

# NEUROPSICOLOGIA: DICAS PARA A EDUCAÇÃO

Rochele Paz Fonseca

Esse campo de estudo baseia-se no entendimento de que a mente tem um substrato neurobiológico – tanto o que pensamos é capaz de mudar a neurobiologia como esta influencia nossos pensamentos, comportamentos e sentimentos. É muito importante que educadores conheçam os seus fundamentos, potenciais contribuições e alguns mitos sobre essa área

A educação tem sido alvo de inúmeras críticas, preocupações e reflexões. No entanto, as propostas efetivas de melhora ainda são poucas. Nesse sentido, a neuropsicologia se destaca como um dos campos mais aplicados da ciência para a educação, capaz de contribuir efetivamente para a construção de ponte entre laboratórios de pesquisa e salas de aula. É muito importante que educadores e gestores conheçam essa área – seus fundamentos, potenciais contribuições e também alguns mitos sobre esse campo de estudo. Este texto busca, assim, explicar de forma clara e sintética o que é a neuropsicologia, a avaliação e a intervenção neuropsicológica, assim como sua relação com a aprendizagem e a educação. Vamos abordar também os principais pro-

cessos neurocognitivos importantes para a aprendizagem e como as dificuldades referentes a cada habilidade se manifestam. Por fim, vamos apontar algumas estratégias úteis para o trabalho do professor em sala de aula e propor uma reflexão sobre mitos ou falsas crenças sobre neuropsicologia aplicada à educação.

A neuropsicologia é uma área interdisciplinar na qual atuam profissionais de diferentes áreas da saúde – como psicologia, fonoaudiologia, medicina, psicopedagogia, terapia ocupacional –, da educação – pedagogia, letras, educação física, matemática, biologia – e da tecnologia da informação, entre outras. Historicamente tem sido conceituada como a área que estuda as relações entre cognição humana e cérebro. Atualmente essa definição pode ser





**Cada pessoa tem um histórico único de trajetória de vida e de saúde: a neuropsicologia tem a perspectiva de que não há determinismos unicamente biológicos ou ambientais**

expandida: a neuropsicologia é um campo com grande potencial para investigar, individualmente, fatores que impactam positiva ou negativamente o desenvolvimento cognitivo, comunicativo e socioemocional de uma pessoa, interferindo em sua funcionalidade cotidiana, em sua qualidade de vida e em seu futuro. Esses fatores podem estar, por exemplo, relacionados à história de vida – como vulnerabilidade social que contribui para menor oportunidade de estimulação sociocultural e cognitiva. Ou podem ser eventuais diagnósticos: de quadros clínicos sistêmicos (de saúde geral, como diabetes ou vírus HIV), neurodesenvolvimentais – como transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), transtorno do espectro autista (TEA) –, psiquiátricos

(como ansiedade e depressão), neurológicos (como acidente vascular cerebral e traumatismo cranioencefálico), entre outros. A neuropsicologia não olha, então, somente para diagnósticos clínicos, mas sim para o indivíduo, que traz um histórico único de trajetória de vida e de saúde geral, neurológica, sensorial (referente ao funcionamento das vias auditivas e visuais) e emocional.

Um dos focos da neuropsicologia cognitiva e do desenvolvimento é buscar compreender melhor a relação entre os diferentes processos envolvidos nas funções cognitivas e seus subcomponentes. Isso pode trazer contribuições para questões presentes no dia a dia de muitos profissionais da educação. Alguns exemplos de perguntas exploradas pela neuropsicologia: dificuldades

relativas às memórias estão primariamente ligadas à memória ou podem ser secundárias a problemas atencionais? Atrasos de aquisição de linguagem escrita (leitura e escrita) são oriundos de dificuldades de linguagem oral? Dificuldades de resolução de problemas matemáticos são derivadas de dificuldades de raciocínio lógico-abstrato, de atenção concentrada e/ou de compreensão leitora? Dificuldades cognitivas, como atencionais, de memória, de linguagem e/ou comunicativas, podem ser potencializadas por desenvolvimento inferior ao esperado de funções executivas? Desenvolvimento cognitivo abaixo do esperado e inferior à demanda cotidiana social e escolar da criança pode ser justificado por desenvolvimento socioemocional prejudicado?

O prefixo “neuro” tem sido idolatrado ou odiado. No primeiro caso, por causa do apelo das evidências científicas – que nem sempre são referidas, o que é perigoso. Já o principal motivo de rejeição é a crença de que é uma área reducionista

A neuropsicologia desponta como uma área de muitas interfaces entre cognição, comunicação, emoção, correlatos neuropsicológicos, fatores histórico-sociais, culturais e clínicos. É certamente um campo com muito potencial para explorar um dos grandes enigmas da ciência: como a mente e o cérebro funcionam? Mais especificamente, como eles fazem a mediação da aprendizagem?

### RESERVA COGNITIVA

O processo e a oportunidade de escolarização são, sem dúvida, a maior estimulação natural da formação da reserva cognitiva e cerebral da infância ao envelhecimento humanos. O que é a reserva cognitiva?

Em poucas palavras, corresponde ao nosso capital mental, cognitivo, extra que se forma no decorrer da vida por estimulação de habilidades para um pouco além da demanda, como se fosse um estepe mental a ser usado quando “nossos pneus se danificam”.

A passagem do contexto de aprendizagem informal no meio familiar para a vida e a rotina escolar expõe a criança a uma demanda única de oportunidades de contínuas adaptações ao balanço entre ausência ou presença de poucas ou mais regras, entre liberdade *versus* sistematização, de aumento gradativo de complexidade de pensamento e de habilidades socioemocionais na

interação com pares e figuras mais experientes que modelam e inspiram seu crescimento, sua formação. De tal modo, diariamente o estudante é convidado a aprender conteúdos em contextos de variável novidade e complexidade, formando novas conexões cerebrais e de reflexões, construindo vivências e experiências com memórias sobre como manejar e que estratégias são mais bem-sucedidas para cada situação.

Então, qual o papel do educador na formação da reserva e do desenvolvimento cognitivos da criança? Contribuir como figura-modelo e ponte entre a criança e seu futuro como adulto na construção desse capital mental para que ela tenha

## MITOS QUE ATRAPALHAM

### 1 A NEUROPSICOLOGIA VEIO PARA “REVOLUCIONAR” A EDUCAÇÃO

Ela pode contribuir e tem contribuído para complementar, ressignificar, fornecer evidências para o conhecimento teórico e prático das experiências educacionais. Assim, traz novas bases para a compreensão do que muitas vezes o educador já faz por instinto e por experiência. Muitos pressupostos já defendidos por Piaget e Vigotski estão sendo revisitados pela neuropsicologia, como, respectivamente, o papel da motricidade no desenvolvimento cognitivo mais complexo (como das funções executivas) e a importância da estimulação cognitiva no período/na janela ótima de desenvolvimento para cada habilidade.

### 2 A MODELAGEM É UM “GESSO” PARA A APRENDIZAGEM

Modelagem consiste, literalmente, em oferecer modelos. É uma mediação de como utilizar as melhores estratégias

cognitivas possíveis, mostrando para as crianças uma ou mais maneiras de como planejar, revisar e executar. Essa técnica é importante para o processo inicial da aprendizagem formal, que deve começar sistemática para auxiliar a metacognição das crianças e o desenvolvimento da criatividade sobre modelos aprendidos.

### 3 MEMORIZAR É “EMBURRECER”

O complexo ato de aprender demanda processos cognitivos relacionados a diferentes tipos de memória (veja quadro na pág. 57). Relacionar o aprendizado de conteúdos a experiências práticas ajuda a armazenar informações de forma mais integrada e significativa. A inteligência fluida (mais flexível e suscetível a mudanças internas e externas – ao contrário da inteligência cristalizada, que tende a manter-se longo da vida) cresce e melhora em resposta a novas estratégias de resolução de problemas, pensamento, abstração e metacognição.

um leque maior de inteligência, de funções executivas e de recursos cognitivos para resolver problemas cotidianos e acadêmicos da maneira mais eficiente e útil possível. Assim, a modelagem (veja quadro na pág. 54) é necessária, e esse termo não é de modo algum pejorativo na neuropsicologia: as estratégias devem ser modeladas pelos professores para que as crianças aprendam e se inspirem a construir novas alternativas.

Dessa forma, é importante desmistificar algumas crenças sobre a relação entre neuropsicologia e educação (veja quadro na pág. 54). O que preocupa os neuropsicólogos na prática clínica, hospitalar, escolar e nas pesquisas? O prefixo “neu-” tem sido idolatrado ou odiado. Por quê? Para a adoração, a principal justificativa é que se tornou uma área muito atrativa e com o apelo das evidências científicas, que, no



**Testes padronizados são instrumentos usados pela neuropsicologia para identificar prejuízos de habilidades cognitivas, oferecendo indicações para a necessidade de intervenção**

entanto, nem sempre são referidas, o que é perigoso. Para a rejeição, o principal motivo reside na crença de que é uma área reducionista: defensores dessa visão argumentam que, para a neuropsicologia, tudo é biológico e explicado de modo exato e concreto. Nem 8 nem 80... não se trata de tudo ou nada!

A neuropsicologia é uma área em expansão constante, baseada inerentemente no entendimento de que a mente tem um substrato neurobiológico e de que tanto o que pensamos muda a neurobiologia como a neurobiologia influencia o que e como pensamos, agimos e sentimos; assim, é uma mão dupla! Não há determinismos apenas biológicos ou ambientais! Como uma área muito aplicada da neurociência, não é de modo algum reducionista, na medida em que considera e evidencia a cada dia e a cada estudo científico do papel de variáveis socioculturais que modificam e estimulam (neuroplasticidade positiva) ou limitam o desenvolvimento da cognição (neuroplasticidade ne-

gativa), tais como: anos de escolaridade, qualidade da escolarização, tipo de escola, nível socioeconômico, escolaridade dos pais, frequência e qualidade de hábitos de leitura e de escrita.

### **AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA**

A avaliação neuropsicológica é um processo complexo de análise quantitativa e qualitativa que vai muito além da fronteira da mera aplicação de “testes” cognitivos. Ela é baseada em diferentes técnicas, como: observação e entrevistas clínicas com informantes que realmente conheçam o máximo possível da história de vida (familiares) e da história acadêmica (educadores e orientadores da equipe escolar) da criança ou do adolescente, tarefas clínicas (que não são padronizadas, mas sim mantêm a estrutura de um procedimento formal, mas com estímulos mais conhecidos para o indivíduo avaliado), tarefas ecológicas (que simulam a demanda cognitiva real, cotidiana, como jogos, brincadeiras) e instrumentos padronizados

## **4 A EDUCAÇÃO É ARCAICA E SOMENTE A NEUROPSICOLOGIA PODE “SALVÁ-LA”**

A neuropsicologia é mais recente e tem contribuído com novos ou modificados métodos neurocientíficos para o processo de ensino-aprendizagem. Depende cada vez mais da educação para a avaliação e a intervenção neurocognitivas.

Para uma revisão sobre neuromitos ou falsas crenças sobre a neuropsicologia, sugere-se a leitura de Coutinho e Malloy-Diniz (2017) e de Ekuni, Zeggio e Bueno (2015).



O ideal é que não se avalie por avaliar, isto é, somente para buscar um diagnóstico de quais funções estão dentro, abaixo ou acima do esperado. O objetivo central é intervir, estimulando, habilitando ou reabilitando processos cognitivos da criança



Os programas de aprendizagem Piafex, Cena e PENcE propõem atividades para trabalhar funções executivas em crianças

(conhecidos como testes), que se caracterizam por padrões de aplicação, registro, pontuação e interpretação, com normas de desempenho (escores e estratégias da criança, por exemplo, são comparados com referências de desempenho de outras crianças da mesma idade, mesmo nível escolar, sexo, entre outros fatores que podem influenciar a cognição). Pode durar de três a oito sessões, em média.

É útil para conhecer e caracterizar um panorama do desenvolvimento cognitivo, das habilidades mais e menos estimuladas da criança ou do adolescente em relação ao seu desenvolvimento emocional e às suas condições intelectuais e cognitivas em face de cada demanda escolar. Questões que podem ser respondidas com as contribuições ou com os benefícios da avaliação neuropsicológica no contexto da aprendizagem:

1. Há justificativas de desempenho e/ou de funcionalidade cognitivos para as dificuldades de aprendizagem apresentadas ou fatores de desenvolvimento emocional as explicam melhor?
2. Há dificuldades atencionais e/ou de algum sistema de memórias que levem a esquecimentos cotidianos de conteúdo, aos “brancos” nas avaliações?
3. A criança apresenta dificuldades ou transtornos específicos de aprendizagem? Quais suas condições cognitivas para manejar esse quadro na rotina escolar?
4. Há necessidade de ajustes, adaptações de conteúdo e/ou avaliação escolar em face das características e eventuais limitações cognitivas do estudante? Como, em que medida e por quanto tempo devem ser conduzidos para que possibilitem uma aprendizagem mais eficaz sem privá-lo da estimulação natural da escolarização progressivamente complexa?
5. Quais métodos e estratégias de estudo são mais efetivos para a criança, considerando suas forças e fraquezas cognitivas?
6. As queixas escolares e familiares sobre comportamento e desempenho acadêmicos são baseadas em desmotivação, hábitos inadequados e/ou dificuldades cognitivas reais?

Portanto, o exame neuropsicológico ou neurocognitivo deve ser conduzido de maneira a responder a questões reais que sejam úteis para criança, família e escola. Deve gerar orientações de manejo e de aprimoramento das queixas (veja quadro na pág. 57).

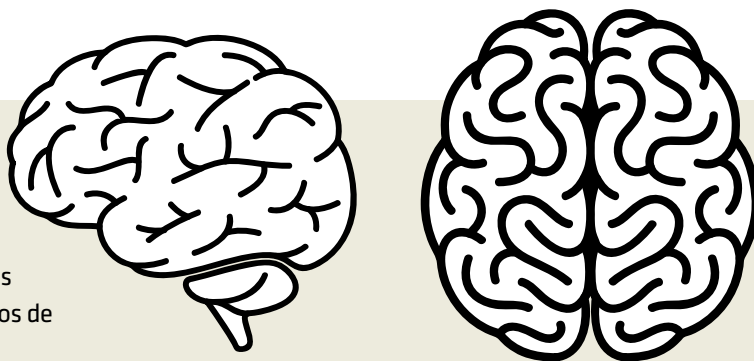
## COMO É A INTERVENÇÃO

O ideal é que não se avalie por avaliar, isto é, somente para buscar um diagnóstico de quais funções e subcomponentes cognitivos estão dentro, abaixo ou acima do esperado para cada indivíduo com relação a outros semelhantes ou a ele mesmo. O passo seguinte é intervir, estimulando, habilitando ou reabilitando processos cognitivos da criança que não está se mostrando suficientemente eficiente em seu cotidiano cognitivo. Entretanto, como a neuropsicologia ainda é uma ciência com práticas em consolidação, a área de avaliação neuropsicológica está muito mais desenvolvida do que a de intervenção.

No contexto da intervenção neuropsicológica, a área mais desenvolvida no mundo e no Brasil é a de reabilitação, que nasceu do paradigma da lesão cerebral, ou seja, em casos neurológicos. Nestes, funções são parcial ou integralmente perdidas, prejudicadas, e estratégias e métodos (programas) de reabilitação, de busca por melhora, adaptações ou compensações das habilidades danificadas são promovidos. Educadores se uniram a médicos no período pós-guerra para construir

## DIFICULDADES DE ATENÇÃO E MEMÓRIA

Para melhor descrever os componentes cognitivos estudados pela neuropsicologia, usamos exemplos de algumas dificuldades relatadas por educadores



COMPONENTES COGNITIVOS	EXEMPLOS DE PROBLEMAS
Atenção concentrada: intervalo de tempo que os recursos atencionais recrutados duram para a tarefa a ser executada.	“Não consegue terminar a tarefa... Em dois minutos já se perdeu.”
Atenção focalizada ou seletiva: recrutada para um foco ou uma fonte predominante de informação.	“Parece um radar ligado, não presta atenção em uma coisa só, no que é importante.”
Atenção alternada: balanço, alternância entre um e outro foco.	“Não consegue ir e voltar no texto, se perde.”
Atenção dividida: recrutada para dois ou mais focos, fontes simultâneas de informação.	“Se tem duas tarefas para terminar, primeiro tem de fazer toda a primeira, para depois ir para a segunda... ou copia ou ouve o que eu digo.”
Atenção executiva: atenção que demanda esforço consciente, recrutada para além da demanda habitual, pela complexidade ou grau de inovação da tarefa em execução.	“É dar algo novo para ele ler, que não conheça, e ele desiste, nem tenta.”
Memória episódica: sistema de armazenamento de episódios vividos, de partes da informação, do contexto de aprendizagem.	“Precisa que eu repita muitas vezes que página e que parágrafo precisa ler para terminar a tarefa.”
Memória semântica: sistema de registro do conteúdo, de conceitos, de conhecimento geral de mundo.	“Estudou para a prova e sabia tudo sobre os planetas. Hoje, se mostrar um filme de planetas, não lembra mais de nada.”
Memória de trabalho: sistema virtual de gerenciamento de duplas ou múltiplas tarefas com informações de diferentes sistemas de memórias.	“Preciso explicar em partes o que tem que ser feito, porque não entende ou não guarda toda a instrução que dou.”
Memória prospectiva: memória de lembrar de lembrar, de programação de uma intenção presente a ser recordada no futuro.	“Esquece de trazer o tema feito em casa para corrigir ou que terá prova parcial semana que vem.”

## SUGESTÕES PARA A SALA DE AULA

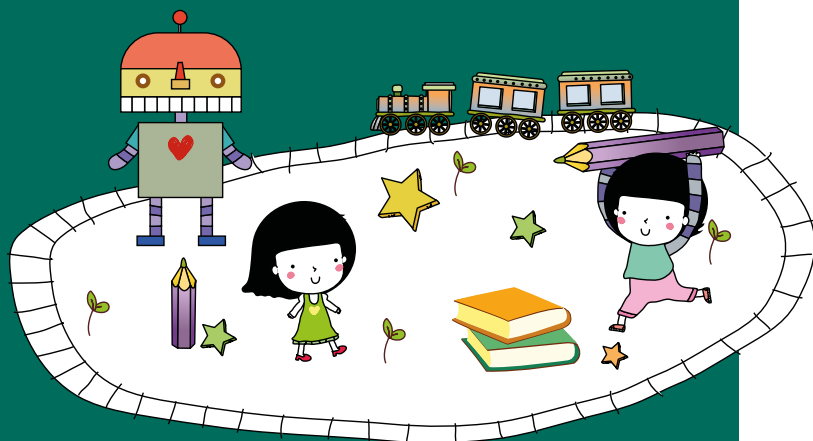
**1** Procure explicitar estratégias de como resolver algumas tarefas, para depois poder incentivar seus alunos a usar aquelas que consideraram melhores e a criar com base nessas novas alternativas.

**2** Dar exemplos de como estudar. Por exemplo, instruir como identificar palavras-chave de um trecho de texto, oferecendo assim as direções para o aluno identificar como achar os conceitos fundamentais para o entendimento.

**3** Promover psicoeducação dos pais. No sentido de conscientizar sobre valores familiares e o que compete à escola e ao o educador, evitando invalidações ou discrepâncias de visão que confundam a criança quanto ao papel da escola e do estudo.

**4** Incentivar a motivação para ler, escrever e calcular, mas também a necessidade de aderir a regras de aprender alguns conteúdos que não necessariamente têm aplicabilidade direta ou imediata na vida.

**5** Estimular foco atencional no início de cada aula, com técnicas de relaxamento e de exposição do roteiro e dos porquês possíveis do que será visto. Sugestão de exercício de 1 a 3 minutos: contar de 100 a zero, de trás para a frente, ou falar o alfabeto ao contrário.



**6** Mostrar a importância da revisão após o término de uma tarefa.

**7** Promover técnicas de memorização que auxiliem na aprendizagem associativa. Por exemplo, frases que conectem diferentes conceitos e façam sentido para a criança, músicas e vídeos da turma aplicando conhecimentos, entre outros.

**8** Antes da leitura de um texto, discutir o que sabem sobre o assunto, para ativar suas memórias episódicas e semânticas prévias que ajudaram na compreensão dele.

**9** Para a produção mais efetiva de um texto, ensinar aos alunos a importância do *brainstorming* (literalmente, tempestade de ideias: consiste em estimular o livre debate, surgimento de perguntas, de forma a levantar ideias sobre um tema), seguida da hierarquização de um roteiro do que escrever.

**10** Fazer um balanço entre sistematização e criatividade. Um exemplo é o trabalho conjunto com *brainstorming* e hierarquização citado no item anterior.



métodos de reaprendizagem a partir de seu largo conhecimento com a aprendizagem propriamente dita.

Mais recentemente, o paradigma de disfunção cerebral (diferentemente da lesão, caracteriza-se por perda da funcionalidade, e não da estrutura, da anatomia cerebral), que pode ocorrer em dificuldades do desenvolvimento, por exemplo, tem gerado cada vez maior demanda por estimulação precoce-preventiva – com objetivo de promover facilitações e mediações que potencializem as habilidades cognitivas prestes a se desenvolver ou já em desenvolvimento por sua janela ótima – ou de habilitação neuropsicológica, isto é, quando já passou o período ótimo de desenvolvimento de uma habilidade, mas a criança não teve oportunidade ou condições de estimulação adequada). Até o momento, três programas oficialmente publicados foram disponibilizados para a neuropsicologia clínica e escolar da aprendizagem: Piafex (Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas), Cena (Programa de Capacitação de Educadores sobre Neuropsicologia da Aprendizagem) e PENcE (Programa de Estimulação Neuropsicológica da Cognição em Escolares) (veja as referências em Leituras sugeridas, ao final do texto). Cada vez mais pesquisadores estão engajados nessa causa de promover uma neuropsicologia útil e aplicada à educação. Novos programas estão sendo desenvolvidos, e espera-se que logo

estejam nas mãos de educadores e de clínicos que possam otimizar, com seu conhecimento, aprendizagens mais bem-sucedidas.

Logo, a intervenção neuropsicológica é indicada quando:

1. habilidades cognitivas se mostrarem menos desenvolvidas do que o esperado, prejudicando a aprendizagem;
2. hábitos e estratégias de estudo não forem efetivos para a criança, com evidências ou suspeitas de dificuldades atencionais, de memórias e ou de funções executivas;
3. houver algum diagnóstico clínico que pressupõe impacto neurocognitivo e na aprendizagem.

Não é possível comparar a área da saúde e da educação em termos de importância. São domínios e conhecimentos complementares, sendo ambos necessários para uma aprendizagem eficaz e duradoura.

Assim, os neuropsicólogos precisam entender mais do dia a dia da sala de aula. Os educadores precisam ter acesso cada vez maior a conhecimentos de ponta e com base e validade científica da neuropsicologia. Ambos devem fazer parte das reflexões em busca de ações concretas do plano pedagógico à execução do ciclo ensino-aprendizagem cotidiano ao longo de todos os níveis educacionais. Assim, os tripés escola, criança e família e desenvolvimento físico, cognitivo e socioemocional serão sempre contemplados de forma plena. ▀



#### LEITURAS SUGERIDAS

ARDILA, A.; ROSSELLI, M.; MATUTE, E.; GUAJARDO, S. **The influence of the parents' educational level on the development of executive functions.** *Developmental Neuropsychology*, v. 28, n. 1, p. 539-560, 2005. doi:10.1207/s15326942dn2801\_5

COTRENA, C.; BRANCO, L. D.; CARDOSO, C. O.; WONG, C. E. I.; FONSECA, R. P. **The predictive impact of biological and socio-cultural factors on executive processing: the role of age, education, and frequency of reading and writing habits.** *Appl. Neuropsychol. Adult*, n. 23, p. 75-84. <http://dx.doi.org/10.1080/23279095.2015.1012760>

PARENTE, Maria Alice de Mattos Pimenta; CARTHERY-GOULART, Maria Teresa; ZIMMERMANN, Nicolle; FONSECA, Rochele Paz. **Sociocultural factors in Brazilian neuropsycholinguistic studies.** *Psychology & Neuroscience*, v. 5, n. 2, p. 125-133. <https://dx.doi.org/10.3922/j.pns.2012.2.02>

COUTINHO, T.; MALLOY-DINIZ, L. **Neuro sem neuras.** Belo Horizonte: E-Book Ilumina. 36p.

EKUNI, R.; ZEGGIO, L.; Bueno, O. F. A. **Caçadores de neuromitos: o que você sabe sobre seu cérebro é verdade?** Porto Alegre: Artmed, 2015, v. 1, p. 142-152.

CARDOSO, C. O.; FONSECA, R. P. **PENcE.** Ribeirão Preto: Book Toy, 2016.

DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. **Programa de Intervenção sobre a Autorregulação e Funções Executivas – Piafex [The intervention program for self-regulation and executive functions].** São Paulo: Memnon.

PUREZA, J. R.; Fonseca, R. P. **Cena.** Ribeirão Preto, Book Toy, 2016.

#### A AUTORA

**Rochele Paz Fonseca** é psicóloga e fonoaudióloga, especialista em neuropsicologia e pós-doutora em neuroradiologia, em ciências biomédicas e em clínica e neurociências. Professora do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da PUCRS, onde coordena o grupo de pesquisa Neuropsicologia Clínica e Experimental (GNCE). Membro da Rede Nacional de Ciência para Educação (CpE).