

RELAÇÕES ENTRE O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS E O ENSINO DE CIÊNCIAS EM UMA SALA DE 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19.

Dana Baes Gelbaum (IC) e Ana Paula Soares de Campos (Orientador)

Apoio: PIBIC Mackpesquisa

RESUMO

As funções executivas (FE) são habilidades cognitivas necessárias para se alcançar objetivos e realizar atividades do cotidiano. Os professores precisam, através dos conteúdos e estratégias que são trabalhados dentro de suas disciplinas, realizar intervenções adequadas para ajudar no desenvolvimento destas habilidades. Essas funções são divididas em controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva, além de outras mais complexas, como resolução de problemas, planejamento, raciocínio e autorregulação. A presente pesquisa tem como objetivo observar e analisar o trabalho de uma professora na intervenção nas FE nas aulas de Ciências com alunos do 5º ano de uma escola pública da cidade de São Paulo no momento de pandemia da Covid-19. Os participantes da pesquisa foram 1 professora que passou por um treinamento inicial sobre FE, e os seus 33 alunos durante as aulas que aconteceram de forma remota, acompanhadas através de observações e entrevistas semiestruturadas feitas com a professora. Os resultados obtidos são que a intervenção nas FE e o desenvolvimento das habilidades no momento escolar, principalmente nas aulas de Ciências, estão interligadas, sendo de grande importância para o desenvolvimento dos alunos, porém a professora tem dificuldade para colocar em prática essa intervenção. Conclui-se que as FE correspondem as habilidades essenciais para que os alunos tenham um bom desenvolvimento escolar, principalmente no momento das aulas remotas, mas é necessário um acompanhamento para que os professores utilizem as estratégias de forma correta e efetiva durante as aulas.

Palavras-chave: Funções Executivas. Desempenho Escolar. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The executive functions are cognitive abilities needed to achieve goals and perform everyday activities, and the teachers can do interventions through contents and strategies that are worked within their disciplines, aiming a better development of the abilities. The functions are divided in inhibitory control, working memory and cognitive flexibility, besides the higher-level

executive functions, such as problem solving, planning, reasoning, and self-regulation. The research goal is to observe and analyze a teacher's work as intervening through the executive functions in science classes with 5^o grade students in a São Paulo's public school during the COVID-19 pandemic. The research participants were the teacher, who had an initial training about executive functions, and her 33 students during the online classes, which were accompanied through observations and an interview with the teacher. The obtained results shows that the executive function interventions and the best school performance in the science classes are connected, since developed executive functions are important for the children growth, but there is some difficult around performing this intervention. Therefore, the conclusion is that the executive functions are essential to a good development for the children, especially in the online classes, but it is still necessary a bigger performance and training for the teachers to be able to do the intervention in a correct and effective way.

Keywords: Executive Functions. School performance. Science teaching.

1. INTRODUÇÃO

O sucesso na vida de uma pessoa, tanto no aspecto pessoal quanto escolar, pode ter melhores resultados quando ocorre uma intervenção nas suas FE nas primeiras fases da sua vida. O Ensino Fundamental I é um período crucial para o desenvolvimento destas habilidades e, nelas, a intervenção pode ocorrer através de estratégias estruturadas voltadas ao controle para resistir a tentações e distrações, ampliação da capacidade de memorizar e utilizar tais informações posteriormente, além de expandir sua flexibilidade para novos desafios. Portanto, estas habilidades são de grande relevância para o processo de aprendizagem e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas, que serão recrutadas futuramente por estes indivíduos em sua fase adulta (BARROS; HAZIN, 2013).

Na pesquisa feita pelo National Center for Early Development and Learning, quase 50% dos professores afirmam que metade dos seus alunos não possuem as habilidades necessárias para que sejam produtivos e tenham sucesso escolar. Relatam que os alunos possuem dificuldades em seguir instruções, são desorganizados e não conseguem trabalhar de forma independente. Isso mostra que eles estão chegando nas escolas sem o desenvolvimento adequado das suas FE, e os professores demonstram preocupação, mas, ainda, a falta de formação sobre como fazer a intervenção é um impedimento (RIMM-KAUFMAN; PIANTA; COX, 2000). O professor pode fazer a intervenção nas FE na sala de aula, através dos conteúdos que são trabalhados dentro das suas disciplinas, porém, raramente isso ocorre, devido a falta de conhecimento ou pela baixa conscientização da importância de desenvolver estas habilidades nos seus alunos (DIAMOND et al., 2007).

As aulas de Ciências podem ser mais aproveitadas com intervenções visando o desenvolvimento das FE dos alunos. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a disciplina de Ciências deve ter como objetivo ensinar o aluno a pensar de forma crítica, analisando situações e criando suas próprias conclusões, entender que o conhecimento científico está constantemente mudando e se adaptar às mudanças, conseguir relacionar os conteúdos teóricos com a vida prática e conseguir propor soluções para os problemas (BRASIL, 2017). Todas essas habilidades estão diretamente ligadas às FE, sendo necessário, portanto, o desenvolvimento delas por meio de estratégias adequadas por parte dos professores, para que o Ensino de Ciências seja feito com sucesso.

Porém, com as mudanças causadas pela COVID-19, que foram completamente bruscas, sem que ninguém se preparasse para suas consequências, tornou-se um grande desafio adaptar as aulas aos novos acontecimentos (NCPI, 2020). A aderência dos alunos passou a ser baixa e a educação está ocorrendo de forma mais tradicional, na qual os alunos

não são incentivados a usar sua criatividade, pensamento crítico e suas habilidades mais complexas (FILHO, 2020).

O objetivo principal desta pesquisa é observar e analisar as práticas de ensino da professora em sala de aula fazendo uso da intervenção nas FE e as práticas escolares nas aulas de Ciências com alunos de uma sala de 5º ano de uma escola pública durante a pandemia da COVID-19. Os objetivos específicos são: acompanhar a atuação de uma professora de 5º ano de forma remota; participar das aulas usando um questionário semiestruturado para observar a atuação da professora e suas intervenções para o desenvolvimento das FE, após ela ter participado de uma formação sobre o tema; correlacionar os resultados dos questionários respondidos pela professora e as observações feitas nas aulas durante a pandemia, para verificar o quanto foi possível realizar aulas de Ciências com intervenções nas FE e quais foram as estratégias utilizadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O que são funções executivas?

Para se alcançar o sucesso em todos os aspectos da vida, seja escolar, profissional ou social, algumas habilidades são necessárias, como a criatividade, flexibilidade cognitiva, autocontrole e automonitoramento. Essas habilidades são recrutadas e, juntamente com a memória de trabalho, auxiliam a encontrar estratégias para lidar com as informações, aceitar diferentes perspectivas, se controlar e se manter focado diante de distrações, sendo todos resultados do desenvolvimento das FE (DIAMOND, 2011).

Uma definição para as FE é a do dicionário da International Neuropsychological Society, que as apresenta como habilidades cognitivas necessárias para se alcançar objetivos e realizar atividades do cotidiano, mas com abertura para se adaptar às possíveis mudanças (LORING, 1999). Para se alcançar metas, então, utiliza-se dessas funções, que, pelo Modelo de Múltiplos Processos, podem ser divididas em três elementos principais: controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. Além deles, também existem as FE complexas, como resolução de problemas, planejamento, raciocínio e autorregulação (DIAMOND; LEE, 2011).

O controle inibitório é a capacidade de agir de acordo com as suas escolhas, controlando seus impulsos, por meio da contenção de seu próprio comportamento, sua atenção e seus pensamentos. Também, é conseguir ter autocontrole diante de distrações, para se manter concentrado em tarefas ou ações, mesmo quando a vontade é de não as realizar (DAVIDSON *et al.*, 2006). A memória de trabalho é a responsável por possibilitar que

se guarde informações, mesmo que sejam complexas e não recentes. Com isso, se pode trabalhar mentalmente com elas, manipulando-as e usando-as como base para futuras ações (DAVIDSON *et al.*, 2006). Se a memória de trabalho se desenvolve, são facilitados processos como a conexão entre informações, além de recombinação de elementos, tornando possível criar conceitos e ideias, a partir de partes menores de memórias complexas guardadas, sendo essa uma das bases para a criatividade (DIAMOND, 2013). Já a flexibilidade cognitiva ocorre mais tardiamente, pois se desenvolve a partir das duas primeiras funções (DAVIDSON *et al.*, 2006). Seu desenvolvimento possibilita a habilidade de se adaptar a novas situações, uma vez que possui ligação direta com a memória de trabalho. Por meio da mudança das informações armazenadas na memória de trabalho para a criação de um novo dado, surgem novas ideias e conceitos, possibilitando um crescimento intelectual e amadurecimento. Por isso, a flexibilidade cognitiva é relevante para o desenvolvimento das outras habilidades, sendo essencial para o indivíduo conseguir se ajustar a novas demandas e oportunidades, mudar de pensamento e admitir quando cometeu um erro ou quando se estava enganado em suas convicções (DIAMOND, 2013).

Sobre as FE complexas, o planejamento define-se como conseguir organizar uma sequência de tarefas para atingir um objetivo; o monitoramento implica em atualizar e revisar informações armazenadas na memória de trabalho para pensar nos próximos passos de uma sequência; e o gerenciamento de tarefas baseia-se em conseguir fazer mais de uma atividade ao mesmo tempo e alternar a atenção entre elas (SMITH; JONIDES, 1999). Além destas, outras habilidades cognitivas se desenvolvem a partir das FE básicas como a autorregulação, que permite que o indivíduo mantenha seus níveis emocionais e motivacionais estáveis, adaptando-se positivamente a diversas condições; e a metacognição, que permite monitorar seus processos cognitivos, possibilitando que se compreenda suas atitudes e pensamentos. Com todas essas funções integradas, torna-se possível se antecipar, se preparar, julgar, tomar decisões e resolver problemas, que são ações essenciais ao enfrentar desafios no nosso cotidiano (DERRYBERRY; REED, 1996).

2.2 As funções executivas e a aprendizagem

Um estudo feito por Camila León *et al.* (2013), realizado no Brasil, para avaliar a relação entre as FE e o desempenho escolar em crianças do Ensino Fundamental I, concluiu que estão correlacionadas. Nesta pesquisa, os professores relataram que as crianças com baixo desempenho das FE tendem a ter um desempenho escolar mais baixo. De acordo com Diamond (2013), as FE não afetam apenas no sucesso escolar, como podem levar a problemas de saúde física e mental, como obesidade ou depressão, e problemas sociais,

como dificuldades em se relacionar, em manter um trabalho e, até mesmo, uso descontrolado de bebidas, drogas, violência e criminalidade.

De acordo com Delors (1998), a aprendizagem inclui, também, o desenvolvimento de potencialidades que permitem ao ser humano enfrentar desafios, ter autonomia, tomar decisões, conviver com as diferenças e se autoconhecer para, assim, ter uma melhor qualidade de vida. Essas são, portanto, as habilidades que compõem as FE. Por isso, como afirma o documento da Declaração Mundial sobre Educação para Todos, todas as pessoas devem ter condições e oportunidades educativas para desenvolver essas necessidades básicas de aprendizagem (UNESCO, 1990).

2.3 O ensino de Ciências: a relação com a aprendizagem e as funções executivas

O Ensino de Ciências da Natureza se baseia nas competências da BNCC, que coloca que o compromisso das aulas é desenvolver a capacidade do aluno de interpretar o mundo e, poder, então, transformá-lo. Dentro dos temas teóricos, o professor precisa fornecer a diversidade de conhecimentos científicos necessários, para estimular sua criatividade e, os alunos, então, poderem investigar, analisar e experimentar, chegando a conclusões e propondo intervenções (BRASIL, 2017).

As práticas de ensino na área de Ciências recebem críticas sobre seu processo, uma vez que ocorre por meio da memorização excessiva de conceitos, sendo ministrado de forma expositiva e passiva, na qual os alunos não são estimulados a formular suas próprias ideias e correlacionar a teoria com a prática do cotidiano (SANTORI; SANTOS, 2015). Para que isso não ocorra, o Ensino de Ciências da Natureza deve buscar métodos que façam com que o aluno alcance o letramento científico, que é a capacidade de compreender, interpretar o mundo e exercer seus pensamentos, desenvolvendo uma postura colaborativa em que não apenas memoriza, mas que pensa por si só a respeito de questões sobre o meio ambiente, saúde e seu cotidiano (BRASIL, 2017).

Para que o ensino de Ciências Naturais permita um maior desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos e não seja inteiramente teórico, expositivo e passivo, pode ser feito por meio da investigação científica, que é uma prática de ensino que estimula o aluno a observar, analisar informações, tirar conclusões, raciocinar e argumentar sobre os temas. Por meio do uso das atividades investigativas nas aulas, as FE são estimuladas, de forma que não apenas o estímulo delas favorece as aulas de Ciências, mas as aulas dadas por meio da investigação científica podem ter um papel no desenvolvimento das habilidades cognitivas das crianças (SASSERON; CARVALHO, 2011).

As aulas de Ciências feitas por meio de atividades investigativas permitem a aprendizagem dos conceitos e a estimulação das FE dos alunos simultaneamente. O controle inibitório auxilia os alunos a não terem comportamentos precipitados na hora da coleta ou observação, conseguindo sustentar sua atenção e não deixar passar informações que são importantes para o estudo. A memória de trabalho é utilizada para manipular as informações que estão sendo aprendidas e associar com as que já foram assimiladas, além de conseguir fazer ligações sobre o problema proposto e o que precisa ser coletado. A flexibilidade cognitiva é importante para que o aluno consiga mudar de pensamento, tanto na hora de planejar, por exemplo, quais serão seus métodos investigativos, quanto em suas suposições e resultados, conseguindo abandonar seus conhecimentos prévios caso ache que não são mais relevantes. A resolução de problemas e o raciocínio são essenciais para que consigam desenvolver seu raciocínio científico, criando hipóteses e tentando comprová-las com experimentos e observações. O planejamento é essencial para fazer uma investigação científica, uma vez que há uma ordem de etapas previamente estabelecidas para serem seguidas e se alcance os resultados esperados. Já a autorregulação ajuda o estudante a manter constante sua organização e sua vontade de realizar a atividade, mesmo que tenha que recomeçar caso algo dê errado e mesmo que seu resultado não seja como o esperado (ZOMPERO; GONÇALVES; LABURU, 2020).

De acordo com a pesquisa feita por Ergul (2011) no Ensino Fundamental de uma escola na Turquia, as habilidades e atitudes que fazem parte das FE, como a observação, a comparação, a classificação, a interpretação e a formulação de hipóteses foram significativamente melhoradas por meio das aulas que envolviam a investigação científica. Dessa forma, nota-se a importância da estimulação das FE para o aprendizado da Ciência, e também como as aulas de Ciências podem ser feitas de forma a intervir nas FE dos alunos.

2.4 A Pandemia e a aprendizagem

Com a chegada do SARS-COV-2 no Brasil, as mudanças causadas na educação foram completamente repentinas e bruscas, gerando dificuldades para os professores, alunos e famílias para se adaptarem rapidamente à realidade das aulas *on-line* (NCPI, 2020).

As condições de acesso dos alunos são bastante heterogêneas, então, para que o ensino assíncrono não acentuasse ainda mais as desigualdades, foi necessário pensar em alternativas. De acordo com um estudo de 2019, 93% dos domicílios brasileiros possuem acesso a um celular e 96% do total do Brasil possuem uma TV (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2020). Com isso, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo disponibilizou o Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP), que transmitisse aulas para o Ensino Fundamental e Ensino Médio por meio de gravações, podendo ser assistidas pelo Youtube,

televisão ou por um aplicativo. Porém, muitos alunos, ainda assim, não conseguiram acesso ou, mesmo tendo acesso, não assistiam. A partir desta situação, os professores criaram grupos da sala no *Whatsapp* para realizarem as atividades complementares. Porém, o ensino remoto exige que o estudante tenha um celular, além de habilidades cognitivas, como a atenção e manter a disciplina para assistir as aulas e realizar as atividades enviadas pelos professores, levando a uma dependência dos seus familiares ou responsáveis em casa, que acabam tendo que disponibilizar aparelhos e auxiliar no uso (FILHO, 2020).

Com relação ao ensino remoto devido a pandemia, pesquisas preliminares realizadas em Shaanxi, na China, em fevereiro de 2020, com crianças e adolescentes de 3 a 18 anos, já conseguiram identificar que os alunos, em pouco tempo de aulas on-line, passaram a apresentar mais problemas emocionais e comportamentais, como a distração, o medo de fazer perguntas e se comunicar, a irritabilidade e a agitação, dificultando ainda mais a aprendizagem (JIAO *et al.*, 2020).

Para o sucesso escolar, e pensando nos desafios que a pandemia trouxe, a intervenção em FE é essencial, já que a criatividade, flexibilidade cognitiva, autocontrole e atenção são as bases da educação. Com elas desenvolvidas, a criança poderá entender os conteúdos e desenvolver formas de assimilação para recordá-los, criar planos de organização, fazer a conexão entre os conteúdos, prestar atenção na aula, tomar decisões, respeitar os outros e aceitar propostas que os desafiem (DIAMOND, 2013). Mas, da forma que a educação está acontecendo, acaba ignorando a diversidade dos alunos, não respeitando seus diferentes ritmos, não os estimulando de acordo com as diferentes demandas, fazendo-os apenas reproduzir informações e memorizá-las, assim não intervindo em suas habilidades cognitivas mais complexas (FILHO, 2020).

3. METODOLOGIA

3.1. Participantes

A pesquisa ocorreu por meio do acompanhamento de uma sala de 5º ano de uma escola estadual na zona norte da cidade de São Paulo. Participaram do estudo a professora do 5º ano que, anteriormente a este projeto, fez uma formação sobre FE em uma outra pesquisa, e os 33 alunos com a média de idade de 10 anos matriculados na sala. A presente pesquisa está envolvida em um projeto maior e já foi autorizado pelo Comitê de Ética da Universidade Presbiteriana Mackenzie (08745119.2.0000.0084).

3.2. Instrumentos

A seguir a descrição dos dois instrumentos elaborados e usados na coleta de dados:

1º) Questionário de entrevista: elaborou-se um questionário semiestruturado contendo 25 perguntas para entrevistar a professora, que permitiu rastrear a visão e conhecimento dela sobre as FE e a aprendizagem nas aulas de Ciências. A entrevista foi realizada por meio de uma videochamada, que foi gravada e depois transcrita. As respostas resumidas foram passadas para o Quadro 1. As perguntas do questionário foram: “Como as aulas estão sendo ministradas neste momento on-line?”, “Quantos alunos estão matriculados na sua aula e quantos participam?”, “Os que não participam no horário da aula, mandam atividades depois?”, “Como serão avaliados os alunos que não estão indo?”, “Os alunos que participam no on-line são os mesmos que participavam mais no presencial?”, “Os alunos são estimulados a fazer atividades ou apenas precisam assistir aos conteúdos passados? Você acha que é possível dar atividades mais interativas?”, “Você acha que atividades interativas instigam eles, que ficam com mais vontade?”, “Os alunos assistem as aulas do CMSP?”, “Suas aulas se baseiam no que está tendo no CMSP?”, “Quais estão sendo as maiores dificuldades e desafios de dar aula nesse momento?”, “Você acha que está tendo uma perda significativa de conteúdos das disciplinas?”, “Pensando nas FE, você acha que também está tendo essa perda?”, “Se eles precisam de ajuda ou tem dúvidas, você sente que eles tiram com você?”, “Você sente que seus alunos estão animados e estimulados a aprender?”, “Você sente que eles conseguem se concentrar e aprender de forma mais autônoma?”, “Você acha que o controle inibitório dos alunos está sendo trabalhado de alguma forma nesse período?”, “Você acha que a memória de trabalho dos alunos está sendo trabalhada?”, “Como está sendo a avaliação?”, “Você percebe se os alunos estão tendo dificuldades em lidar com as mudanças e se adaptar a elas?”, “Você acha que os alunos estão conseguindo se organizar e se planejar com as aulas e atividades?”, “Falando especificamente da disciplina de Ciências, como ela está sendo abordada?”, “No presencial você estaria passando a mesma quantidade desses assuntos?”, “Pensando em Ciências, se fosse presencial você tentaria fazer outros tipos de atividades investigativas?”, “Você acha que é possível em Ciências dar essas aulas que interveem mais nas habilidades dos alunos?”, e “Pensando na intervenção nas FE feito nas aulas on-line, você acha que de alguma forma está acontecendo? Mais ou menos que no presencial?”.

2º) Roteiro de Observação: criou-se um roteiro contendo 13 itens de perguntas objetivas e espaço para anotações para que se obtivesse um padrão de acompanhamento em todas as aulas sobre o trabalho da professora referente as intervenções nas FE e o ensino de Ciências no momento de aulas à distância. Durante as aulas observadas, a tabela foi sendo preenchida, de acordo com as ações observadas ou não. As perguntas foram: “Durante as aulas o professor utiliza de estratégias para intervenção nas funções executivas?”, “As intervenções da professora são efetivas? Os alunos respondem?”, “Os conteúdos de Ciências

são trabalhados durante a aula?”, “A professora se utiliza da interdisciplinaridade para trabalhar os conteúdos de Ciências?”, “Há aulas apenas de Ciências, sem estar vinculado à Português?”, “São realizadas atividades de investigação com os temas de Ciências?”, “As propostas de atividades feitas em aula são prontas, sem ter a participação do aluno na construção?”, “O professor utilizar de estratégias para o planejamento e organização dos alunos durante as aulas?”, “Durante as aulas o professor interage com os alunos, fazendo perguntas para ajudar os alunos se envolverem com as aulas?”, “É possível ver na sua prática em sala de aula a mediação?”, “Ao iniciar uma aula/atividade, suas instruções são claras e explícitas?”, “Há intervenção para o controle inibitório nas aulas pela professora?”, “A memória de trabalho é trabalhada nas aulas pela professora?” e “A flexibilidade cognitiva é trabalhada nas aulas pela professora?”.

3.3 Procedimentos

No primeiro momento, foi feita uma entrevista com a professora por meio de videochamada com o uso do questionário com perguntas sobre como estava acontecendo a intervenção nas FE nas aulas, a visão dela sobre as possíveis dificuldades do ensino remoto, e como isso poderia afetar a intervenção das FE e o ensino de Ciências. A entrevista foi gravada, transcrita e passada para o Quadro 1 de forma resumida.

No segundo momento, foram feitas observações de 34 aulas durante 3 meses com a frequência semanal de 4 dias, através do aplicativo *Whatsapp* e *Google Met* utilizando o roteiro de observações para fazer os registros. Durante as aulas pelo *Whatsapp*, a professora debatia e realizava exercícios com os alunos por meio de mensagens e áudios, além de enviar outros materiais, como vídeos. Pelo *Google Meet*, as aulas ocorriam em forma de conversa. A partir das aulas, foram anotadas e quantificadas na Tabela 1 as intervenções nas FE.

3.4. Análise de dados

As respostas da entrevista e as observações feitas em aula foram colocadas, respectivamente, em um quadro e uma tabela para uma melhor compreensão e reflexão sobre o que foi visto e acompanhado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira parte da pesquisa, após a entrevista com a professora, as respostas foram tabuladas e organizadas no Quadro 1. A seguir a descrição e análise de cada pergunta.

Com relação as aulas ministradas no momento remoto, a professora explicou que as aulas em São Paulo estavam ocorrendo pelo CMSP, no qual os alunos poderiam assistir as

aulas gravadas pelo Youtube ou televisão. As aulas de cada ano acontecem em um horário específico diariamente, e não fornecem espaço para que os alunos tirem suas dúvidas, então, após o horário da aula do CMSP, os alunos se encontravam com a professora por um grupo de *WhatsApp*. Nesse grupo, eles realizavam atividades complementares, além de aprofundarem alguns assuntos, tirarem dúvidas e fazerem exercícios. De segunda a quarta-feira, os encontros aconteceram pelo *WhatsApp* e, às quintas-feiras, os alunos se encontravam com a professora pelo *Google Meet*, para que pudessem se ver por meio da câmera e fizessem bate-papos dinâmicos. Sexta-feira era o dia da aula de artes e educação física, em que a professora repassava no grupo de *WhatsApp* atividades que os professores dessas disciplinas pediam. Porém, como as condições de acesso dos alunos eram heterogêneas (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2020), essa solução acabou não sendo suficiente para que todos os alunos estivessem presentes.

Na primeira pergunta, com relação aos alunos matriculados, havia 33 em lista, porém, em média, apenas 10 alunos compareciam às aulas. Existia um grupo com os pais dos alunos, mas eles não se manifestavam. Os alunos que participavam de forma remota eram os mesmos que participavam frequentemente no presencial, normalmente sendo os com pais mais presentes no grupo de *WhatsApp* e reuniões dos pais. Como dito por Filho (2020), fica claro que o momento de aula remota fez com que os alunos se tornassem mais dependentes de seus pais, que tiveram que estar mais presentes nos momentos e no incentivo para que seus filhos comparecessem às aulas. Os alunos que não compareciam, raramente justificavam a ausência ou mandavam as atividades atrasadas. Com relação a esses alunos, o Estado de São Paulo decidiu que não deveriam ser prejudicados por não se saber o motivo do não comparecimento, então foi dada uma nota média para que todos fossem aprovados ao final do ano letivo.

Com relação as aulas do CMSP, a professora acreditava que os alunos não assistiam, mesmo que o horário da aula dela fosse justamente pensado para que eles primeiramente assistissem as aulas do CMSP e, depois, participassem da aula dela para tirar as dúvidas e fazerem exercícios. Como eles não assistiam, ela precisava dar todo o conteúdo nas aulas. Isso mostra, como dito pela NCPI (2020), que as mudanças causadas pela pandemia foram repentinas e geraram dificuldades para os professores e alunos para se adaptarem ao novo método. Porém, agora percebeu-se que não foi apenas no início da pandemia que isso aconteceu, mas que, passado um ano de aulas remotas, as dificuldades se mantiveram.

Na quarta pergunta, quando questionada sobre as maiores dificuldades e desafios de dar aula nesse momento, a professora contou que presencialmente era possível dar mais conteúdo, fazer atividades diferentes fora do tradicional e interagir mais. Porém, não houve

uma preparação de como os professores deveriam fazer nesse momento remoto, então acredita que está tendo uma perda significativa de conteúdos das disciplinas e, também, das intervenções nas FE. Explicou que presencialmente consegue ver melhor se está conseguindo intervir de forma adequada e se está sendo efetivo. De forma remota, é mais difícil fazer intervenções, e mais ainda de observar se está funcionando. Pelo *WhatsApp*, os alunos parecem ter mais vergonha de mostrar suas dúvidas, ideias e respostas, e acabam sempre copiando o que o outro colega já mandou. Já sobre os alunos serem estimulados a fazerem atividades mais interativas, a professora disse que tem acontecido, como na Festa Junina, em que tiveram que fazer pesquisas para apresentar em formato de jornalismo. Os alunos estão acostumados com aulas mais tradicionais, então quando foi proposta a novidade, eles se engajaram.

Na sexta pergunta, referente aos alunos estarem estimulados e animados a aprender, a professora disse que os mais determinados são os com pais mais presentes. Com relação aos alunos conseguirem se concentrar e aprender de forma mais autônoma, ela contou que conseguiram se concentrar quando ela passou vídeos sobre a Mata Atlântica, que é algo que eles gostam e se interessam. A diferença para o presencial é que a sala toda estava lá sendo estimulada a prestar atenção, mas agora são só alguns que entram na aula.

Na sétima pergunta sobre intervenções no controle inibitório, ela contou que a ansiedade dos alunos tem dificultado. Os alunos ficavam impacientes quando a aula não acabava, mandavam mensagens como “já está acabando a aula?” e “posso ir jantar?”, além de não terem paciência quando a professora demorava para responder. Os alunos tinham atitudes para chamar a atenção, quando ficavam com o microfone ligado ou quando começavam a falar com os colegas paralelamente, não se controlando. Além disso, muitos alunos mandavam mensagens fora do horário de aula no grupo, muitas sendo mensagens que não tinham relação com a escola. Por isso, quando a aula acabava, a professora bloqueava o grupo do *WhatsApp*, de forma que mais ninguém conseguia mandar mensagens. A dificuldade de se concentrar, não ter paciência quando a professora demorava para responder e a necessidade de chamar atenção são características que corroboram com o resultado trazido por JIAO *et al.* (2020), que mostrou que os alunos começaram a ter problemas emocionais e comportamentais com as aulas remotas, que acabavam atrapalhando a aula e dificultando a aprendizagem.

Na oitava pergunta, com relação as intervenções na memória de trabalho, ela relatou que no presencial ocorria mais, mas ela interveio em alguns momentos que aconteceram as aulas remotamente também, por exemplo, quando ela perguntou sobre um filme que tinham visto no começo do ano, e eles lembraram e conectaram com o assunto que estavam vendo

em aula. De acordo com Diamond (2013), esse tipo de memória é essencial para que as crianças possam conectar informações, ter novas ideias e serem criativas, então não ter uma boa intervenção da memória de trabalho é uma grande perda no processo educacional.

A respeito da avaliação dos alunos, a professora relatou que eles realizavam apenas uma prova que o Estado disponibilizou, que abordou conteúdos gerais do ano, além de serem avaliados por atividades, como produções de texto. A avaliação foi uma forma de estimular e quantificar sobre o que os alunos sabiam, porém não foi efetivo, pois poucos a realizaram.

Sobre como os alunos estavam lidando com as mudanças, a professora expôs que eles não tiveram flexibilidade para as novas condições e foi um número pequeno que se adaptou. Os alunos não compareceram e nem justificaram a ausência, então ela não sabe se foi porque eles não tinham internet ou porque apenas não queriam comparecer. A flexibilidade cognitiva é a habilidade cognitiva que permite que o aluno se ajuste às novas demandas, mude de pensamento e entenda seus erros, sendo de extrema importância não só para seu desempenho escolar, mas também para a vida pessoal, permitindo que se adapte às mudanças, como ocorreu com a pandemia (DIAMOND, 2013).

Na décima pergunta, sobre a organização e planejamento dos alunos, a professora afirmou que poucos apresentaram responsabilidade e se planejaram, enquanto outros mandavam atrasado ou não mandavam as atividades, mesmo ela cobrando. De acordo com Smith e Jonides (1999), o planejamento é uma FE complexa e essencial para que se consiga atingir objetivos, principalmente na escola, uma vez que parte do desempenho escolar dos alunos deve-se a conseguir se planejar para fazer as entregas e estudar dentro dos prazos.

Já sobre as aulas de Ciências, a professora explicou que a disciplina de Ciências ocorreu sempre vinculada ao Português, por exemplo, por meio de textos sobre a Mata Atlântica. As ferramentas utilizadas foram os livros, lendo os textos e fazendo questões, além de vídeos, músicas e encontros no *Google Meet* para conversarem sobre o tema. Ela entendeu que a perda dos conteúdos de Ciências foi significativa, mesmo ela tentando ensinar conteúdos de formas complementares. De acordo com a BNCC (2017), a disciplina de Ciências deve fornecer a diversidade de conhecimentos científicos necessária para que o aluno, usando a criatividade, consiga chegar a suas próprias conclusões, de forma investigativa. Porém, de forma remota e com uma baixa estimulação dos alunos, essa prática não ocorreu.

Com relação a última pergunta, se fosse presencial, a professora disse que seria possível ensinar as atividades de forma mais interativa e usando a sala de informática. Ela entende que, dependendo da forma que o professor trabalha e se organiza, é possível fazer aulas de investigação com os alunos.

Quadro 1: Entrevista com a professora

Perguntas	Respostas
Quantos alunos tem matriculados e quantos comparecem? O que acontece com os que não comparecem?	Há 33 matriculados, mas 10 aparecem. O Estado definiu que todos os alunos vão receber uma nota média para passar.
Os alunos são estimulados a fazer atividades mais interativas?	Sim, na Festa Junina tiveram que fazer uma pesquisa e apresentar em formato de jornalismo.
Os alunos assistem as aulas do CMSP? As suas aulas têm ligação com elas?	Poucos assistem. O horário da aula permite, mas não assistem. As aulas da escola possuem temas parecidos.
Quais estão sendo as maiores dificuldades de dar aula nesse momento?	No on-line, o conteúdo fica muito mais corrido, é mais difícil de dar atividades diferentes e de ocorrer interação.
Se os alunos possuem dúvidas, eles perguntam?	Eles parecem ter vergonha. Normalmente copiam as dúvidas dos colegas que já mandaram.
Sente que os alunos estão animados e estimulados a aprender?	Os alunos mais estimulados são os com pais mais presentes. Tem assuntos específicos que estimulam mais.
O controle inibitório dos alunos está sendo trabalhado?	Os alunos têm bastante ansiedade, de querer falar fora de hora, ficam impacientes quando há uma demora na resposta.
A memória de trabalho deles está sendo trabalhada?	Eles lembram de assuntos vistos no começo do ano, e fazem relações entre aulas.
Os alunos possuem flexibilidade com a mudança para o remoto?	O número de alunos que se adaptou é pequeno e continua caindo. Eles já reclamaram de não gostarem da aula remota.
Os alunos se organizam e se planejam?	Alguns, mas muitos atrasam ou não fazem as atividades.
Como estão ocorrendo as aulas com conteúdos de Ciências?	Junto das aulas de Português, usando os livros, mandando vídeos e fazendo exercícios.
É possível dar os conteúdos de Ciências de forma que trabalhe mais as habilidades dos alunos?	Sim, mas varia do professor. Depende da organização do tempo e da criatividade.
No geral, você acha que a intervenção nas funções executivas está acontecendo?	No presencial era mais fácil intervir e observar se acontecia.

Fonte: GELBAUM, D.

Com relação a segunda parte da pesquisa, na qual foram feitas as observações durante as aulas, os resultados podem ser vistos na Tabela 1. O período de acompanhamento das aulas do 5º ano foi iniciado no dia 19 de Outubro de 2020 e finalizado no dia 21 de Dezembro de 2020. Foram acompanhados 34 dias de aulas, sendo 8 em Outubro, 14 em Novembro e 12 aulas em Dezembro. Ao longo das aulas, foi preenchida uma tabela, assinalando em quais aulas as atitudes foram usadas pela professora ou ocorreram na aula. Das 34 aulas, em 27 foram observadas estratégias de intervenções nas FE, mas, dessas 27, apenas em 16 aulas as intervenções foram consideradas efetivas, tendo uma resposta por parte dos alunos.

No presencial, uma vez por semana havia aula de Ciências separadamente de outras disciplinas, mas, no modo remoto, de 34 aulas, apenas 5 tiveram conteúdos de Ciências, e sempre de acordo com o livro de Português. Todas ocorreram no mês de outubro e, das 5 aulas, em 2 foram realizadas atividades mais investigativas, em que os alunos tiveram que ver vídeos ou fazer pesquisas para chegarem as respostas. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), é importante que o ensino de Ciências Naturais seja feito por meio da investigação científica, em que o aluno observa, analisa e tira suas próprias conclusões, aprendendo a raciocinar e a argumentar. Essas habilidades estão intimamente ligadas as FE, e poderiam ser estimuladas de forma complementar (ZOMPERO; GONÇALVES; LABURU, 2020). Porém, apenas 2 aulas utilizando atividades investigativas em um período de 3 meses não é suficiente para que essas habilidades sejam estimuladas, uma vez que houve muito mais aulas em que os alunos apenas memorizavam conceitos e não formulavam suas próprias ideias, como criticado por Santori e Santos (2015).

Durante todas as aulas a professora interagiu com os alunos por meio da conversa no *Whatsapp*. A professora sempre passava o enunciado e informações do livro para eles, e mandava foto ou áudio lendo o que o livro pedia. Os alunos respondiam por meio de mensagens ou áudios. Além disso, quando havia textos para serem lidos, a professora pedia que algum aluno lesse, mas normalmente para uma mesma aluna, que tinha mais facilidade na leitura. Isso demonstra o que Filho (2020) afirma sobre a educação atual ignorar a diversidade dos alunos e não respeitar seus diferentes ritmos.

Durante as 34 aulas observadas, a professora utilizou estratégias para o planejamento e organização dos alunos de forma que ela pedia as atividades para a aula do dia seguinte ou até para o mesmo dia, deixando o tempo de aula para realizarem as atividades. Dessa forma, os alunos sabiam que todos os dias tinham alguma tarefa para realizar. Porém, os alunos normalmente não se planejavam, mandando as atividades atrasadas ou não enviando. Além disso, a professora pedia para os alunos responderem as perguntas, mas eles

normalmente davam respostas rasas ou copiavam o que o colega já havia enviado. Os momentos em que a interação funcionava melhor eram às quintas-feiras, quando a aula ocorria por vídeo no *Google Meet*, e que conversavam diretamente sobre diversos temas, sendo um momento de interação entre a professora e os alunos.

Com relação as intervenções na habilidade de controle inibitório, aconteceu em 20 aulas, mas nem sempre era efetivo. Por exemplo, professora pedia para que não mandassem mensagens fora do horário da aula no grupo do *WhatsApp*, porém, mesmo pedindo, os alunos mandavam. Com isso, a professora passou a bloquear para que não pudessem enviar mensagens no grupo fora do horário. A professora solicitava que silenciassem seus microfones enquanto ela ou algum outro colega estivessem falando, porém, alguns alunos não respeitavam, falando fora de hora e até de assuntos não relacionados a aula, como videogame. Já com relação as intervenções na habilidade de memória de trabalho, em 27 aulas aconteceu. Como as aulas seguiam a ordem do livro, elas tinham uma continuidade e era importante que se lembrassem das aulas anteriores. Em Ciências, todas as aulas seguiram um mesmo tema, também permitindo que lembrassem do que já haviam estudado.

Sobre a habilidade de flexibilidade cognitiva, foram feitas intervenções em 6 aulas. Com relação a flexibilidade em se adaptar ao modo on-line, foram poucos alunos que conseguiram, e os que não conseguiram a professora não encontrou formas de intervir, já que nunca compareceram as aulas. Dos que participavam das aulas, tinham aspectos que demonstravam falta de flexibilidade cognitiva, apresentando impaciência tanto com a professora quanto com os colegas. Em outras aulas que houve a intervenção foram com relação a flexibilidade dos alunos com as diferentes opiniões dos colegas, em que algum aluno respondia algo que os outros não concordavam, deixando os outros irritados. A professora, então, explicava que todo mundo podia ter opiniões diferentes, que precisavam respeitar as outras opiniões e tentar entendê-las.

Portanto, com os dados da entrevista e das observações das aulas, foi possível entender a complexidade do trabalho do professor durante este momento de pandemia no formato on-line, e como os desafios enfrentados têm tornado difícil a garantia de um ensino de qualidade na área de Ciências por meio de intervenções nas habilidades cognitivas, como as FE, durante as aulas. Ficou claro como realmente são observadas maiores dificuldades no desempenho escolar do aluno, como trazido por JIAO et al. (2020), uma vez que os professores não fazem intervenções suficientes. Além disso, percebe-se como está ocorrendo uma perda significativa dos conteúdos da disciplina de Ciências e como o ensino remoto recorre mais ainda ao método tradicional de ensino colocado por Santori e Santos (2015).

Tabela 1: Estratégias usadas em aula

ESTRATÉGIAS DIÁRIAS	QUANTIDADE DE AULAS COM/SEM O OCORRIDO	
	COM/SIM	SEM/NÃO
Durante as aulas o professor utiliza de estratégias para a estimulação das funções executivas?	27	7
Os estímulos da professora são efetivos? Os alunos respondem?	16	18
Os conteúdos de Ciências são trabalhados durante a aula?	5	29
A professora se utiliza da interdisciplinaridade para trabalhar os conteúdos de Ciências?	5	29
Há aulas apenas de Ciências, sem estar vinculado à Português?	0	34
São realizadas atividades de investigação com os temas de Ciências?	2	3
As propostas de atividades feitas em aula são prontas, sem ter a participação do aluno na construção?	34	0
O professor utilizar de estratégias para o planejamento e organização dos alunos durante as aulas?	34	0
Durante as aulas o professor interage com os alunos, fazendo perguntas para ajudar os alunos se envolverem com as aulas?	34	0
É possível ver na sua prática em sala de aula a mediação?	34	0
Ao iniciar uma aula/atividade, suas instruções são claras e explícitas?	30	4
O controle inibitório é estimulado nas aulas pela professora?	20	14
A memória de trabalho é estimulada nas aulas pela professora?	27	7
A flexibilidade cognitiva é estimulada nas aulas pela professora?	6	28

Fonte: GELBAUM, D.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada, conclui-se que os alunos, durante as aulas remotas, não têm tido intervenções adequadas nas suas FE, além de ter um acesso muito menor do que o esperado aos conteúdos da área de Ciências. Isso ocorre devido as limitações dos alunos ao acesso as aulas e a baixa experiência do professor com o novo modelo remoto de aula. Observou-se que a professora, que teve o treinamento sobre a estimulação de FE, não colocou em prática toda a teoria vista no treinamento. Por isso, sugere-se que seja realizado um *follow-up* por um período, para que se garanta a compreensão das estratégias e se a aplicação está ocorrendo de forma adequada.

No ensino remoto, a dificuldade em dar aulas de Ciências e as fazer de forma investigativa aumentou exponencialmente, levando aos alunos uma menor intervenção em suas habilidades cognitivas e um menor aprendizado na disciplina de Ciências. A limitação da pesquisa foi o fato de ter ocorrido o acompanhamento de um único professor e, por isso, não sendo possível fazer comparativos com outras práticas docentes no momento de pandemia.

Ao finalizar a pesquisa, novas perguntas surgiram para que outras investigações sejam feitas futuramente: será que os professores, mesmo com o retorno dos alunos em aulas presenciais, conseguirão garantir a aprendizagem e intervenções para o desenvolvimento das FE? Qual está sendo o processo de avaliação sobre o desempenho escolar e intervenção na volta as aulas presenciais? Será que outros professores têm conseguido dar aulas investigativas em Ciências mesmo remotamente e quais seriam os melhores métodos para se fazer? O quanto está ocorrendo de perda de conteúdo em Ciências e em FE? Será possível recuperar o quanto foi perdido nesse período e quais seriam as melhores formas? Esses questionamentos são importantes de serem respondidos para que haja uma melhora na educação, principalmente da área de Ciências, por meio de intervenções voltados para o desenvolvimento das FE dos alunos.

6. REFERÊNCIAS

BARROS, P. M.; HAZIN, I. Avaliação das Funções Executivas na Infância: Revisão dos Conceitos e Instrumentos. **Psicologia Em Pesquisa**, v. 7, n.1, p. 13–22, 2013.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: **MEC**, 2017.

Comitê Científico do Núcleo Ciência Pela Infância. **Repercussões da Pandemia de COVID-19 no Desenvolvimento Infantil** [livro eletrônico] / Alicia Matijaevich Manitto... [et al.]; tradução de Melissa Harkin – São Paulo: Fundação Maria Cecília Souto Vidigal, 2020.

DAVIDSON, M. C.; AMSO, D.; ANDERSON, L. C.; DIAMOND, A. Development of cognitive control and executive functions from 4–13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. **Neuropsychologia**, v. 44, p. 2037–78, 2006.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 2. ed. São Paulo: Cortez, p. 89-117, 1998.

DERRYBERRY, D.; REED, M. A. Regulatory processes and the development of cognitive representations. **Development and Psychopathology**, v. 8, n. 01, p. 215-234, 1996.

DIAMOND, A.; BARTNETT, W. S.; THOMAS, J.; MUNRO, S. Preschool program improves cognitive control. **Science**, v. 318, n. 5855, p. 1387-1388, 2007.

DIAMOND, A.; BLAIR, C. Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. **Development and Psychopathology**, v. 20, n. 03, p. 899-911, 2008.

DIAMOND, A. Executive Functions. **Annual Review of Psychology**, v.64, p.135 – 168, 2013.

DIAMOND, A.; LEE, K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. **Science**, v. 333, n. 6045, p. 959-964, 2011.

ERGÜL, R. *et al.* The effects of inquiry-based science teaching on elementary school students' science process skills and science attitudes. **Bulgarian Journal of Science and Education Policy**, v. 5, n. 1, p. 48-68, 2011.

FILHO, C. F. Mitos e verdades sobre a política de educação remota da rede estadual de SP. **Campanha Nacional pelo Direito à Educação**. 2020.

JIAO, W. Y.; WANG, L. N.; LIU, J.; Fang, S. F. *et al.* Behavioral and Emotional Disorders in Children during the COVID-19 Epidemic. **The Journal of pediatrics**, p. 264–266, e. 1, 2020.

LEON, C. B.; RODRIGUES, C. C.; SEABRA, A. G.; DIAS, N. M. Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade. **Revista Psicopedagogia**, v. 30, n. 92, p. 113-120, 2013.

LORING, D. (Ed.). **INS Dictionary of neuropsychology**. New York: Oxford University Press, 1999.

MOFFITT, T.E.; ARSENEAULT, L.; BELSKY, D.; DICKSON, N.; HANCOX, R. J. *et al.* A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. **National Academy of Sciences**, 2011.

RIMM-KAUFMAN, S.; PIANTA, R. C.; COX, M. Teachers' judgments of problems in the transition to school. **Early Childhood Research Quarterly**, v. 15, p.147–166, 2000.

SANTORI, R. T.; SANTOS, M. G. **Ensino de Ciências e Biologia: Um manual para elaboração de coleções didáticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2015.

SMITH, E.; JONIDES, J. Storage and executive processes in the frontal lobes. **Science**, 283. ed., p. 1657-1661, 1999.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Nota Técnica: Ensino a distância na educação básica frente à pandemia da COVID-19**, 2020.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre princípios, política e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca, Espanha, 1994.

UNESCO. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos** (Conferência de Jomtien). Tailândia: Unesco, 1990.

ZOMPERO, A. F.; GONCALVES, C. E. S.; LABURU, C. E. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. **Ciênc. educ. (Bauru)**, v. 23, n. 2, p. 419-436, 2017.

Contatos: da.gelbaum@hotmail.com e anapaulasdec@gmail.com