

NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO- APRENDIZAGEM

Karolayne Abadia de Souza Costa¹

Dra. Tania Nunes Davi (Orientadora)

Me. Suzele Sany Lacerda Alves (Orientadora)

Resumo

A Neurociência é a área em que ocorre o estudo do sistema nervoso, com o objetivo de descobrir como é a organização cerebral. Os avanços das pesquisas sobre o cérebro trazem diversas contribuições para a área da educação, permitindo que os educadores obtenham conhecimentos sobre os fundamentos neurocientíficos os quais influem diretamente no processo ensino-aprendizagem, sobre os tipos de memórias, os processos neurobiológicos da leitura, a capacidade do cérebro de lidar com os números, a influência das experiências vividas nos circuitos neurais, a neuroplasticidade e também, entender sobre as dificuldades de aprendizagem. A Neurociência não é uma receita mágica que vai resolver todos os problemas de aprendizagem, mas ela auxilia e direciona o professor e o pesquisador para aplicarem e descobrirem novas estratégias de ensino eficientes de acordo com o funcionamento cerebral. O objetivo deste artigo foi abordar as contribuições da Neurociência para a educação e conscientizar os educadores quanto a necessidade de entender o funcionamento do cérebro para auxiliar na prática pedagógica. As metodologias utilizadas foram a pesquisa bibliográfica, auxiliando na construção da parte teórica do artigo, e a pedagogia de projetos, que são as sugestões de atividades práticas para serem desenvolvidas no ambiente escolar. Conclui-se, portanto, que a comunidade escolar precisa notar a importância da Neurociência para a educação como uma aliada na prática em sala de aula, auxiliando o docente a entender qual a melhor maneira que o cérebro se apropria do aprendizado.

Palavras-chave: Neurociência. Educação. Aprendizagem.

Abstract

Neuroscience is the area in which the study of the nervous system occurs, with the aim of discovering how the brain is organized. Advances in brain research bring several contributions to the area of education, allowing educators to obtain knowledge about the neuroscientific foundations which directly influence the teaching-learning process, about the types of memories, the neurobiological processes of reading, the ability of the brain to deal with numbers, the influence of experiences on neural circuits, neuroplasticity and also, understanding learning difficulties. Neuroscience is not a magic recipe that will solve all

¹ Graduanda do Curso de Pedagogia do UNIFUCAMP (Centro Universitário Mário Palmério), Monte Carmelo-M.G. E-mail: karolaynecosta@unifucamp.edu.br

learning problems, but it helps and directs the teacher and researcher to apply and discover new efficient teaching strategies according to brain functioning. The objective of this article was to address the contributions of Neuroscience to education and raise awareness among educators regarding the need to understand the functioning of the brain to assist in pedagogical practice. The methodologies used were bibliographical research, helping to construct the theoretical part of the article, and project pedagogy, which are suggestions for practical activities to be developed in the school environment. It is concluded, therefore, that the school community needs to note the importance of Neuroscience for education as an ally in classroom practice, helping teachers understand the best way in which the brain appropriates learning.

Keywords: Neuroscience. Education. Learning.

Justificativa

Entender como o cérebro funciona é primordial na construção de uma educação efetiva e pautada nos conhecimentos científicos. A Neurociência é a área em que ocorre o estudo do sistema nervoso, com o objetivo de descobrir como é a organização cerebral, o processo de desenvolvimento, a comunicação entre neurônios, o funcionamento da memória, a anatomia e fisiologia, além de algumas alterações e doenças que podem surgir no sistema nervoso ao longo da vida.

Os neurocientistas estão fazendo avanços significativos na aquisição de informações acerca de como pensamos, aprendemos, agimos e lembramos. Esses e outros processos ainda se encontram em constante estudo, com várias descobertas recentes proporcionadas por novas tecnologias não invasivas. Esses avanços trazem diversas contribuições para a área da educação, permitindo que os educadores obtenham conhecimentos sobre os fundamentos neurocientíficos do processo de ensino-aprendizagem.

Aprender sobre os tipos de memórias, os processos neurobiológicos da leitura, a capacidade do cérebro de lidar com os números, a influência das experiências vividas nos circuitos neurais, a neuroplasticidade (a habilidade do cérebro de se modificar) e também, entender sobre as dificuldades de aprendizagem, são exemplos de conhecimentos que podem ser adquiridos com o estudo da Neurociência e servir como base para as práticas pedagógicas.

Porém, os cursos de graduação de Pedagogia e outras licenciaturas, na maioria dos casos, não oferecem informações aprofundadas sobre o encéfalo humano. E por se tratar de uma área complexa, existe o risco de professores acreditarem nos falsos conceitos sobre o cérebro, que são chamados de neuromitos. Segundo Dekker et al. (2012 apud SILVA; PEREIRA, 2021, p. 179), alguns exemplos de neuromitos são: “a aprendizagem pode ser

melhorada se as crianças forem classificadas e ensinadas de acordo com seu estilo de aprendizagem preferido”, “usamos apenas 10% do nosso cérebro”, “o cérebro tem o lado esquerdo lógico/racional e o lado direito criativo/emocional”, entre outros.

É imprescindível que o educador esteja atualizado sobre as pesquisas neurocientíficas em fontes seguras, pois o professor auxilia na formação do comportamento do aluno e, de certa forma, trabalha diretamente com o cérebro, necessitando ter entendimento sobre o sistema nervoso.

Devemos frisar que a Neurociência não oferece uma nova metodologia pedagógica e nem garante soluções para as dificuldades de aprendizagem, mas propicia informações que podem ajudar nas estratégias de ensino e ser o apoio para novas ideias educacionais eficientes de acordo com o funcionamento cerebral. Assim, gera uma indagação: “Como aplicar o conhecimento adquirido sobre o sistema nervoso na prática em sala de aula?”.

Objetivo geral

Discutir sobre as contribuições da Neurociência para a educação e conscientizar os educadores quanto a necessidade de entender o funcionamento do cérebro para auxiliar na prática pedagógica.

Discussão bibliográfica

Durante muitos séculos existiram diferentes crenças sobre o estudo do cérebro. O médico grego considerado o pai da medicina, Hipócrates (460 a.C. -379 a.C.) foi o primeiro a relacionar o cérebro como fonte das emoções e pensamentos. No século II, em Roma, Galeno começava a fazer descobertas sobre o tecido nervoso por meio de dissecação em animais. A partir deste momento, surgiram diversos estudos e teorias sobre as funcionalidades do encéfalo, no entanto, somente com o descobrimento dos exames de imagens radiográficas, no final do século XIX, foi que os cientistas conseguiram verificar essas estruturas e funções em humanos vivos.

Atualmente, os avanços da ciência possibilitaram conhecer as estruturas cerebrais com veracidade. Kandel et al. (2014) afirma que

O cérebro compreende os dois hemisférios cerebrais, cada um deles consistindo em uma camada mais externa muito enrugada (o córtex cerebral)

e três estruturas situadas mais profundamente (os núcleos da base, o hipocampo e os núcleos da amígdala). O córtex cerebral é dividido em quatro lobos distintos: frontal, parietal, occipital e temporal. (KANDEL et al., 2014, p. 9)

Para melhor compreendermos a localização dos lobos no cérebro vejamos a imagem:

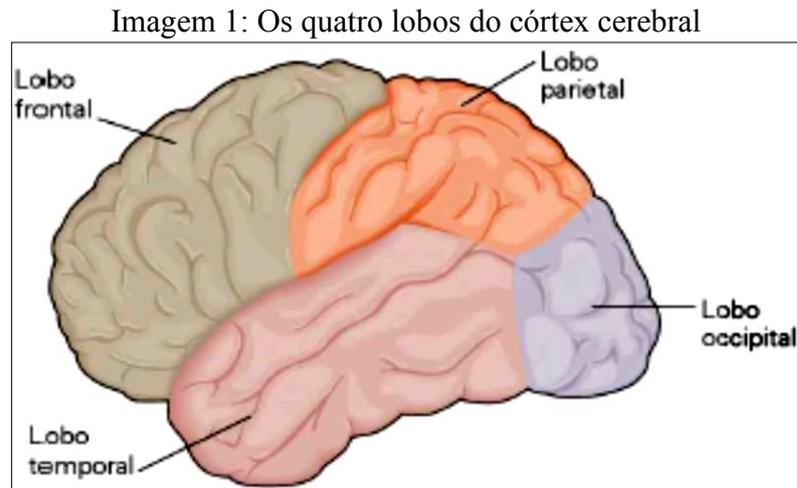


Imagem reproduzida de KANDEL et al, 2014, p. 09.

É no córtex cerebral que as sensações são percebidas e os movimentos voluntários são acionados, sendo possível localizar qual área dos lobos é responsável pelo processamento daquela modalidade sensorial. Para as informações chegarem até o córtex cerebral, existem circuitos neurais com intuito de realizar esses transportes. Esses circuitos são formados por neurônios, células que conduzem e processam informações através de impulsos elétricos.

Mediante essa explanação, pode-se fazer uma correlação entre os circuitos neurais e a aprendizagem, pois quando o cérebro aprende um novo conceito e continua treinando-o gera um aumento na complexidade das ligações entre os neurônios. Essa relação é destacada por Mietto (2009) que ressalta

Quando falamos em educação e aprendizagem, estamos falando em processos neurais, redes que se estabelecem, neurônios que se ligam e fazem novas sinapses. E o que entendemos por aprendizagem? Aprendizagem, nada mais é do que esse maravilhoso e complexo processo pelo qual o cérebro reage aos estímulos do ambiente, ativa essas sinapses (ligações entre os neurônios por onde passam os estímulos), tornando-as mais “intensas”. (MIETTO, 2009, p. 01)

Outro fator que relaciona a aprendizagem e as células nervosas é a habilidade extraordinária de plasticidade do cérebro, denominada neuroplasticidade, que consiste na “capacidade de fazer e desfazer ligações entre neurônios como consequência das interações

constantes com o ambiente externo e interno do corpo” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 36). Logo, com a apropriação de novos conhecimentos e a modificação no decorrer das experiências vividas, o sistema nervoso produz adaptações nas conexões neurais resultando em aprendizado significativo ligado a memória.

Com diferentes tipos e estruturas cerebrais, a memória pode ser conceituada como a “capacidade do sistema nervoso de adquirir e reter habilidades e conhecimentos utilizáveis, permitindo que os organismos se beneficiem da experiência” (GAZZANIGA; HEATHERTON, 2007, p. 216). Dessa forma, a memória é fundamental para garantir que a aprendizagem seja codificada, guardada e depois lembrada pelo indivíduo, envolvendo diversas partes distintas do cérebro.

As classificações da memória se tornaram mais complexas devido ao progresso das pesquisas científicas, além da memória de curto prazo e longo prazo, foram incluídas mais subdivisões. A memória de curto prazo é atual e transitória, possui objetivos imediatos. Já a memória de longo prazo, que terá uma duração grande de armazenamento, é dividida em memória explícita, a qual envolve participação consciente, e memória implícita, processada com mecanismos inconscientes.

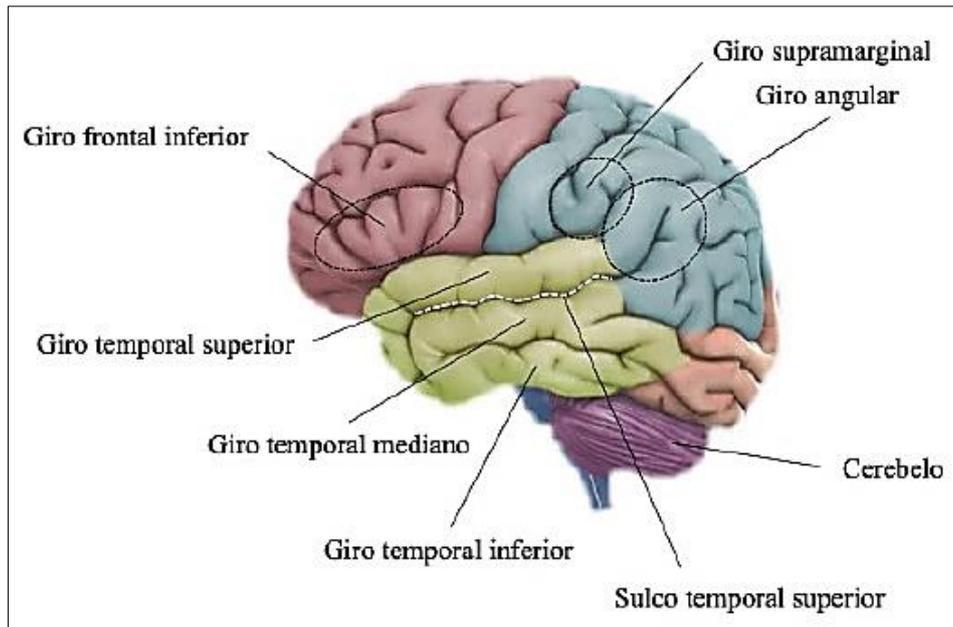
Para transformar a memória de curto prazo em longo prazo, Cosenza e Guerra (2011, p.73) sugerem para os professores criarem momentos com o mesmo conteúdo, mas em contextos diferentes, promovendo a consolidação e beneficiando as conexões e ligações nervosas. Essa consolidação do conteúdo acontece durante o sono e necessita do hipocampo. Pozo (2002) também declara sobre a recuperação da memória que

[...] quanto mais indícios que estiveram presente durante uma aprendizagem, estejam presentes também na recuperação, mais provável será esta, já que se aproximará mais de uma situação de reconhecimento do que de uma tarefa de evocação. Pode-se afirmar que quanto mais se assemelhem o contexto de aprendizagem e o de recuperação mais fácil será recuperar o aprendido. (POZO, 2002, p. 153)

Uma aprendizagem marcante é o processo da leitura, o cérebro detém regiões especializadas para o desenvolvimento da linguagem oral, entretanto, esse órgão não é geneticamente programado para ler e escrever, precisando criar circuitos próprios capacitados para o processamento da linguagem escrita, causando assim, uma modificação do cérebro e suas reações ao meio. De acordo com as pesquisas utilizando neuroimagem funcional, são três centros corticais relevantes ativados na leitura, localizados no lobo frontal, na junção temporo-parietal e na junção occipito-temporal (COSENZA; GUERRA, 2011). No entanto,

cada uma dessas regiões está vinculada em sistemas diferentes da leitura, tendo como exemplo a região temporo-parietal que está associada aos processos da via fonológica, enquanto a região occipito-temporal aos processos da via lexical.

Imagem 2: Localização de algumas regiões cerebrais relacionadas com os processos de leitura.



Imagem

reproduzida do Manual do Curso Alfabetização Baseada na Ciência (ABC), 2021, p. 65.

Percebe-se a complexidade para aquisição e fluência da leitura e escrita, que envolve variados fatores, entre eles, a visão, para identificar o símbolo da escrita; a audição, responsável pela correspondência dos sons da linguagem; a reprodução por meio da fala, entre outros. Todavia, pesquisas apontam sobre maior facilidade de alfabetização nos alunos que desenvolvem habilidades de lidar com os fonemas, reconhecendo e fazendo conexão automática das palavras com os sons.

Ao contrário da linguagem escrita, a noção de números é inata no cérebro humano, assim como a fala, favorecendo, desde bebê, o processamento do conceito de quantidade, localizado no córtex parietal. Contudo, para realizar as operações matemáticas e outras aplicabilidades, o sistema nervoso central necessita do desenvolvimento da linguagem e de outros circuitos neurais amplos. Esses estudos da Neurociência em relação aos números estão recentes, algumas descobertas acerca da área cognitiva numérica conectada com a educação são ferramentas que podem auxiliar no senso matemático, como o uso de jogos e atividades ocasionadas pela interação social.

Além de tudo, o processo de aprendizagem pode ter interferências provocadas pelas emoções, positivas (alegria, entusiasmo, envolvimento, compaixão, etc.) ou negativas (medo, raiva, tristeza, ansiedade, etc.). Segundo Kandel et al., “as emoções servem como dicas para o comportamento adequado em resposta a desafios e oportunidades no ambiente” (KANDEL et al., 2014, p. 949). A amígdala, estrutura do encéfalo localizada no lobo temporal, é a maior reguladora do sistema emocional, principalmente das emoções inconscientes. Quando o ser humano experiencia algum acontecimento marcante, impulsionando fortemente o modo emotivo, esse acontecimento é facilmente lembrado com mais nitidez, ou seja, as emoções influenciam a memória e a aprendizagem. Diante do exposto e efetuando uma analogia com a prática pedagógica, criar um ambiente escolar estimulante e alegre, valorizando o aluno e minimizando os problemas, pode proporcionar melhores resultados cognitivos.

O cérebro pode apresentar alterações em circuitos neurais específicos, causando os transtornos de aprendizagem, por exemplo, a dislexia que prejudica a aquisição cognitiva da leitura e escrita, a discalculia a qual gera dificuldades no raciocínio lógico-matemático, entre outras. Mas os problemas de aprendizagem não são sempre transtornos e, tampouco, sempre causados pelo cérebro, o ambiente e as interações sociais também podem ocasionar dificuldades cognitivas, conforme Guerra (2011) explica

E quando não aprendemos, o problema está sempre no cérebro? Nem sempre. Aprendizagem não depende apenas do funcionamento cerebral. A maioria dos casos tem relação com outros fatores, e não com um “problema cerebral”. [...] Além disso, ela é influenciada por aspectos culturais, sociais, econômicos e também pelas políticas públicas de educação, que tornam as neurociências apenas mais uma contribuição para a abordagem da aprendizagem (GUERRA, 2011, p. 07-08).

Portanto, é inevitável reforçar a significância da Neurociência para a Educação, promovendo uma interlocução entre as duas áreas de estudo para beneficiar toda comunidade escolar. Os professores necessitam de uma formação pautada nos saberes científicos biológicos, colaborando no desenvolvimento da sua prática pedagógica com conhecimentos eficientes sobre o funcionamento cerebral, conseqüentemente, propiciando melhor compreensão sobre como seus alunos aprendem. A Neurociência não é uma receita mágica que vai resolver todos os problemas de aprendizagem, mas ela auxilia e direciona o professor e o pesquisador para aplicarem e descobrirem novas formas de produzir e fixar o conhecimento adquirido pelo aluno em um processo que envolva uma aprendizagem

significativa² na qual as habilidades e competências de cada etapa se consolidem e sejam aplicáveis na vida cotidiana e acadêmica do aluno.

Metodologia

Este artigo utilizou primeiramente a metodologia de pesquisa bibliográfica e em seguida a metodologia de pedagogia de projetos. É essencial iniciar a pesquisa buscando informações bibliográficas de vários autores para garantir fundamentação teórica sobre o tema discutido. Assim, foram usadas inúmeras fontes virtuais e físicas, como livros, e-book, trabalhos acadêmicos, revistas científicas, etc.

A pesquisa bibliográfica tem o intuito de auxiliar o pesquisador em conhecer e analisar o conteúdo e as teorias que existem sobre o assunto estudado. Segundo Boccato (2006, p. 266),

a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.

A segunda metodologia usada foi a pedagogia de projetos, que são sugestões de atividades práticas para serem desenvolvidas no ambiente escolar. Neste método inovador, os alunos são os protagonistas do seu próprio conhecimento, enquanto o professor assumirá o papel de mediador do processo de ensino, desse modo, trabalhar com projetos irá proporcionar compartilhamento de experiências, descobertas, indagações, estratégias e soluções, gerando aprendizagem significativa.

A pedagogia de projetos é feita de forma interdisciplinar com caráter social, pois de acordo com Silva e Davi (2021, p. 146),

² A aprendizagem significativa se “caracteriza pela *interação* entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é *não-litera*l e *não-arbitrária*. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.” (MOREIRA, 2021, p. 02 – itálico do autor)

Os projetos devem fazer parte do cotidiano escolar, envolvendo a família, comunidade e escola, sendo trabalhados de forma coletiva ou individual e sua ação finalizadora necessita ter um cunho social sobre o problema analisado. Os conhecimentos que um projeto oferece são inúmeros e passam pela referência a vida cotidiana, empreendedorismo e aprendizado interdisciplinar de conteúdos em qualquer nível de ensino. Eles podem ser trabalhados com conteúdos específicos, mas com uma ótica interdisciplinar, agregando qualidade ao ensino, pois despertam olhares sobre aquilo que é exposto e questionamentos de como o problema apresentado pode ser solucionado.

Desta maneira, os projetos precisam ser planejados adequadamente, levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos e partir de um problema real, mas na sua execução é preciso flexibilidade para lidar com desafios e novas situações que surgirem no decorrer do projeto. Outro fator que deve ser considerado é a questão da criatividade na elaboração das atividades, pois é interessante que sejam chamativas e tenha um contexto social, despertando a autonomia, o senso-crítico e o desejo de aprender do aluno.

Projeto 1

Título: Emoções positivas, memórias significativas

Ano: 3º ano do Ensino Fundamental.

Disciplinas: Língua Portuguesa, Arte, Matemática.

Material: Livro, folha sulfite, projetor, computador, almofadas, tapetes, tabela dos sentimentos, jogo da memória impresso, cubo das emoções, cordões de lã, coração de pelúcia, aparelho de som, potes de plástico, papéis, lápis, fitas, tesoura.

Justificativa

Pesquisas neurocientíficas proporcionaram conhecimentos sobre como as emoções positivas podem favorecer a memória e a aprendizagem. Segundo Cosenza e Guerra, “as emoções são fenômenos que assinalam a presença de algo importante ou significativo em um determinado momento na vida de um indivíduo” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 75).

Portanto, quando existe grande carga emocional na experiência vivida, esta será memorizada com maior facilidade.

O equilíbrio emocional precisa estar presente no ambiente escolar, é necessário auxiliar os alunos a identificarem e saberem lidar com suas emoções, estimular um espaço confortável e acolhedor, aumentar a autoestima dos estudantes e minimizar os problemas, gerando uma relação benéfica na sala de aula e propícia para aprendizagem.

Desenvolver a habilidade do autocontrole, aprendendo a se acalmar em situações conflituosas e não cometer atitudes impulsivas, é fundamental para lidar bem com as próprias emoções e promover melhorias nas relações sociais. Outra habilidade importante é o desenvolvimento da autoestima, que proporciona confiança em si mesmo, gerando emoções positivas e facilidade nas relações interpessoais.

De acordo com Nunes (2014),

As emoções nos dão consciência de quem somos, abrem-nos o horizonte, possibilitam-nos a dar valor às pessoas antes das teorias, fazendo com o que os alunos comecem a perceber que são respeitados como gente, antes mesmo de ocuparem a posição de alunos. (NUNES, 2014, p.27).

Assim sendo, é essencial trabalhar com as emoções para melhoria do desenvolvimento social da vida do estudante. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também está de acordo com essa necessidade emocional, pois apresenta em sua oitava competência geral da Educação Básica a seguinte proposta: “conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.”

Além dessa competência geral da BNCC, este projeto abrange as seguintes habilidades “(EF03LP17) Identificar e reproduzir, em gêneros epistolares e diários, a formatação própria desses textos (relatos de acontecimentos, expressão de vivências, emoções, opiniões ou críticas) e a diagramação específica dos textos desses gêneros (data, saudação, corpo do texto, despedida, assinatura).”; “(EF15AR23) Reconhecer e experimentar, em projetos temáticos, as relações processuais entre diversas linguagens artísticas.”.

Objetivo Geral:

Promover o reconhecimento das emoções e estimular a autoestima, autocontrole e emoções positivas no ambiente escolar facilitando o aprendizado.

Objetivos específicos:

- Aprender a identificar as emoções e saber diferenciá-las para conseguir lidar bem com as situações do cotidiano.
- Conseguir se acalmar em momentos de raiva, resolvendo os conflitos de forma adequada e não gerando atitudes impulsivas.
- Desenvolver a satisfação consigo mesmo e com a vida, aumentando a confiança e a gratidão.
- Favorecer a atenção, a empatia e as emoções positivas, consequentemente melhorando o aprendizado e a memória.
- Estimular a leitura, a escrita, e o senso crítico da interpretação de texto.

Desenvolvimento:

Etapa 1: Apresentando as emoções

Organizar a sala de aula semelhante a um cinema, com almofadas confortáveis para colocar na cadeira, providenciar projetor e computador, preparar pipoca para os alunos assistirem o filme: “Divertida Mente”. O filme conta a história de Riley, uma menina de 11 anos, que está passando por mudanças em sua vida, deixando suas emoções confusas.



Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.papodecinema.com.br/filmes/divertida-mente/curiosidades/> Acesso em: 15 mar. 2022

Logo após o término do filme, iniciar uma roda de conversa para dialogar sobre o que acabaram de assistir. Realizar perguntas reflexivas, como “Qual a relação do título com a história do filme?”, “Quais as emoções estavam presentes no filme?”, “Quais as cores das emoções? Por que essas cores?”, “Quais mudanças ocorreram na vida da Riley? Como ela lidou com essas mudanças?”, etc.

Entregar para cada aluno uma “Tabela dos Sentimentos” impressa em folha sulfite, essa tabela contém frases de situações do cotidiano da criança e imagens dos personagens de emoções do filme. Os alunos irão colorir com as cores correspondentes de acordo com o que sentem em cada situação. Por exemplo, na situação “Alguém grita com você”, se a criança se sente triste, colorir o quadrinho da personagem tristeza com a cor azul.

TABELA DOS SENTIMENTOS

O QUE VOCÊ SENTE QUANDO					
ALGUÉM GRITA COM VOCÊ					
ASSISTE A UM FILME PREFERIDO					
VAI À ESCOLA					
COME ALGO QUE NÃO GOSTA					
GANHA UM PRESENTE					
FICA DOENTE					
QUEBRAM SEU BRINQUEDO					
FICA SOZINHO NO RECREIO					
VIAJA COM SUA FAMILIA					
SEU MELHOR AMIGO FALTA DA AULA					
FAZ A TAREFA DE CASA SOZINHO					
BRINCA COM SEUS AMIGOS					
VÊ UM COLEGA CHORANDO					

Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://danieducar.com.br/dinamica-sobre-emocoes-divertidamente-1/> Acesso em: 15 mar. 2022

Depois de toda a tabela preenchida, cada aluno irá contar qual emoção foi colorida com mais frequência em sua tabela e comentar com a turma, podendo justificar o motivo de ter escolhido aquela emoção em uma determinada situação.

Etapa 2: Identificando as emoções

Preparar um ambiente acolhedor, com as carteiras no fundo da sala para abrir espaço na frente, almofadas no chão em círculo e pedir para os alunos sentarem nas almofadas. Apresentar o livro “O monstro das cores” da autora Anna Llenas, fazer perguntas prévias para os alunos, como “O que vocês estão vendo na capa deste livro?”, “Qual o título e a autora do livro?”, “Sobre o que vocês imaginam que será a história desse livro?”, etc. Em seguida, iniciar a leitura coletiva do livro, com cada aluno lendo uma parte.



Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Monstro-das-Cores-Anna-Llenas/dp/8595260087> Acesso em: 16 mar. 2022

Após a leitura, fazer a interpretação de texto oral com os alunos. Em seguida, entregar para cada criança vários cordões de lã enrolados nas cores azul, amarelo, vermelho, preto, verde. No meio da sala colocar em cima de uma mesa 5 potes transparentes e vazios, e etiquetados com os nomes das emoções: tristeza, alegria, raiva, medo e calma. Os alunos deverão desenrolar os cordões e colocarem no pote de acordo com as cores e emoções correspondentes citadas no livro.



Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.educlub.com.br/pote-das-emocoes-entre-cores-e-sentimento/> Acesso em: 16 mar. 2022

Para finalizar, dividir os alunos em duplas, pedir que recortem os monstros impressos e montem um jogo da memória. Depois de pronto, os estudantes irão jogar com o objetivo de encontrarem os pares de monstros iguais. O vencedor da dupla é aquele que conseguir o maior número de pares.



Imagem ilustrativa. Disponível em:

<http://educacao.diadema.sp.gov.br/educacao/attachments/article/401/FASE%20%20HUMBERTO%20SEMANA%20.pdf> Acesso em: 16 mar. 2022

Etapa 3: Expressando as emoções

Providenciar um “Cubo das emoções” feito de caixa de papelão grande, com figuras de expressões faciais de raiva, medo, alegria, tristeza, calma, nojo. Organizar as cadeiras em círculo com espaço livre no meio. Cada criança irá jogar o cubo no meio do círculo e terá que contar uma situação ou acontecimento que desperta aquela emoção sorteada no cubo.



Imagem ilustrativa: Acervo da autora.

Em seguida, promover um ambiente calmo com música relaxante e baixa. Entregar uma folha sulfite para que os alunos possam desenhar de forma livre o que estão sentindo naquele momento.

Etapa 4: Aprendendo o autocontrole

Levar os estudantes para um espaço ao ar livre, jardim da escola ou algum lugar que tenha árvores e seja tranquilo. Disponibilizar tapetes ou colchonetes para sentarem embaixo de uma árvore.

Dialogar e indagar sobre o que podemos fazer para nos acalmar, para controlar as emoções em momentos conturbados, sobre a expressão autocontrole, se já ouviram falar e o que entendem, etc. Posteriormente, pedir para que as crianças fechem os olhos, façam silêncio e prestem atenção na sua respiração. Ensinar a respiração consciente, pedindo que respirem fundo e soltem o ar devagar. Essa técnica ajuda na oxigenação do cérebro, proporcionando calma ao organismo.

Entregar para os alunos a letra impressa da música “Não custa nada” da banda “Música em Família” e cantar todos juntos para finalizar esse momento agradável.

Etapa 5: Elevando a autoestima

Enfeitar a sala para receber os alunos com frases positivas sobre a turma, por exemplo “Vocês são importantes!”, “Essa turma é incrível!”, “Vocês brilham!”, etc. Acolher de forma alegre a chegada de todos. No quadro, escrever a frase: “Eu me amo, porque...”, pedir para as crianças lerem e depois escreverem uma carta para si mesmo completando essa frase com elogios.

Propor uma brincadeira de super-herói, explicar que cada um irá imaginar seu próprio super-herói, criando um nome fictício, escolhendo o superpoder e desenhando seu personagem. Seguidamente, realizar as apresentações de cada super-herói, improvisando um teatro em que a equipe da turma salva o mundo.

Etapa 6: Exercitando a gratidão

Conduzir a turma para o pátio ou para quadra da escola, providenciar um coração de pelúcia ou outro objeto especial e organizar uma roda. Recitar o versinho para os alunos repetirem: “Quer saber qual emoção, estou sentindo no coração? É muita gratidão”. Em seguida, pedir para que os alunos passem o coração de pelúcia para o colega do lado e assim por diante, ao mesmo tempo, todos devem estar batendo palmas e recitando o versinho juntos. Quando acabar o versinho, o aluno que estiver segurando o coração de pelúcia irá falar “Eu sou grato por...” e completar a frase. Na sequência, continuar a passar o coração novamente, até todos falarem por quais motivos são gratos, não podendo repetir o que o outro disse.

Providenciar potes de plástico reciclados para cada criança, podendo ser pote de sorvete, pote de margarina, etc. O aluno irá decorar o seu pote, nomeando de “Pote da Gratidão”. Uma vez por semana, o estudante irá colocar no pote um papel dobrado escrito alguns acontecimentos que despertaram gratidão durante a semana. No final do ano letivo, o aluno poderá levar o pote cheio de papéis para casa e ler para sua família.

Avaliação

A avaliação do projeto será realizada de forma contínua no decorrer das etapas, observando a participação, compreensão e progresso do aluno nas execuções das atividades propostas. Analisar quais os conteúdos que o aluno conseguiu assimilar sobre o tema, através de diálogos e troca de experiências, e acompanhar como foi seu desempenho nas atividades coletivas, nas relações com seus colegas e com o professor.

Cronograma

O projeto pode ser desenvolvido em seis semanas, sendo uma etapa realizada em cada semana, podendo se estender de acordo com a necessidade da turma.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
Acesso em: 27 fev. 2022.

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

NUNES, Vera. **O papel das emoções na educação**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2014.

Projeto 2

Título: Oficina de Leitura: estimulando o cérebro

Ano: 5º ano do Ensino Fundamental

Disciplinas: Língua Portuguesa, Ciências, Arte, Geografia.

Material: Livros, lápis, folha sulfite, computador, projetor, jogos, materiais recicláveis, argila, almofadas, tapetes, cartaz, cordão, prendedor, palitos, esponjas, bambolê, bolinha de gude, ioiô, bola, pião, bolha de sabão, tabuleiro gigante, dado, pergaminho, medalha.

Justificativa

A leitura é uma “atividade cognitiva por excelência pelo fato de envolver todos os processos mentais” (KLEIMAN; MORAES, 2003, p.126). Porém, o cérebro não é naturalmente programado para ler, pois a leitura é uma invenção cultural, demandando esforços cognitivos complexos para se tornar acessível ao leitor. Dessa forma, ocorre uma adaptação nas conexões neurais e várias regiões cerebrais são ativadas durante a leitura, resultando em estímulos saudáveis para o cérebro.

Inserir o hábito da leitura no cotidiano escolar e na vida dos alunos é imprescindível para desenvolver a imaginação, o senso crítico, a criatividade, adquirir conhecimento, fortalecer a memória, ampliar o vocabulário e diversos outros benefícios cognitivos. Assim como afirma Diamond (2000),

Quando se expõe uma criança bem cedo a um ambiente linguístico rico é muito mais que simplesmente um vocabulário grande ou a capacidade de articulação, ou mesmo a leitura rápida: é a estruturação de todo o mecanismo cognitivo do cérebro e os níveis nos quais a criança, e futuramente o adulto, irão interagir e compreender o mundo. (DIAMOND, 2000, p.187).

Desse modo, é necessário incentivar a leitura voltada para as pautas sociais, utilizando textos e livros que tenham significados na vida do estudante e do meio que está inserido. Outro fator é levar em consideração os gostos e interesses da turma, ocasionando, assim, a dedicação e o prazer pelo ato de ler.

Neste seguimento, Cunha (2015) destaca que:

Pressupõe-se que os intervenientes no processo educativo pensem no desenvolvimento de tarefas de leitura e de escrita para que o sujeito aprendiz entre em atividade cognitiva efetiva e não se exercite apenas mecanicamente; pressupõe que os alunos não desempenhem o papel de meros figurantes, mas participem em situações de verdadeira interação e sejam levados a implicar-se no trabalho com a linguagem, compreendendo a sua funcionalidade. (CUNHA, 2015, p.5).

Por isso, o projeto das oficinas é uma forma dinâmica da aprendizagem, com leituras e atividades lúdicas e transformadoras. As habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trabalhadas são: “(EF35LP02) Selecionar livros da biblioteca e/ou do cantinho de leitura da sala de aula e/ou disponíveis em meios digitais para leitura individual, justificando a escolha e compartilhando com os colegas sua opinião, após a leitura.”; “(EF35LP18) Escutar, com atenção, apresentações de trabalhos realizadas por colegas, formulando perguntas pertinentes ao tema e solicitando esclarecimentos sempre que necessário.”; “(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.”; “(EF15AR23) Reconhecer e experimentar, em projetos temáticos, as relações processuais entre diversas linguagens artísticas.”.

Objetivo geral

Proporcionar e incentivar o hábito da leitura, através de histórias significativas e atividades lúdicas, para estimular as conexões neurais do cérebro e desenvolver o processo cognitivo.

Objetivos específicos:

- Despertar o gosto pela leitura para se tornar um ato frequente e prazeroso.
- Exercitar o cérebro através da leitura, fortalecendo a memória e diversos circuitos neurais.
- Desenvolver o senso crítico e a criatividade com livros interessantes para os alunos.
- Aprimorar a capacidade interpretativa com atividades lúdicas e transformadoras, trabalhando a interdisciplinaridade a partir da abordagem da temática ambiental.
- Possibilitar a participação da família no processo de leitura ao levar os livros para casa.

Desenvolvimento:**Etapa 1: Apresentação do Projeto**

Preparar o ambiente com as carteiras em roda, providenciar uma faixa ou cartaz escrito o nome do projeto “Oficina de Leitura: estimulando o cérebro”. Iniciar a roda de conversa fazendo perguntas prévias sobre a leitura dos alunos, por exemplo: “Quantos livros vocês já leram?”, “Quem gosta de ler?”, “Quais os seus livros favoritos?”, etc. Depois do diálogo, explicar sobre os benéficos da leitura para o cérebro humano.

Em seguida, esclarecer que o projeto será desenvolvido com leituras mensais, alguns livros serão escolhidos pelo professor e outros livros escolhidos de forma livre pelos alunos, e terá atividades lúdicas e criativas. A sala de aula precisará de um “cantinho da leitura” e todos ajudarão a organizar. Com isso, o professor entrega almofadas e tapetes para os estudantes arrumarem o cantinho.

Etapa 2: Varal literário

Na biblioteca da escola, pedir para que cada aluno escolha um livro de seu interesse. A leitura do livro será feita em casa com o apoio da família. Entregar uma folha sulfite para as crianças e solicitar que façam uma ilustração do livro que escolheu quando finalizarem a leitura.

No dia do “Varal Literário”, cada estudante irá contar a história do seu livro resumidamente para a turma e pendurar a folha com a ilustração no varal fixado na parede.



Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.ubatuba.sp.gov.br/sme/professores-da-rede-municipal-de-ensino-de-ubatuba-participam-de-ultimo-encontro-de-formacao-em-2017/> Acesso em: 09 abr. 2022

Etapa 3: Reciclagem

No cantinho da leitura, apresentar para os alunos o livro “Azul e lindo: planeta Terra, nossa casa” dos autores Ruth Rocha e Otavio Roth.

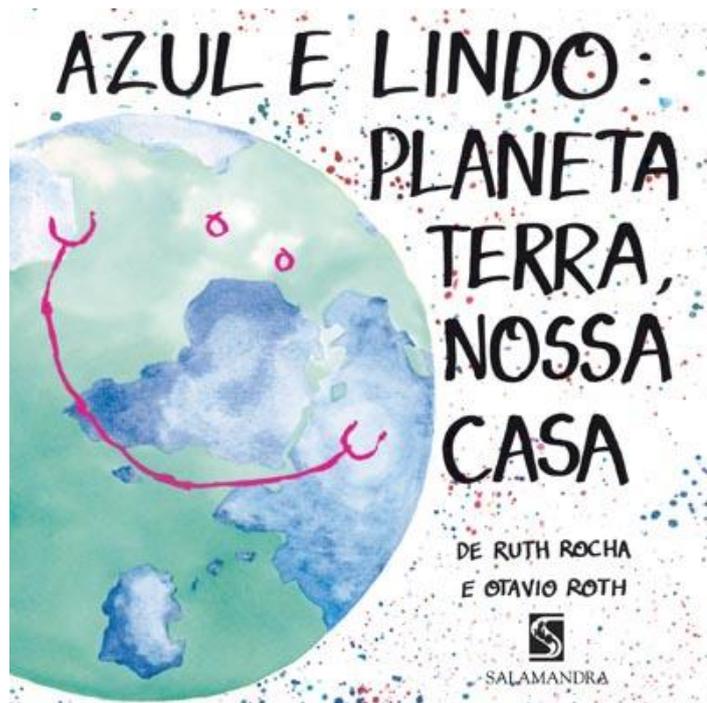


Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.ruthrocha.com.br/livro/azul-e-lindo-planeta-terra-nossa-casa> Acesso em: 09 abr. 2022

Fazer perguntas prévias, como “O que vocês estão vendo na capa do livro?”, “O planeta Terra é azul e lindo?”, “O ser humano está cuidando do planeta?”. Posteriormente, realizar a leitura coletiva do livro, com cada criança lendo uma parte. Além de conversar sobre o tema do livro, também explicar sobre a reciclagem de materiais consumidos na vida cotidiana. Após dividir a turma em grupos, entregar materiais reciclados para a confecção de globos terrestres.

Depois dos globos terrestres prontos, expor para toda escola em uma mesa na porta da sala. Aproveitar a confecção e utilizar para o estudo dos países e outros conteúdos nas aulas de Geografia.



Imagem ilustrativa. Disponível em:
<https://brinquedosmaterialreutilizado.blogspot.com/2015/03/planeta-terra.html> Acesso em: 09 abr. 2022

Etapa 4: Tecnologia

Dividir a turma em grupos e levá-los para a biblioteca, cada grupo escolherá um livro de acordo com suas preferências. As obras escolhidas ficarão no cantinho da leitura, o docente irá reservar alguns minutos no final da aula para que todos os integrantes do grupo realizem a leitura.

Utilizando a tecnologia, como vídeos, slides ou outros recursos, os grupos irão preparar uma apresentação para turma sobre seu livro de maneira criativa, será necessário contar a história, falar sobre o autor e o que entendeu da obra.

Etapa 5: Maquete

Acolher os alunos no cantinho da leitura, todos sentados no tapete com as almofadas. Mostrar o clássico livro “O Pequeno Príncipe” escrito por Antoine de Saint-Exupéry.



Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/pequeno-pr%C3%ADncipe-capal-mofadada/dp/854280595X> Acesso em: 09 abr. 2022

Levantar hipóteses, perguntando para os alunos o que eles imaginam que trata a história do livro. Posteriormente, iniciar a leitura coletiva, intercalando entre professor e aluno. Solicitar aos estudantes que escrevam no caderno frases ou trechos marcantes da obra lida.

Este livro também possui adaptação em filme, organizar um cinema na sala de aula e passar o filme “O Pequeno Príncipe” lançado em 2015 com direção de Mark Osborne. Depois, conversar sobre o que os alunos entenderam sobre a história, trocando visões diferentes percebidas por cada um.

Requisitar a construção de uma maquete feita em casa, de preferência com materiais recicláveis, usando a criatividade na releitura de alguma parte do livro. Será feita a apresentação para a turma, explicando sua maquete e quais materiais foram utilizados, em seguida, terá a exposição na parte externa da sala de aula.



Imagens ilustrativas. Disponível em: <https://www.lipitipi.org/2015/09/o-pequeno-principe-exposicao-pequenos-leitores.html> Acesso em: 09 abr. 2022

Etapa 6: Arte com argila

A leitura será livre, cada aluno irá na biblioteca escolher seu livro para essa atividade. As crianças irão ler em casa, com o auxílio da família. Preparar um passeio ao ar livre na natureza, podendo ser no jardim na escola, na praça do bairro ou outro local com árvores. O objetivo é recolher materiais naturais, por exemplo folhas, gravetos, flores, pedras, sementes, etc., para compor a decoração da obra de arte feita com argila. Ao voltar para a sala de aula, juntar as mesas e forrar com jornal velho, o professor irá fazer a distribuição da argila para os alunos criarem suas releituras do livro que escolheram anteriormente, uma ideia é fazer o personagem da história ou algo marcante. Também pode ser distribuído palitos, esponjas e outros instrumentos, além das mãos para moldar a argila.



Imagem ilustrativa. Disponível em: <http://culturainfantilearte.blogspot.com/2012/10/que-tal-argila.html> Acesso em: 10 abr. 2022

Após as obras de arte com argila ficarem prontas, cada estudante irá apresentar e explicar para turma qual foi sua criação e o motivo, contando um pouco sobre a história do seu livro.

Etapa 7: Brincadeiras do livro

O livro “A Menina da Cabeça Quadrada” da autora Emília Nuñez será a leitura do mês, o assunto da história é o regaste das brincadeiras tradicionais na era da tecnologia. No cantinho da leitura, apresentar o livro para as crianças e iniciar a leitura coletiva.

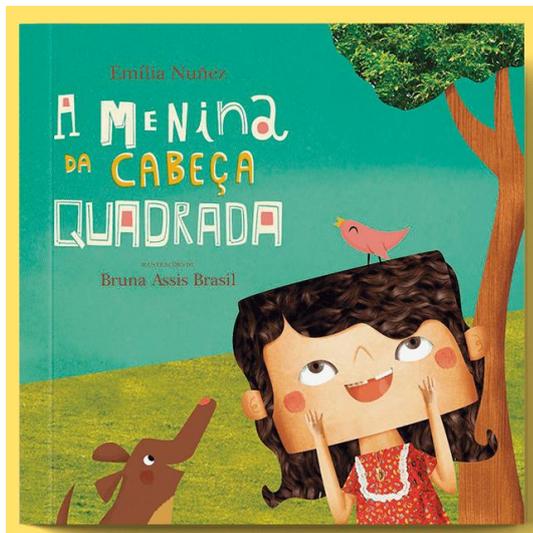


Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.meutibi.com.br/books/ameninadacabecaquadrada>
Acesso em: 10 abr. 2022

Logo após a leitura, realizar um debate com a turma sobre os prós e contras do mundo digital, ouvindo a opinião de cada aluno acerca do tema. Sugerir que os estudantes façam algumas brincadeiras citadas no livro. Levar os alunos para o pátio e realizar as brincadeiras de bambolê, bolinha de gude, ioiô, bola, pião, bolha de sabão e cantigas de roda. Depois, registrar no caderno se gostaram de brincar e a conclusão sobre o tema da leitura.

Etapa 8: Jogo de tabuleiro: trilha

Iniciar a aula no cantinho da leitura, revelar o clássico livro “Alice no País das Maravilhas” do autor Lewis Carroll, perguntar se todos conhecem esta história e, mesmo aqueles que já tenham lido, explicar que será uma leitura coletiva mais aprofundada do livro.

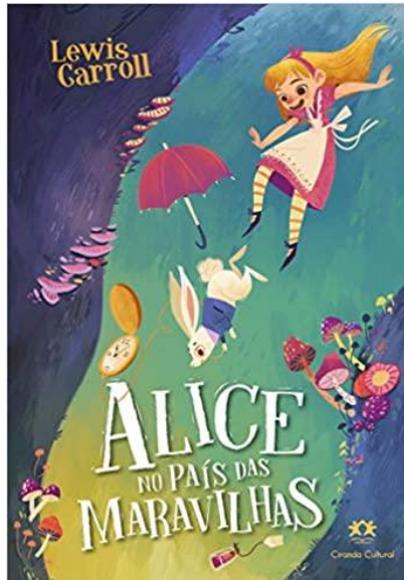


Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Alice-no-pa%C3%ADs-das-maravilhas/dp/8538083724> Acesso em: 10 abr. 2022

Para dialogar sobre o livro, depois de ter finalizado a leitura em sala de aula, providenciar um jogo de tabuleiro gigante com o tema “Alice no País das Maravilhas”, em formato de trilha numerada, também utilizar um dado para sortear a quantidade de casas que os estudantes irão se movimentar na disputa. O docente colocará o grande tabuleiro no chão e as crianças irão se posicionar pisando em cima da linha de início da trilha. Em ordem alfabética, cada aluno terá que responder uma pergunta sobre a história, se acertar poderá sortear o número no dado para avançar no jogo, e caso errar permanecerá no mesmo lugar sem movimentação. O vencedor será aquele que chegar primeiro no final da trilha, podendo ser premiado com uma medalha.



Imagem ilustrativa. Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-premium/tema-do-jogo-de-tabuleiro-para-criancas-no-alice-no-pais-das-maravilhas_19730195.htm Acesso em: 10 abr. 2022

Etapa 9: Caça ao tesouro

Recepcionar os estudantes com entusiasmo e anunciar que começará uma aventura com o livro “Caça ao tesouro”, escrito por A. J. Wood. Essa história divertida também é um jogo de enigmas para descobrir o tesouro escondido, assim, cada aluno irá levar para casa e realizar a leitura junto com os familiares, ocasionando um revezamento até todos da turma lerem.

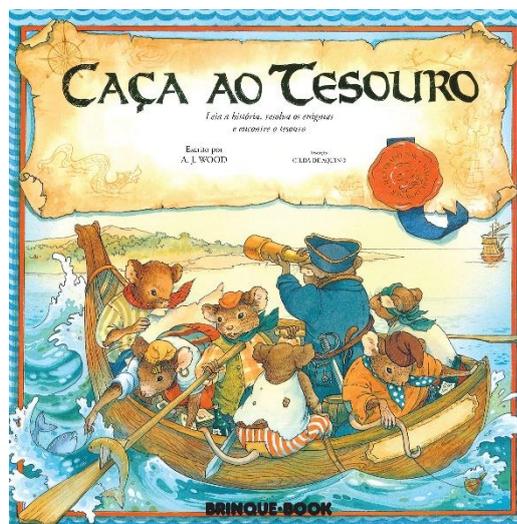


Imagem ilustrativa. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Ca%C3%A7a-ao-Tesouro-J-Wood/dp/8574120030> Acesso em: 10 abr. 2022

Finalizada a leitura, conversar sobre o livro e desvendar o mistério indagando se os alunos conseguiram descobrir o tesouro perdido da história. Em seguida, desenvolver com a turma uma nova brincadeira de caça ao tesouro na escola. O professor terá escondido previamente pistas no ambiente escolar, por exemplo, nos corredores, no pátio, no jardim, na quadra esportiva, entre outros. As pistas são pergaminhos contendo enigmas e trocadilhos revelando o local do próximo pergaminho até chegar ao tesouro.

A brincadeira começa dividindo a turma em dois grupos, o docente entregará o pergaminho com a pista 1 para cada grupo, contendo enigmas e lugares diferentes para seguir. Cada grupo terá que encontrar todas as pistas e descobrir o tesouro perdido, ficando a critério do professor escolher a premiação presente no baú do tesouro.



Imagens ilustrativas: Acervo da autora.

Etapa 10: Encerramento do projeto

Organizar um encerramento envolvendo toda a escola e convidar os familiares para prestigiar os resultados do projeto. O local da cerimônia será no auditório, iniciando com a apresentação dos objetivos, atividades propostas, projetar as fotos tiradas no decorrer da oficina e exibir as confecções feitas pelos estudantes.

Posteriormente, os alunos irão apresentar músicas, poemas e peça teatral sobre a importância do ato de ler, finalizando a cerimônia de encerramento do projeto “Oficina de Leitura: estimulando o cérebro”.

Avaliação

O processo avaliativo ocorrerá durante todas as etapas, a partir da observação do envolvimento do aluno nas atividades propostas e da realização de todas as leituras programadas. Analisar o desenvolvimento do aluno-leitor na compreensão crítica sobre os temas dos livros, no trabalho em equipe, na criatividade, nos diálogos e no progresso cognitivo.

Cronograma

Cada etapa do projeto será desenvolvida mensalmente, tornando a duração da oficina no total de dez meses, podendo se prolongar de acordo com a necessidade da turma.

Referências:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
Acesso em: 02 abr. 2022.

CUNHA, C. **Introdução a neurociência**, 2 ed., Campinas. Editora Atomo, 2015.

DIAMOND, Marian; HOPSON, Janet. **Árvores maravilhosas da Mente**: como cuidar da inteligência da criatividade e das emoções do seu filho do nascimento até a adolescência. Trad. Miriam Crohmal. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

KLEIMAN Ângela e MORAES, Silvia E. **Leitura e interdisciplinaridade. Tecendo redes nos projetos da escola**. São Paulo: Mercado das Letras, 2003.

Considerações Finais

As pesquisas neurocientíficas têm proporcionando valiosos conhecimentos no que concerne ao funcionamento cerebral. Estas informações contribuem para melhor compreensão do processo de aprendizagem do cérebro, podendo ser utilizada como apoio na construção de metodologias pedagógicas eficientes. Dessa forma, a comunidade escolar precisa notar a importância da Neurociência para a educação como uma aliada na prática em sala de aula.

No entanto, o campo de estudos da Neurociência não propõe um método correto ou único de ensinar e nem oferece um roteiro educacional para seguir no contexto escolar, contudo, pode promover conhecimentos sobre memória, comportamento humano, emoções, leitura, lógica matemática, mudanças nos circuitos neurais, problemas de aprendizagem, entre outros. Através dessas informações adquiridas, é possível ter uma base para elaborar uma prática pedagógica benéfica e significativa que auxilie o docente a entender qual a melhor maneira que o cérebro se apropria do aprendizado.

Os projetos concebidos foram baseados nos estudos neurocientíficos e adaptados para a prática pedagógica. As contribuições contidas nestes projetos 1 e 2 visam trabalhar as emoções e estimular a leitura de forma lúdica no ambiente escolar, ocasionando inúmeros benefícios para os professores e alunos, como autoconhecimento, autocontrole, autoestima, desenvolvimento do processo cognitivo e ampliação das conexões neurais cerebrais. As atividades propostas favoreceram o prazer em aprender, constituindo o docente como mediador do conhecimento e o educando como sujeito ativo e crítico no seu processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, compreender o sistema nervoso é de grande relevância para a educação, contribuindo de diversas formas para a prática pedagógica. Todavia, as pesquisas neurocientíficas ainda estão em constante desenvolvimento, tornando-se necessário estar atentos as informações e novidades desta área de estudo. Para isso, é preciso que os cursos de licenciaturas, especialmente o curso de Pedagogia, incorporem na grade curricular a Neurociência voltada para o campo educacional, buscando fundamentação científica e qualidade de conhecimento e deste modo, possibilitando novas descobertas acerca dos avanços e contribuições desse tema para a educação.

Referências

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

BRASIL. **Alfabetização Baseada na Ciência: Manual do Curso ABC**. Brasília, 2021. Disponível em: http://alfabetizacao.mec.gov.br/images/pdf/manual_do_curso_abc.PDF. Acesso em: 25 out. 2021.

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

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v.4, n.4, p.3-12, jun. 2011. Disponível em: https://www2.icb.ufmg.br/neuroeduca/arquivo/texto_teste.pdf. Acesso em: 25 out. 2021.

KANDEL, Eric R. *et al.* **Princípios de Neurociência**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

MIETTO, Vera Lúcia. A importância da neurociência na educação. **Só Pedagogia**. Disponível em: <https://www.pedagogia.com.br/artigos/neurocienciaeducacao/index.php?pagina=0>. Acesso em: 19 out. 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf> Acesso em: 21 out. 2021

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

SILVA, Itatiana Fernandes e; DAVI, Tania Nunes Davi. **A pedagogia de projetos nos anos iniciais do Ensino Fundamental: construindo conhecimentos e habilidades**. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/1545/1038> Acesso em: 16 nov. 2021.

SILVA, Matheus Augusto; PEREIRA, Ana Lúcia Pereira. Neurociência e educação para a ciência: que tipos de produtos “baseados no cérebro” são encontrados nos sítios eletrônicos mais acessados por brasileiros? **Revista Valore**, Volta Redonda-RJ, 3 (Edição Especial), p. 176-187, 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br> > download Acesso em: 16 set. 2021.