

## **Programa de intervenção em funções executivas para o ensino médio: adaptação e validade de conteúdo**

*Luana Steffen<sup>1</sup>*

*Yasmini Spindler Sperafico<sup>2</sup>*

*Natália Martins Dias<sup>3</sup>*

*Caroline de Oliveira Cardoso<sup>1</sup>*

### **Resumo**

A adolescência se constitui um período importante para aquisição e estimulação das funções executivas (FE). Contudo, há uma lacuna de intervenções neuropsicológicas voltadas para esse público. Este artigo busca apresentar a adaptação de um programa de estimulação neuropsicológica de FE pró-habilidades acadêmicas ( $\pi$ Fex-Academics) desenvolvido inicialmente para universitários e adaptado para estudantes do Ensino Médio (EM). Os métodos contam com uma fase interna de organização; adaptação das atividades; análise de juízes; estudo piloto; análise do programa completo por profissionais do EM; versão final da intervenção. Os resultados apontam que houve evidências de validade de conteúdo satisfatórias e excelentes na avaliação dos juízes e pelos profissionais que atuam no EM. No estudo piloto, pôde-se observar a boa compreensão das atividades e das estratégias utilizadas pelos alunos. Por essa razão, acredita-se que a intervenção  $\pi$ Fex-Academics pode ser uma ferramenta promissora e, através do ensino sistemático de estratégias e promoção das FE, pode contribuir para melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes.

**Palavras-chave:** intervenção neuropsicológica; ensino médio; funções executivas.

### **Intervention program in executive functions for high school: adaptation and content validity**

#### **Abstract**

Adolescence is an important period for the acquisition of executive functions (EF). However, there is a lack of neuropsychological interventions aimed at this public. This work presents the adaptation of neuropsychological stimulation program the EF pro-academic skills ( $\pi$ Fex-Academics) developed for university students and adapted for high school students. The methods include internal organization phase; adaptation of activities; judges analysis; pilot study; analysis of the complete program by High School professionals; final version of the intervention. Results show that there was satisfactory and excellent evidence of content validity in the assessment of judges and professionals working in high school. In the pilot

---

<sup>1</sup> Universidade Feevale

<sup>2</sup> InCogni/Universidade Federal do Rio Grande do Sul

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Catarina



study, it was possible to observe the good understanding of the activities and strategies by the students. For this reason, it is believed that the  $\pi$ Fex-Academics intervention can be a promising tool and through the systematic teaching of EF strategies and promotion, it can contribute to improve the academic performance of students.

**Keywords:** neuropsychological intervention; high school; executive functions.

---

## **Introdução**

A adolescência é uma fase importante do desenvolvimento humano, servindo como janela de oportunidade para a estimulação de habilidades cognitivas, sociais e emocionais (Miranda & Malloy-Diniz, 2021). O desenvolvimento cerebral nesta fase está passando por algumas modificações, as principais são a mielinização e uma nova poda sináptica (Blakemore & Choudhury, 2006). O processo de mielinização continua a ocorrer durante a adolescência, contribuindo para o aumento na velocidade de transmissão das informações neurais no córtex frontal nesta etapa. A poda sináptica que ocorre nesse momento se diferencia daquela que acontece na infância. Nesse período, a poda sináptica parece ter um efeito mais adaptativo, proporcionando nova reorganização cerebral e promovendo um padrão de conexões mais semelhante ao de um cérebro adulto, o que aumenta a eficiência no processamento de informações (Maciel et al., 2021). Diante de tais mudanças cerebrais, considera-se que a adolescência é uma nova janela para investimento e estimulação de habilidades cognitivas.

Algumas das habilidades cognitivas que apresentam desenvolvimento durante a adolescência são as funções executivas (FE) (Crone et al., 2017). As FE são um conjunto de habilidades complexas, que possibilitam direcionar o comportamento para alcançar metas e objetivos (Diamond, 2013). Um dos modelos mais citados na literatura foi o proposto por Diamond (2013) (Baggetta & Alexander, 2016). De acordo com esse modelo, há três componentes nucleares básicos das FE: controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. O controle inibitório é responsável por inibir comportamentos automáticos em prol de um objetivo, ou ainda inibir estímulos distratores para que se possa manter o foco em alguma tarefa; já a memória de trabalho é responsável por armazenar e manipular mentalmente as informações enquanto realiza uma tarefa; a flexibilidade cognitiva se refere à capacidade de mudar e alterar de estratégias e de curso de ação ou cognição conforme a demanda e exigência, visando sempre se adaptar ao ambiente e às necessidades. As funções nucleares são alicerces para as funções mais complexas e de nível superior como

---

planejamento, tomada de decisão e resolução de problemas. Estudos indicam que estas funções estão diretamente relacionadas com outras habilidades importantes desta fase, como raciocínio moral (Vera-Estay et al., 2015), teoria da mente (Tatar & Cansiz, 2022), e desempenho acadêmico (Ahmed et al., 2019; Abreu-Mendoza et al., 2018; Follmer, 2018).

Com relação ao desempenho acadêmico, mais especificamente na leitura, as FE contribuem coordenando e controlando processos específicos de leitura, como integrar informações, utilizar estratégias, recuperar informações e principalmente a capacidade de se engajar simultaneamente em todos esses processos (Nouwens et. al., 2021; Butterfuss & Kendeou, 2018; Follmer, 2018). Nouwens et al. (2021) investigaram a relação entre as FE, mais especificamente os componentes de memória de trabalho, inibição e planejamento, e as habilidades de decodificação, de linguagem (conhecimento de vocabulário e sintaxe) e compreensão de leitura. Os achados demonstraram a importância das FE para a compreensão leitora, mesmo após levar em consideração a variação na decodificação e nas habilidades de linguagem. Esse estudo apontou ainda que a memória de trabalho e o planejamento contribuíram muito para a compreensão leitora, além disso, que a memória de trabalho e a inibição dão suporte para as habilidades de decodificação.

Sobre a escrita, está documentado na literatura o forte envolvimento da inibição, fluência verbal e planejamento na produção ortográfica e desenvolvimento da escrita (Gonçalves et al., 2017). A memória de trabalho e o planejamento também estão bastante relacionados com esse processo, principalmente em situações de escrita mais complexa, quando se envolve formulação de frases concomitante ao desenvolvimento de parágrafos (Kellogg et al., 2016). Ressalta-se que, quando o processo de escrita ainda não está automatizado, há a necessidade de coordenar o pensamento com as habilidades motoras e integrar estas habilidades, fazendo com que seja necessário o recrutamento das FE.

Na matemática, a relação também é bem conhecida e estudada na literatura (Cragg et al., 2017; Bergman-Nutley & Klingberg, 2014; Abreu-Mendoza et al., 2018). Cragg et al. (2017) investigaram o quanto as habilidades de FE impactam em componentes do conhecimento matemático e se essa relação muda com a idade, para isso, usaram uma medida de desempenho em matemática como variável dependente. As habilidades específicas de conhecimento factual, habilidade processual e compreensão contextual foram analisadas como potenciais mediadores e todas as medidas de FE foram incluídas como covariáveis. Os achados apontam que o controle inibitório foi associado ao conhecimento e habilidade

procedimental, a memória de trabalho estava indiretamente relacionada com conhecimento factual, habilidade processual e compreensão conceitual. Apesar da memória de trabalho parecer indiretamente relacionada a estes conhecimentos, esta habilidade permaneceu vinculada ao desempenho final em matemática, o que pode refletir o seu papel principalmente na identificação e representação de problemas. As relações apresentadas permaneceram estáveis dos 8 anos de idade até adultos jovens, o que aponta a relação das FE com a matemática ao longo de todo o aprendizado.

Com base nesse conhecimento, a neuropsicologia tem desenvolvido diferentes tipos de intervenções com a finalidade de estimular o desenvolvimento desses processos cognitivos. Um tipo de intervenção dentro da neuropsicologia é a estimulação precoce preventiva. As intervenções são chamadas de precoce preventiva quando ocorrem durante o curso do neurodesenvolvimento em sujeitos com desenvolvimento típico (sem alterações neurológicas ou psiquiátricas), e têm o objetivo de potencializar os processos cognitivos, buscando evitar ou diminuir prejuízos no futuro (Dias & Malloy-Diniz, 2020). Dessa forma, programas de intervenção com essa finalidade têm grande potencial de aplicação nas escolas, de modo especial nos contextos em que os estímulos estão abaixo do ideal, como em escolas públicas em áreas de periferia (Pandey et al., 2018).

Os programas existentes na literatura destinados a estimular as habilidades cognitivas no contexto escolar de forma precoce-preventiva voltaram-se em sua maioria para crianças de educação infantil (Dias & Seabra, 2013; Thorell et al., 2009; Bierman et al., 2008) ou para o início do Ensino Fundamental (Cardoso & Fonseca, 2016; Mansur-Alves et al., 2013). Através de uma revisão sistemática, foi possível constatar que, quando se trata de adolescentes, são poucos os programas de currículo escolar com o objetivo de estimular as FE em adolescentes (Sena, 2021). Nessa revisão, que teve por critérios de inclusão: estudo empírico envolvendo humanos; incluir amostra de adolescentes em desenvolvimento típico; intervenções para estimular FE e periódicos publicados em inglês, português ou espanhol, foram encontradas intervenções que estimulavam as FE através de programas computadorizados/exergames (Delalande et al., 2020; Staiano et al., 2012), de atividades físicas (Gatz et al., 2018; Ríos et al., 2018; Xiang et al., 2019), práticas meditativas (mindfulness/yoga) (Quach et al., 2016; Lassander et al., 2020), entre outros. No entanto, não foi encontrado na literatura um programa que se destinasse ao estímulo sistemático das FE no ambiente escolar, juntamente com estratégias que pudessem contribuir para o melhor desempenho acadêmico nesse público.

O *πFEx-Academics* surge como alternativa nesse sentido (Dias et al., 2023a). Originalmente, foi desenvolvido no Brasil, para uma faixa etária próxima a dos universitários de início de curso (Dias et al., 2023b). Composto por 4 módulos, tem como objetivo contribuir com o aperfeiçoamento de habilidades executivas, colaborando para promoção de estratégias de estudo, compreensão de leitura, planejamento de projetos e produção escrita em universitários (Dias et al., 2021). O programa para universitários foi desenvolvido seguindo todo rigor técnico e metodológico e um estudo foi conduzido para avaliar a sua efetividade (Dias et al., 2022). Em vista disso, se pensou na possibilidade de adequá-lo ao público adolescente, para aplicação no contexto escolar. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi adaptar o *πFEx-Academics* para adolescentes do Ensino Médio (EM).

## Método

### Participantes

No total, 34 indivíduos participaram deste estudo. Quatro juízes especialistas avaliaram a atividade “Aprendendo a resumir: resumo de estudos”, que foi desenvolvida e incluída no módulo 4 “Produção Escrita”. Dois professores e uma orientadora de EM avaliaram o programa completo já adaptado para o EM. Dos professores que avaliaram o programa todo, uma é da disciplina de Língua Portuguesa e o outro é professor de Matemática, ambos com mais de dez anos de experiência com EM. A orientadora possui formação em Psicologia e trabalha há mais de 10 anos com alunos do EM. Além disso, no estudo piloto, participaram no total 23 alunos e 4 professores, os estudantes eram do 1º e 2º ano do EM, com idade média de 16,2 anos, de uma escola privada. A escola que participou da pesquisa é referência em inclusão, sendo que os alunos em desenvolvimento atípico não foram excluídos do estudo. O número de participantes do estudo piloto variou entre as atividades, uma vez que elas foram aplicadas em dias diferentes. Na Tabela 1, é possível identificar a formação e a área de atuação dos 4 juízes especialistas da atividade desenvolvida “Aprendendo a resumir: resumo de estudos a partir de um texto”.

### Tabela 1

#### *Formação juízes especialistas*

Identificação dos juízes	Curso de formação	Nível de formação	Tempo de experiência em neuropsicologia
--------------------------	-------------------	-------------------	---

Juiz 1	Psicóloga	Mestre em Psicologia	9 anos
Juiz 2	Pedagoga	Mestranda em Psicologia, Especialista em Psicopedagogia e Neuropsicologia	2 anos
Juiz 3	Pedagoga	Mestre em Educação e Saúde na Infância e Adolescência, Especialista em Psicopedagogia	10 anos
Juiz 4	Psicóloga	Doutora, Especialista em Neuropsicologia	5 anos

### **Materiais**

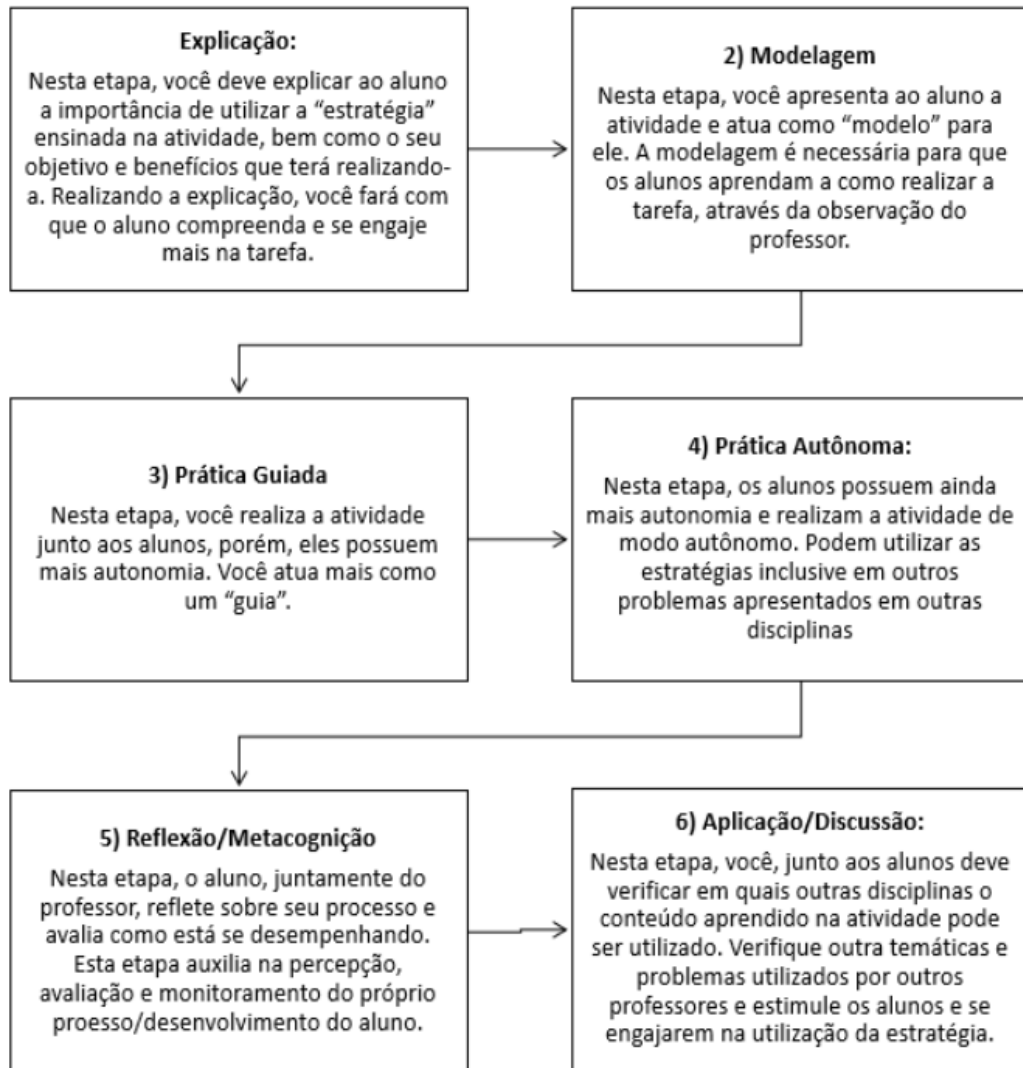
O material que serviu como base para a adaptação foi o programa *πFEx-Academics*, originalmente desenvolvido para universitários (Dias et al., 2023b). Tal programa é composto por 4 módulos, cada um deles com atividades que contemplam o estímulo de FE e habilidades acadêmicas. Além disso, todos os recursos necessários para aplicação estão acessíveis em todas as salas de aula (papel, lápis, caneta). O módulo 1 trabalha competências básicas de estudo, estimulando as FE de flexibilidade, inibição e atenção, através de duas atividades: “Seja flexível”, em que os alunos precisam encontrar diferentes modos para resolver uma questão, e “Mantenha o foco”, em que se faz o monitoramento da atenção durante alguma tarefa. No módulo 2, está contemplada a habilidade de compreensão leitora e estratégias básicas de estudo, estimulando as FE de organização e memória de trabalho, com três atividades: “Priorizando as ideias do texto: Estratégia de sublinhar”, “Organização de ideias: Esquemas mentais” e “Como tomar notas”, na última atividade, será ensinado estratégias que auxiliem a tomar notas durante aulas, palestras ou leituras de modo sistemático, através de questões pensadas para serem respondidas antes e após o evento. Já o módulo 3 está focado na habilidade de organizar trabalhos e projetos e trabalhar as FE de organização e planejamento, e conta com duas atividades: “Organização: Uso de calendário/agenda” e “Planejamento de projetos e atividades”. Na atividade de planejamento de projetos, os estudantes vão aprender estratégias que estimulem habilidades de manejo de tempo, divisão de uma grande atividade em etapas menores, tornando mais fácil sua realização. Por fim, o módulo 4 trata da habilidade acadêmica de produção escrita, estimulando as FE de planejamento/organização, automonitoramento, atenção/inibição, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva, através de quatro atividades: “Identificando aspectos textuais e planejamento de escrita”, “Identificando textos de boa qualidade versus má qualidade”,

---

“Mudando a perspectiva” e “Aprendendo a resumir: resumo científico”. Na primeira atividade, será apresentada a estrutura básica de um parágrafo dissertativo, ensinando aos alunos como organizar e planejar a escrita, de modo que eles aprendam a escrever de modo claro, objetivo e bem estruturado. Ressalta-se que todas as atividades seguem a mesma metodologia, que envolve o ensino sistemático da estratégia através de seis etapas: explicação, modelagem, prática guiada, prática autônoma, reflexão/metacognição e aplicação/discussão. Na figura abaixo, consta a explicação de cada uma delas, que é oferecida aos aplicadores do programa.

## Figura 1

### Etapas de cada atividade do $\pi$ FEx-Academics



## Procedimentos

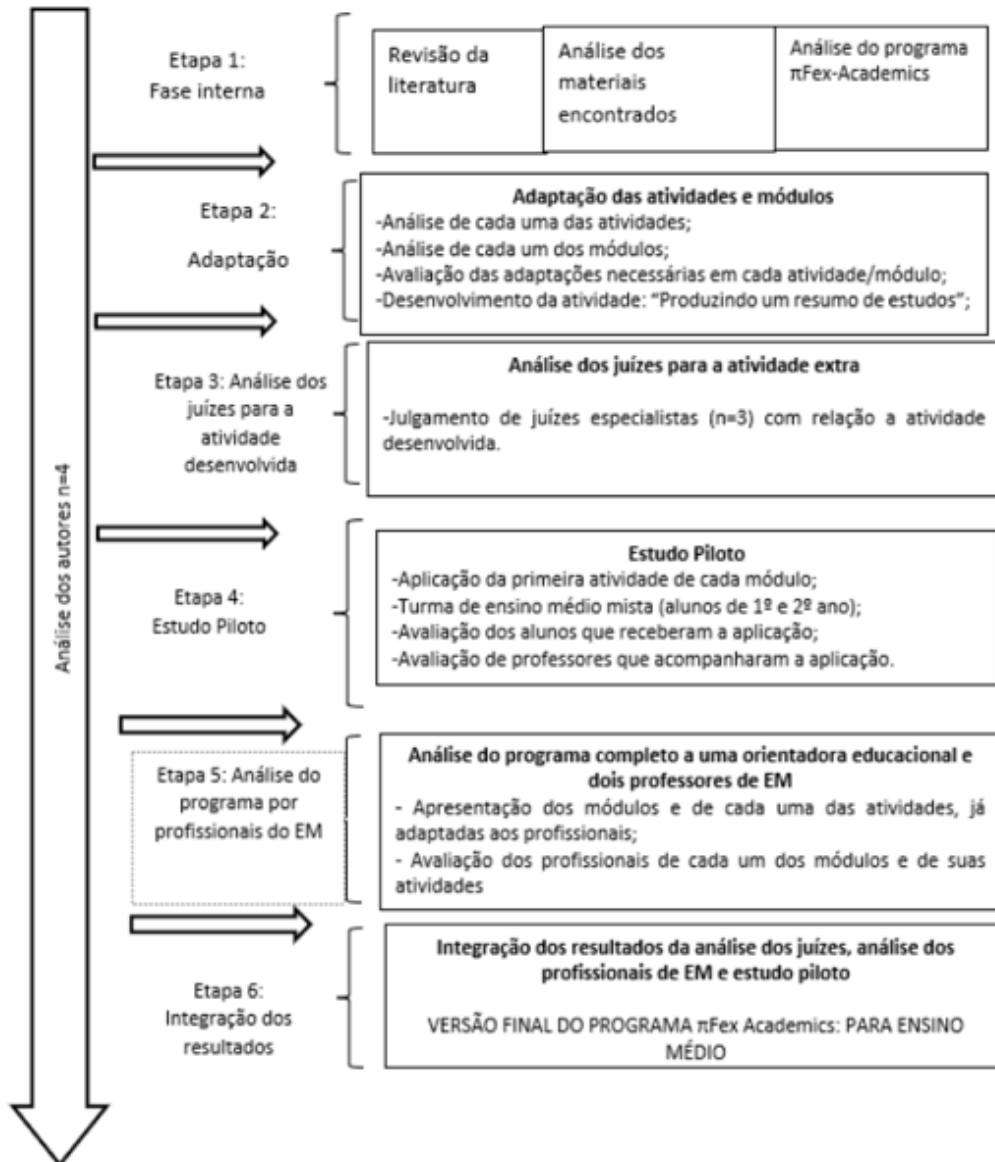
Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética, a adaptação do programa foi realizada em seis etapas: [1] Fase interna de organização do programa; [2] Adaptação dos módulos 1 ao 4 do programa  $\pi$ FEx-Academics; [3] Análise dos juízes especialistas sobre a atividade extra desenvolvida na etapa anterior; [4] Estudo Piloto; [5] Análise do programa completo por profissionais que atuam no EM e [6] Integração da análise de juízes, estudo piloto, análise dos profissionais do EM e versão final do programa  $\pi$ FEx-Academics para o EM. A equipe que adaptou o programa foi composta por uma psicóloga com conhecimento e experiência em neuropsicologia, uma psicopedagoga e uma estudante de iniciação científica. Em cada etapa, houve um procedimento de *brainstorming* entre os autores e modificações



necessárias foram efetuadas, criando novas versões. A seguir, serão apresentadas as seis etapas da adaptação do programa, explicitadas na Figura 2.

**Figura 2**

*Etapas de adaptação do programa  $\pi$ Fex-Academics para estudantes do EM*



1) Fase interna de organização do programa: através de reuniões da equipe, se fez o estudo aprofundado em cada um dos quatro módulos do programa  $\pi$ Fex-Academics desenvolvido para universitários, com o objetivo de conhecer a fundo cada uma das atividades, as habilidades estimuladas e sua metodologia de ensino-aprendizagem. Além disso, foi realizada uma busca por programas de intervenção existentes na literatura que visavam estimular as FE em estudantes adolescentes e análise do material encontrado.

2) Adaptação do  $\pi$ Fex *Academics* para o EM: nessa etapa, foram realizadas reuniões sistemáticas com a equipe, discutindo cada uma das atividades do programa original e, posteriormente, cada módulo como um todo, analisando quais adaptações seriam necessárias. Através da análise dos módulos, além da inclusão do módulo de habilidades matemáticas, constatou-se a importância da inclusão de uma atividade nova no módulo 4: “Produção Escrita”. Então foi desenvolvida a atividade: “Aprendendo a resumir: resumo de estudos a partir de um texto”, que passou a integrar o módulo 4 no programa voltado para adolescentes de EM.

3) Análise de juízes especialistas para a atividade desenvolvida: após o desenvolvimento da atividade, ela passou por uma análise de juízes – como todas as outras atividades do programa já haviam passado. Para isso, os juízes especialistas receberam um protocolo com os seguintes tópicos a serem avaliados: a) qual construto das FE ela engaja/desafia mais; b) está adequada para o público alvo ao qual foi pensada; c) é plausível de ser aplicada em sala de aula; d) é plausível de ser realizada online; e) a descrição da atividade está clara ao professor/aplicador; e) os materiais necessários são acessíveis ao contexto de EM; f) há coerência entre a atividade e o objetivo proposto e g) a atividade de fato engaja as FE. Além disso, foi questionado aos juízes qual seria o nível de dificuldade que o professor encontraria para realizar a aplicação da atividade. As respostas deveriam ser marcadas em escala *likert* de 5 pontos (1 – discordo totalmente, o item não é adequado/representativo; 5 – concordo totalmente, o item é adequado/representativo). Ao final do protocolo, havia ainda um espaço para observações e sugestões qualitativas sobre a atividade.

4) Estudo piloto: para o estudo piloto, selecionou-se a primeira atividade de cada um dos módulos (1 ao 5), cada uma das atividades foi aplicada em um dia, em encontros com aproximadamente 1 hora e 30 minutos de duração, em uma turma mista de EM (com alunos do 1º e 2º ano). A escolha da primeira atividade foi baseada no fato de que em alguns módulos ela é pré-requisito para as demais, então optou-se por aplicar a primeira em todos eles. Após a aplicação de cada uma das atividades, solicitou-se aos alunos que respondessem a um protocolo de avaliação, por meio de escala *likert* de 1 (péssimo, não compreendi a atividade/a estratégia é ruim/a atividade é muito longa) a 5 (compreendi bem a atividade/a estratégia é boa/o tempo é adequado), a fim de verificar: a facilidade para compreender a atividade, facilidade de uso da estratégia, motivação para continuar a usar a estratégia e ainda o tempo de duração da atividade. Solicitou-se também que os professores que acompanharam/observaram a aplicação das atividades pudessem responder a um outro protocolo, também por meio de escala *likert* de 1 (péssimo, aplicabilidade ou compreensão

---

ruim) a 5 (ótimo, boa aplicabilidade ou compreensão), avaliando os seguintes aspectos: facilidade do professor para compreender a atividade; facilidade para instruir a atividade aos estudantes; entendimento da atividade pelos estudantes; facilidade de uso da estratégia pelos estudantes; facilidade de implementação da estratégia pelos estudantes e engajamento dos estudantes na atividade proposta. Em ambos os protocolos (alunos e professores) havia espaço para anotações qualitativas.

5) Análise do programa completo por profissionais que atuam no EM: o programa completo foi apresentado a dois professores de EM e uma orientadora educacional. Após a explicação de cada um dos módulos, os participantes foram convidados a responder algumas questões acerca de cada um dos módulos e de cada uma das atividades. As questões levantadas foram: sobre a estrutura do programa e das atividades; dentro de cada módulo o quanto as habilidades estimuladas eram importantes para o público-alvo e se as atividades eram adequadas, e ainda se questionou sobre cada uma das atividades isoladas, o quanto elas estavam adequadas para aplicação junto àquele público. Além das questões, os professores puderam fazer sugestões e observações acerca das atividades e módulos apresentados.

6) Integração da análise de juízes, estudo piloto, análise dos profissionais do EM e versão final do programa *πFex Academics* para o EM: após a coleta dos dados da análise de juízes, da análise dos professores e orientadora educacional do EM e do estudo piloto, foi realizada uma reunião com a equipe responsável pela adaptação, com o objetivo de discutir as sugestões recebidas. A partir da avaliação minuciosa de cada um dos apontamentos feitos nestas três etapas, surgiu a versão final do *πFex Academics* para o EM.

### **Análise de Dados**

Todas as etapas foram analisadas descritivamente, evidenciando-se as mudanças efetuadas. A fim de verificar o nível de concordância entre os juízes e os profissionais de EM e buscando avaliar a validade de conteúdo da intervenção, foi calculado o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) (Hernández-Nieto, 2002). Os juízes/profissionais atribuíram notas de 1 a 5 para cada item em cada uma das atividades avaliadas. O cálculo foi realizado a partir das seguintes etapas:

- 1) Calcula-se a média das notas de cada item avaliado;
- 2) Divide-se as médias pelo valor máximo que a questão poderia receber, e se obtém o CVC inicial (CVC<sub>i</sub>);

3) Calcula-se o erro, em que se divide (1) pelo número de juízes avaliadores, elevado pelo mesmo número de juízes;

4) Subtrai-se o erro do CVC<sub>i</sub>, chegando ao CVC final (CVC<sub>c</sub>) de cada item;

5) Por fim, calcula-se o CVC total (CVC<sub>t</sub>), subtraindo a média do CVC<sub>i</sub> – de todos os itens avaliados, pela média de erro de todos os itens avaliados. O CVC<sub>t</sub> demonstra a validade de conteúdo de todo o módulo, obtido a partir da média dos coeficientes de validação de cada item. Para classificar o CVC, Hernández-Nieto (2002) propõe a seguinte escala de avaliação: valores menores de 0,80 representam validade e concordância inaceitáveis; valores iguais ou maiores que 0,80 e menores que 0,90 são considerados de validade e concordância satisfatórias; e valores iguais ou superiores a 0,90 até o limite de 1,00 representam validade e concordância excelentes.

Para análise dos resultados do estudo piloto, os alunos e professores responderam um protocolo com escala *likert* de 1 a 5. O cálculo da porcentagem de pessoas que avaliaram cada índice como ruim/difícil de compreender/pouco engajamento (grupo que respondeu 1 ou 2), como neutro – nem bom nem ruim (responderam 3) ou como adequado/fácil de compreender/bom engajamento (grupo de participantes que pontou 4 ou 5 na escala) levou em consideração o número de sujeitos presentes em cada dia da aplicação.

## **Resultados**

Os resultados serão apresentados com base nas etapas de adaptação do programa:

1) Fase interna de organização do programa: na literatura constatou-se a carência de intervenções voltadas para adolescentes dentro do contexto escolar que visavam promover as FE e habilidades acadêmicas. Na revisão sistemática de Sena (2021) sobre intervenções que estimulavam FE em adolescentes (de modo implícito ou explícito), foram encontrados 22 artigos, sendo que 7 desses artigos focavam em atividades físicas e 8 buscavam o ganho através de *mindfulness* (atenção plena) e yoga. Dentre as intervenções que visavam estimular diretamente as FE foram encontradas 4, sendo que 3 delas se tratavam de treino computadorizado (Delalande et al., 2020; Beauchamp et al., 2019; Stevenson, Kleibeuker & Crone, 2014) e uma era baseada em jogos digitais (Staiano, Abraham & Calvert, 2012). Apenas uma das intervenções encontradas na revisão tinha caráter curricular, e seu foco principal eram as habilidades socioemocionais (Lakes et al., 2019). Através desse resultado, constatou-se a importância de um programa para adolescentes que visasse estimular as

habilidades acadêmicas e as FE, observando o quanto as FE impactam nas habilidades acadêmicas e o quanto se pode estimular as FE no contexto destas habilidades. Através do estudo do programa  $\pi$ FEx-*Academics*, foi possível perceber que ele se encaixava bem na proposta e que com algumas adaptações poderia ter sua aplicação voltada para público do EM. Nesse momento, também se constatou a importância de um módulo voltado para as habilidades matemáticas para esse público especificamente.

2) Adaptação do  $\pi$ FEx *Academics* para o EM: as adaptações das atividades ocorreram somente na linguagem, textos de apoio, termos utilizados e temáticas que eram tratadas dentro das atividades. A equipe não verificou necessidade de alterações na estrutura das atividades. Foi constatado a necessidade de inclusão de um módulo de habilidades voltadas para a área matemática, uma vez que no EM é um conhecimento bastante exigido dos alunos, diferenciando do momento da graduação em que a Matemática é estudada apenas em cursos mais específicos (Steffen, 2022). Além da construção do módulo de Matemática, julgou-se necessário o desenvolvimento de uma atividade extra no módulo de produção escrita, com o objetivo de ensinar aos estudantes a construir um resumo de estudos. Para desenvolver a atividade, buscou-se, na literatura, recursos que contribuiriam para a escrita de um bom resumo de estudos. A atividade foi construída com a mesma metodologia de ensino das demais atividades do programa (Explicação, Modelagem, Prática Guiada, Prática Autônoma, Reflexão/Metacognição, Aplicação/Discussão).

3) Análise de juízes para a atividade desenvolvida: 4 juízes especialistas, todas com conhecimento e experiência em neuropsicologia responderam ao protocolo de avaliação e, a partir disso, se calculou o CVC da atividade. Na Tabela 2, pode se observar os resultados.

## Tabela 2

*Coefficiente de Validade de Conteúdo da atividade “Aprendendo a resumir: resumo de estudos” do Módulo 4 do  $\pi$ FEx Academics para o EM*

Item avaliado	Média das respostas dos juízes	CVCi	Erro	CVCc
Há adequação da atividade para o Ensino Médio?	4,75	0,95	0,00391	0,95

A atividade é plausível de ser aplicada no contexto de sala de aula?	5	1	0,00391	1,00
A atividade é plausível de ser aplicada na modalidade online?	4	0,80	0,00391	0,80
A descrição da atividade está clara ao professor/aplicador?	5	1	0,00391	1,00
Os materiais necessários são acessíveis no contexto de ensino médio?	5	1	0,00391	1,00
Há coerência entre a atividade e o objetivo proposto?	4,75	0,95	0,00391	0,95
Você entende que a atividade de fato engaja/desafia as funções executivas?	5	1	0,00391	1,00
CVC total da atividade				0,95

Com base nos resultados expostos na tabela, pode-se afirmar que a atividade atingiu um CVC adequado e concordância entre os juizes em quase todos os critérios avaliados. O único critério que não obteve classificação excelente foi a plausibilidade de aplicação online, que ainda assim, alcançou níveis satisfatórios. Com relação aos demais, todos pontuaram entre 0,90 e 1,0. Além das questões expostas na tabela, as juízas responderam sobre o quão difícil seria para o professor aplicar a atividade nos alunos, em escala *likert* de 1 a 5 (sendo 1 muito fácil e 5 muito difícil). Das 4 juízas, 3 classificaram a atividade como de fácil instrução para o professor e 1 apontou dificuldade média. Com relação aos componentes executivos recrutados na atividade desenvolvida, planejamento/organização e memória de trabalho foram os mais citados, seguido do componente de flexibilidade cognitiva. Importante ressaltar que todas receberam pontuação, indicando que, em alguma medida, são estimuladas na atividade.

4) Estudo piloto: a partir da aplicação da primeira atividade de cada módulo, obteve-se os seguintes resultados que podem ser observados nas Tabelas 3 e 4:

**Tabela 3***Resultados estudo piloto realizado com os alunos*

	Módulo 1 – Competências básicas de estudo			Módulo 2 – Compreensão de leitura e estratégias básicas de estudo			Módulo 3 – Trabalhos e projetos			Módulo 4 – Produção escrita		
	1 ou 2	3	4 ou 5	1 ou 2	3	4 ou 5	1 ou 2	3	4 ou 5	1 ou 2	3	4 ou 5
Pontuação da escala <i>likert</i> *												
Facilidade para compreender a atividade	0%	22,72%	77,27%	17,39%	0%	82,60%	5%	0%	95%	11,76%	5,88%	82,35%
Facilidade de uso da estratégia	4,54%	50%	45,45%	17,39%	8,69%	73,91%	0%	15%	85%	17,64%	0%	82,35%
Motivação para usar a estratégia	22,72%	27,27%	50%	17,39%	13,04%	69,56%	5%	20%	75%	17,64%	17,64%	64,70%
Tempo de duração da atividade	50%	4,54%	45,45%	13,04%	17,39%	69,56%	5%	5%	90%	11,76%	35,29%	52,94%

*Nota:* \*1 ou 2 indicam que a atividade foi considerada difícil de compreender, de usar, ou de baixa motivação, 3 indica que a atividade foi considerada nem fácil, nem difícil; nem muita motivação, nem baixa; tempo não é completamente adequado; e 4 ou 5 indicam que a tarefa foi fácil de compreender, que a estratégia é fácil de usar, que os alunos se sentem motivados e que o tempo de duração é adequado.

**Tabela 4***Resultados do estudo piloto realizado com os professores*

	Módulo 1 – Competências básicas de estudo			Módulo 2 – Compreensão de leitura e estratégias básicas de estudo			Módulo 3 – Trabalhos e Projetos			Módulo 4 – Produção escrita		
Pontuação da escala <i>likert</i> *	1 ou 2	3	4 ou 5	1 ou 2	3	4 ou 5	1 ou 2	3	4 ou 5	1 ou 2	3	4 ou 5
Facilidade de você, professor, compreender a atividade	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Facilidade de instruir a atividade aos estudantes	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Entendimento da atividade pelos estudantes	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Facilidade de uso das estratégias pelos estudantes	0%	25%	75%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Facilidade de implementação das estratégias pelos estudantes	0%	25%	75%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%
Engajamento dos estudantes na atividade proposta	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	100%

*Nota:* \*1 ou 2 indicam que foi considerada difícil de compreender, de instruir, de baixo entendimento, implementação e engajamento por parte dos estudantes, 3 indica que a atividade foi considerada nem fácil, nem difícil e 4 ou 5 indicam que a tarefa foi fácil de compreender, de instruir, de bom entendimento, implementação e engajamento por parte dos estudantes.



De modo geral, a maior parte dos alunos classificou todas as atividades como fáceis de se compreender. Com relação ao uso da estratégia ensinada, apenas a primeira atividade alcançou menos de 50% nas pontuações 4 ou 5 (pontuação satisfatória), o que pode ter acontecido por ser o primeiro contato dos alunos com esse tipo de estratégia, usando esta metodologia. A partir da segunda atividade, a maior parte considerou a estratégia fácil de usar e a motivação dos alunos para continuar usando a estratégia também obteve pontuações satisfatórias em todas as atividades. O último item avaliado, o tempo de duração da atividade, de modo geral, também alcançou avaliação satisfatória pela maior parte da turma, com exceção da primeira atividade, em que menos da metade dos alunos considerou o tempo adequado. Tal resultado pode também ter relação com o fato de ter sido o primeiro contato da turma com as atividades, mas, de qualquer forma, foi levado em conta, sendo o modo de aplicação modificado para a versão final do protocolo. Na avaliação dos professores, de modo geral, todas as atividades alcançaram classificações satisfatórias nos itens avaliados. Apenas na atividade referente ao módulo 2, o professor pontuou 3 nos itens de facilidade de uso e de implementação da estratégia por parte dos estudantes. Cabe ressaltar que, nesse dia, apenas 1 professor observou a aplicação da atividade, portanto, apenas a resposta dele foi calculada, gerando os 100% na pontuação 3.

5) Análise do programa completo por profissionais que atuam no EM: nesta etapa, apresentou-se todo o programa para uma orientadora educacional e dois professores de EM, e através do questionário que eles responderam se obteve os resultados que podem ser observados na Tabela 5.

### **Tabela 5**

*Análise do programa  $\pi$ Fex Academics pelos profissionais que atuam no EM*

Item avaliado	Atividade	Média das respostas dos juízes	CVCi	Erro	CVCc
Estrutura do programa, os módulos disponíveis são adequados para o EM?	-	4,66	0,93	0,012	0,92
A estrutura metodológica das atividades está adequada para o EM?	-	4,33	0,86	0,012	0,85

<b>Módulo 1 – Competências básicas de estudo</b>					
Estimular as habilidades presentes nesse módulo é importante para o EM?	-	5	1	0,012	0,99
As atividades disponíveis neste módulo estão adequadas para o EM?	-	4,66	0,93	0,012	0,92
A atividade/estratégia está adequada?	A1	4,66	0,93	0,012	0,92
	A2	5	1	0,012	0,99
<b>Módulo 2 – Compreensão de leitura e estratégias de estudo</b>					
Estimular as habilidades desse módulo é importante para o EM?	-	5	1	0,012	0,99
Você entende que as atividades deste módulo estão adequadas para o EM?	-	4,66	0,93	0,012	0,92
A atividade/estratégia está adequada?	A1	4,66	0,93	0,012	0,92
	A2	4,66	0,93	0,012	0,92
	A3	4,66	0,93	0,012	0,92
<b>Módulo 3 – Trabalhos e Projetos</b>					
Estimular as habilidades desse módulo é importante para o EM?	-	4,66	0,93	0,012	0,92
Você entende que as atividades deste módulo estão adequadas para o EM?	-	4,33	0,86	0,012	0,85
A atividade/estratégia está adequada?	A1	4,33	0,86	0,012	0,85
	A2	4	0,80	0,012	0,79
<b>Módulo 4 – Produção Escrita</b>					
Estimular as habilidades desse módulo é importante para o EM?	-	5	1	0,012	0,99
Você entende que as atividades deste módulo estão adequadas para o EM?	-	4,33	0,86	0,012	0,85

A atividade/estratégia está adequada?	A1	4,33	0,86	0,012	0,85
	A2	4,66	0,93	0,012	0,92
	A3	4,66	0,93	0,012	0,92
	A4	5	1	0,012	0,99
	A5	5	1	0,012	0,99
<b>Módulo 5 – Resolução de problemas matemáticos</b>					
Estimular as habilidades desse módulo é importante para o EM?	-	5	1	0,012	0,99
Você entende que as atividades deste módulo estão adequadas para o EM?	-	4,66	0,93	0,012	0,92
A atividade/estratégia está adequada?	A1	4,66	0,93	0,012	0,92
	A2	4,66	0,93	0,012	0,92
	A3	4,66	0,93	0,012	0,92
	A4	5	1	0,012	0,99
	A5	4,33	0,86	0,012	0,85

*Nota:* A1- Atividade 1; A2 – Atividade 2; A3 – Atividade 3; A4 – Atividade 4; A5 – Atividade 5.

A partir dos resultados apresentados na Tabela 5, pode-se verificar que, de modo geral, o programa completo obteve bons índices de evidências de validade de conteúdo e concordância por parte dos profissionais que atuam no EM. De modo mais detalhado, a estrutura do programa alcançou pontuação excelente com relação à sua validade e a estrutura geral das atividades obteve índices satisfatórios. Os módulos 1 e 2 obtiveram índices excelentes de classificação em todos os aspectos avaliados. No módulo 3, a atividade 2, “Planejamento de projetos e atividades”, foi a única de todo o programa que não alcançou nível satisfatório e concordância entre os profissionais que realizaram a análise. Nos módulos 4 e 5, os índices variaram entre satisfatórios e excelentes. Em termos qualitativos, pode-se conjecturar que a metodologia adotada pela escola onde os professores entrevistados exercem suas atividades pode ter influenciado negativamente o baixo índice de validade associado à atividade 2 do módulo 3. Este fenômeno se deve, em parte, ao fato de que a instituição adota uma abordagem avaliativa de caráter processual, dispensando a aplicação de provas formais, e conduzindo integralmente os projetos no contexto da sala de aula, com a orientação e supervisão direta dos educadores, sem pressupor uma prévia autonomia por parte dos alunos.

5) Integração da análise de juízes, estudo piloto, análise dos profissionais de EM e versão final do programa  $\pi$ Fex *Academics* para o EM: após cada uma das etapas apresentadas, as autoras se reuniam a fim de decidir quais modificações seriam necessárias em cada uma das atividades. Então, obteve-se a versão final do  $\pi$ Fex-*Academics* para o EM. As modificações podem ser vistas na Tabela 6.

**Tabela 6**

*Modificações do programa  $\pi$ Fex-*Academics* universitários para o EM*

Atividade	Modificação para o EM
<b>Módulo 1 – Competências básicas de estudo</b>	
Seja Flexível	Adequação de palavras que faziam menção ao ensino superior, das situações-problema e dos textos sugeridos
Mantenha o Foco	Sem adaptações necessárias
<b>Módulo 2 – Compreensão de leitura e estratégias básicas de estudo</b>	
Priorizando as ideias do texto: Estratégia de sublinhar	Adequação de palavras que faziam menção ao ensino superior e mudança do texto usado como base na modelagem
Organização de ideias: esquemas mentais	Adequação de alguns termos e mudança do texto modelo utilizado na etapa de explicação
Como tomar notas	Adequação de alguns termos e sugestão de que professores de outras disciplinas também possam estimular a habilidade trabalhada
<b>Módulo 3 – Trabalhos e Projetos</b>	
Organização: Uso de calendário/agenda	Sem alterações necessárias
Planejamento de projetos e atividades	Sem alterações necessárias
<b>Módulo 4 – Produção escrita</b>	
Identificando aspectos textuais e planejamento de escrita	Sem alterações necessárias

Identificando textos de boa qualidade versus de má qualidade	Adequação de termos que faziam referência ao ensino superior
Mudando a perspectiva	Adequação de termos e mudança dos textos sugeridos
Aprendendo a resumir: resumo científico	Adequação de termos e mudança dos artigos sugeridos como exemplo; o exemplo de resumo científico será um de feira de ciências de EM
Atividade Bônus – Aprendendo a resumir: resumo de um texto de estudos	Atividade desenvolvida especialmente para o EM

---

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi adaptar e investigar evidências de validade de conteúdo do *πFlex-Academics* para adolescentes do EM. A adaptação em si não acarretou mudanças estruturais nas atividades, apenas adequações de termos e de materiais complementares. Além disso, foi desenvolvida uma atividade exclusiva para o EM, incorporada ao módulo de produção escrita (atividade que tem como objetivo desenvolver estratégia de resumo para estudos, módulo 4), e um módulo voltado para habilidades matemáticas que são mais exigidas para esse público do que para universitários (organização de etapas e estratégias para a resolução de problemas matemáticos, Módulo 5) (Steffen, 2022). Além da adaptação das atividades, o processo incluiu um estudo piloto e a análise do programa completo por profissionais que atuam no EM, visando avaliar a importância, aplicabilidade e engajamento que os alunos teriam nas tarefas. Tanto na avaliação dos juízes da atividade desenvolvida exclusivamente para essa versão, quanto na análise do programa como um todo pelos profissionais que atuam com essa faixa etária, se alcançou índices satisfatórios e excelentes de validade de conteúdo. O estudo piloto demonstrou que, de modo geral, as atividades possuem boa aplicabilidade, engajamento e entendimento por parte dos estudantes e professores. O processo de adaptação seguiu as mesmas etapas de construção dos módulos do programa para universitários (Dias et al., 2021) que foi baseado em estudo anterior que tinha o mesmo objetivo de desenvolver um programa de intervenção para a estimulação de FE (Cardoso et al., 2017).

As produções nacionais voltadas à estimulação de FE no âmbito escolar estiveram até o momento focadas na Educação Infantil e Ensino Fundamental (Dias & Seabra, 2013;

Cardoso & Fonseca, 2016). O *πFex-Academics* inovou ao trazer esse conhecimento para o público adulto, os universitários (Dias et al., 2021). Porém, os adolescentes continuam representando uma lacuna na produção científica deste tipo de intervenção e, de modo geral, quando se trata de estudos que investigam as FE (Baggetta & Alexander, 2016). Sabe-se que a adolescência representa uma janela de oportunidade no estímulo destas habilidades, em virtude do desenvolvimento cerebral que ocorre nesta fase (Miranda & Malloy-Diniz, 2021). Além disso, as FE desempenham um papel fundamental nas demandas escolares deste público, principalmente no que diz respeito ao desempenho de leitura, escrita e matemática (Miranda & Malloy-Diniz, 2021; Cragg et al., 2017). Por isso, a importância de estimular as FE e, ao mesmo tempo, fornecer ferramentas para que os estudantes aprimorem ainda mais suas habilidades acadêmicas.

O *πFex-Academics* universitários foi desenvolvido para estudantes do início de curso da graduação, visando possibilitar mais autonomia e ferramentas que fortalecessem a autoeficácia dos universitários, uma vez que esta etapa exige maior autogerenciamento da aprendizagem por parte deles (Dias et al., 2021). Na primeira etapa de adaptação, foi possível constatar que as habilidades treinadas e estimuladas nesta intervenção poderiam ser aplicadas aos jovens de EM também, apontamento feito pelos autores do programa para universitários. Afinal, além da escassez de estudos e programas de estimulação de FE para esse público (Sena, 2021), se sabe que, com a progressão dos níveis escolares, há um aumento das demandas ambientais e de FE (Dawson & Guare, 2018), exigindo dos adolescentes maior independência, capacidade de automonitoramento e gestão de tempo. Com um programa de estimulação destas habilidades já no EM, acredita-se que os estudantes chegariam ao ensino superior mais preparados e, conseqüentemente, isso poderia diminuir o impacto do estresse e das novas demandas acadêmicas sobre esse público.

Todas as atividades do programa seguem a mesma metodologia de ensino, que consiste no ensino sistemático e explícito das estratégias através de seis etapas: explicação, modelagem, prática guiada, prática autônoma, reflexão/metacognição e aplicação/discussão (Dias et al., 2021), além de fornecer orientações acerca da aplicação, periodicidade sugerida e como organizá-la ao longo do ano letivo. Através disso, o professor/aplicador conduz os alunos inicialmente com o uso de feedback e apoio mais substancial estimulando, em cada etapa, o aumento da autonomia. O uso das estratégias de FE em sala de aula contribui para que os alunos as repliquem em outras tarefas do dia a dia, o que poderia reforçar a habilidade estimulada e acarretar maior sucesso acadêmico para a vida (Meltzer, 2010). Além disso, uma

meta-análise apontou que programas de intervenção com uso de instrução direta para habilidades acadêmicas, como é o caso do *πFex-Academics*, além de impactarem positivamente no desempenho acadêmico, ainda possibilitam efeitos de transferência para habilidades cognitivas e QI (Stockard et al., 2018).

Ao analisar o *πFex-Academics* para universitários, verificou-se a importância da inclusão de uma atividade que pudesse auxiliar os alunos na construção de resumos de estudos. Apenas esta atividade, desenvolvida para integrar o módulo 4, passou pelo processo de análise de juízes com profissionais da neuropsicologia. Seguindo os mesmos passos e protocolos utilizados nas demais atividades do programa, a atividade obteve coeficientes de validade de conteúdo excelentes em todos os índices avaliados, com exceção da plausibilidade de aplicação online, que se manteve com índice satisfatório. O mesmo resultado foi encontrado na validade de conteúdo do módulo 5, de habilidades pró resolução de problemas matemáticos, com apenas o índice de aplicação online estando abaixo de excelente. Com base nisso, indica-se para análise de efetividade da intervenção que seja realizada na modalidade presencial, ou ainda, caso a aplicação seja realizada de modo remoto, analisar as atividades com cautela e eventualmente realizar alguma adaptação.

O estudo piloto, com a aplicação da primeira atividade de cada um dos módulos, foi necessário para avaliar se a adaptação realizada ficou compreensível tanto aos estudantes quanto aos professores. Para o estudo com adolescentes, os resultados foram, de modo geral satisfatórios, confirmando a aplicabilidade do programa para essa faixa etária.

Por se tratar de uma adaptação, não se julgou necessário a análise de juízes especialistas de neuropsicologia novamente, uma vez que o programa já passou por essa etapa, com resultados satisfatórios e as atividades não passaram por modificações importantes, apenas adequações na linguagem, termos e nos textos usados como base para as atividades. Na literatura, a maior parte das adaptações de intervenções realizadas se trata de adaptações transculturais (Miranda et al., 2019; Menezes & Murta, 2018), que implicam em mudanças maiores e que precisam ter sua validade medida para o público daquela cultura. Um estudo nacional, com o mesmo objetivo, buscou adaptar o PIAFEX para o público de 3º a 5º ano do ensino fundamental (Campos, 2017). A autora também manteve a estrutura do programa original e realizou apenas as adequações necessárias para a faixa etária alvo do estudo. Da mesma forma, ela optou pela avaliação dos professores com experiência no

público ao qual a intervenção adaptada se destinava e obteve resultados satisfatórios (Campos, 2017).

O  $\pi Fex-Academics$  para o EM pode ser incluído no currículo das escolas e, com a implementação do novo EM, pode representar um dos itinerários formativos. De acordo com o portal do MEC, em 2022 o EM iniciou um novo modelo. A etapa passou de 800 para 1000 horas e, além da carga horária de disciplinas obrigatórias, as escolas passam a oferecer itinerários formativos. Estes itinerários podem ser projetos, oficinas, núcleos de estudos ou outros, e os alunos terão a liberdade de escolher entre aqueles de maior interesse, contanto que cumpram a carga horária mínima obrigatória. O programa apresentado neste estudo poderá ser utilizado em um desses momentos, uma vez que ele estimula habilidades importantes, que os alunos continuarão a usar em suas vidas acadêmicas posteriores. Além disso, por estimular as FE, pode ainda impactar em outros âmbitos da vida adulta, como profissional, social, afetivo, financeiro e segurança pública (Moffitt et al., 2011).

Por fim, a adaptação do  $\pi FEx-Academics$  alcançou coeficientes de validade de conteúdo no mínimo satisfatórios, em todos os aspectos avaliados. Destaca-se uma limitação deste estudo na etapa de Estudo Piloto, em que se optou pela aplicação da primeira atividade de cada um dos módulos e não do programa completo. No entanto, se entende que a forma escolhida foi suficiente para verificar a compreensibilidade e aplicabilidade das atividades e estratégias, uma vez que todas elas seguem os mesmos passos e linguagem. Dessa forma, espera-se que sua aplicação completa possa beneficiar estudantes de EM e fornecer ferramentas que contribuam para seu bom desempenho acadêmico. Por fim, recomenda-se que futuros estudos possam realizar questionamentos ou uma avaliação prévia do conhecimento das estratégias pelos alunos. Esse conhecimento pode auxiliar no processo de implementação do programa. Sugere-se ainda que futuros estudos possam ser realizados, como a aplicação completa do programa, buscando avaliar a efetividade e o impacto da intervenção no EM.

## Referências

- Abreu-Mendoza, R. A., Chamorro, Y., Garcia-Barrera, M. A., & Matute, E. (2018). The contributions of executive functions to mathematical learning difficulties and mathematical during adolescence. *PLoS One*, *13*(12), e0209267. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209267>
- Ahmed, S.F., Tang, S., Waters, N.E., & Davis-Kean, P. (2019). Executive function and academic performance: longitudinal relations from early childhood to adolescence. *Journal of Educational Psychology*, *111* (3), 446. <https://doi.org/10.1037/edu0000296>



- Baggetta, P., Alexander, P. A. (2016). Conceptualization and operationalization of executive function. *Mind, Brain, and Education*, 10(1), 10-33, 2016. <https://doi.org/10.1111/mbe.12100>
- Beauchamp, K. G., Shaffer, K. A., Fisher, P. A., & Berkman, E. T. (2019). Brief, computerized inhibitory control training to leverage adolescent neural plasticity: A pilot effectiveness trial. *Applied Neuropsychology: Child*, 8(4), 366-382. <https://doi.org/10.1080/21622965.2018.1495567>
- Bergman-Nutley, S., & Klingberg, T. (2014). Effect of working memory training on working memory, arithmetic and following instructions. *Psychological research*, 78, 869-877. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0614-0>
- Bierman, K. L., Nix, R. L., Greenberg, M. T., Blair, C., & Domitrovich, C. E. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Development and psychopathology*, 20(3), 821-843. doi:10.1017/S0954579408000394
- Blakemore, S. & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: implications for executive functions and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3-4), 296-312. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01611.x>
- Butterfuss, R. & Kendeou, P. (2018). The role of executive functions in reading comprehension. *Journal of Psychology of Education*, 30(3), 801-826. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10648-017-9422-6>
- Campos, A. P. S. (2017). *Adaptação de um programa de intervenção em funções executivas e autorregulação no contexto escolar para crianças do 3º ao 5º ano do ensino fundamental*. Universidade Mackenzie (Dissertação de mestrado, Universidade Mackenzie). <https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/22710>
- Cardoso, C. O., & Fonseca, R. P. (2016). *Programa de Estimulação Neuropsicológica da Cognição em Escolares: ênfase nas Funções Executivas*. BookToy.
- Cardoso, C. O., Dias, N.M., Seabra, A.G., & Fonseca, R.P. (2017). Program of neuropsychological stimulation of cognition in students: Emphasis on executive functions-development and evidence of content validity. *Dementia & Neuropsychologia*, 11, 88-99. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010013>
- Cragg, L., Keeble, S., Richardson, S., Roome, H.E., & Gilmore, C. (2017). Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement. *Cognition*, 162, 12-26. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.01.014>
- Crone, E. A., Peters, S., & Steinbeis, Nikolaus. (2017). *Development of executive functions in adolescence. Executive function: Lifelong development*. Routledge.
- Dawson, P., & Guare, R. (2018). *Executive skills in children and adolescents: A practical guide to assessment and intervention*. Guilford Publications.
- Delalande, L., Moyon, M., Tissier, C., Dorriere, V., Guillois, B., Mevell, K., Charron, S., Salvia, E., Poirel, N., Vidal, J., Lion, S., Oppenheim, C., Houdé, O., Cachia, A., & Borst, G.(2020). Complex and subtle structural changes in prefrontal cortex induced by inhibitory control training from childhood to adolescence. *Developmental Science*. 23 (4), e12898, 1-12. <https://doi.org/10.1111/desc.12898>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Dias, N.M., & Cardoso, C.O. (2023a). Funções Executivas e Aprendizagem Acadêmica no Ensino Médio e Superior: Desenvolvimento do  $\pi$ Fex-Academics e Súmula de Evidências (Coleção Neuropsi Pró-Academics - volume 1). Memnon.
- Dias, N.M., Cardoso, C.O., Colling, A.P.C., & Fonseca, R.P. (2023b).  $\pi$ FEx-academics Programa de Intervenção em Funções Executivas Pró-aprendizagem Acadêmica para Universitários (Coleção Neuropsi Pró-Academics - volume 2). Memnon.
- Dias, N.M., Ávila, B.M., Costa, D.M., Cardoso, C.O., & Fonseca, R.P. (2022). Is it possible to promote executive functions in university students? Evidence of effectiveness of the  $\pi$ FEx-Academics, *Applied Neuropsychology: Adult*, 14, 1-9. DOI: 10.1080/23279095.2022.2109971
- Dias, N. M., Costa, D. M., Cardoso, C. O., Colling, A. P. C. & Fonseca, R. P. (2021). Programa de intervenção em funções executivas pró-aprendizagem acadêmica para jovens/universitários: Desenvolvimento e evidências de validade de conteúdo. *Ciências Psicológicas*, 15(2), e-2394. <https://doi.org/10.22235/cp.v15i2.2394>.
- Dias, N. M. & Malloy-Diniz, L. (2020). *Funções executivas: Modelos e aplicações*. Pearson Clinical Brasil.
- Dias, N. M. & Seabra, A. G. (2013). Funções executivas: desenvolvimento e intervenção. *Temas sobre Desenvolvimento*, 19, 107, 206-212.
-

- Follmer, D. J. (2018). Executive function and reading comprehension: a meta-analytical review. *Educational Psychologist*, 53(1), 42 - 60. <https://doi.org/10.1080/00461520.2017.1309295>
- Gatz, J., Kelly, A. M. & Clark, S. L. (2018). Improved Executive Function and Science Achievement for At-Risk Middle School Girls in an Aerobic Fitness Program. *The Journal of Early Adolescence*, 39(3), 453-469. <https://doi.org/10.1177/02724316187707>
- Gonçalves, H. A., Viapiana, V.F., Sartori, M.S., Giacomini, C.H., Stein, L.M., & Fonseca, R.P. (2017). Funções executivas predizem o processamento de habilidades básicas de leitura, escrita e matemática ?. *Neuropsicologia Latinoamericana*, 9(3), 42-54.
- Hernández-Nieto, R. (2002). *Contribuciones al Análisis Estadístico*. Universidad de Los Andes/IESINFO.
- Kellogg, R. T., Turner, C. E., Whiteford, A. P., & Mertens, A. (2016). The role of working memory in the planning and generation of written phrases. *Journal of Writing Research*, 7(3). <https://doi.org/10.17239/jowr-2016.07.03.04>
- Lakes, K., Nguyen, H. M., Jones, M., & Schuck, S. E. (2019). I am me: Adolescent perspectives of a school-based universal intervention program designed to promote emotional competence. *The International Journal of Emotional Education*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1213622.pdf>
- Lassander, M., Hintsanen, M., Suominen, S., Mullola, S., Fagerlund, A., Vahlberg, T., & Volanen, S.M. (2020). The Effects of School-based Mindfulness Intervention on Executive Functioning in a Cluster Randomized Controlled Trial. *Developmental Neuropsychology*, 45(7-8), 469-484. doi: 10.1080/87565641.2020.1856109
- Maciel, E. A. W., Guimarães, K. G., & Alvarenga, K. A. F. (2021). O impacto da puberdade no desenvolvimento humano. In: D. M., Miranda & L.F., Malloy-Diniz. *O Adolescente* (pp 19-48). Hogrefe.
- Mansur-Alves, M., Flores-Mendoza, C., & Tierra-Criollo, C. J. (2013). Evidências preliminares da efetividade do treinamento cognitivo para melhorar a inteligência de crianças escolares. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 26, 423-434. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722013000300001>
- Meltzer, L. (2010). *Promoting executive function in the classroom*. Guilford Press.
- Menezes, J. C. L. D., & Murta, S. G. (2018). Adaptação cultural de intervenções preventivas em saúde mental baseadas em evidências. *Psico-USF*, 23, 681-691. <https://doi.org/10.1590/1413-82712018230408>
- Miranda, M. C., Piza, C. T., Assenço, A. M. C., Villachan-Lyra, P., Pires, I. A., Chaves, E. C., Souza, A.L., & Bueno, O. F. A. (2019). Adaptação do Modelo Pre-K RTI ao contexto brasileiro da educação infantil: desafios e perspectivas. *Neuropsicologia Latinoamericana*, 11(3).
- Miranda, D. M. & Malloy-Diniz, L. F. (2021). *O Adolescente*. São Paulo: Hogrefe.
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R.J., Harrington, H., Houts, R., Poulton, R., Roberts, B.W., Rossa, S., Searse, M.R., Thomson, W.M., & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 108(7), 2693-2698. doi:10.1073/pnas.1010076108
- Nouwens, S., Groen, M. A., Kleemans, T., & Verhoeven, L. (2021). How executive functions contribute to reading comprehension. *British Journal of Educational Psychology*, 91 (1), 169-192. <https://doi.org/10.1111/bjep.12355>
- Pandey, A., Hale, D., Das, S., Goddings, A. L., Blakemore, S. J., & Viner, R. M. (2018). Effectiveness of universal self-regulation-based interventions in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 172(6), 566-575. doi:10.1001/jamapediatrics.2018.0232
- Quach, D., Mano, K. E. J. & Alexander, K. (2016). A Randomized Controlled Trial Examining the Effect of Mindfulness Meditation on Working Memory Capacity in Adolescents. *Journal of Adolescence Health*, 58(5), 489-496. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2015.09.024>
- Ríos, L. J. C., Mendo, A.H., Walle, J.L., Garrido, R.E.R., Mier, R.J.R., & Martínez, I.M (2018). Efectos de un programa de juegos reducidos sobre la función ejecutiva en una muestra de chicas adolescentes. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 30, 171-176. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i30.50223>
- Sena, L. D. (2021) Intervenções das funções executivas em adolescentes em desenvolvimento típico: uma revisão sistemática. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Feevale, Novo Hamburgo.
- Staiano, A. E., Abraham, A. A., & Calvert, S. L. (2012). Competitive versus cooperative exergame play for African American adolescents' executive function skills: short-term effects in a long-term training intervention. *Developmental psychology*, 48(2), 337. DOI: 10.1037/a0026938
-

Steffen, L. (2022) Adaptação do  $\pi FEx - Academics$  para o Ensino Médio e desenvolvimento do módulo pró-habilidades de resolução de problemas matemáticos. Dissertação de Mestrado. Universidade Feevale, Novo Hamburgo.

Stevenson, C. E., Kleibecker, S. W. & Crone, E. A. (2014). Training creative cognition: adolescence as a flexible period for improving creativity. *Front. Hum. Neurosci.*, 29. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00827>

Stockard, J., Wood, T.W., Coughlin, C., & Rasplia Khoury, C. (2018). The effectiveness of direct education curricula: a meta-analysis of half a century of research. *Review of Educational Research*, 88 (4), 479-507. <https://doi.org/10.3102/0034654317751919>

Tatar, Z. B. & Cansiz, A. (2022). Executive function deficits contribute to poor mind theory skills in adults with ADHD. *Applied Neuropsychology: Adult*, 29(2), 244-251. DOI: 10.1080/23279095.2020.1736074

Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G., & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental science*, 12(1), 106-113. Doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x

Vera-Estay, E., Dooley, J. J., & Beauchamp, M. H. (2015). Cognitive bases of moral reasoning in adolescence: The contribution of executive functions. *Journal of Moral Education*, 44(1), 17-33. Doi: 10.1080/03057240.2014.986077

Vetter, N. C., Altgassen, M., Phillips, L., Mahy, C.E.V., & Kliegel, M. (2013). Development of affective theory of the mind in adolescence: unveiling the role of executive functions. *Developmental Neuropsychology*, 38(2), 114-125. doi: 10.1080/87565641.2012.733786

Xiang, M.Q., Liao, J.W., Huand, J-H., Deng, H-L., Wand, D., Xu, Z., & Hu, M., (2019). Effect of a Combined Exercise and Dietary Intervention on Self-Control in Obese Adolescents. *Frontiers of Psychology*, 28(10), 1-11. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01385.

## Sobre os autores

**Luana Steffen**, (ID Lattes: 9911730921941778) mestre em Psicologia pela Universidade Feevale. Endereço eletrônico: [luanasteffen@live.com](mailto:luanasteffen@live.com)

**Yasmini Lais Spindler Sperafico**, (ORCID: 0000-0002-5291-6526) doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e gestora do InCogni Consultório Terapêutico. Endereço eletrônico: [yasminisperafico@gmail.com](mailto:yasminisperafico@gmail.com)

**Natália Martins Dias**, (ORCID: 0000-0003-1144-5657) mestre e Doutora (com pós-doutorado) em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Professora do departamento de Psicologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Endereço eletrônico: [natalia.m.dias@ufsc.br](mailto:natalia.m.dias@ufsc.br)

**Caroline de Oliveira Cardoso**, (ORCID: 0000-0002-3720-0845) doutora em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professora do Curso de Psicologia da Universidade Feevale. Endereço eletrônico: [carolinecardoso@feevale.br](mailto:carolinecardoso@feevale.br)

**Recebido em:** 31/05/2023

**Aceito em:** 03/10/2023

**Publicado em:** 07/12/2023