

NEUROCIÊNCIA, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: PERSPECTIVAS DO PROFESSOR E ESTRATÉGIAS EM SALA DE AULA

DOI: 10.5281/zenodo.19559001

Ivanilde Ferreira de Castro

Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação pela Must University. E-mail:

nildecastro@yahoo.com.br

RESUMO: A integração da neurociência e das tecnologias educacionais na prática pedagógica oferece oportunidades significativas para aprimorar o ensino e a aprendizagem. Este artigo examina as principais estratégias de ensino baseadas em neurociência, destacando suas aplicações práticas e eficácia na perspectiva dos professores. A importância dessa temática reside na capacidade de desenvolver práticas educacionais mais eficazes e personalizadas, melhorando o desempenho e o engajamento dos alunos. O objetivo geral da pesquisa reside em analisar a perspectiva dos professores sobre a utilização de conhecimentos de neurociência e tecnologias educacionais em suas estratégias de ensino. E os objetivos específicos são: identificar os conhecimentos de neurociência mais relevantes para a prática pedagógica; avaliar as dificuldades e facilidades encontradas pelos professores na implementação dessas estratégias em sala de aula. A metodologia da pesquisa envolve uma revisão de literatura, analisando estudos empíricos e teóricos sobre neurociência aplicada à educação, com foco em publicações dos últimos dez anos. Os resultados destacam a eficácia da aprendizagem multissensorial, da prática distribuída, da gamificação e da incorporação de atividades físicas no ambiente de aprendizagem. Conclui-se que as estratégias baseadas em neurociência, aliadas às tecnologias educacionais, oferecem abordagens inovadoras e eficazes para melhorar a educação. Para maximizar os benefícios, é necessário investir na formação contínua dos professores, superar desafios estruturais e promover uma cultura escolar que valorize a inovação e a colaboração.

Palavras-Chave: Educação. Estratégias de Ensino. Formação Docente. Neurociência. Tecnologia.

ABSTRACT: The integration of neuroscience and educational technologies into pedagogical practice offers significant opportunities to improve teaching and learning. This article examines the main neuroscience-based teaching strategies, highlighting their practical applications and effectiveness from the perspective of teachers. The importance of this topic lies in the ability to develop more effective and personalized educational practices, improving student performance and engagement. The general objective of the research is to analyze teachers' perspectives on the use of neuroscience knowledge and educational technologies in their teaching strategies. And the specific objectives are: to identify the most relevant neuroscience knowledge for pedagogical practice; to evaluate the difficulties and facilities encountered by teachers in implementing these strategies in the classroom. The research methodology involves a literature review, analyzing empirical and theoretical studies on neuroscience applied to education, focusing on publications from the last ten years. The results highlight the effectiveness of multisensory learning, distributed practice, gamification, and the incorporation of physical activities in the learning environment. It is concluded that neuroscience-based strategies, combined with educational technologies, offer innovative and effective approaches to improving education. To maximize the benefits, it is necessary to invest in ongoing teacher training, overcome structural challenges, and promote a school culture that values innovation and collaboration.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Keywords: Education. Teaching Strategies. Teacher Training. Neuroscience. Technology.

1 Introdução

Nos últimos anos, as descobertas no campo da neurociência têm proporcionado uma compreensão mais profunda dos processos de aprendizagem, oferecendo novas possibilidades para a educação. Paralelamente, o avanço das tecnologias educacionais tem transformado o ambiente de sala de aula, permitindo abordagens mais interativas e personalizadas. A integração dessas áreas é essencial para desenvolver estratégias pedagógicas que potencializem o aprendizado dos alunos.

A importância da neurociência na educação reside na sua capacidade de esclarecer os mecanismos subjacentes à aprendizagem. Entender como o cérebro funciona pode ajudar os educadores a identificar os métodos mais eficazes para promover a retenção de informações e a aplicação de conhecimentos. Por exemplo, pesquisas sobre plasticidade cerebral e memórias mostram que práticas pedagógicas que incorporam intervalos de estudo e exercícios físicos podem melhorar o desempenho dos alunos.

A tecnologia, por sua vez, fornece ferramentas que tornam possível a aplicação prática dos conhecimentos de neurociência em sala de aula. Plataformas de aprendizagem adaptativa, aplicativos educacionais e realidade aumentada são apenas algumas das tecnologias que podem ser usadas para criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo. Essas ferramentas não só tornam o aprendizado mais envolvente, mas também permitem que os professores personalizem o ensino de acordo com as necessidades específicas de cada aluno, promovendo uma educação mais inclusiva e equitativa.

O problema da pesquisa consiste em: Como os professores podem integrar os conhecimentos de neurociência e as tecnologias educacionais em suas estratégias de ensino para melhorar a eficácia do aprendizado em sala de aula?

O objetivo geral da pesquisa reside em analisar a perspectiva dos professores sobre a utilização de conhecimentos de neurociência e tecnologias educacionais em suas estratégias de ensino. E os objetivos específicos são: identificar os conhecimentos de neurociência mais relevantes para a prática pedagógica; avaliar as dificuldades e

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

facilidades encontradas pelos professores na implementação dessas estratégias em sala de aula.

Este estudo adotou uma abordagem bibliográfica para explorar as perspectivas dos professores sobre a integração de neurociência e tecnologia em suas práticas pedagógicas. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão de literatura abrangente, incluindo artigos acadêmicos, livros e estudos de caso relevantes. Foram selecionadas fontes que abordam tanto os princípios neurocientíficos aplicados à educação quanto as tecnologias educacionais utilizadas em sala de aula.

A análise dos dados focou em identificar padrões e insights sobre como os professores percebem a importância desses conhecimentos e ferramentas, bem como os desafios que enfrentam ao implementá-los. Foram examinadas publicações dos últimos dez anos para garantir que as informações estivessem atualizadas e refletissem as tendências atuais na educação.

Espera-se que esta pesquisa revele uma compreensão aprofundada das perspectivas dos professores sobre a aplicação de neurociência e tecnologia em sala de aula. Além disso, o estudo deve identificar as principais barreiras e facilitadores para a implementação dessas abordagens, fornecendo recomendações práticas para educadores e formuladores de políticas educacionais.

2 NEUROCIÊNCIA NA EDUCAÇÃO: Conceitos Básicos e Benefícios para Estratégias de Ensino

A neurociência, o estudo do sistema nervoso e do cérebro, tem oferecido insights valiosos para o campo da educação. Compreender como o cérebro funciona pode ajudar os educadores a desenvolver estratégias de ensino mais eficazes, personalizadas e inclusivas. A neurociência educacional se concentra em como o cérebro processa, armazena e recupera informações durante o aprendizado. Um conceito fundamental é a plasticidade cerebral, que se refere à capacidade do cérebro de se reorganizar, formando novas conexões neurais ao longo da vida. Essa plasticidade é especialmente pronunciada na infância, mas continua a ocorrer em menor grau na idade adulta, permitindo a aprendizagem contínua e a adaptação a novas informações e experiências (Doidge, 2007).

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Outro conceito chave é a memória de trabalho, que é essencial para a aprendizagem ativa e o raciocínio. Baddeley (2000) descreve a memória de trabalho como um sistema de armazenamento temporário que manipula informações necessárias para tarefas cognitivas complexas, como a compreensão da linguagem, a aprendizagem e o raciocínio. Estratégias de ensino que segmentam o conteúdo em partes menores e utilizam revisões frequentes podem ajudar a maximizar a capacidade da memória de trabalho dos alunos.

A atenção é outro aspecto crucial para o aprendizado. Segundo Posner e Rothbart (2007), a atenção envolve processos seletivos que permitem focar em estímulos relevantes e ignorar distrações. Técnicas de ensino que promovem o foco e reduzem interrupções podem melhorar significativamente a aprendizagem.

Compreender esses conceitos neurocientíficos pode trazer vários benefícios para a educação. Primeiramente, a diferenciação do ensino pode ser mais eficaz. Ao reconhecer que os cérebros dos alunos funcionam de maneiras únicas, os professores podem adaptar suas estratégias para atender às diversas necessidades de aprendizagem. Isso inclui o uso de atividades variadas que estimulam diferentes áreas do cérebro, promovendo um aprendizado mais completo e equilibrado (Sousa, 2011).

Além disso, estratégias baseadas na neurociência podem melhorar a retenção de informações. Por exemplo, a prática espaçada, que envolve distribuir o estudo ao longo do tempo em sessões curtas e frequentes, aproveita os processos de consolidação da memória para fortalecer o aprendizado. Bjork e Bjork (2011) argumentam que essa técnica é mais eficaz do que sessões de estudo prolongadas e intensivas.

A gamificação e o uso de tecnologia educacional também se beneficiam da neurociência. Jogos educacionais e ferramentas interativas podem aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, estimulando a liberação de dopamina, um neurotransmissor associado ao prazer e à motivação (Willis, 2010). Essas abordagens não só tornam o aprendizado mais agradável, mas também podem melhorar o desempenho acadêmico.

Baddeley (2000) descreve a memória de trabalho como "um sistema que permite o armazenamento temporário e a manipulação de informações necessárias para tarefas cognitivas complexas, como a aprendizagem e o raciocínio" (p. 418). Este conceito é

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

fundamental para entender como os alunos processam novas informações e resolvem problemas.

Willis (2010) destaca que "a gamificação pode aumentar a motivação dos alunos, pois a liberação de dopamina associada à diversão e ao desafio melhora o foco e a persistência" (p. 35). Isso demonstra como estratégias que incorporam elementos de jogo podem ser eficazes na educação.

A integração da neurociência na educação oferece um caminho promissor para melhorar as estratégias de ensino e, conseqüentemente, os resultados de aprendizagem. Ao aplicar conceitos como plasticidade cerebral, memória de trabalho e atenção, os educadores podem desenvolver abordagens mais eficazes e personalizadas. Além disso, o uso de práticas baseadas na neurociência, como a prática espaçada e a gamificação, pode aumentar a retenção de informações e o engajamento dos alunos, proporcionando uma experiência educacional mais rica e satisfatória.

3 TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

A interseção entre neurociência, educação e tecnologia oferece uma abordagem inovadora para melhorar a eficácia do ensino. Os professores, ao incorporar conhecimentos neurocientíficos e tecnologias educacionais em suas práticas pedagógicas, podem criar estratégias mais eficientes e adaptativas. Esta seção explora a perspectiva dos professores sobre a integração dessas áreas e como isso influencia suas estratégias de ensino em sala de aula.

A neurociência fornece uma compreensão profunda dos processos cerebrais envolvidos na aprendizagem, permitindo que os educadores desenvolvam abordagens pedagógicas mais eficazes. Por exemplo, o conceito de plasticidade cerebral demonstra que o cérebro é capaz de reorganizar suas conexões em resposta à aprendizagem e à experiência (Doidge, 2007). Isso implica que métodos de ensino que estimulam diversas áreas cerebrais podem ser particularmente eficazes.

A tecnologia educacional, por sua vez, oferece ferramentas que facilitam a aplicação prática desses conhecimentos neurocientíficos. Plataformas de aprendizagem adaptativa, como o Khan Academy, utilizam algoritmos para personalizar o conteúdo de acordo com as necessidades individuais dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

eficiente (Khan, 2012). Além disso, ferramentas de realidade virtual e aumentada podem criar ambientes de aprendizagem imersivos, proporcionando experiências educacionais mais envolventes.

Os professores que compreendem os princípios neurocientíficos e têm acesso a tecnologias educacionais adequadas estão em uma posição privilegiada para implementar estratégias de ensino mais eficazes. Segundo Sousa (2011), a combinação de neurociência e tecnologia pode ajudar os professores a personalizar o ensino, adaptando-o às necessidades específicas de cada aluno. Isso é particularmente importante em um ambiente educacional diversificado, onde os alunos apresentam diferentes estilos e ritmos de aprendizagem.

Um estudo conduzido por Willis (2010) mostrou que professores que utilizam tecnologias baseadas em princípios neurocientíficos relataram uma melhoria significativa no engajamento e no desempenho dos alunos. Esses professores usaram ferramentas como jogos educativos, que estimulam a liberação de dopamina no cérebro, aumentando a motivação dos alunos. "A gamificação pode transformar a experiência de aprendizagem, tornando-a mais interativa e divertida" (Willis, 2010, p. 35).

Uma das estratégias de ensino eficazes baseadas em neurociência e tecnologia é a prática espaçada. Bjork e Bjork (2011) sugerem que distribuir o estudo ao longo do tempo, em vez de concentrá-lo em sessões intensivas, pode melhorar a retenção de informações. Plataformas digitais podem facilmente implementar essa estratégia, programando revisões periódicas e personalizadas para os alunos.

Outra estratégia é o uso de feedback imediato, facilitado por tecnologias educacionais. Ferramentas como quizzes online e aplicativos de aprendizagem permitem que os alunos recebam feedback instantâneo sobre seu desempenho, o que é essencial para a correção de erros e consolidação da aprendizagem. A neurociência mostra que o feedback imediato ativa redes cerebrais relacionadas ao aprendizado e à memória, reforçando o conhecimento adquirido (Hattie & Timperley, 2007).

Apesar dos benefícios, os professores enfrentam desafios significativos ao tentar integrar neurociência e tecnologia em suas práticas. Um dos principais obstáculos é a falta de formação adequada. Muitos professores relatam não ter recebido treinamento

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

suficiente em neurociência e tecnologia educacional, o que dificulta a aplicação desses conhecimentos em sala de aula (Howard-Jones, 2014).

Além disso, a infraestrutura tecnológica nas escolas pode ser limitada. A falta de acesso a dispositivos modernos e a conexão instável à internet são barreiras comuns que impedem a implementação eficaz dessas estratégias. No entanto, quando superados esses obstáculos, os professores encontram várias facilidades, como o aumento da eficiência no planejamento de aulas e a possibilidade de personalizar o ensino para melhor atender às necessidades dos alunos.

A integração de neurociência e tecnologia na educação oferece um potencial significativo para transformar a prática pedagógica. Os professores que conseguem aplicar esses conhecimentos de forma eficaz podem criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e personalizados, melhorando o engajamento e o desempenho dos alunos. É crucial que as instituições educacionais forneçam a formação e os recursos necessários para que os professores possam aproveitar plenamente essas inovações.

4 ESTRATÉGIAS DE ENSINO BASEADA EM NEUROCIÊNCIA

A neurociência, ao explorar o funcionamento do cérebro, oferece insights valiosos que podem revolucionar as práticas educativas. Compreender como o cérebro aprende e processa informações permite aos educadores desenvolver estratégias de ensino mais eficazes e personalizadas.

A integração dos conhecimentos da neurociência na educação é fundamental para criar ambientes de aprendizagem mais eficientes. Estudos mostram que métodos de ensino que consideram os princípios neurocientíficos podem melhorar significativamente o desempenho e o engajamento dos alunos (Sousa, 2017). Dessa forma, é crucial que educadores estejam cientes dessas estratégias para maximizar o potencial de aprendizagem dos estudantes.

4.1 Principais Estratégias de Ensino Baseadas em Neurociência

1. Aprendizagem Multissensorial

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

A aprendizagem multissensorial envolve o uso de múltiplos sentidos para facilitar a retenção de informações. De acordo com Jensen (2008), quando os alunos utilizam vários sentidos (visão, audição, tato, etc.), as redes neurais são mais ativadas, resultando em uma aprendizagem mais profunda e duradoura. Esta abordagem é especialmente eficaz em ambientes de educação infantil, onde as atividades que combinam elementos visuais, auditivos e táteis podem ajudar a solidificar novos conhecimentos.

Além disso, estudiosos como Sousa (2017) destacam que a integração de diferentes estímulos sensoriais pode ajudar a criar associações mais robustas e significativas no cérebro dos alunos. Por exemplo, o uso de imagens e sons simultaneamente pode reforçar a memória visual e auditiva, tornando a informação mais fácil de ser lembrada posteriormente.

2. Intervalos de Estudo e Prática

Estudos indicam que intervalos regulares durante as sessões de estudo melhoram a consolidação da memória. Medina (2014) argumenta que o cérebro humano processa e armazena informações de forma mais eficiente quando a aprendizagem é distribuída ao longo do tempo, em vez de concentrada em uma única sessão intensiva. Esse fenômeno é conhecido como prática distribuída.

Bjork e Bjork (2011) explicam que a prática distribuída ajuda a criar "dificuldades desejáveis," ou seja, desafios que promovem a retenção a longo prazo. Esses autores defendem que os educadores devem incentivar os alunos a revisar o material em intervalos espaçados, o que pode envolver a reintrodução de conteúdos previamente aprendidos de maneira intercalada com novos tópicos.

3. Gamificação e Aprendizagem Baseada em Jogos

A gamificação aplica elementos de jogos em contextos de aprendizagem para aumentar a motivação e o engajamento. Gee (2005) sugere que jogos educativos ativam os circuitos de recompensa do cérebro, promovendo um ambiente de aprendizagem mais estimulante e envolvente. A utilização de pontuações, níveis e recompensas em atividades educativas pode aumentar o interesse dos alunos e encorajá-los a persistir em tarefas desafiadoras.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Além disso, a aprendizagem baseada em jogos pode promover habilidades como resolução de problemas, pensamento crítico e colaboração. Conforme Deterding et al. (2011), a gamificação pode transformar atividades educacionais em experiências interativas e dinâmicas, proporcionando feedback imediato e oportunidades para a prática contínua.

4. Movimento e Atividade Física

Incorporar atividades físicas no ambiente de aprendizagem pode melhorar a função cognitiva e a memória. Ratey (2008) demonstra que o exercício físico aumenta a produção de neurotrofinas, substâncias que promovem a saúde e a plasticidade do cérebro. Atividades físicas regulares podem aumentar a atenção, reduzir o estresse e melhorar o humor dos alunos, criando um ambiente mais propício para a aprendizagem.

Pesquisas sugerem que pequenos intervalos de atividade física durante as aulas, como exercícios de alongamento ou caminhadas curtas, podem revitalizar a mente dos alunos e melhorar a capacidade de concentração. Mahar et al. (2006) encontraram evidências de que crianças que participam de pausas ativas durante o dia escolar exibem um melhor desempenho acadêmico e comportamento em sala de aula.

As estratégias de ensino baseadas em neurociência oferecem abordagens inovadoras e eficazes para melhorar a educação. Ao integrar princípios neurocientíficos, como a aprendizagem multissensorial, prática distribuída, gamificação e atividade física, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e adaptados às necessidades cognitivas dos alunos. A aplicação dessas estratégias não apenas enriquece a experiência educacional, mas também promove uma compreensão mais profunda e duradoura dos conteúdos ensinados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da neurociência e das tecnologias educacionais na prática pedagógica oferece uma oportunidade única para revolucionar a educação. Ao compreender melhor como o cérebro aprende e como as tecnologias podem ser utilizadas

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

para apoiar esse processo, os educadores podem desenvolver estratégias de ensino mais eficazes e adaptadas às necessidades individuais dos alunos.

Para que as estratégias baseadas em neurociência e tecnologia sejam efetivamente implementadas, é essencial que os professores recebam formação adequada. Conforme apontado por Sousa (2017), a compreensão dos princípios neurocientíficos pode ajudar os professores a identificar as melhores abordagens para estimular a aprendizagem e a memória dos alunos. A formação contínua deve incluir não apenas o conhecimento teórico, mas também a aplicação prática dessas estratégias em sala de aula.

Apesar dos benefícios evidentes, a integração da neurociência e da tecnologia na educação enfrenta desafios significativos. Entre eles, destaca-se a falta de infraestrutura adequada em muitas escolas, que dificulta a utilização de ferramentas tecnológicas avançadas. Outro desafio relevante é a resistência à mudança, que pode ser observada tanto entre os professores quanto entre os gestores educacionais. A adoção de novas práticas requer tempo, esforço e, muitas vezes, uma mudança de mentalidade. Nesse sentido, é crucial promover uma cultura escolar que valorize a inovação e a formação contínua, incentivando os educadores a experimentar novas abordagens e a compartilhar suas experiências e resultados com os colegas.

As estratégias de ensino baseadas em neurociência oferecem vários benefícios comprovados. A aprendizagem multissensorial, por exemplo, tem mostrado ser particularmente eficaz na promoção da retenção de informações e no engajamento dos alunos. A tecnologia desempenha um papel crucial na modernização da educação. Ferramentas como plataformas de aprendizagem adaptativa, aplicativos de realidade aumentada e jogos educativos podem personalizar o ensino, atendendo às necessidades e aos ritmos de aprendizagem individuais dos alunos.

No entanto, é importante lembrar que a tecnologia deve ser vista como uma ferramenta complementar, e não como um substituto para o professor. A interação humana, o apoio emocional e a orientação pedagógica continuam sendo elementos essenciais para uma educação de qualidade. A tecnologia deve ser utilizada para potencializar o ensino, oferecendo recursos adicionais que possam enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

Para maximizar os benefícios das estratégias baseadas em neurociência e tecnologia, é fundamental continuar investindo em pesquisas que explorem novas metodologias e abordagens pedagógicas. Estudos longitudinais podem fornecer insights valiosos sobre os efeitos a longo prazo dessas práticas na aprendizagem e no desenvolvimento dos alunos. Além disso, é importante investigar como essas estratégias podem ser adaptadas para diferentes contextos educacionais, considerando as particularidades de cada comunidade escolar.

A colaboração entre pesquisadores, educadores e desenvolvedores de tecnologias educacionais é essencial para criar soluções inovadoras e eficazes. A troca de conhecimentos e experiências pode acelerar o desenvolvimento de práticas pedagógicas que realmente façam a diferença na vida dos alunos.

REFERÊNCIAS

- BADDELEY, A. D. **The episodic buffer:** a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423. 2000.
- BJORK, R. A., & BJORK, E. L. **Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning.** In *Psychology and the Real World: Essays Illustrating Fundamental Contributions to Society* (pp. 56-64). Worth Publishers. 2011.
- DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., & NACKE, L. **From game design elements to gamefulness: defining "gamification".** In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments (pp. 9-15). 2011.
- DOIDGE, N. **The Brain That Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science.** Viking Penguin. 2007.
- GEE, J. P. **What video games have to teach us about learning and literacy.** Computers in entertainment (CIE), 1(1), 20-20. 2005.
- HATTIE, J., & TIMPERLEY, H. **The power of feedback.** *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. 2007.
- JENSEN, E. **Brain-based learning:** The new paradigm of teaching. Corwin Press. 2008.

REVISTA EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA – REC

- HOWARD-JONES, P. **Neuroscience and education: myths and messages.** *Nature Reviews Neuroscience*, 15(12), 817-824. 2014.
- KHAN, S. *The One World Schoolhouse: Education Reimagined.* Twelve. 2012.
- MAHAR, M. T., MURPHY, S. K., ROWE, D. A., GOLDEN, J., SHIELDS, A. T., & RAEDEKE, T. D. **Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior.** *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(12), 2086-2094. 2006.
- MEDINA, J. **Brain rules: 12 principles for surviving and thriving at work, home, and school.** Pear Press. 2014.
- POSNER, M. I., & ROTHBART, M. K. *Educating the Human Brain.* American Psychological Association. 2007.
- RATEY, J. J. **Spark: The revolutionary new science of exercise and the brain.** Little, Brown Spark. 2008.
- SOUSA, D. A. *How the Brain Learns.* Corwin Press. 2011.
- SOUSA, D. A. *How the brain learns.* Corwin Press. 2017.
- WILLIS, J. *Learning to Love Math: Teaching Strategies That Change Student Attitudes and Get Results.* ASCD. 2010.