



ENIA MARA MARIANO

**NEUROCIÊNCIA
COMPORTAMENTAL:
Uma análise do PIAFEX**

**LAVRAS - MG
2023**

ENIA MARA MARIANO

NEUROCIÊNCIA COMPORTAMENTAL:

Uma análise do PIAFEX

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências
do Curso de Pedagogia, para a
obtenção do título de Licenciado.

Prof. Dr. Cláudio Lúcio Mendes

Orientador

LAVRAS – MG

2023

ENIA MARA MARIANO

A minha amada mãe com muito amor e carinho dedico esse trabalho. É graças ao seu esforço que posso concluir o meu curso.

AGRADECIMENTOS

Expresso a minha gratidão primeiramente a Deus, por Ele sempre estar ao meu lado, me dando força e ânimo para que continuasse lutando pelos meus sonhos.

Agradeço ao meu orientador, Cláudio Lúcio Mendes, por todos os ensinamentos e por acompanhar-me neste projeto. Grata sou pela sua dedicação, paciência e carinho ao me orientar.

À minha amada mãe, vou começar agradecendo por ter sempre segurado as minhas mãos. Por ter sido presente em todos os momentos, sejam eles de alegrias, tristezas e preocupações. Por todo o esforço que fez em prol da minha educação. Obrigada por tudo de bom que fez em minha vida! Amo-te incondicionalmente!

Gostaria de agradecer a minha querida prima, Bárbara Cristina Mariano Silva, por todo incentivo e por ter me auxiliado durante todo esse percurso. Obrigada pelo esforço de me inscrever no SISU, por me matricular no curso, por ter levado os meus documentos até a UFLA, e por estar presente nessa difícil trajetória que percorri. Você foi e é fundamental na minha vida. Obrigada por tanto!

Com o coração repleto de gratidão, faço honras as minhas amigas de curso: Ana Laura Ferreira de Castro, Bruna Aparecida de Campos Silva, Helaine Nazaré Fátima de Paula e Tatiana Maria Pimenta, pela amizade. Obrigada por serem tão boas amigas, pelos conselhos e pelas risadas. Minhas amigas, vocês tornam a vida mais leve! Saibam que vocês são incríveis!

É gratificante para mim ter vocês: minha família, amigos, e meu namorado Juliney, fazendo parte da concretização desse sonho. Deus é bom demais comigo. Ele me deu vocês, pessoas repletas de predisposição em me acolher, cuidar e incentivar. Muito obrigada por segurarem a minha mão e nunca soltarem. Vocês são a minha maior motivação.

A neurociência é de longe o ramo mais interessante da ciência porque o cérebro é o objeto mais fascinante do universo.

Stanley B. Prusiner

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 FERRAMENTAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS	13
3 A NEUROCIÊNCIA COMPORTAMENTAL E A EDUCAÇÃO	17
4. O QUE É O PIAFEX	22
4.1 Análise do PIAFEX	36
5 CONCLUSÃO	42
6 REFERÊNCIAS	43

RESUMO

O presente trabalho analisou o Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas (PIAFEX). O objetivo do presente trabalho foi discutir a dimensão neuropedagógica e qualitativa do programa de intervenção. Parte-se do princípio que neurociência, com suas descobertas, traz à luz conceitos referentes ao funcionamento neural do cérebro humano. Partindo desse pressuposto, a neurociência pode impactar diretamente na prática social “Educação”, uma vez que, mediante seus conhecimentos da relação entre o cérebro e a aprendizagem, contribui ressignificando os processos de ensino-aprendizagem. O trabalho é de cunho analítico, utilizando duas ferramentas de coleta e análise de dados: o diário de pesquisa e a revisão bibliográfica realizada em plataformas eletrônicas. Ao se analisar o PIAFEX, identificou-se estudos que consideram o funcionamento neural durante o processo educativo. Nesse viés, o Programa apresentado tem por finalidade proporcionar meios e oportunidades para a prática e para o desenvolvimento das habilidades executivas em crianças, configurando-o como um método de ensino que pensa o sistema neural. Assim, o programa torna-se alvo de estudo, especialmente porque trabalhar-se as funções executivas é algo extremamente difícil de ser desenvolvido teórico e conceitualmente. Segundo a literatura consultada, o PIAFEX apresenta contribuições relativamente ao desenvolvimento das funções executivas e da autorregulação, é o que evidencia a somatória de 75% das pesquisas reaplicadas. No entanto, espera-se que futuras pesquisas reaplicando o PIAFEX sejam realizadas para que se analisem os efeitos do programa, e haja maior quantidade de materiais para o levantamento de revisões bibliográficas para se chegar a novas hipóteses.

Palavras-chaves: PIAFX. Autorregulação e Funções Executivas. Educação e neurociência.

ABSTRACT

The present work analyzed the Intervention Program in Self-Regulation and Executive Functions (PIAFEX). The objective of the present work was to discuss the neuropsychological and qualitative dimension of the intervention program. It is assumed that neuroscience, with its discoveries, brings to light concepts related to the neural functioning of the human brain. Based on this assumption, neuroscience can have a direct impact on the social practice of "Education", since, through its knowledge of the relationship between the brain and learning, it contributes to redefining the teaching-learning processes. The work is analytical in nature, using two data collection and analysis tools: the research diary and the bibliographic review carried out on electronic platforms. When analyzing PIAFEX, studies were identified that consider neural functioning during the educational process. In this bias, the Program presented aims to provide means and opportunities for the practice and development of executive skills in children, configuring it as a teaching method that thinks about the neural system. Thus, the program becomes the target of study, especially since working on executive functions is something extremely difficult to develop theoretically and conceptually. According to the literature consulted, PIAFEX presents contributions regarding the development of executive functions and self-regulation, which is evidenced by the sum of 75% of the reapplied research. However, it is expected that future research reapplying PIAFEX will be carried out in order to analyze the effects of the program, and there will be a greater amount of material for the survey of bibliographic reviews to arrive at new hypotheses.

Keywords: PIAFX. Self-regulation and Executive Functions. Education and neuroscience.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos que visam a compreensão do funcionamento neural e dos processos cognitivos e emocionais dos indivíduos são alvo de discussões que perpassam anos de pesquisas. Dessarte, compreender o cérebro e sua respectiva operação são discussões presentes desde a data de 1700 a.c. (entretanto, há indícios que essas discussões tenham começado acerca de 3000-2500 a.C). Segundo Castro, Landeira-Fernandez (2010; 2012), o registro escrito mais antigo em relação ao cérebro é o "Papiro Cirúrgico de Edwin Smith". O papiro egípcio corresponde a um registro de medicina da antiguidade, em que apresenta uma abordagem científica de traumas cranianos. Nesse viés, infere que os antigos egípcios possuíam alguns conhecimentos em relação ao cérebro (CASTRO; LANDEIRA-FERNANDEZ; 2010; 2012).

Ainda sobre discussões históricas relativas ao cérebro, há alguns filósofos e estudiosos que contribuíram nessa questão: Platão, Alcmeon de Crotona, Hipócrates, Cláudio Galeno e Ramón y Cajal. Platão (século V a.c.) defendia que o cérebro era a sede da mente (alma racional). Melhor dizendo, a mente estaria localizada na cabeça e seria o fragmento direcionado ao conhecimento. Assim, o cérebro significava o núcleo do processamento mental. A teoria dualista de Platão é de que mente-corpo são separados, no entanto, acontece o fenômeno denominado de interacionismo, no qual a mente e o corpo interagem entre si (CASTRO; LANDEIRA-FERNANDEZ; 2010; 2012).

Alcmeon de Crotona, filósofo do séc. VI, apresenta grandes contribuições à neurociência, sendo o primeiro estudioso a apontar que os processos fisiológicos das sensações estariam ligados ao cérebro mediante comunicações nervosas. Temos também Hipócrates, o pai da Medicina, no século IX a.C. Hipócrates apresenta que o encéfalo -estrutura formada pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico é o órgão responsável pelas sensações, além de ser a sede da inteligência. Hipócrates evidencia que a alegria, o prazer, o pesar, o desânimo e a lamentação... advém do encéfalo. A conclusão de Hipócrates é de que o encéfalo exerce o maior poder sobre o homem. Cláudio Galeno, na Idade Média, fez importantes descobertas: o cérebro é a sede de todas as faculdades mentais; o cérebro controla todo o movimento motor e sensorial, entre outras (COSENZA; GUERRA, 2009; SOUZA et al, 2016; CASTRO; LANDEIRA-FERNANDEZ, 2010; 2012).

Ramón y Cajal (1852-1934), considerado o “pai da neurociência moderna” foi o responsável pela formulação da teoria neural. A teoria neural apresenta que o funcionamento neural se dá mediante ao neurônio. O neurônio é a célula do sistema nervoso incumbido de

conduzir os impulsos nervosos (CASTRO; LANDEIRA-FERNANDEZ, 2010; 2012; LENT, 2010). A teoria neural expõe que os neurônios são células individuais e independentes. Assim sendo, a conexão entre as células se dá por meio das sinapses, com um neurônio enviando uma mensagem para outro neurônio. A teoria de Ramón y Cajal apresenta também a citoarquitetura do neurônio, descrevendo que os neurônios estão formados por três partes básicas: dendritos, soma (corpo celular) e axônio (FERREIRA, 2013).

Mesmo com variadas discussões realizadas anteriormente, os conhecimentos neurocientíficos ganham maior destaque a partir da intitulada “década do cérebro” (*decade of the brain*). O *National Advisory Council of the National Institute of the Neurological Disorders and Stroke* (NINDS) – por tradução livre Conselho Consultivo Nacional do Instituto Nacional dos Distúrbios Neurológicos e Acidente Vascular Cerebral –, incentivou que o Presidente George Bush expandisse financiamentos e patrocínios para pesquisas em Neurociência (ALVES, 2013; JONES; MENDELL, 1999).

Por meio dos financiamentos e patrocínios destinados às pesquisas em Neurociência, foi possível realizar grandes descobertas em relação ao cérebro. Mediante aos avanços tecnológicos, utilizou-se de aparelhos em microscopia e neuroimagem, observando o cérebro sob um novo olhar. Relacionado a isso, avanços conceituais em várias disciplinas e campos teóricos começaram a acontecer com rapidez, fazendo com que a Neurociência chegasse a um novo status teórico, conceitual e social (MARTÍN RODRÍGUEZ, 2004).

A neurociência origina-se mediante a interdisciplinaridade das ciências, com a intencionalidade de se estudar o sistema de órgãos mais sofisticados e complexos (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002). Sendo assim, recorre-se a conhecimentos de determinadas áreas como Medicina, Psicologia, Biologia, Química, entre outras. A partir dessa integração de estudos, a nova ciência transdisciplinar possibilitou a compreensão de como o ser humano sente, comporta-se, aprende, lembra, esquece, empregando o sistema nervoso (KANDEL, 2014).

Sabe-se que a neurociência visa a compreensão da organização e do funcionamento do sistema nervoso (PURVES et al, 2007), além das doenças neurológicas, psiquiátricas e dos transtornos (KANDEL, 2014). Apesar disso, com a aquisição de novos conhecimentos através de diversos estudos que abordam os níveis (nível anatômico, nível microscópico, nível celular, nível molecular, entre outros), a neurociência ganha relevância, tornando-se uma ciência indispensável para se entender melhor o desenvolvimento do ser humano e em conhecer onde e como acontece a complexa função comportamental e o processo de aprendizagem (COSENZA, GUERRA, 2009).

Assim, identifica-se que a função cerebral para o processo de aprendizagem está inter-relacionada aos fatores comportamentais humanos. Por conseguinte, ao explorarmos um novo território intelectual, encontramos a neurociência comportamental, como área de estudo que agrega conhecimentos sob a relação comportamento, aprendizagem e o Sistema Nervoso.

A Neurociência comportamental é uma das ramificações da neurociência, caracterizada como a área do conhecimento dedicada ao estudo das estruturas neurais, no qual produz comportamentos e cognição, além de agregar fatores psicológicos. Logo, percebe que a neurociência comportamental visa compreender as ações humanas mais complexas, desde os atos involuntários aos voluntários. Além de preocupar em como aprendemos e como adquirimos conhecimento (LENT, 2010). Diante do exposto, apropriamos dos estudos da Neurociência Comportamental como ferramenta importantíssima para compreender o processo de ensino e aprendizagem em uma perspectiva de processamento-comportamento (PURVES et al, 2007).

Ao pensarmos na questão processamento-comportamento, tomamos por objeto de estudos as funções executivas e a autorregulação do indivíduo. A nuance entre as funções executivas e autorregulação ganha espaço neste trabalho a partir da análise do Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas (PIAFEX). Nosso interesse é entender como ele funciona, como é apresentado e se em sua configuração existem neuromitos. Em síntese, neuromitos são concepções incorretas no que refere ao Sistema Nervoso, no qual, alguns supostos especialistas interpretam dados científicos de maneira errônea, divulgando-os como saberes neurocientíficos (ARCE et al, 2017).

A despeito do porquê fazer uma pesquisa voltada para uma problemática analítica, analisando o PIAFEX, deve-se à importância de estudos que considerem o funcionamento neural durante o processo educativo. Nesse viés, o Programa apresentado tem por finalidade proporcionar meios e oportunidades para a prática e para o desenvolvimento das habilidades executivas em crianças, configurando-o como um método de ensino que pensa no sistema neural. Por tal coexistência, o programa torna-se alvo de estudo, especialmente porque esse caminho é extremamente difícil de ser traçado teórico e conceitualmente.

Segundo Arce et al (2017), no contexto escolar são utilizadas práticas pedagógicas baseadas em neuromitos – inverdades postas como descobertas neurocientíficas. Por tal causa, para que não se alastre e não se perpetue tais concepções errôneas, são necessários estudos que desmitifiquem neuromitos nas questões de ensino e aprendizagem. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo compreender o emprego desse programa de intervenção,

fazendo uma análise para entender suas verdadeiras contribuições.

Para a realização da pesquisa, utilizaremos duas ferramentas: o diário de pesquisa e a revisão bibliográfica. O diário de pesquisa “tem se mostrado importante instrumento pedagógico e de memória da pesquisa” (ARAÚJO et al, 2013), uma vez que sistematiza as informações. Sendo assim, como é vantajoso registrar com regularidade as discussões e informações, utilizamos a ferramenta para o acompanhamento da pesquisa. A revisão bibliográfica passo a ser realizado para que haja a construção do conhecimento, uma vez que abrange a interação do sujeito com o objeto (BOTELHO, CUNHA, MACEDO, 2011) permite ao pesquisador fundamentar teoricamente o objeto de estudo. Indo além, apresentando consideráveis soluções ao seu problema de pesquisa de determinada área do conhecimento (LIMA; MIOTO, 2007).

Para alcançar o objetivo deste trabalho, na próxima seção apresentamos as duas ferramentas empregadas: o diário de pesquisa e a revisão bibliográfica. Logo depois, faremos uma discussão dos conceitos referentes a temática da Neurociência Comportamental e Educação, base teórica do PIAFEX, mostrando como a literatura revisada discute esses dois elementos. Na seção intitulada PIAFEX, apresenta-se o programa, para, em seguida, exibir-se os resultados obtidos, expondo se o PIAFEX, segundo a literatura, apresenta eficácia e/ou neuromitos.

2. FERRAMENTAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Compreende-se que a pesquisa como “atividade básica da ciência” (DEMO, 1985, p. 22) é caracterizada no exercício crítico e reflexivo em relação ao objeto de estudo. Nesse viés, torna-se imprescindível que o pesquisador em sua produção se apodere de ciências que integrem técnicas e métodos específicos no processo de investigação. Assim sendo, recorreremos aos métodos de pesquisa sistemáticos na busca de emitir respostas às questões pontuadas no que diz respeito à temática escolhida. Para tanto, neste trabalho recorreremos ao diário de pesquisa e à revisão bibliográfica.

O diário de pesquisa fornece recursos necessários para pesquisas originais, uma vez que investe no alinhamento entre a sensibilidade e o fazer criativo. Nesse enquadramento, coloca o investigador como protagonista dando autonomia e autoria própria (D’ÁVILA; MADEIRA; VERENA, 2018). Outrossim, no desencadear da pesquisa, o diário é essencial por se configurar como uma importante ferramenta de registro e memória acerca dos acontecimentos e das informações (ARAÚJO et al, 2013).

Compreende-se que os diários de pesquisa são constituídos por características de suma importância que necessitam ser respeitadas no momento da investigação e produção científica. São elas: a regularidade no registro e a escrita de cunho pessoal (ZACCARELLI; GODOY, 2010). No que tange a primeira característica, a regularidade no registro, demanda-se uma constância nos registros referente aos procedimentos realizados aos acontecimentos observados pelo investigador. Assim sendo, mediante a frequência de anotações, averiguar os pontos que houve mudanças e os demais que necessitam de aprofundamento teórico e explicações no que se refere aos apontamentos levantados pelo pesquisador. Ainda convém mencionar que com base na da regularidade dos registros, é possível construir informações com aprofundamento contextual, ampliando sua percepção com os momentos vivenciados (ZACCARELLI, GODOY, 2010; VIEIRA, 2001/2002).

Referente a segunda característica, que faz menção à escrita pessoal, no escrito são retratadas cenas de observações, ideias, hipóteses, palpites, além dos sentimentos e interpretações do pesquisador. Na escrita do diário são integrados processos afetivos, cognitivos e sociais, permitindo ao escritor explicar esses processos de maneira detalhada, atualizada, livre e sistematizada. Com o uso do diário é possível um olhar interpretativo das situações postas. Além de, por intermédio das escritas subjetivas sem caráter pré-determinado, ser possível chegar a resultados diferentes do previsto (VIEIRA, 2001; 2002; D’ÁVILA; MADEIRA; VERENA, 2018).

Expondo a metodologia científica que diz respeito à revisão bibliográfica, compreende-a como primeiro passo a ser realizado para que haja a construção do conhecimento, uma vez que abrange a interação do sujeito com o objeto (BOTELHO; CUNHA; MACEDO, 2011). Bocatto (2006. p. 266) expõe a seguinte assertiva acerca da metodologia de revisão bibliográfica, no qual a denomina como pesquisa bibliográfica:

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 (BOCATTO, 2006, p. 266).

Nessa perspectiva, a referida metodologia permite ao pesquisador fundamentar teoricamente o objeto de estudo, indo além, apresentando consideráveis soluções ao seu problema de pesquisa de determinada área do conhecimento (LIMA, MIOTO, 2007). Para tanto, é imprescindível o uso de procedimentos, que envolvem critérios e técnicas no amparo da pesquisa.

Os procedimentos metodológicos consistem no conjunto de mecanismos que atuam diretamente no estreitamento da pesquisa, com rigor científico que determina os padrões para o encaminhamento da pesquisa. Convém mencionar que tanto a metodologia quanto os procedimentos metodológicos precisam ser transparentes para que a obra realizada possa ser reproduzida/replicável. Nesse viés, a característica marcante deve ser a compreensão e acessibilidade a qualquer pessoa. Retomando a discussão, os procedimentos têm por principal objetivo a busca de soluções para as hipóteses de pesquisa. Dizemos então que “a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório” (LIMA, MIOTO, 2007).

Com base nos procedimentos metodológicos identificamos, selecionamos e avaliamos criticamente as questões pontuadas, indo além, analisando os dados das investigações realizadas. Tais procedimentos se situam em quatro fases: a elaboração do projeto de pesquisa, a investigação de soluções, a análise explicativa das soluções e a síntese integradora. No que diz respeito à elaboração do projeto de pesquisa entende-se como o tema, o problema de pesquisa, os objetivos, a relevância, a metodologia etc. A investigação de soluções traduz-se no levantamento da bibliografia e das informações. A análise explicativa

se expressa na justificativa dos dados e das informações obtidas. Por fim, a síntese integradora significa a reflexão e a solução do problema de pesquisa (LIMA; MIOTO, 2007).

Nesse percurso de investigação científica, depois de serem realizados os procedimentos metodológicos da pesquisa, no qual se traça um desenho da pesquisa, é realizada a coleta de dados (LIMA; MIOTO, 2007; PIZZANI; et al 2012). A coleta de dados consiste na etapa de captar dados/informações através das plataformas eletrônicas com documentos gerados por diversas pessoas. Podem ser evidenciadas algumas plataformas que auxiliam no processo de identificação dos documentos, sendo elas: “Academia”, “BDTD”, “Directory of Open Access Journals”, “ERIC”, “Google”, “Google Books e Scholar”, “Portal CAPES”, “Questia”, “Redalyc”, “SciELO”, “Pumed”, entre outros.

Nessa fase, o pesquisador se depara com um montante de informações. Devido a isso, torna-se necessário “definir a linha limítrofe da pesquisa” (CONFORTO; AMARAL; SILVA, 2011, p. 1), por meio do estabelecimento de critérios. Para isso, são apresentadas etapas rigorosas para a seleção dos documentos, seguindo uma ordem pré-estabelecida (LIMA; MIOTO, 2007): **1ª Parâmetro temático:** mapeamento de trabalhos sobre o tema específico; sendo as obras relacionadas ao problema/objeto de pesquisa; tópicos-chave, palavras. **2ª Parâmetro linguístico:** a escolha da língua da publicação, exemplo: português, inglês, espanhol... **3ª Principais fontes:** tipo de material para a pesquisa (tese, monografia, livros, periódicos etc.); a indicação de artigos clássicos e periódicos relevantes para a área de estudo pode ser entendido como um bom critério a ser utilizado. **4ª Parâmetro cronológico:** o período das publicações a serem pesquisadas.

A obtenção de dados de pesquisa perpassa pelo estabelecimento do critério de inclusão e exclusão. Assim sendo, identificando o que será inserido ou não na sua obra. O critério está diretamente relacionado com a relevância que determinada obra tem em concomitância o trabalho a ser realizado. Nessa etapa, faz-se necessário a seguinte pergunta: “quais estudos considerar?” Estudos que fundamentam a pesquisa, oferecendo respostas às questões colocadas para logo depois “começar com uma leitura analítica, dos títulos e resumos dos estudos, e posteriormente [...], decidir quais estudos devem ser incluídos e quais devem ser excluídos, não sem antes fazer um registro do por que tais estudos serão incluídos e outros excluídos” (BRIZOLA, FANTIN, 2016, p. 34).

Nesse quesito de inspeção, a leitura se configura como uma técnica a ser utilizada no processo de investigação. Posto isso, a leitura é de suma importância, pois é por intermédio dessa exploração que alçamos mão das informações contidas em determinado material. Para que seja realizada uma leitura analítica, como citada acima, tal técnica pauta-se em momentos

(LIMA; MIOTO, 2007), podendo ser evidenciado: leitura de reconhecimento do material bibliográfico, leitura exploratória, leitura seletiva, leitura reflexiva ou crítica, leitura interpretativa, que culminam na seleção e análise. Ocupo-me a sintetizar no parágrafo abaixo o significado de cada tipo de leitura.

A leitura de reconhecimento do material bibliográfico é a leitura breve acerca dos materiais que podem apresentar informações sobre o tema. A leitura exploratória é a leitura rápida ponderando se tal material é relevante ao estudo. A leitura seletiva consiste na relação seleção-objetivo; nesse caso, é refletido se o material alcança os objetivos pré-estabelecidos da pesquisa. A leitura reflexiva ou crítica, como o próprio nome faz menção, é a leitura com um olhar de criticidade a partir do olhar do autor, analisando as suas compreensões e analisando o porquê delas. A leitura interpretativa “requer um exercício de associação de ideias, transferência de situações, comparação de propósitos, liberdade de pensar e capacidade de criar” (LIMA, MIOTO, 2007, p. 41).

3. A NEUROCIÊNCIA COMPORTAMENTAL E A EDUCAÇÃO

Para iniciarmos a discussão, torna-se necessário em primeira instância conceituar o termo comportamento. Compreende-se por comportamento “o conjunto de atitudes e reações do indivíduo, determinadas por fatores internos variáveis e influenciadas por diversas situações ambientais” (BORGES-OSÓRIO; ROBINSON, 2013). Outrossim, Sampaio (2005, p. 381), apresentando as contribuições de Skinner, conceitua o comportamento como “resultado da *interação* entre as histórias filogenética (seleção natural), ontogenética (condicionamentos) e cultural (evolução cultural) do indivíduo”.

Como já citado anteriormente, a Neurociência Comportamental concentra-se nas áreas cerebrais que produzem comportamentos (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002; LENT, 2010). Nessa conjuntura, evidenciamos o local onde os módulos corticais – responsáveis pelas funções executivas – se situam. Os lobos estão divididos em quatro divisões, no qual estão ligadas: o lobo occipital, parietal, frontal e temporal. No córtex pré-frontal, que compreende as regiões do lobo frontal anteriores ao córtex motor primário, são desempenhadas as funções executivas (MOURÃO-JÚNIOR; MELLO, 2011).

A mais importante função do córtex pré-frontal consiste na integração temporal. A integração temporal pode ser compreendida como o processamento de estímulos que chegam ao cérebro no tempo presente e das memórias armazenadas. Há um tripé que sustenta o processo de integração temporal, constituindo por três funções cognitivas: ajuste preparatório, controle inibitório e memória de trabalho (MOURÃO-JÚNIOR; MELLO, 2011). Abaixo, ocupo-me a evidenciar cada uma das três funções apresentando as suas características.

O ajuste preparatório, sediado no córtex pré-frontal lateral, é uma função prospectiva, dirigida para o futuro. Em outros termos, seria a habilidade de planejamento de uma ação futura. O controle inibitório do córtex pré-frontal executa a função de controlar ações relacionadas à impulsividade, inibindo respostas inadequadas que visam atrapalhar e/ou distrair uma resposta adequada. A memória de trabalho concerne a habilidade de manter e armazenar informações temporariamente. Convém mencionar que a memória de trabalho é um processo ultrarrápido (MOURÃO-JÚNIOR; MELLO, 2011).

Dessarte, o ser humano apresenta uma vasta variedade de comportamentos (KANDEL et al, 2014). À vista disso, a Neurociência Comportamental, uma das ramificações da Neurociência, tem por finalidade de estudo investigar as estruturas neurais que produzem comportamento, relacionando os fenômenos biológicos/genéticos e ambientais/contextuais para explicar as ações humanas (BEAR; CONNORS; PARADISO,

2002; LENT, 2010).

Por todas essas características que auxiliam no processo de conhecimento do comportamento, objetivando discutir como se permeia o proceder dos sujeitos com o meio social, e, conseqüentemente com o processo de ensino e aprendizagem, apropriamos de quatro eixos defendidos pela Neurociência Comportamental. Os eixos estão intitulados: o encéfalo e o comportamento; as células nervosas, os circuitos neurais e o comportamento; os genes e o comportamento; interações organismo-ambiente (KANDEL et al, 2014).

O primeiro eixo, o encéfalo, é compreendido como o centro do sistema nervoso. Localizado no interior da caixa craniana, o encéfalo está integrado ao Sistema Nervoso Central, sendo formado pelo cérebro, cerebelo e tronco encefálico. No encéfalo é encontrado bilhões de células nervosas, que interconectam com os circuitos neurais. Nesse viés de interconexão, a função encefálica desenrola-se no recebimento, processamento e envio de comandos às extremidades do corpo. Assim, os comportamentos motores, sexuais, emocionais, cognitivos etc. acontecem (KANDEL et al, 2014).

Para que haja o comportamento é indispensável algumas funções mentais como as funções executivas e a autorregulação. As funções executivas consistem em um conjunto de habilidades cognitivas, utilizadas no desempenho de ações, coordenando e integrando os seguintes processos: planejamento, monitoramento, controle das próprias ações (MOURÃO-JÚNIOR, 2011; ACCO; ROSA, 2021; CORSO, 2013). Já a autorregulação consiste na habilidade de se adaptar suas competências em contextos variados (ZOLTOWSKI; TEIXEIRA, 2020).

As Funções Executivas estão agrupadas em três núcleos, sendo-os: controle inibitório, flexibilidade cognitiva, memória de trabalho. O primeiro núcleo diz respeito à capacidade de manejar comportamento, pensamento, emoção e atenção. Em síntese, é o controle de respostas impulsivas e/ou automáticas. A flexibilidade cognitiva é a capacidade que o nosso cérebro tem de modificar perspectivas. Por fim, o terceiro e último, a memória constitui-se na capacidade de armazenar informações enquanto determinada tarefa está sendo realizada (MOURÃO-JÚNIOR; MELLO, 2011; ACCO; ROSA, 2021; CORSO, 2013).

Avançamos para a tese defendida que toda a ação humana é resultado da complexa neurotransmissão que acontece no encéfalo – mas nem de perto é limitada por ela, sendo o tempo todo moldada no campo cultural, científico e social (DAMÁSIO, 2021) –, mediante a comunicação entre as células nervosas. As capacidades mentais: linguagem, atenção, emoção, além de outras capacidades, são influenciadas pelos mecanismos celulares. Nesse viés, evidenciamos o segundo eixo, as células nervosas, em formato de circuitos neurais,

como potencializadores de comportamentos (LENT, 2008; LENT, 2010; KANDEL et al, 2014).

Referente às células nervosas e aos circuitos neurais, torna-se necessário evidenciar em primeira instância a doutrina neural. A doutrina neural apresenta os neurônios como a base fundamental para o funcionamento do SN, uma vez que mediante a comunicação de um neurônio com o outro, acontece o fenômeno denominado de transmissão sináptica. A doutrina neural ganha destaque a partir de Santiago Ramón y Cajal, quando passa a defender que os “neurônios não possuem continuidade entre eles e se comunicam por contatos, não por continuidade” (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002, p. 27)

Santiago Ramón y Cajal, ao defender a comunicação dos neurônios por contatos, e não por continuidade, traz à luz a concepção da citoarquitetura dos neurônios, descrevendo que os neurônios integram três estruturas: soma, dendritos e axônio. A soma ou corpo celular consiste na região onde se localiza o núcleo e as organelas. Os dendritos são prolongamentos (ramo dendríticos) com a funcionalidade de recepção dos impulsos nervosos. Já os axônios são estruturas responsáveis pela transmissão dos impulsos nervosos. Destarte, os comportamentos só são possíveis graças a propagação de impulsos nervosos (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002; KANDEL et al, 2014; COSENZA, 2004; MACHADO, 2004).

“Todos os comportamentos são delineados pela interação dos genes e o ambiente” (KANDEL et al, 2014, p. 35). Nesse viés de influência, ponderamos que a genética influencia na interação com o ambiente. Simultaneamente, o ambiente influencia na modificação dos genes. Convém ressaltar que os fatores genéticos não são determinantes (rompe-se aqui o determinismo genético), ou seja, o DNA não traça por si só o comportamento humano. Entretanto, incluímos tanto o genoma quanto o contexto, para explicar o desencadear dos comportamentos.

A genética do comportamento, a fim de revelar a herança biológica e cultural para a consolidação dos comportamentos, utiliza-se de alguns métodos de estudos, podendo ser evidenciados: estudos de família, estudos de adoção, estudos do comportamento de pacientes com alterações genéticas ou cromossômicas etc. (BORGES-OSÓRIO; ROBINSON, 2013). Tais estudos propiciam amostras, nas quais apontam que os genes são capazes de modular alguns comportamentos. Outrossim, mostrando a relação organismo-ambiente na formação de traços normais e/ou patológicos.

A fim de explicar as assertivas citadas acima, mediante a síntese, apresentamos alguns dos métodos de estudos. No estudo das famílias, a hereditariedade – transmissão de

características passadas dos pais aos filhos – utiliza-se “a comparação dos indivíduos aparentados, com expressão das semelhanças em termos de correlação e cálculos dos riscos de recorrência das características” (BORGES-OSÓRIO; ROBINSON, 2013, p. 506). Nos estudos de adoção, são analisadas a hereditariedade segundo o grau de influência nas semelhanças entre as crianças com os genitores biológicos e semelhanças entre os genitores adotivos

Os estudos do comportamento de pacientes com alterações genéticas e cromossômicas são fundamentais para fornecer subsídios teóricos à explicação dos comportamentos de pessoas que apresentam deficiência mental, síndromes cromossômicas (Síndrome de Down, Síndrome de Edwards, Síndrome de Turner etc.). Tais implicações genéticas estão diretamente relacionadas à probabilidade de traços normais e patológicos. Ressaltamos novamente que todo o comportamento é produto de fatores genéticos e não genéticos. Apoderando-se da concepção de que os comportamentos perpassam pela influência do organismo-ambiente fatores genéticos e não genéticos definimos o organismo como mecanismo de resposta, e o ambiente como mecanismo propiciador de estímulos (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2002; KANDEL et al, 2014; COSENZA, 2004; MACHADO, 2004). Um desses principais estímulos é a educação.

Educação, segundo Libâneo (2017), é o conjunto de ações, intencionais e não intencionais, que visa o desenvolvimento onilateral do ser humano. A onilateralidade refere-se à formação que contempla o físico, intelectual, sensorial, emocional, social, moral etc. do sujeito. Sendo assim, a educação onilateral se interessa pelo desenvolvimento dos sujeitos em suas múltiplas dimensões, sustentando a concepção de que a centralidade do ensino e da aprendizagem é a formação de sujeitos aptos e desenvolvidos para participar do meio social.

Em virtude das diversas habilidades necessárias de serem desenvolvidas durante o processo educativo, a neurociência surge como um ramo do conhecimento que inclui conhecimentos neurocientíficos acerca da aprendizagem escolar, no qual possibilita o entendimento da citoarquitetura neural. O entendimento da citoarquitetura neural é fundamental, pois monitora a atividade cerebral dos sujeitos, enquanto determinada tarefa está sendo executada. Além de descobrir, averiguar ou eliminar problemas que afetam as capacidades mentais (MOURÃO-JÚNIOR; OLIVEIRA; FARIA, 2011).

No que tange à memória, compreendemos que ela fragmenta em dois tipos, desdobrando em memória de arquivo e memória de trabalho. Referente à primeira, percebe-se que por influência dos neurônios formam-se pequenos arquivos sinápticos de informações.

Por sua vez, a memória de trabalho, se configura como um sistema de atenção de capacidade ilimitada, no entanto, com períodos curtos de emprego. Tal memória compreende três componentes: alça fonológica, esboço visuoespacial e buffer episódico. A alça fonológica armazena materiais baseados na fala e acústica. O esboço visuoespacial é a capacidade de armazenamento com base nas informações visuais e espaciais. Já o buffer episódico diz respeito a integração de informações, em uma perspectiva visual e verbal, além da memória de longo prazo (MOURÃO-JÚNIOR; MELLO, 2011).

Em síntese, a fantástica integração dos conhecimentos neurocientíficos entrelaçados à educação apresenta como a aprendizagem ocorre através do processamento do SNC, fornecendo informações acerca dos transtornos e distúrbios da aprendizagem, apresenta técnicas que auxiliam na otimização do processo educativo, provendo saberes acerca de certos estímulos que podem ser aplicados nos sujeitos. Além de expor como o cérebro é impactado de maneira positiva e/ou negativa pelo ambiente (contexto) (GUERRA, 2011).

Desse modo, o palpitante motivo de conduzir a Neurociência para o ramo educacional deve-se por seus estudos acerca dos aspectos funcionais e disfuncionais do cérebro, das estruturas cerebrais e neuroquímicas. Com base nesses conhecimentos, os pedagogos e profissionais da educação conseguem ampliar seus pontos de vista no quesito de que a aprendizagem é resultado de uma ampla inter-relação dos fatores citados acima. Com isso, para alcançar o sucesso escolar, os profissionais precisam entender como o cérebro processa e como ocorrem os processos cognitivos e emocionais dos estudantes (MOURÃO-JÚNIOR; OLIVEIRA; FARIA, 2011).

É evidente que a tarefa de ensinar é árdua, pois demanda sapiência de que cada estudante apresenta sua singularidade. Podemos acrescentar ainda a laboriosa responsabilidade de potencializar os estudantes a chegarem em um elevado nível de saberes, pensamentos, emoções e ações. Se tratando disso, desse processo educativo que visa as aptidões, é inelutável contestar que o decurso depende da harmonia entre intervenções e atividades estimuladoras, no qual se estabelece mediante ao respeito do ritmo de desenvolvimento de cada estudante (MOURÃO-JÚNIOR; OLIVEIRA; FARIA, 2011; GUERRA, 2011).

4. O QUE É O PIAFEX?

O Programa de intervenção em autorregulação e funções executivas (PIAFEX), elaborado por Natália Martins Dias e Alessandra Gotuzo Seabra no ano de 2013, constitui-se em um programa que visa o desenvolvimento das funções cognitivas e autorregulação em crianças em idade pré-escolar e estudantes do primeiro ano do ensino fundamental. Assim sendo, o público-alvo são crianças entre 5 e 6 anos de idade, no qual encontram-se em estado de desenvolvimento infantil, necessitando de amadurecimento nas esferas cognitivas, emocionais e sociais (DIAS; SEABRA, 2013).

O referido programa considera as crianças com idade de 5 e 6 anos como usufruidores, uma vez que pesquisas realizadas acerca dos primeiros anos de vida demonstram que os estímulos recebidos pelas crianças inseridas nessa faixa etária geram avanços relevantes para a construção de seres humanos preparados para se adaptar em uma sociedade. Habilidades como as regulações emocionais, transformações e adaptações do sujeito e do cérebro, comportamentos e cognição, são sugeridas como funções que carecem de remediação, para que os impactos positivos se estabeleçam.

Os impactos positivos reverberam como resultado da boa atuação do Sistema Nervoso quando lhe foi incumbida uma operação. Para que haja a realização de determinada atividade, o Sistema Nervoso (rede de comunicação) depende das funções executivas e da autorregulação para coordenar o trabalho. As funções executivas “são um conjunto de processos cognitivos e metacognitivos que, juntos, permitem que o indivíduo possa se envolver (com sucesso) em comportamentos complexos e direcionados a metas” (DIAS; SEABRA, 2013, p. 9). Já a autorregulação significa o conjunto de processos que ajusta o indivíduo ao contexto. Ambas as funções são necessárias no cotidiano do sujeito, uma vez que, na rotina diária demanda ações.

Dessarte a rotina dos indivíduos demanda ações. Por conseguinte, interpreta que as ações impostas pelo ambiente (contexto social) são desafiadoras no quesito de exigências. Nessa perspectiva, conforme descreve Dias e Seabra (2013), o foco de desenvolver e estimular as habilidades autorregulatórias e cognitivas está intrínseco com a remediação de futuros fracassos nos diversos segmentos da vida pessoal, fracasso social, acadêmico e profissional. Logo, quando o indivíduo desenvolve a habilidade de controle e cognição, por consequência disso, se torna mais apto a estar vivendo em sociedade.

Pensando sobre isso, no melhor desempenho do sujeito em sua rotina diária que demanda muito das funções executivas e a autorregulação, é apresentado o Estojo PIAFEX

como ferramenta que fundamenta o estudo de intervenção. Esse estojo contém materiais lúdicos, abarcando 43 atividades, divididas em dez módulos. Importa ressaltar que esse programa foi aplicado pelas professoras regentes, podendo ser aplicado por diversos profissionais do âmbito educacional (professores, psicólogos, psicopedagogos etc.).

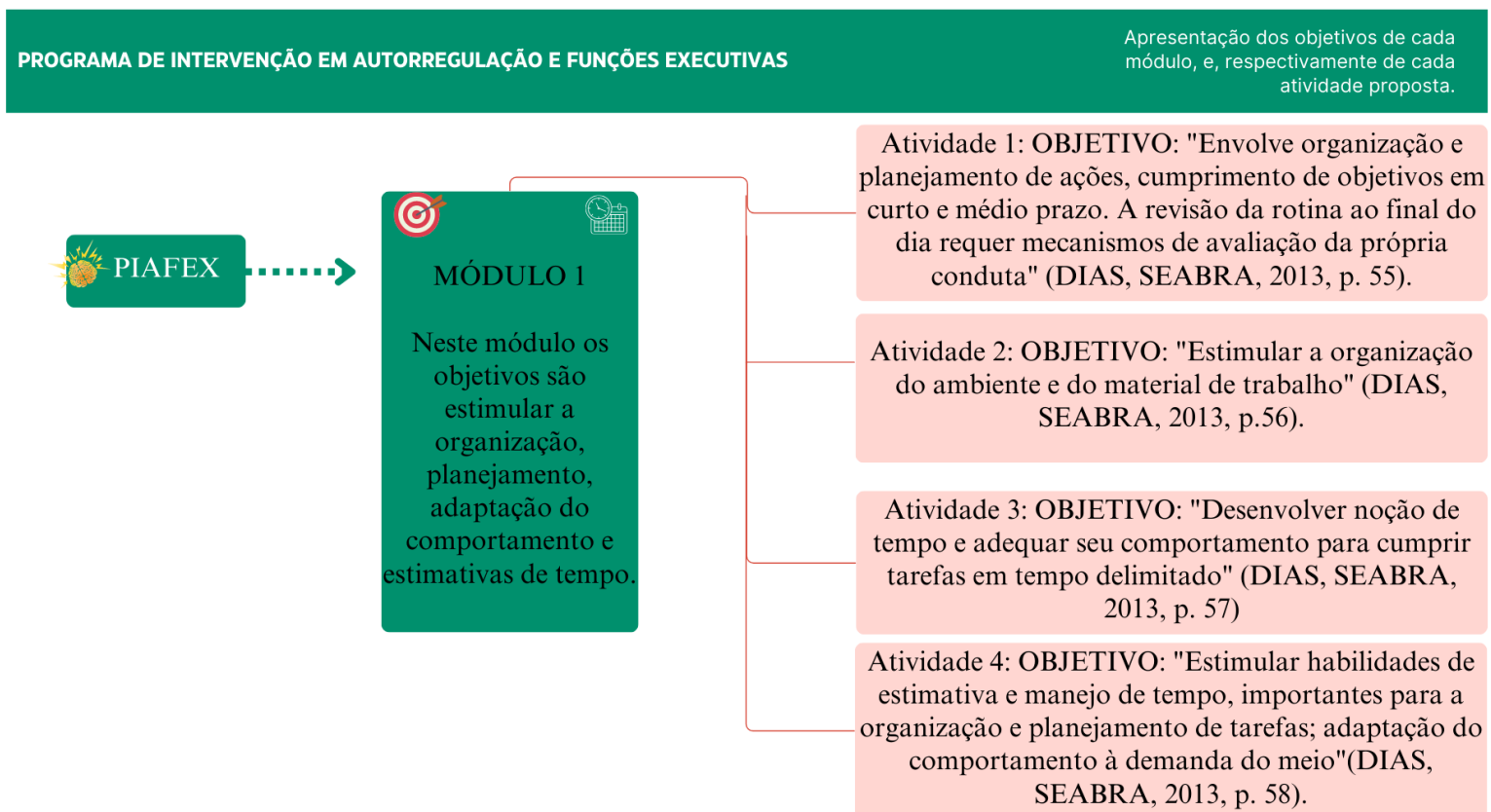
As intervenções a serem realizadas com as crianças, recorrendo-se ao PIAFEX, são colocados como um benefício de curto a longo prazo, supostamente prevenindo diversos problemas como: problemas sociais e mentais, estendendo-se a comportamentos antissociais, desordens do funcionamento executivo, medicação psicotrópica etc. Tais objeções podem ser remediadas ao serem realizadas manobras de promoção do desenvolvimento de habilidades cognitivas e comportamentais (DIAS; SEABRA, 2013).

O PIAFEX apresenta 10 módulos, além de apresentar o módulo complementar. Logo, é apresentado o teor de cada módulo e respectivamente cada atividade proposta.

Módulo 1: Organização de materiais/rotina e manejo do tempo. Nesse segmento são inseridas quatro estratégias que intencionaliza a organização sistemática do tempo, dos materiais e do espaço onde as crianças estão inseridas. Expomos adiante as quatro estratégias indicadas neste módulo. A *atividade 1. Esquemas diários e rotinas*, estabelece-se que ao iniciar de cada aula, é cabível que o profissional faça, empregando lousa e giz, a rotina delineada para o dia, exibindo as tarefas a serem realizadas. No íterim entre a execução das atividades previstas e a verificação final, ou seja, a etapa de verificação se a proposta didática foi realizada em sua totalidade, o profissional a todo o instante dirigir-se-á a lousa, acentuado a(s) atividade(s) realizada(s). No estágio de verificação final, na hipótese de que as atividades delineadas não foram executadas, é oportuno que o mediador do ensino e da aprendizagem as exprima, possibilitando a reflexão relativamente às possíveis justificações ao não cumprimento da rotina. A *atividade 2. Estação de trabalho*, incita a criação de espaços no qual as crianças exercerão a habilidade de monitoramento e verificação do ambiente. Em outras palavras, o lugar criado (exemplos: cantinhos dos livros, cantinho dos brinquedos) será um instrumento de aprendizagem no qual as crianças serão responsáveis pelo cuidado, organização e ordem do ambiente. Migrando para a *atividade 3. Manejo do tempo na organização da sala*, a solicitação é que as crianças adequem o seu comportamento, no esforço de organizar a sala em um intervalo de tempo. Para esse fim, é sinalizada a música como material a ser empregado no processo, posto que, de participativamente as crianças cantarão uma música, e ao término da música a organização terá de estar feita. Por conseguinte, a música é apropriada como marcador de tempo. Por fim, há a *atividade 4. Quanto tempo falta? Aprendendo a manejar o tempo*, que consiste na estratégia de pôr as

crianças a par da quantidade de tempo que já se passaram e quanto tempo resta para que finalize o tempo programado para a execução da proposta pedagógica. Em atenção ao fato de que a noção de tempo é abstrata para as crianças, é fazível que o mediador expresse o tempo de maneira lúdica para as crianças. Sendo assim, podendo recorrer ao gráfico para transmitir o tempo (tempo programado para a atividade, tempo que se passou e tempo restante).

Figura 1. Imagem mostrando o objetivo do módulo 1 e de suas respectivas atividades

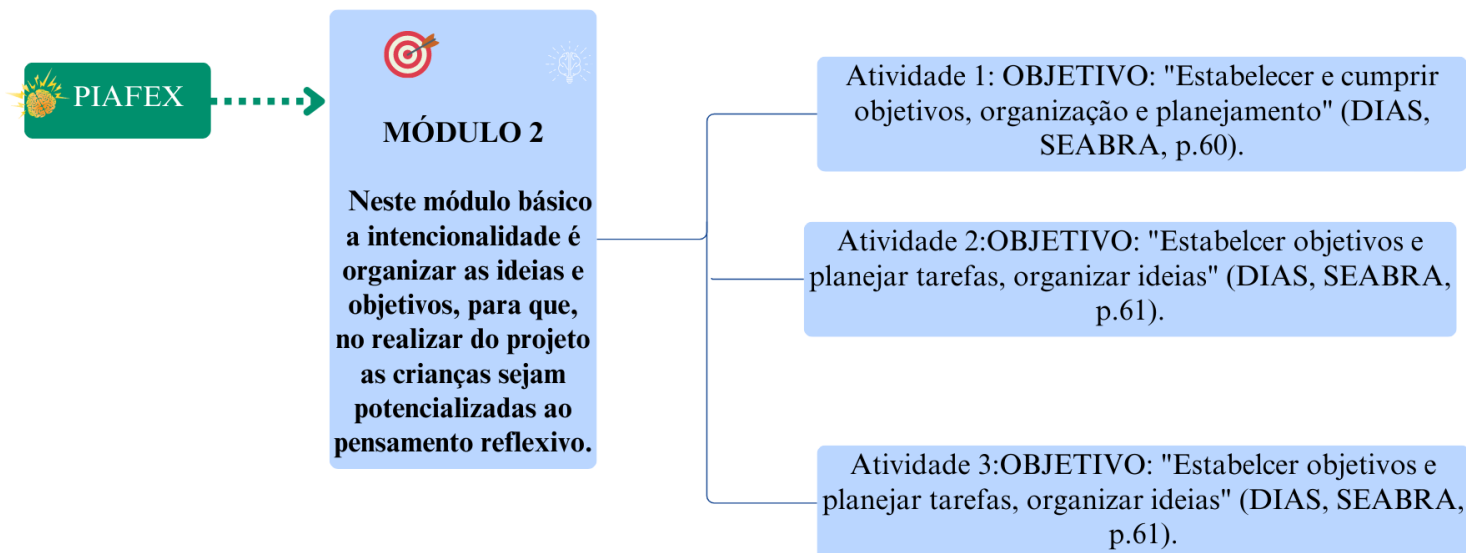


Fonte: Do autor (2023).

Módulo 2: Organização de ideias, estabelecimento de objetivos e planos: Estratégias para o dia a dia. Nesse módulo básico são apresentadas cinco atividades, sendo elas, *atividade 1. Calendário*, *atividade 2. Organizadores gráficos: auxiliando o planejamento e a organização de tarefas*, *atividade 3. Lista de checagem: O que era mesmo para fazer?*, *atividade 4. Aprendendo a lidar com objetivos de médio a longo prazo*, *atividade 5. Aproveitando o “tempo que sobra”*. No que tange a *atividade 1. Calendário*, o material calendário auxilia no passo de anotações de atividades que a serem realizadas, e respectivamente, o dia. Por conseguinte, atuando diretamente no planejamento. À vista disso,

da necessidade de planejamento, é evidenciado que o material precisa ser levado para a sala no início do mês, a fim de que, coletivamente, mediador e crianças tracem as datas e os conteúdos. Concernente a *atividade 2. Organizadores gráficos: auxiliando o planejamento e a organização de tarefas*, a ideia defendida é que ao efetuar uma atividade complexa, no qual demanda diversas etapas, o mediador utilize de organizadores gráficos, no sentido de mostrar às crianças isoladamente que as tarefas serão realizadas passo a passo. Respectivo a *atividade 3. Lista de checagem: O que era mesmo para fazer?* corresponde a uma lista de tarefas elaborada pelas crianças, para o planejamento do cumprimento de tarefas. A elaboração instaura no desenho atinente a cada tarefa. E a estimulação perpassa pelo planejamento - ação a ser realizada na gênese da atividade, no qual o sujeito pense antes, pela execução da atividade - a lista colabora para a o não esquecimento do trabalho, e finalmente pelo automonitoramento - ato de verificar se os itens escritos foram realizados. Progredindo para a *atividade 4. Aprendendo a lidar com objetivos de médio a longo prazo*, a orientação é que no suceder dos dias e das semanas, as crianças sendo engajadas pela motivação de que ao cumprirem toda rotina elas poderão de maneira coletiva decidir uma atividade de lazer (ex.: brincar, desenhar, etc.), autorregulem o seu comportamento. A autorregulação debruça-se na concepção de que as crianças irão monitorar e regular os seus comportamentos para completar a tarefa. Avançando, discorreremos no que se refere a última atividade do módulo, sendo a *atividade 5. Aproveitando o “tempo que sobra”*. Essa atividade leva em consideração o tempo restante após haver realizado as atividades diárias. O professor apresentará às crianças duas opções intituladas “prêmio menor” e “prêmio maior” para o aproveitamento do tempo que sobra. O “prêmio menor” diz respeito a um pouco intervalo de tempo que as crianças terão para brincar. Já o “prêmio maior” relaciona-se a um tempo maior para brincar, entretanto esse tempo maior é resultado da espera de alguns dias consecutivos sem brincar. Em outros termos, significa que ao escolher o “prêmio maior” as crianças passarão mais tempo brincando, mas essa brincadeira acontecerá apenas nos dias escolhidos. Dias e Seabra (2013) exemplificam a idealização da seguinte maneira: (por exemplo, brincar dez minutos hoje, segunda-feira, ou esperar e ter 30 minutos para brincar na sexta-feira).

Figura 2. Imagem mostrando o objetivo do módulo 2 e de suas respectivas atividades

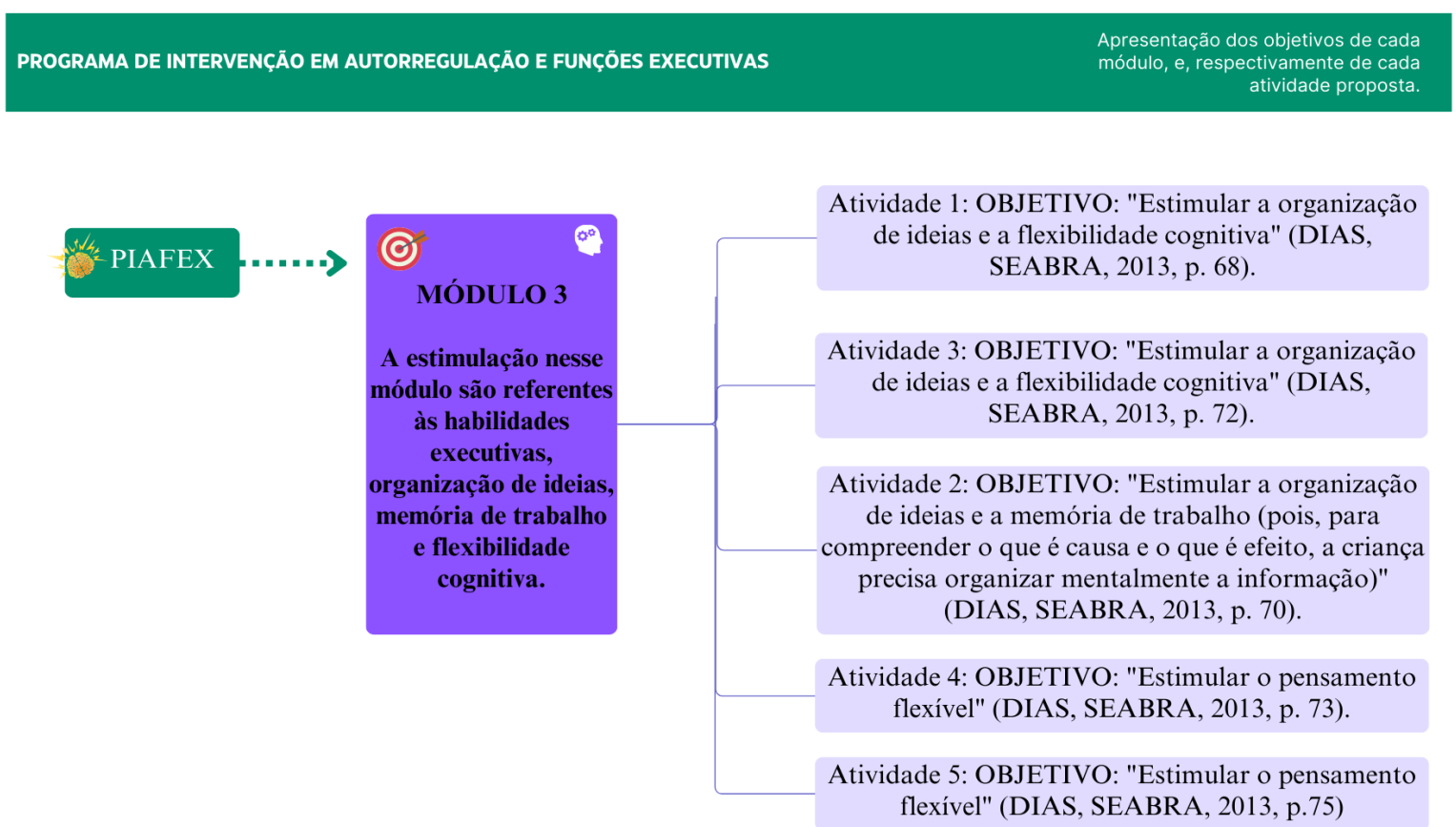


Fonte: Do autor (2023).

Módulo 3: Organização de ideias, estabelecimento de objetivos e planos: atividades de estimulação. As cinco atividades/jogos de estimulação desse módulo são referentes às habilidades executivas, organização de ideias, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. O módulo está distribuído da seguinte maneira: *atividade 1. Categorização de ideias.* Nessa parte, trabalha-se com agrupamento e categorização de diversos elementos. A atividade solicita que as crianças, pautando-se nos critérios de seleção, selecionem determinados objetos e os agrupem: elementos que possuem cores iguais deverão ficar juntos, como também formas etc. *A atividade 2. Descobrimo sequências e organizando ideias,* abarca a sequência lógica de personagens postos em situações e contextos, no qual, as crianças precisam organizar a sequência. A sequência estará embaralhada, fora de ordem. Nesse caso, o que se espera das crianças é que organizem a sequência de maneira que seja compreensível a história. *A atividade 3. De olho na ideia principal e nos detalhes,* utiliza-se dos cartões com figuras, que embora as figuras sejam diferentes, há algo em comum entre elas. A semelhança e as diferenças são o alvo dessa atividade, dado que serão esses pontos que as crianças necessitarão identificar. *A atividade 4. Ligando as figuras,* como o próprio nome diz, consiste em uma atividade de ligar ou circular os objetos. Essa é mais uma

atividade de teor classificativo. Sendo assim, o professor adotará um critério de classificação e a criança fará as respectivas resoluções. Primeiramente, as crianças ligarão as figuras iguais (objeto com objeto, fruta com fruta). Posteriormente, ligarão um objeto com uma fruta que possuem a mesma cor. A última, e não menos importante, é a *atividade 5. Ligando as figuras 2: Aprendendo a alternar*. Tal atividade é parecida com a de número 4, pois no início as crianças ligarão frutas com frutas e objetos com objetos. A diferença dessa atividade está na alternância. A alternância traduz que a ligação será “fruta-objeto-fruta-objeto” (DIAS; SEABRA, 2013, p. 75).

Figura 3. Imagem mostrando o objetivo do módulo 3 e de suas respectivas atividades



Fonte: Do autor (2023).

Módulo 4: Funções executivas nas atividades físicas/motoras. Atividades físicas/motoras, a qual podem substituir ou complementar as atividades de Educação Física, em que envolve o aparelho motor. Tais atividades foram propostas por estimular a autorregulação e as funções executivas a partir de estímulos. Na *atividade 1. Siga o mestre*, uma das crianças é o mestre, que cria os movimentos, e o restante os imita. Já na *atividade 2. O chefe mandou*, há um chefe que dita o que fazer, enquanto as demais executam a tarefa.

Ainda convém mencionar a *atividade 3. Brincadeira de estátua*, no qual o procedimento a ser abordado é que as crianças entrem em movimento estático. Elas iniciarão a atividade se locomovendo e ao ouvir a palavra *estátua* não poderão mexer seus corpos, exceto quando lhe for permitido. A *atividade 4. Brincadeira morto-vivo*, perpassa pela habilidade de controle de comportamento motor, assim como as demais citadas anteriormente. O controle de comportamento motor diz respeito ao cumprimento das instruções: morto (abaixa-se) e vivo (levanta-se). Sendo assim, ao proferir das palavras morto ou vivo, as crianças executarão seus respectivos movimentos. Dirigindo-se a próxima atividade, similar a anterior, a *atividade 5. Brincadeira morto-vivo 2*, diferencia-se do antecedente, na questão do material a ser utilizado. O morto-vivo utiliza-se da voz como material, já o morto-vivo 2 usa cartões com formas geométricas como símbolos que expressam os movimentos a serem executados. A forma geométrica quadrada simboliza o morto, enquanto o círculo retrata o vivo. Sendo assim, no ínterim da brincadeira, o mediador levanta os cartões para que haja os movimentos. A *atividade 6. Sinal-movimento 1: Atenção para ouvir*, será realizada da seguinte maneira: coletivamente mediador e crianças combinam os sinais e os movimentos. Os sinais são intitulados A e B. Nessa perspectiva, ao ouvir o sinal/comando A ou B, as crianças executarão o movimento que for escolhido (ex.: A: bater palmas, B: bater o pé no chão). Seguidamente, é cabível a troca de comandos e movimentos. Sendo assim os comandos A e B são alterados. A *atividade 7. Sinal-movimento 2: Atenção para ver*, símile a atividade anterior, parte da combinação de sinais e movimentos. Contudo, nesse caso, não são utilizados os comandos verbais, mas os cartões coloridos. Então, o mediador mostra o cartão colorido e as crianças, com base no combinado de que cada cor representa um movimento, o executa. Apropriando-se da brincadeira pega-pega, a *atividade 8. Pega-pega em circuito* é a implementação da brincadeira já existente com circuitos. A diferença está na demarcação de linhas desenhadas no chão, onde as crianças podem correr apenas em cima das linhas postas. Unidas, melhor dizendo, amarradas, é a proposta da *atividade 9. Brincadeira do “Amarrado em você”*. Nessa atividade, enlaçados os pés e as mãos das crianças em duplas, elas deverão coordenar os seus movimentos a fim de que realizem as atividades... A música surge como um material a ser utilizado durante o processo interventivo das funções executivas e autorregulação. Sendo assim, a *atividade 10. Atenção a música*, propõe que seja ouvida uma música, e sempre que ao ser verbalizada uma palavra (exemplo dado: a palavra cravo) as crianças executem um movimento (bateram palmas, e/ou outros.). A orientação dada é que gradativamente aumente as palavras, e, conseqüentemente, os seus respectivos movimentos. A *atividade 11. Bate-cartas 1: Animais*, consiste em um jogo de cartas com figuras de

animais, no qual há um animal-alvo. Animal-alvo é aquele que foi escolhido para ser a centralidade da brincadeira, no qual, ao vê-lo, deverão bater sobre a carta. O exercício segue as seguintes normas: são entregues as cartas contendo as figuras dos animais; as crianças estão separadas em grupos; uma a uma joga as cartas na mesa; caso a carta lançada seja a do animal-alvo, espera-se que as crianças batam em cima da mesa; ganha o jogo quem eliminar as cartas primeiro. A *atividade 12. Bate-cartas 2: vogais e números*, diferencia-se da atividade anterior apenas por utilizar-se de cartas com números e vogais. Em primeira instância é realizada a atividade com as cartas numerais. Assim, as crianças fazem a contagem matemática (1, 2, 3...) não se abstendo de jogar cartas ao efetuar a contagem. Caso haja concordância entre a carta e o número proferido, as crianças batem na mesa. O mesmo vale para as cartas com vogais. A *atividade 13. Bate-cartas 3: Vermelho, não!* retoma a atividade de número 11, no qual as crianças ao verem a carta com o animal-alvo, precisam bater no montante de carta. O mesmo é efetuado nessa brincadeira. Entretanto, a complementação está em: mesmo que as cartas apresentem o animal-alvo caso esteja em fundo vermelho, é proibido bater a mão no montante de cartas. Sendo assim, valerá apenas colocar a mão na carta que contém o animal-alvo contido no fundo branco.

Figura 4. Imagem mostrando o objetivo do módulo 4 e de suas respectivas atividades



MÓDULO 4

Este módulo consiste em atividades físicas/motoras, no qual os objetivos são regular os comportamentos e exercer as habilidades cognitivas através de dada tarefa posta.

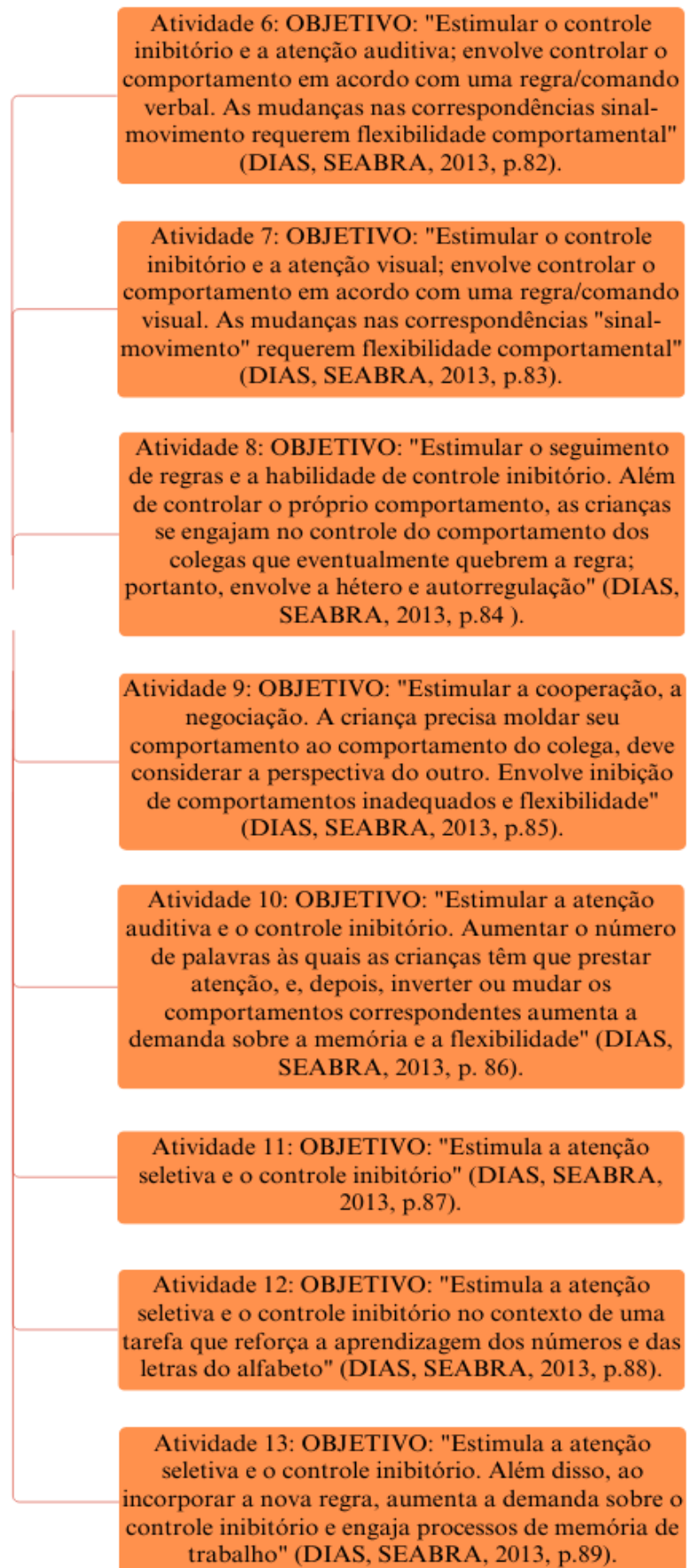
Atividade 1: OBJETIVO: "Estimular habilidades como atenção, controle inibitório e capacidade de orientar o comportamento de acordo com determinadas regras" (DIAS, SEABRA, 2013, p.79).

Atividade 2: OBJETIVO: "Estimular habilidades como a atenção e a capacidade de orientar o comportamento de acordo com uma regra/comando verbal" (DIAS, SEABRA, 2013, p.79).

Atividade 3: OBJETIVO: "Estimular o controle inibitório e o controle do comportamento motor sob ordem verbal" (DIAS, SEABRA, 2013, p. 80).

Atividade 4: OBJETIVO: "Estimular o controle inibitório; envolve também atenção auditiva e adequação do comportamento a uma ordem/regra verbal" (DIAS, SEABRA, 2013, p.81).

Atividade 5: OBJETIVO: " Estimular o controle inibitório; envolve também atenção visual e memória, assim como a capacidade de adequar o comportamento a uma regra, perante a apresentação de um símbolo abstrato" (DIAS, SEABRA, 2013, p.81).





Fonte: Do autor (2023).

Módulo 5: Comunicação e gestão de conflitos. O foco são os comportamentos e as emoções. Assim sendo, utiliza-se da comunicação e discussão de comportamentos, averiguando-os e os categorizando (bons e ruins), além de buscar a solução de conflitos. Para tanto, são utilizadas três atividades: *atividade 1. A hora da roda: Fechamento da semana,* *atividade 2. Contando uma história: Falando de emoções e de comportamentos* e *atividade 3. Dialogando com o colega: Falando de emoções e de comportamentos.* No tocante à primeira atividade, o fenômeno consiste em uma roda de conversa, pautando suas discussões nos comportamentos sejam de ordem positiva ou negativa. A intencionalidade é que haja a solução de conflitos, partindo pela reflexão das crianças. A segunda atividade propõe que em dupla haja um contador de história e um ouvinte. Será entregue um cartão ilustrativo contendo cenas que representam uma história. O contador, por meio das cenas, irá criar a história e contá-la ao seu parceiro. Feito isso, ambos irão discutir acerca dos comportamentos dos personagens criados, traçando os melhores caminhos para que houvesse um comportamento mais apropriado. Em última instância, a terceira atividade, haverá um roteirista e um revisor. Com o auxílio de cartões o roteirista monta a sequência de acordo com a história, enquanto o revisor verifica se a sequência está correta. Convém mencionar que a história será contada pela professora. A atividade se encerra após a discussão acerca dos comportamentos dos personagens e possíveis intervenções sob a melhor maneira agir.

Figura 5. Imagem mostrando o objetivo do módulo 5 e de suas respectivas atividades





MÓDULO 5
 Neste módulo, mediante a comunicação é idealizado a gestão de conflitos e possíveis soluções.

Atividade 1: OBJETIVO: "Lidar com conflitos interpessoais, modelar formas adequadas de solucioná-los, estimulando o controle da reatividade emocional e a flexibilidade na busca de comportamentos mais apropriados a dada situação" (DIAS, SEABRA, p.91).

Atividade 2: OBJETIVO: "Envolve o entendimento de que os comportamentos causam consequências no outro. Ao contar a história, a criança se engaja em um comportamento deliberado que requer atenção, memória e monitoramento; ao ouvir, a criança exercita o controle inibitório. Na dupla, a atividade também requer a regulação do comportamento do colega. O diálogo posterior estimula a flexibilidade cognitiva na busca de comportamentos alternativos mais apropriados e adaptativos " (DIAS, SEABRA, p.93).

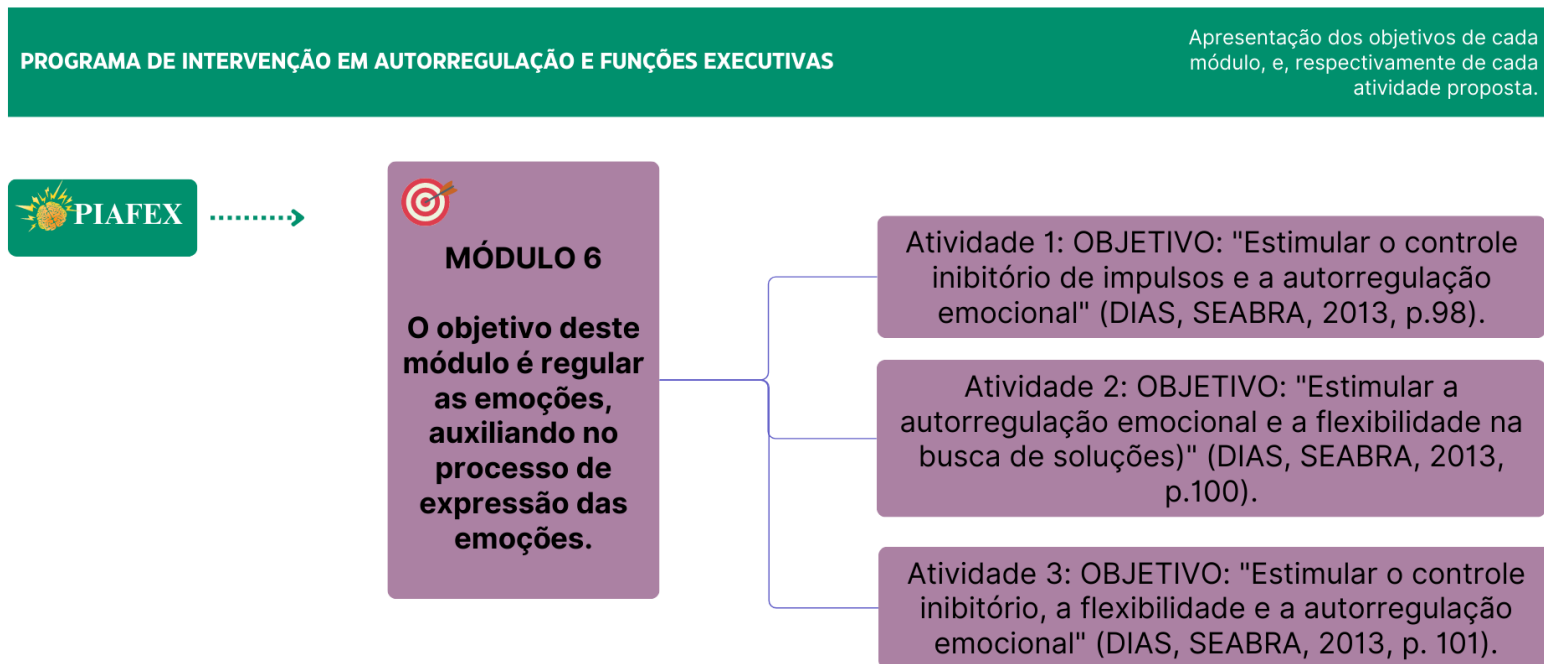
Atividade 3: OBJETIVO: "Envolve noção de causa-efeito (ideia de sequência), conhecimento de emoções e entendimento de que os comportamentos causam consequências no outro. Para manter-se concentrada e cumprir seu papel específico, a criança engaja processos de controle inibitório; envolve tanto hétero quanto autorregulação. O diálogo posterior estimula a flexibilidade cognitiva na busca de comportamentos alternativos mais apropriados e adaptativos" (DIAS, SEABRA, p.96).

Fonte: Do autor (2023).

Módulo 6: Refere-se à regulação de emoções e expressões de sentimentos. São apresentadas três atividades, sendo: *atividade 1. Lidando com nossas emoções, atividade 2. Mudando a perspectiva, atividade 3. Birra e choro, não! Vamos fazer diferente.* A atividade 1 utiliza-se de um cartaz contendo os quatro passos da técnica da tartaruga, sendo eles: reconheça o seu sentimento; pare e pense; reflita e respire fundo três vezes; agora, pense em uma solução. A ideia é que as crianças utilizem essa técnica para expor as suas emoções. Já na atividade 2, a proposta é que faça questionamentos às crianças acerca das emoções,

estimulando o olhar para outro ponto de vista. Por fim, na última atividade é realizado o “levantamento de comportamentos alternativos”, no qual a estratégia é que as crianças pensem em ações a serem feitas exceto o choro.

Figura 6. Imagem mostrando o objetivo do módulo 6 e de suas respectivas atividades

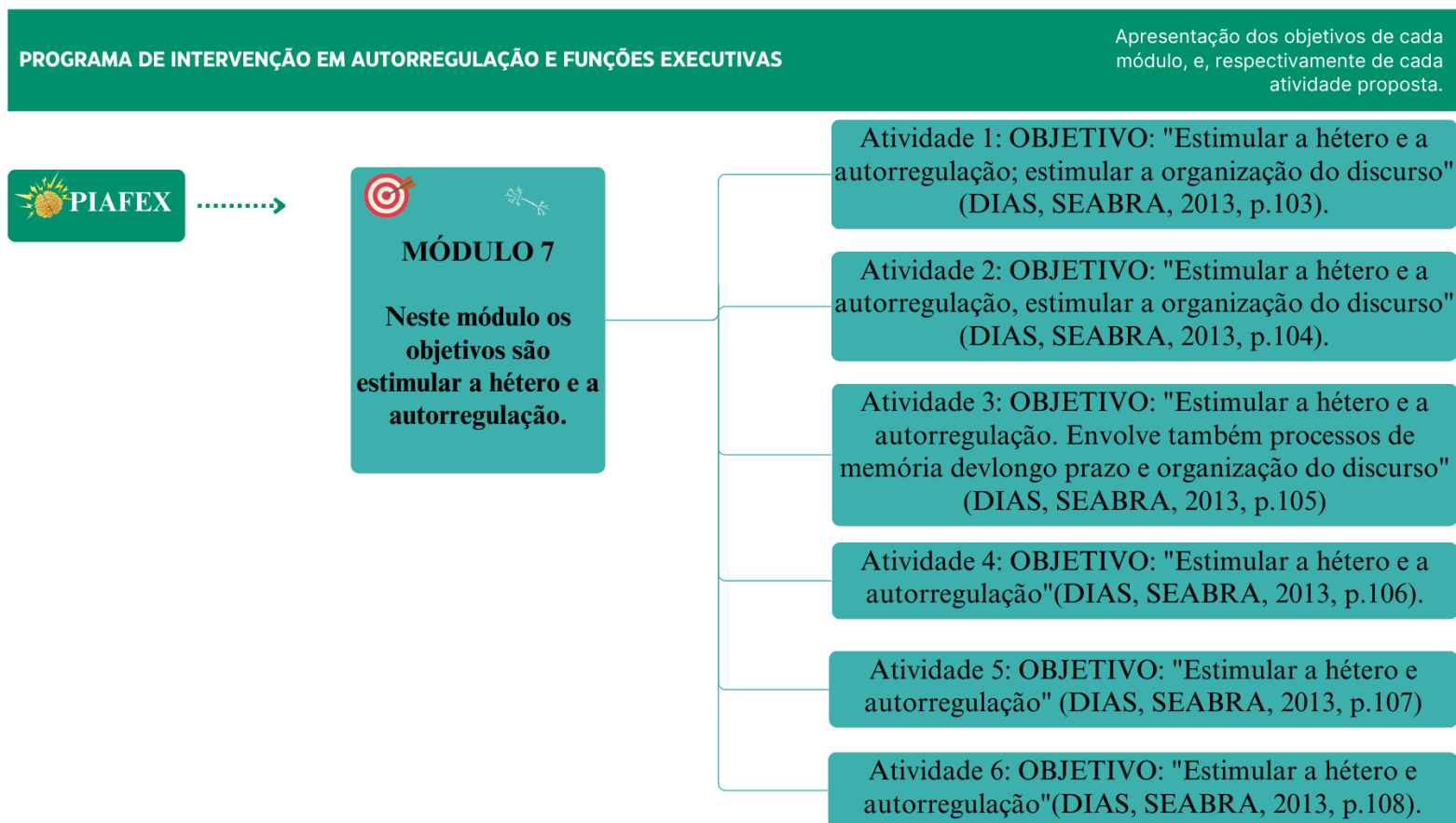


Fonte: Do autor (2023).

Módulo 7: O trabalho é executado com colegas, trabalhando as funções executivas no decurso da administração da atividade. São utilizadas seis atividades: *atividade 1. leitura com figuras* acontece divididas em duplas e utilizando os livros literários, uma das crianças irá contar a história, enquanto a outra ouve. Posto isso, a ouvinte irá desenhar a história ouvida. A *atividade 2. Recontagem de história* consiste em metade das crianças da sala levar livros literários para casa, a fim de que se faça a leitura e a ilustração da história. Em contrapartida, a metade da turma restante não executará a tarefa. No dia posterior as crianças que foram designadas a realizar a leitura farão a recontagem da história para aqueles que não fizeram, utilizando a ilustração. A *atividade 3. Recontagem de história 2: Você se lembra?* é o arremate da atividade anterior. A diferença é que será realizada após um intervalo aproximado

de 3 dias. Com os desenhos em mãos, as crianças novamente farão a recontagem da história, tentando recordar da narrativa por meio da memória. A *atividade 4. Contagem e matemática*, em duplas haverá um contador e um revisor. A contadora, como o próprio nome diz, é aquele que irá contar os objetos; por sua vez o revisor é aquele que verificará se a contagem está de acordo. A *atividade 5. Na aula de artes*, ainda em duplas, uma criança desenhará enquanto a outra irá pintar. Finalizando, a *atividade 6. Montagem de blocos*, propõe um trabalho a ser realizado em duplas, com dois papéis: o de desenhista e o de construtor. O desenhista fará apenas o desenho, enquanto o construtor somente monta os blocos. Após a construção, é entregue o papel contendo o desenho, além de ser realizada a reflexão se a montagem se concretizou igual ao planejado.

Figura 7. Imagem mostrando o objetivo do módulo 7 e de suas respectivas atividades

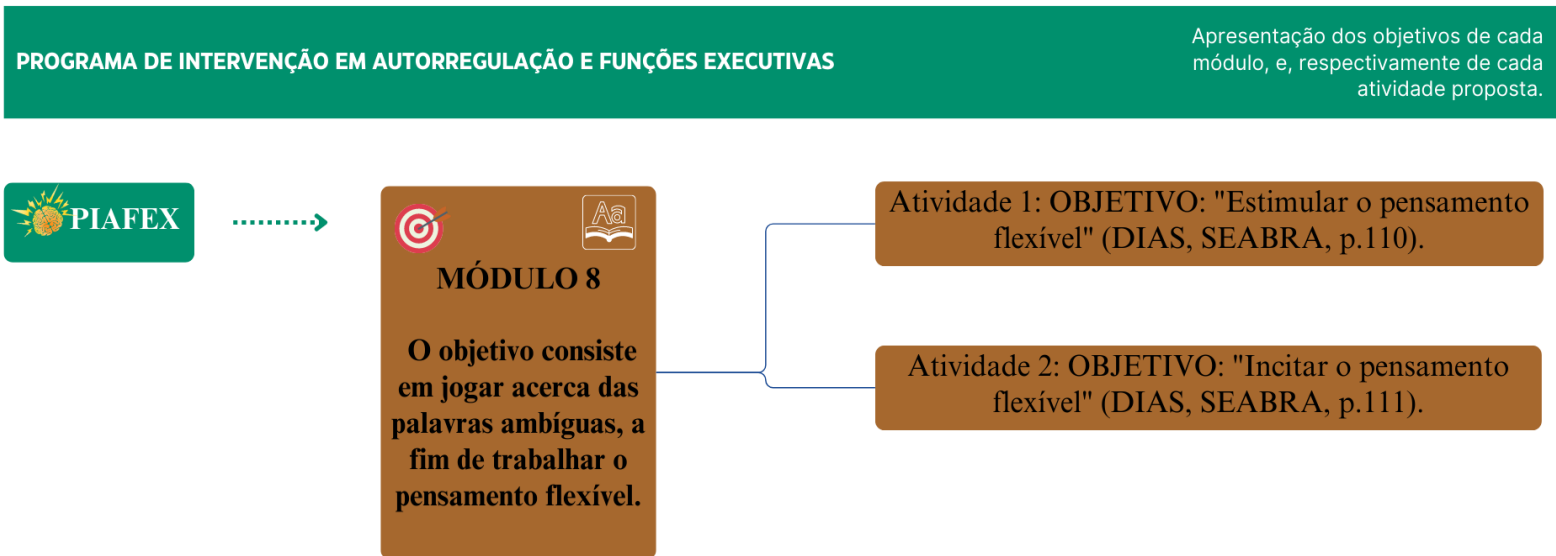


Fonte: Do autor (2023).

Módulo 8: Atividade no qual trabalha de maneira flexível o significado das palavras. Este módulo possui duas atividades: *atividade 1. Trabalhando com ambiguidades: nem sempre é o que parece* e *atividade 2. Trabalhando com ambiguidades: nem sempre é o que*

parece 2!. Ambas atividades visam demonstrar que uma palavra pode ter mais de um significativo. Entretanto, a diferença entre as atividades está na característica de a primeira utilizar palavras isoladas, e a segunda utilizar frases e ditos populares.

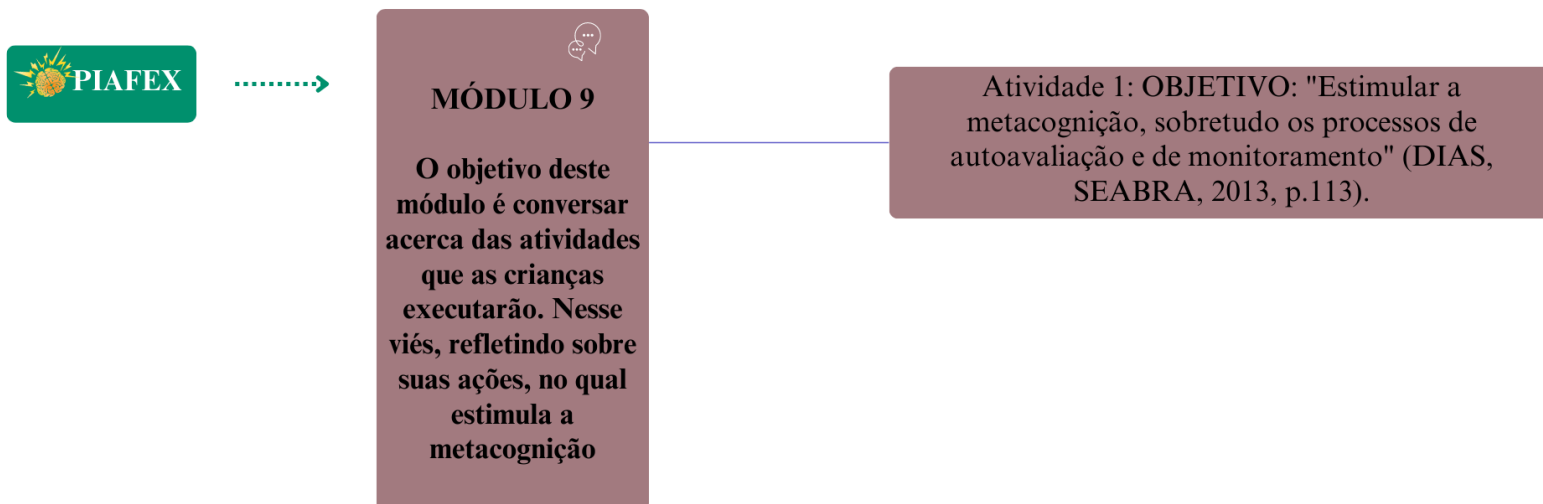
Figura 8. Imagem mostrando o objetivo do módulo 8 e de suas respectivas atividades



Fonte: Do autor (2023).

Módulo 9: Atividade de reflexão. A tarefa corresponde a um raciocínio referente a realizar da demanda, pensando como executou, como agiu e como se efetivou a estratégia pensada no decurso das atividades anteriores. Nesse módulo há unicamente uma atividade: *atividade 1. Pensar sobre o pensamento* no qual a tarefa corresponde a pensar e verbalizar como tal tarefa foi executada, buscando traçar estratégias que culminou ou retrocedeu o processo.

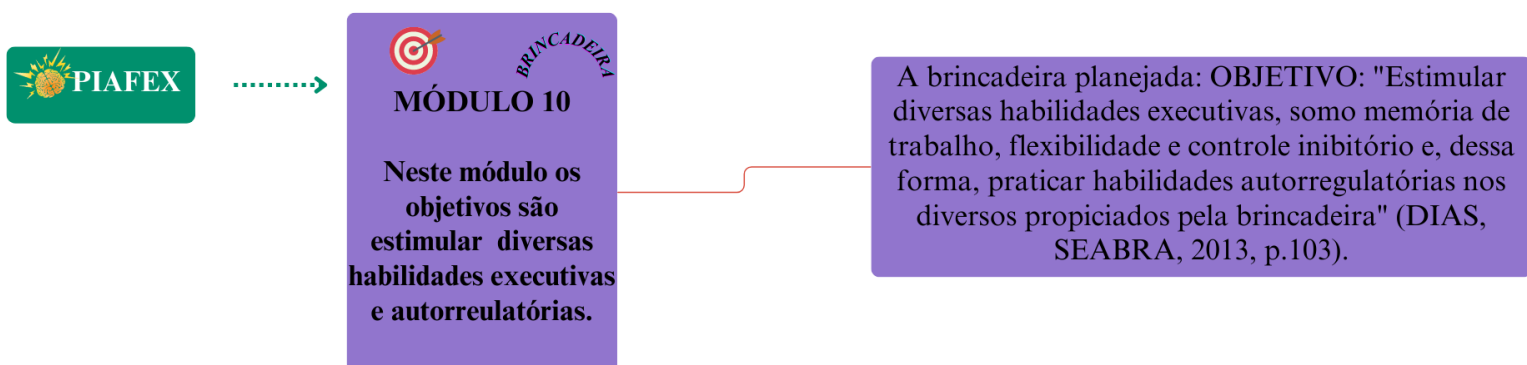
Figura 9. Imagem mostrando o objetivo do módulo 9 e de suas respectivas atividades



Fonte: Do autor (2023).

Módulo 10: Jogo imaginativo. As crianças precisam adequar seus comportamentos no viés de assumir e desempenhar papéis em contextos distintos. Nessa perspectiva, os comportamentos estão sob influência da demanda imposta. Na atividade *A brincadeira planejada*, as crianças assumem papéis e conseqüentemente regras a serem seguidas. Conforme descreve Dias e Seabra (2013, p. 115), tal atividade “é muito semelhante à brincadeira livre”.

Figura 10. Imagem mostrando o objetivo do módulo 10 e de suas respectivas atividades



Fonte: Do autor (2023).

Módulo Complementar: O diário de Nina. O diário de Nina expressa-se em um

material de vivência cotidiana, em que elenca a si, narrativas da personagem. Deste modo, apresentando os conflitos de sua vida. O desígnio da atividade proposta neste módulo é que seja lido os capítulos pelo professor e posteriormente a isso, haja discussões no que se refere ao planejamento, à organização, à avaliação e à realização das ações.

4.1. Análise do PIAFEX

O cérebro, núcleo do controle e da aprendizagem do organismo, além de ser “a parte mais importante do sistema nervoso” (CHAVES, 2023, p. 67), desempenha uma tarefa indispensável acerca da estimulação cognitiva. A estimulação cognitiva constitui-se em um processo no qual há um conjunto de estratégias e atividades que, por sua vez, orienta a intervenção e o desenvolvimento das habilidades cognitivas e comportamentais. Em suma, mediante aos exercícios de estímulos, o cérebro como uma estrutura plástica é capaz de modificar e reorganizar os neurônios (CHAVES, 2023; LENT, 2010).

O *Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas*, centralidade deste TCC, dispõe um modelo estratégico de estimulação cognitiva. Devido a ser o primeiro estudo interventivo desenvolvido na sociedade acadêmica brasileira, torna-se alvo de destaque no quesito de importância de estudos nacionais que propõe possibilidades de desenvolvimento durante a primeira infância. Nesse contexto, visando investigar se há presenças de neuromitos no PIAFEX, adotamos uma postura analítica frente ao objeto preventivo, reafirmando o objetivo de compreender o emprego desse programa de intervenção, fazendo uma análise para entender suas verdadeiras contribuições.

Compreende-se que neuromitos são informações imprecisas acerca dos conceitos referentes ao cérebro e ao SN. Nesse sentido, tais informações são disseminadas e popularizadas para e pela população (ARCE, 2017). Paralelo aos neuromitos, há a neurociência, que alia conhecimento de diversas áreas do conhecimento utilizando-se das novas tecnologias para compreender o processamento cerebral em suas inúmeras conexões, colaborando com o rompimento de informações equivocadas sobre o cérebro.

Diante do exposto, as informações deturpadas são capazes de se adentrarem ao âmbito escolar (ARCE, 2017). Pensando nessa problemática em que as práticas pedagógicas baseadas em neuromitos podem ser utilizadas pelos professores sem conhecimento das informações científicas, buscamos realizar uma análise em um programa neurocientífico que está em uso como o PIAFEX.

Primeiramente foi pesquisado na plataforma “Google acadêmico” subsídios teóricos

que fomentem e agreguem a análise. Para tanto, foi utilizada uma pesquisa avançada, com o descritor *PIAFEX* em páginas em português, com o período de 2013 a 2023. A periodicidade foi escolhida devido o PIAFEX ser criado em 2013; por conseguinte, partimos do princípio de que houvesse pesquisas descrevendo o primeiro programa interventivo em Funções Executivas- FE e Autorregulação - AR, no Brasil nessa referida data.

Foram totalizados 113 resultados. Dentre os resultados, apenas 6 pesquisas foram selecionadas para a análise por melhor se encaixarem no critério de *pesquisas que foram aplicadas; adaptação do PIAFEX*. Em 4 pesquisas, os resultados obtidos são de que o PIAFEX apresenta ganhos nas FE e na AR. Em 2 pesquisas, os resultados apresentados são de que o PIAFEX apresenta benefícios. Entretanto, no que tange as FE, o PIAFEX apresenta resultados significativos em apenas algumas medidas específicas: atenção, inibição, memória. Abaixo está posto uma tabela com as pesquisas, referências e resultados obtidos em cada uma delas.

Tabela 1 - Revisão bibliográfica realizada no Google acadêmico acerca de pesquisas realizadas utilizando o PIAFEX

Titulação da obra	Referência	Resultado
PIAFEX-SD: Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas para a Síndrome de Down	FREIRE, Rosália Carmen de Lima. PIAFEX-SD: Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas para a Síndrome de Down. 2018.	Como resultado foi apresentado alguns ganhos em algumas medidas, como: atenção, inibição e memória de trabalho. Entretanto, não houve efetividade na intervenção em FE mais complexas.
Impacto de uma intervenção precoce em funções executivas e autorregulação na saúde mental e habilidades cognitivas de escolares de maceió	EXEL, Ana Luiza et al. Impacto de uma intervenção precoce em funções executivas e autorregulação na saúde mental e habilidades cognitivas de escolares de Maceió. 2021.	Os resultados mostram que a aplicação do PIAFEX, destinados às crianças do 1º ano do ensino fundamental anos iniciais, teve impactos positivos significativos nas habilidades executivas e autorregulatórias.
Adaptação de um programa de intervenção em funções executivas e autorregulação no contexto escolar para crianças do 3º ao 5º ano do ensino fundamental	CAMPOS, Ana Paula Soares de et al. Adaptação de um programa de intervenção em funções executivas e autorregulação no contexto escolar para crianças do 3º ao 5º ano do ensino fundamental. 2017.	Através do PIAFEX foi possível estimular as crianças no que tange às FE e a AR.
Intervenção em funções executivas em alunos dos três anos iniciais do ensino fundamental e sua relação com desempenho cognitivo e perfil comportamental	CANTIERE, Carla Nunes et al. Intervenção em funções executivas em alunos dos três anos iniciais do ensino fundamental e sua relação com desempenho cognitivo e perfil comportamental. 2018.	O presente artigo chegou ao resultado de que o PIAFEX apresenta ganhos de grande valia na promoção das FE e autorregulação.

Intervenções para o desenvolvimento de funções executivas em crianças de 4 a 6 anos de idade no contexto escolar e familiar.	PEREIRA, Ana Paula Prust et al. Intervenções para o desenvolvimento de funções executivas em crianças de 4 a 6 anos de idade no contexto escolar e familiar. 2016.	Os resultados consistem em: <ul style="list-style-type: none"> • Nas crianças que participaram do PIAFEX pôde ser observado ganhos referentes “mais especificamente em medidas de atenção” (PEREIRA, 2016, p.183) • Em relação ao desempenho executivo não foram observados grandes impactos.
Convergências entre educação e neurociências: funções executivas na educação infantil	ZARDO, Andressa Loise. Convergências entre educação e neurociências: funções executivas na educação infantil. 2022.	Após ser realizada a pesquisa e analisado os dados, o resultado obtido é que o PIAFEX se demonstra eficiente no quesito das funções executivas.

Fonte: Do autor (2023)

Logo, a revisão bibliográfica migrou-se para a plataforma *Biblioteca digital brasileira de teses e Dissertações (BDTD)* no qual foi possível encontrar 6 materiais. Das 6 pesquisas encontradas, 3 já haviam sido selecionadas (tais pesquisas estão contidas na tabela acima), 1 diz respeito a tese de Dias (2013) quando pela primeira vez foi proposto o PIAFEX, e 2 pesquisas no qual utilizaram de alguns dos módulos do PIAFEX. Ainda que o PIAFEX se adentre nessas pesquisas não como centralidade, mas como uma das ferramentas de intervenção, averiguamos se houve ou não ganhos no processo interventivo.

Tabela 2: Revisão bibliográfica realizada na BDTD acerca de pesquisas realizadas utilizando o PIAFEX

Titulação da obra	Referência	Resultados
-------------------	------------	------------

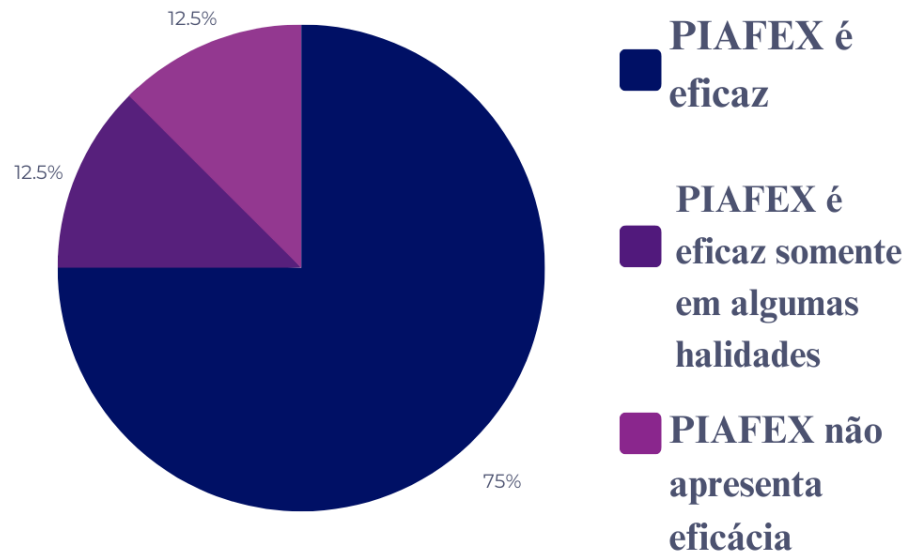
Intervenção em funções executivas, compreensão e metacompreensão de leitura em crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade	FRAGOSO, Analice Oliveira. <i>Intervention in executive functions, understanding and meta-understanding reading in children with attention deficit disorder/hyperactivity</i> . 2014. 175 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.	O resultado apresentado consta que houve grandes melhorias no desempenho dos alunos relativamente às tarefas de metacognição e compreensão de leitura. Além de, melhoras em algumas atividades de FE.
Programa de Intervenção para Promoção de Autorregulação (PIPA): desenvolvimento e efetividade em crianças pré-escolares.	LEÓN, Camila Barbosa Riccardi. <i>Programa de Intervenção para Promoção de Autorregulação (PIPA): desenvolvimento e efetividade em crianças pré-escolares</i> . 2019. 133 f. Tese (Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019.	O resultado apresentado é de que o PIPA não teve ganhos positivos em autorregulação, funções executivas e regulação emocional.

Fonte: Do autor (2023)

Nas plataformas eletrônicas *Scielo*, *Scopus*, *CLACSO*, *ERIC* e *Portal Capes* não havia nenhum material encontrado com o descritor *PIAFEX*. Na plataforma *Redalyc* encontramos 4 pesquisas, entretanto nenhuma foi selecionada por não se enquadrar no critério de *pesquisas que foram aplicadas e/ou adaptaram o PIAFEX*. Na plataforma *World-Wide-Science* foi possível encontrar 6 pesquisas sobre a temática. No entanto, tais pesquisas já foram inseridas anteriormente. Em virtude a isso, a análise será realizada apenas com os 8 materiais encontrados.

Figura 10. Gráfico mostrando os resultados das pesquisas acerca da eficácia do PIAFEX

Resultados obtidos acerca da eficácia do PIAFEX



Fonte: Do autor (2023).

Conforme elucidado no gráfico presente acima, do total de 8 pesquisas (100%), houve três respostas relativas à eficácia do programa:

- 75%, (seis) das pesquisas realizadas com o PIAFEX demonstram que o programa interventivo é eficaz. Sendo assim, é capaz de estimular e desenvolver as funções executivas e a autorregulação.
- 12,5%, (uma) pesquisa descreve que o PIAFEX apresenta eficácia em apenas algumas habilidades, como: atenção, memória etc.
- 12,5%, (uma) pesquisa aponta que o PIAFEX não apresenta nenhuma eficácia no que tange às funções executivas e a autorregulação.

5. CONCLUSÃO

As descobertas neurocientíficas advindas da década do cérebro, proporcionou amplo conhecimento acerca das funções mentais e respostas sobre o ensino-aprendizagem. Em consequência, esses conhecimentos da neurociência estão cada vez mais contribuindo com o avanço da área educacional, contemplando questões acerca do desenvolvimento humano, comportamento dos sujeitos, dificuldades de aprendizagem e funções executivas...

Há um forte indicativo de que a Neurociência Comportamental é um campo a potencializar as habilidades cognitivas com base na ponte entre os estudos neurocientíficos e a prática educativa. Para tanto, é indispensável que na prática educacional as habilidades cognitivas como atenção, criatividade, memória, planejamento, tomada de decisões, controle inibitório, entre outras, sejam bem colocadas e experimentadas pelo público estudantil.

A ligação das habilidades cognitivas com as práticas educativas corrobora para possíveis sucessos e fracassos nas diversas esferas da vida, seja acadêmica, social, profissional etc. Em virtude disso, o PIAFEX ganha destaque por ser um programa de intervenção em autorregulação e funções executivas, no qual traça atividades e objetivos para a contemplação e o desenvolvimento das habilidades executivas.

O problema de pesquisa desse trabalho debruçava-se na seguinte questão: O PIAFEX apresenta contribuições e/ou neuromitos em sua linha de defesa no que diz respeito a intervenção das habilidades cognitivas? Dessa maneira chegamos a seguinte conclusão: o PIAFEX apresenta contribuições relativamente ao desenvolvimento das funções executivas e da autorregulação, é o que evidencia a somatória de 75% das pesquisas reaplicadas.

Além desse percentual de pesquisas mostrado acima, no qual expõem-se a eficácia do programa, há o montante de 12,5% das pesquisas em que constata que o PIAFEX corrobora no desenvolvimento de algumas habilidades cognitivas. Logo, é sinalizado ganhos em determinados componentes, entretanto, não em sua totalidade. Por fim, os últimos dados coletados por intermédio da análise, confere que o PIAFEX não apresenta eficácia, assim sendo, deduzindo-o como um programa incerto/inexato. Apesar disso, León (2019) pontua que são necessários mais estudos no que concerne ao programa.

Portanto, espera-se que futuras pesquisas reaplicando o PIAFEX sejam realizadas para que se analisem os efeitos do programa, e haja maior quantidade de materiais para o levantamento de revisões bibliográficas para se chegar a novas hipóteses.

6. REFERÊNCIAS

ACCO, F.; ROSA, C. T. Metacognição e funções executiva: em busca de diálogos. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 4, n. 6, 2021.

ALVES, D. Z. **Análise do comportamento e neurociências**: em busca de uma possível síntese. 2013.

ARCE, J. P. S. et al. Divulgando a neurociência: ações para desmistificação de neuromitos. **Revista ELO**, v. 6, n. 1, 2017.

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Artmed editora, 2002.

BORGES-OSÓRIO, M. R.; ROBINSON, W. M. **Genética Humana 3ed**. Artmed Editora, 2013.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 3, n. 2, 2016.

CASTRO, Fabiano S.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Notas históricas acerca do debate mente e cérebro. **ComCiência**, Campinas, n. 144, dez. 2012.

CASTRO, F. DOS S.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Alma, mente e cérebro na pré-história e nas primeiras civilizações humanas. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 23, n. 1, p. 141–152, jan. 2010.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, L. Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos. IN: Instituto de Gestão de Desenvolvimento do Produto, **Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto (CBGDP)**. Porto Alegre: IBGDP, 2011.

CORSO, H. V. et al. **Metacognição e funções executivas: relações entre os conceitos e implicações para a aprendizagem**. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. v. 29, n. 1. 2013.

COSENZA, R. A. **Fundamentos de neuroanatomia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2004.

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor. **Neurociência e educação**. Artmed Editora, 2009.

DAMÁSIO, A. **A estranha ordem das coisas**. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

FERREIRA, Francisco Rômulo Monte. **A teoria neuronal de Santiago Ramón y Cajal**. 2013. Tese (Doutorado em Neurociências e Comportamento) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. DOI:10.11606/T.47.2013.tde-13012014-120534.

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v. 4, n. 4, p. 3-12, 2011.

JONES, E. G.; MENDELL, L. M. "Assessing the Decade of the Brain." **Science**, 284. n. 5415. 1999.

KANDEL, Eric. et al. **Princípios de neurociências-5**. AMGH Editora. 2014.

LENT, R. **Neurociência da mente e do comportamento**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2008.

LENTE, R. **Cem bilhões de neurônios**. 2º ed. São Paulo: Atheneu. 2010.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu. 2004.

MARTÍN RODRÍGUEZ, J. F. et al. La década del cerebro (1990-2000): algunas aportaciones. **Revista española de neuropsicología**. 2004.

MOURÃO-JÚNIOR, C. A.; MELO, L. B. R. Integração de Três Conceitos: Função Executiva, Memória de Trabalho e Aprendizado. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 309–314, 2011.

MOURÃO-JÚNIOR, Carlos Alberto; OLIVEIRA, Andréa Olimpio; FARIA, Elaine Leporate Barroso. Neurociência cognitiva e desenvolvimento humano. **Temas em Educação e Saúde**, v. 7, 2011.

NASCIMENTO, J. O. do; LEANDRO, M. K. da S. Serial Killers: Uma revisão acerca da influência genética sobre o comportamento violento. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 10. n. 2. 2022.

PURVES, Dale et al. **Neurociência**. Editorial médica panamericana, 2007.

SAMPAIO, A. A. S. Skinner: sobre ciência e comportamento humano. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 25, n. 3, 2005.

SOUZA, Gabriela Guerra Leal de et al. **A Neurociência e a Educação**: Como nosso cérebro aprende? 2016.