons, apontando ou estendendo a mão para alcançar?

A criança fala “Mama” ou “Papa” ou outras palavras que você entende?





# FAIXA ETÁRIA

16 A 24 MESES

## MOTOR

A criança sobe escadas sem nenhuma ajuda?

## COGNITIVO

Quando a criança pega um lápis, ela faz rabisco no papel?

A criança olha para você quando você a chama pelo nome?

A criança olha se você mostra alguma coisa do outro lado da sala?

A criança brinca de faz-de-conta, por exemplo falar ao telefone ou dar de comer a uma boneca etc.?

## LINGUAGEM

A criança fala duas ou mais palavras juntas como “Dá água” ou “Me dá”?

A criança indica o que quer sem chorar, com palavras ou sons, apontando para o que quer alcançar?





## FAIXA ETÁRIA

25 A 30 MESES

### MOTOR

A criança gosta de subir em objetos, como por exemplo, cadeiras, mesas?

A criança é capaz de tirar alguma peça de roupa com ajuda?

### COGNITIVO

Quando a criança pega um lápis, ela desenha linhas no papel, sem ser somente o rabisco?

A criança reconhece e aponta corretamente objetos ou uma figura quando colocada à sua frente?

A criança olha para você quando você a chama pelo nome?

A criança compreende o que as pessoas falam para ela?

A criança sabe dizer o nome dela?



### LINGUAGEM

A criança indica o que quer sem chorar, com palavras ou sons, apontando para o que quer alcançar?

A criança fala o nome de pelo menos 5 partes do corpo como nariz, mão ou barriga?

A criança fala com outras pessoas e é compreendida na maior parte do tempo?



# FAIXA ETÁRIA

31 A 36 MESES

## MOTOR

A criança joga bola para o alto acima da cabeça?

A criança lava e seca as mãos sem ajuda?(A criança não precisa abrir torneira)

A criança tenta vestir alguma peça de roupa como: cueca, calcinha, meias, sapatos, casaco etc.?

A criança dá passos para traz?

## COGNITIVO

A criança desenha formas simples como um círculo?

A criança compreende o que as pessoas falam para ela?

A criança brinca de faz-de-conta, por exemplo, falar ao telefone ou dar de comer a uma boneca etc.?

A criança sabe dizer o nome dela?

Se você mostrar figuras de animais, a criança reconhece corretamente "Quem mia"? "Quem late"?

## LINGUAGEM

A criança fala com outras pessoas e é compreendida na maior parte do tempo?

A criança fala frases com 3 palavras ou mais?



## DIICA DE FILME: “O COMEÇO DA VIDA”

Esse documentário faz uma análise aprofundada em vários lugares do mundo relatando sobre a importância dos primeiros mil dias do recém-nascido, a primeira infância, o vínculo com a família e a importância do brincar.



## DIICA DE LEITURA: “ENTENDENDO O DESENVOLVIMENTO INFANTIL”

Esse material traz de forma detalhada e acessível conceitos importantes sobre desenvolvimento infantil e neurociências, além de exemplificar brincadeiras indicadas para cada faixa etária.

Vale a pena a leitura! Acesse:



O estudo do desenvolvimento infantil à luz da neurociência ressalta a importância de um ambiente enriquecedor e de experiências positivas nos primeiros anos de vida. Compreender as etapas do desenvolvimento humano, a importância da criação de vínculos e dos estímulos necessários pode ajudar pais, educadores e profissionais de saúde a apoiar melhor o crescimento e o desenvolvimento das crianças, garantindo que desenvolvam habilidades e alcancem seu pleno potencial.



## SÍNTESE

✓ **Neurodesenvolvimento** é o processo pelo qual o sistema nervoso se desenvolve durante toda a vida. Este processo envolve uma série de etapas complexas, incluindo a formação, diferenciação e organização de neurônios, além do estabelecimento de conexões sinápticas. O neurodesenvolvimento é influenciado por fatores genéticos e ambientais e é crucial para o desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas, emocionais e sociais.

✓ **Plasticidade cerebral ou neuroplasticidade**, é a capacidade do cérebro de se modificar e se adaptar em resposta a novas experiências, aprendizagens. Este fenômeno permite que o cérebro reorganize suas conexões neurais, formando novas sinapses e fortalecendo ou enfraquecendo as existentes.

A plasticidade cerebral é mais pronunciada durante a infância, quando o cérebro está em intenso desenvolvimento, mas continua ao longo da vida, permitindo que os indivíduos aprendam novas habilidades, adaptem-se a mudanças e se recuperem de danos cerebrais. Ela é fundamental para a aprendizagem e a memória, bem como para a adaptação a novas situações.



**Janelas de oportunidades** são períodos preciosos no desenvolvimento de uma criança durante os quais o cérebro está particularmente receptivo a adquirir certas habilidades ou conhecimentos. Durante essas fases, as conexões neurais relacionadas a habilidades específicas, como linguagem, visão, ou habilidades motoras, são mais facilmente formadas e fortalecidas. Esses períodos são considerados ideais para a aprendizagem de determinadas competências, pois o cérebro é mais plástico e adaptável. Por exemplo, a aquisição da linguagem é mais eficaz nos primeiros anos de vida, quando as crianças são naturalmente predispostas a aprender a falar e compreender línguas.



**Neurodesenvolvimento e Educação** - As primeiras experiências de um indivíduo são fundamentais, pois influenciam significativamente a aprendizagem, moldando-se de acordo com o ambiente no qual a pessoa está inserida. Isso destaca a importância crucial do papel do educador na vida da criança. Um educador que entende o processo de aprendizagem e como se dá o neurodesenvolvimento está em uma posição privilegiada para estimular o desenvolvimento da criança. Com esse conhecimento, o professor pode proporcionar experiências que ajudem a criança a alcançar seu pleno potencial.

## Referências

BARQUERO, L. A.; DAVIS, N.; CUTTING, L. E. Neuroimaging of reading intervention: a systematic review and activation likelihood estimate meta-analysis. *PloS One*, v. 9, jan. 2014. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0083668>.

BARTOSZECK, A. B. Neurociência na Educação. Curitiba, 2003. Disponível em: [https://nead.uces.br/pos\\_graduacao/Members/419745-30/artigo%20neurociencias%20e%20educacao.pdf](https://nead.uces.br/pos_graduacao/Members/419745-30/artigo%20neurociencias%20e%20educacao.pdf).

COSENZA R. M.; GUERRA L. B. Neurociência e Educação: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

LIMA, M. M. de M.; SANTOS, M. B de. Desenvolvimento na Primeira Infância: A importância dos primeiros anos de vida. 2019. Monografia apresentada à Pós-Graduação em Neuropsicologia - Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife, 2019. Disponível em: <http://repositorio.fps.edu.br/handle/4861/347>.

LYRA, P. V.; QUEIROZ, E. F. F.; MOURA, R. B.; GIL, M. Entendendo o desenvolvimento infantil: contribuições da neurociências e o papel das relações afetivas para os pais e os educadores. Recife, 2017.

MACHADO, Angelo B. M.. Neuroanatomia funcional. 2. ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2007.

MELTZOF, A. N.; KUHL, P. K. Exploring the Infant Social Brain: What's Going on in There? *Jornal zero to three*. Institute for Learning & Brain Sciences University of Washington, v. 36, 2016. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?q=+childhood+neuroscience&id=EJ1123871>.

MONÇÃO, M. A. G.. Cenas do cotidiano na educação infantil: desafios da integração entre cuidado e educação. *Educação e Pesquisa*, v. 43, n. 1, p. 162–176, jan. 2017.

PANTANO T.; ZORZI J. L. Neurociência Aplicada à Aprendizagem. São José dos Campos: Pulso, v. 19, 2011. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-69542011000100011](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542011000100011).

PAPALIA, D. E; OLDS, S. W; FELDMAN, R. D. Colaboração de Dana Gross. *DESENVOLVIMENTO HUMANO*. 8a Edição. Artmed, 2006

RELVAS, Marta. Que cérebro é esse que chegou à escola? As bases científicas da aprendizagem. Rio de Janeiro: Wak, 2017.

## Referências

SOUSA A. M. O. P.; ALVES R. R. N. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. Rev. Psicopedagogia, Fortaleza, CE, Brasil, v. 34, ed. 105, p. 320-331, 2017. Disponível em: <http://www.revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/542/a-neurociencia-na-formacao-dos-educadores-e-sua-contribuicao-no-processo-de-aprendizagem>.

VENANCIO, S. I.; BORTOLI, M. C.; FRIAS, P. G.; GIUGLIANI, E. R.J.; ALVES, C. R. L.; SANTOS, M. O. Development and validation of an instrument for monitoring child development indicators. *Jornal de Pediatria (Rio J)*, 2019.

VILLACHAN-LYRA, P.; QUEIROZ, E, F. F. MOURA; R. B.; GIL, M. Entendendo o desenvolvimento infantil: contribuições das neurociências e o papel das relações afetivas para pais e educadores. Recife. 2017.