

MÍDIA PRIMÁRIA, IMAGINAÇÃO E ADOLESCÊNCIA: POSSÍVEIS EFEITOS DE APRENDIZAGEM NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

PRIMARY MEDIA, IMAGINATION AND ADOLESCENCE: POSSIBLE LEARNING EFFECTS ON MIDDLE SCHOOL STUDENTS

Cristina Pontes Bonfiglioli²

Abstract

Based on the concepts of primary media and tertiary media proposed by Harry Pross, the text uses a multidisciplinary approach to discuss the possible effects of self-stimulation of the limbic system in the learning process of adolescents in the final years of elementary school. During this phase (10 to 15 years old), adolescents are in the period of neural pruning; at the same time, they are intensely exposed to screens, especially smartphones (tertiary media). The discussion raises preliminary considerations about the relationship between the excess of dopamine released by self-stimulation of the limbic system via smartphones, the impact of this stimulation on the body (primary media), and the consequence in cognitive and imagination development in these adolescents once neural pruning is an ecological process (resulting from the relationship between the individual and the environment) responsible for the maturation of the prefrontal cortex, a brain area necessary to increase the present and future sociocultural adaptability of these same adolescents.

Keywords: Body. Primary Media. Smartphone. Tertiary Media. Psychomotricity. Learning. Imagination.

Resumo

A partir dos conceitos de mídia primária e mídia terciária propostos por Harry Pross, o texto utiliza abordagem multidisciplinar para debater possíveis efeitos da autoestimulação do sistema límbico no processo de aprendizagem de adolescentes nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Durante essa fase (10 a 15 anos de idade), os adolescentes encontram-se no período de poda neural, ao mesmo tempo em que estão intensamente expostos às telas, em especial, os smartphones (mídia terciária). A discussão levanta considerações preliminares sobre a relação entre o excesso de dopamina liberada pela autoestimulação do sistema límbico via smartphones e o impacto dessa estimulação no corpo (mídia primária), no desenvolvimento cognitivo e da imaginação desses adolescentes, uma vez que a poda neural é processo ecológico (isto é, decorrente da relação indivíduo e ambiente) responsável pelo amadurecimento do córtex pré-frontal, área cerebral necessária para aumentar a adaptabilidade sociocultural presente e futura desses mesmos adolescentes.

Palavras-chave: Corpo. Mídia Primária. Smartphone. Mídia Terciária. Psicomotricidade. Aprendizagem. Imagem.

¹ Trabalho apresentado ao Grupo de Trabalho *Mídias terciárias: o humano capturado pela rede midiática*, do VIII ComCult, Faculdade Paulus de Tecnologia e Comunicação (FAPCOM), São Paulo – Brasil, 16 a 18 de novembro de 2023.

² Professora de Ciências em Inglês no Ensino Fundamental II em Escola Bilingue em São Paulo, SP; Doutora em Ciências da Comunicação (ECA-USP) e Doutora em Artes (PGEHA-USP), Alumni USP (2022 a 2027 para crédito em publicações), khryz@alumni.usp.br ou cristina.bonfiglioli@gmail.com

1. Introdução

A proposta do artigo é debater, ainda que de modo preliminar, o problema da introdução precoce do uso de celulares (smartphones) na primeira fase da adolescência (10 a 15 anos de idade) e seus efeitos para o desenvolvimento cognitivo durante o período da chamada poda neural que coincide com os anos finais do Ensino Fundamental, quando os jovens adolescentes precisam aprender a se organizar de modo mais ativo em relação a conteúdos acadêmicos mais densos e à gestão afetiva de suas relações sociais aguçadas nessa fase, seja na escola ou na família.

Tal premissa advém da experiência em sala de aula na Escola Básica do Ensino Particular nos últimos seis anos, dois deles em período de pandemia. Durante o isolamento social, crianças, adolescentes e adultos tiveram de conviver mais amiudadamente e enfrentar desafios da ausência do espaço escolar como experiência primeira da socialização e da ampliação de habilidades e da produção de vínculos socioculturais e afetivos, fundamentais para o desenvolvimento cognitivo como um todo. Além das questões inerentes às aulas online implementadas para todos os níveis, da educação infantil à graduação universitária, - fato que levou ao aumento de violência doméstica e de abuso infantil -, a restrição do espaço doméstico ao espaço do trabalho e da escola gerou inúmeras distorções no crescimento de adolescentes, marcados principalmente pelo estresse das relações afetivas, intensificadas de modo, digamos, quase tribal³, para a qual não estamos mais adaptados, mas também pelo comprometimento do corpo e do aprendizado a ele vinculado, uma vez que a motricidade mostrou-se extremamente cerceada.

Inúmeros estudos de psicomotricidade aplicada à educação infantil, desde a década de 1990, no Brasil, atestam a importância do movimento do corpo para o desenvolvimento psicomotor de crianças, adolescentes e jovens adultos, bem como para a manutenção da saúde mental em adultos maduros e idosos. A habilidade motora está intrinsecamente relacionada ao

³ *Tribal*, aqui, no sentido histórico de clã, referindo-se ao conjunto de famílias de povos nômades ou bárbaros da Antiguidade. Importante, também, lembrar que a origem etimológica da palavra *tribos*, do grego, remete à *ação de esfregar; atrito*. (DPLP, 2024. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/tribo> Acesso em 04 de janeiro de 2024)

desenvolvimento de competências cognitivas durante toda a vida do indivíduo, incluindo imaginação, criação de narrativas, organização de espaço-tempo, construção de relações causa-efeito. A motricidade humana age também durante as podas neurais, isto é, o período durante o qual o cérebro destrói certos caminhos sinápticos em detrimento da manutenção de outros, mais preferencialmente utilizados ou enfatizados neurologicamente. Esse processo de valorização de percursos neurológicos por meio do redesenho neuronal é largamente investigado pela neurociência, que aponta para o fato de que “o ambiente físico e social determina a atividade de células neurais, cuja função, por sua vez, determina o comportamento” (Ferrari *et al.*, 2001, p.188). Desse modo, “o ambiente fornece estímulos/informações que são captados por receptores sensoriais e convertidos em impulsos elétricos, que são analisados e utilizados pelo sistema nervoso central para o controle de respostas vegetativas, motoras e cognitivas.” (idem). O sistema nervoso “escolhe” que percursos neurológicos manter em relação ao seu grau de utilização e adaptabilidade decorrente da relação com o meio. Em suma, as respostas neurológicas estruturadas, celular e bioquimicamente no cérebro

(...) constituem os padrões comportamentais que atuam sobre e modificam esse ambiente. Do mesmo modo que o comportamento altera a probabilidade de outros comportamentos (Catania, 1999), **a atividade neural altera a probabilidade das funções neurais**. Uma das evidências para este fato é que tanto as situações de mera exposição à estimulação ambiental quanto as situações de treinamento sistemático em aprendizagem resultam em alterações no comportamento e nos circuitos neurais (Rosenzweig, 1996). Ou seja, **subjacentes aos processos comportamentais de aprendizagem e de memória encontram-se as alterações funcionais e morfológicas que ocorrem no sistema nervoso e que caracterizam a plasticidade neural** (Cuello, 1997). Desse modo, verifica-se que **os processos comportamentais e os processos de plasticidade neural possuem relações mais estreitas e complexas do que se supôs durante muito tempo**. (Ferrari *et al.*, 2001, p.188; grifo nosso)

Entende-se, portanto, a relevância do papel das experiências corporais durante a primeira poda neural, que ocorre entre 1 e 3 anos de idade, e **seus efeitos na plasticidade neural⁴ do indivíduo**, fenômeno que se repete durante a segunda poda neural, que ocorre entre 10 e 15 anos de idade. Compreender, então, a relação entre estímulos externos e desenvolvimento cognitivo ligado aos processos de podas neurais pode ser fundamental para lidar com

⁴ “Numa forma abrangente, plasticidade neural pode ser definida como uma mudança adaptativa na estrutura e nas funções do sistema nervoso, que ocorre em qualquer estágio da ontogenia, como função de interações com o ambiente interno ou externo ou, ainda, como resultado de injúrias, de traumatismos ou de lesões que afetam o ambiente neural (Phelps, 1990)” (Ferrari, 2001, p. 188).

transtornos de aprendizagem cada vez mais comuns em sala de aula, desde a escola básica até o ensino superior. Dificuldades atencionais, de escrita, de organização de texto e de ideias, de compreensão lógica das mais variadas, mas em especial de relações de causa-efeito, têm sido frequentemente relatadas por professores nos mais diversos segmentos educacionais, principalmente após o período de isolamento social causado pela pandemia⁵.

A hipótese que norteia este texto é a de que o corpo está sempre em relação com as ambiências e o aprendizado se dá pela construção de narrativas e desenvolvimento da imaginação a partir do corpo. Por isso, a submissão precoce às telas interativas, às imagens digitalmente construídas e ao mundo da imobilidade sugere que habilidades psicomotoras, imaginativas e narrativas podem estar sendo comprometidas de modo severo, apresentando riscos possíveis para a criatividade futura dessas crianças e adolescentes, uma vez que a vida humana é marcada pelos vínculos afetivos que são construídos no movimento do corpo pelo mundo da vida (*Lebenswelt*). Para esse debate, mobilizaremos diversas fontes multidisciplinares advindas de teorias da comunicação, da imagem, da neurociência, da psicomotricidade e da psicologia.

2. Relações entre corpo e cultura: o papel do sistema límbico

O corpo é compreendido por Harry Pross (1923-2010) como existência complexa produtora de cultura e por ele definida como *mídia primária* (Pross *apud* Baitello, 1998). Depende do corpo nosso desenvolvimento interpessoal, o nosso estar-no-mundo fenomenologicamente. Para Pross,

Os sons e a fala, os gestos com as mãos, com a cabeça, com os ombros, os movimentos do corpo, o andar, o sentar, a dança, os odores e sua supressão, os rubores ou a palidez, a respiração ofegante ou presa, as rugas ou cicatrizes, o sorriso, o riso, a gargalhada e o choro são linguagens dos meios primários.

⁵ Nesse sentido, relacionar resultados de exames de avaliação de larga escala de estudantes no Brasil (SAEB, ENEM) e no mundo (PISA, PIRLS), após o advento da tecnologia no ambiente doméstico e da sala de aula, pode ser interessante. Por exemplo, uma comparação superficial de resultados do PISA desde 2009, mostra um declínio na performance de estudantes de 15 anos em matemática em todo o mundo, especialmente países ocidentais (com exceção do Japão). Em alguns países, a queda também é visível para leitura. Ainda, alguns países asiáticos mostram recuperação da performance nos três aspectos avaliados a cada três anos – matemática, leitura e ciências - em relação à 2019, apesar da pandemia. Isso pode ter relação com legislação específica nesses países quanto à restrição do uso de tecnologias em ambiente doméstico e em sala de aula. De fato, em seu boletim de imprensa, o PISA afirma que: “Em média, nos países da OCDE, os alunos que passam até uma hora por dia em dispositivos digitais para lazer obtiveram 49 pontos a mais em matemática do que os alunos que passam entre cinco e sete horas por dia, depois de ter em conta as condições socioeconômicas dos alunos e das escolas.” (PISA, 2023b).

Assim, afirma Pross: “toda comunicação humana começa na mídia primária, na qual os indivíduos se encontram cara a cara, corporalmente e imediatamente, e toda comunicação retorna para lá” (Pross, 1972:128).” (Baitello Junior, 1998, p. 12)

No extremo oposto, o *smartphone* é categorizado por Pross como *mídia terciária* (Pross *apud* Baitello, 2010), uma vez que sua operação é totalmente dependente da eletricidade. Por isso, “possui um alcance espacial impensável nos outros tipos de mídia, que exigem o transporte ou do corpo ou de um suporte de sua mensagem. A mídia terciária transporta impulsos [elétricos] que se transformam em mensagem perceptível no aparato receptor.” (Baitello Junior, 1998).

Na relação entre as duas instâncias, mídia primária e mídia terciária, esta última opera para excluir de modo dramático a experiência analógica essencial da primeira. Desse modo, o corpo sofre diversas interferências em seu processo de interação com o mundo ao redor, em especial, a sua redução a olhos, ouvidos e pontas dos dedos (digitação em teclados ou toque nas telas). Essa redução tem impacto nos processos comunicacionais e de desenvolvimento cognitivo em adultos maduros, que dirá em adolescentes em fase de poda neural.



Figura 1. O corpo como produtor de cultura: arte rupestre em parede de caverna no Vale de Vézère, na França. Inscrições como essas, a origem da escrita e a escrita moderna manual em diversas línguas são exemplos de mídia secundária, de acordo com Pross. **Fonte da imagem:** Wikipedia.



Figura 2. O corpo como produtor de cultura: a revolução neolítica. Ruínas de Göbekli Tepe, na atual Turquia, cujas estruturas datam de c. 10 000 a.C., sendo os megalitos mais antigos já encontrados. As ferramentas manuais que permitiram novos tipos de exploração do ambiente natural são consideradas mídia secundária por Pross. Fonte da imagem: Wikipedia.

Interessa-nos, então, ponderar sobre os possíveis efeitos da tela do smartphone no processo da poda neural que ocorre durante o início da adolescência (dos 10 aos 15 anos) e que será o processo que definirá, de modo profundo na fisiologia cerebral, a manutenção de determinados caminhos sinápticos em detrimento de outros. Alguns estudos feitos neste sentido, durante a última década (2012 a 2022) apontam para os possíveis riscos de manutenção de percursos sinápticos vinculados exclusivamente ao sistema límbico, o sistema de recompensa cerebral.

O sistema límbico tem a função psíquica de avaliar **afetivamente** as circunstâncias da vida, realizar a integração dos sistemas nervoso, endócrino e imunológico e organizar uma reação adequada em relação ao ambiente interno e externo, colocando em evidência a capacidade de adaptação do indivíduo ao seu entorno. A qualidade da avaliação afetiva depende da experiência vivida e das normas culturais às quais o indivíduo está submetido. É por essa razão que o sistema límbico tem sido cada vez mais estudado, pois está diretamente relacionado com a habilidade humana de aprender, acumular conhecimento, criar soluções inovadoras para os mais diversos desafios que possam surgir, especialmente os relacionados à sobrevivência, mas também, aqueles relacionados às interações sociais e culturais. De acordo com Lewis et al. (2021),

Recompensas naturais, como comer, beber e acasalar são necessárias para a sobrevivência e manutenção de uma espécie. Na sua essência, o sistema de

recompensa determina o valor de um estímulo e sinaliza se deve ser evitado ou mantido, bem como atribui a prioridade de um estímulo em detrimento de outro. Substâncias de abuso, sejam ilícitas (por exemplo, cocaína, heroína, etc.) ou lícitas (por exemplo, álcool, nicotina, etc.), sequestram o sistema mesolímbico, **oferecendo uma recompensa sem uma função biológica óbvia**. No entanto, o prazer e a recompensa associados ao consumo inicial de substâncias são então perdidos pelo seu abuso, o que leva a um círculo vicioso de dependência. (Lewis et al. 2021; tradução livre; grifo nosso)⁶.

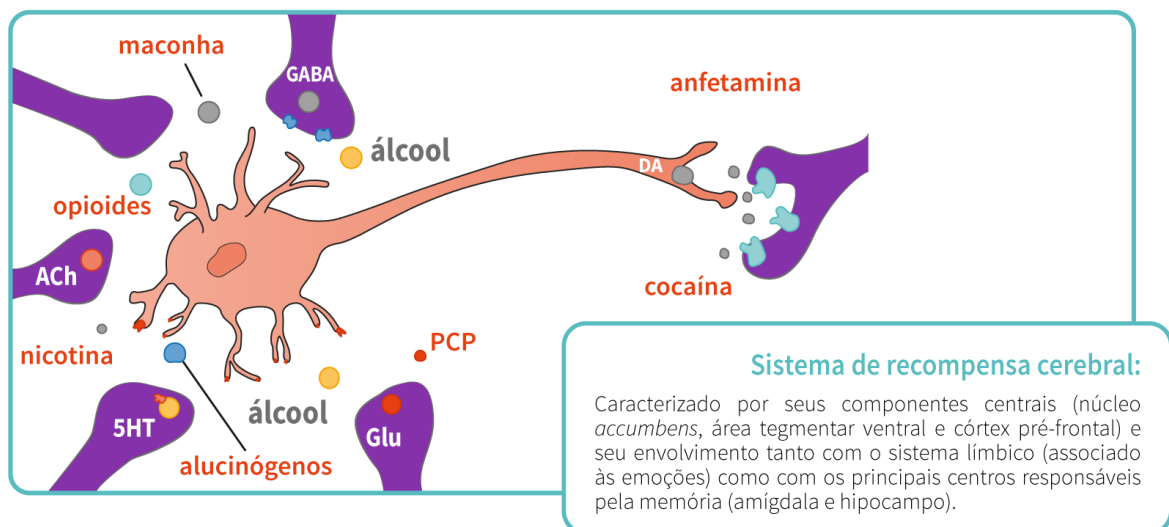


Figura 3. Neurônio dopaminérgico da via mesolímbica, que parte da área tegmentar ventral ou VTA (lado esquerdo da figura) e inerva o núcleo accumbens (ou Nacc) (lado direito da figura). **Fonte:** NUTE-UFSC (2016).

Não é de se estranhar, assim, que a grande maioria dos estudos sobre o sistema límbico tenha como foco a reação do indivíduo ao uso de substâncias lícitas e ilícitas que são reconhecidamente ligadas à dependência química motivada por produção de **dopamina** muito acima do nível de desequilíbrio natural (que incentiva a busca pela sobrevivência) e que leva à modificação radical de comportamento, muitas vezes gerando marginalização social e, inclusive, levando o indivíduo ao risco de morte por overdose⁷.

⁶ “Natural rewards, such as eating, drinking, and mating are necessary for survival and maintenance of a species. At its core, the reward system determines the valence of a stimulus and signals whether it is to be avoided or approached, as well as assigning the priority of one stimulus over another. Substances of abuse, whether illicit (e.g. cocaine, heroin, etc.) or licit (e.g. alcohol, nicotine, etc.), hijack the mesolimbic system by offering a reward without an obvious biological function. However, the pleasure and reward linked to initial substance use are then lost by their abuse, which leads to a vicious circle of addiction.” (Lewis et al., 2021)

⁷ Esses estudos da neurociência relacionados ao sistema límbico foram especialmente relevantes para o reconhecimento da presente crise dos opiáceos no mundo todo. Para um breve cenário dessa questão, ver, por exemplo, Klobucista e Ferramano, 2023.

No entanto, estudos mais recentes têm demonstrado a ativação do sistema límbico, isto é, da produção excessiva de dopamina, por meio de tecnologias de imageamento de regiões cerebrais (especialmente técnicas de produção e interpretação de imagens por ressonância magnética - MRI), quando adolescentes utilizam redes sociais, jogos de videogame em consoles ou online. Estes estudos são especialmente relevantes pois podem apontar para as relações entre reforçamento dos caminhos neurais do sistema límbico durante a fase de poda neural e consequências para o desenvolvimento do córtex pré-frontal nos adolescentes.

O poder do córtex pré-frontal é claro tanto na história evolutiva da espécie como ao longo da vida do organismo, devido ao desenvolvimento individual humano desde a infância até à idade adulta. O córtex pré-frontal é a chave para a nossa humanidade. Dá origem à função executiva e desempenha um papel crítico nas nossas relações – relações que surgem porque estamos fundamentalmente programados para nos conectarmos como criaturas sociais. O córtex pré-frontal é também a região do cérebro mais vulnerável ao impacto das mudanças nos nossos comportamentos mediáticos e tecnológicos. (Marci, 2022, p.10-11)⁸

O córtex pré-frontal tem sido claramente relacionado com o desenvolvimento das chamadas **funções executivas** do cérebro, a saber, **controle inibitório**⁹, **memória de trabalho**¹⁰ e

⁸ “The power of the prefrontal cortex is clear in both the evolutionary history of the species and across the lifespan of the organism, as individual humans develop from childhood through adulthood. The prefrontal cortex is key to our humanity. It gives rise to executive function and plays a critical role in our relationships – relationships that emerge because we are fundamentally wired to connect as social creatures. The prefrontal cortex is also the region of the brain most vulnerable to the impact of our changing media and technology behaviors.” (Marci, 2022, p. 10-11).

⁹ “O controle inibitório (ou inibição) consiste na capacidade de controlar a atenção, o comportamento, os pensamentos e as emoções para superar uma forte predisposição interna ou atração externa e, em vez disso, fazer o que é mais apropriado ou necessário (Diamond, 2013; Levy & Wagner, 2011). ; Macdonald, Beauchamp, Crigan e Anderson, 2013; Simpson e outros, 2012; van den Wildenberg e outros, 2010; Watson e Bell, 2013; Wiebe, Sheffield e Espy, 2012). Ter a presença de espírito de esperar antes de falar ou agir, para que possamos dar uma resposta ponderada, em vez de uma resposta impulsiva, pode nos salvar de fazer papel de bobos e nos ajudar a demonstrar o melhor de que somos capazes. O autocontrole é o aspecto do controle inibitório que envolve resistir às tentações e não agir impulsivamente. A tentação resistida pode ser entregar-se a prazeres quando não se deve (por exemplo, comer doces se você está tentando perder peso), exagerar ou desviar-se do caminho certo e estreito (por exemplo, trapacear ou roubar). (Diamond, 2014, p. 7; tradução livre).

¹⁰ “A memória de trabalho (MT) envolve manter a informação em mente e trabalhar mentalmente com ela (Baddeley, 1992; Baddeley & Hitch, 1994; D’Esposito et al., 1995, 1998; Owen, Morris, Sahakian, Polkey, & Robbins, 1996; Smith & Jonides, 1999; Smith, Jonides, Marshuetz, & Koeppel, 1998). Traduzir instruções em planos de ação requer MT, assim como atualizar seu pensamento ou planejamento, reordenar mentalmente uma lista de tarefas, considerar alternativas ou relacionar uma informação a outra. A MT é fundamental para dar sentido a tudo o que se desenrola ao longo do tempo, pois isso exige sempre ter em mente o que aconteceu antes e relacioná-lo com o que está acontecendo agora. Assim, a MT é necessária para dar sentido à linguagem falada ou escrita, seja ela uma frase, um parágrafo ou mais. A necessidade da MT na linguagem oral é mais óbvia porque o que foi dito anteriormente não está mais presente fisicamente, portanto, relacionar isso com o que você está ouvindo agora deve ser feito mentalmente usando a MT. No entanto, a MT também é fundamental para

flexibilidade cognitiva¹¹. Tais funções são preferencialmente testadas por psicopedagogos quando alunos em sala de aula começam a desempenhar mal suas atividades escolares revelando dificuldades em seus processos de aprendizagem. É importante ressaltar que a imaginação é uma competência fundante do pensamento crítico e que praticamente permite a interrelação e sintonia fina das três funções executivas. Uma criança ou adolescente sem capacidade de imaginação não consegue resolver problemas, não inventa possibilidades argumentativas, não constrói narrativas que concatenam causa e efeito de modo coerente e lógico, tendo dificuldade para prever consequências de suas ações, ou seja, limitando sua possibilidade de evitar conflitos ou mesmo gerenciá-los, competência fundamental para a construção de seu percurso acadêmico e vida social. É nesse sentido que a escola básica, pública ou privada, acaba cumprindo, muitas vezes, o papel de direcionamento a Centros de Atenção Primária do Sistema Único de Saúde (SUS) com o intuito de auxiliar o aluno e sua família na lida com questões relacionadas a transtornos de aprendizagem. Tais transtornos podem estar vinculados a deficiências no desenvolvimento cognitivo, a ensimesmamento por bullying ou por depressão, a instabilidades na estrutura familiar, à baixa-autoestima, todas essas, alterações que potencialmente são ampliadas pelo fato de que jovens adolescentes não têm recebido nenhum tipo de limite em relação à autoestimulação do sistema límbico (ou seja, alta produção artificialmente induzida de dopamina) por meio das redes sociais em seus smartphones. O Quadro 1, a seguir, lista brevemente alguns dos principais eventos relacionados à mídia terciária

compreender o que se está lendo porque mesmo no nível de uma frase é raro ver todas as palavras ao mesmo tempo; então, usamos MT para relacionar o que lemos. (Diamond, 2014, p. 7; tradução livre).

¹¹ “A flexibilidade cognitiva (a terceira Função Executiva central) baseia-se nos outras duas e surge muito mais tarde no desenvolvimento (Davidson et al., 2006; Garon, Bryson, & Smith, 2008). Um aspecto da flexibilidade cognitiva é a capacidade de mudar perspectivas – seja espacialmente (por exemplo, “Como isso ficaria se visto de uma direção diferente?”) ou interpessoalmente (por exemplo, “Deixe-me ver se consigo ver esta questão da sua perspectiva.”). Para mudar as perspectivas, precisamos inibir (ou desativar) a nossa perspectiva anterior e carregar uma perspectiva diferente na MT (ou seja, ou ativar uma perspectiva diferente). É neste sentido que a flexibilidade cognitiva requer e se baseia no controle inibitório e na MT. Outro aspecto da flexibilidade cognitiva envolve mudar a forma como pensamos sobre algo (“pensar fora da caixa”). Por exemplo, se uma forma de resolver um problema não funciona, podemos usar a flexibilidade cognitiva para tentar encontrar uma nova forma de atacar ou conceber o problema. A flexibilidade cognitiva também envolve a capacidade de adaptação às novas exigências ou prioridades; aproveitar oportunidades repentinas e inesperadas; superar problemas repentinos e inesperados; ou até mesmo admitir que estava errado ao obter novas informações. Suponha que você estivesse planejando fazer X, mas surgiu uma oportunidade incrível de fazer Y: você tem flexibilidade para aproveitar as vantagens do acaso? Há muita sobreposição entre flexibilidade cognitiva e criatividade, troca de tarefas e mudança de cenário. A flexibilidade cognitiva é o oposto da rigidez. (Diamond, 2014, p. 8; tradução livre).

ocorridos nas últimas quatro décadas (dos anos 1980s aos anos 2020s) e que demonstram o aumento da presença das telas no dia-a-dia de crianças, adolescentes e jovens adultos¹².

Ano	Evento
1988	Internet
30 de novembro de 1990	Primeiros celulares (mobile phones)
2002	Primeiros smartphones – Blackberry e Palm Treo
2004 a 2014	Orkut
2007	Facebook e lançamento mundial do primeiro Apple iPhone
2010	Instagram
2012	League of Legends (online game)
2013	<i>Selfie</i> é a palavra do ano do Dicionário Inglês Oxford.
2016	TikTok
21 de julho de 2017	Fortnite (online game)
23 de março de 2020 a 05 maio de 2023 ¹³	Pandemia: período de Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) referente à COVID-19 decretado pela OMS. Avanço irremediável do hábito da imobilidade .

Quadro 1: Breve cronograma de alguns dos acontecimentos relacionados ao crescimento da mídia terciária no Brasil e no mundo, especialmente aquela relacionada ao domínio dos smartphones na cultura contemporânea.

Tendo em vista esse cenário, Sherman *et al.* (2018a) investigaram a relação de adolescentes do Ensino Médio (15 a 18 anos) e jovens adultos (18 a 22 anos) com a ação de clicar “Like” em fotografias do Instagram:

Na verdade, as redes sociais permitem facilmente a aprendizagem de normas sociais, uma vez que envolvem medidas simples, rápidas e quantificáveis de endosso dos pares (por exemplo, “Curtidas”). As “curtidas” proporcionam uma oportunidade para teste social (Cialdini, 2009), ou o uso de comparação social com pares para determinar o comportamento social apropriado, mas são únicos na medida em que as interações que antes eram qualitativas são, agora, principal ou exclusivamente, quantitativas. (...) Os adolescentes [na

¹² As Big Tech são responsáveis pela introdução de um modo de produção capitalista que inverteu produto e consumidor. O consumidor ou usuário tornou-se o produto, pois seus dados são coletados e vendidos para anunciantes do ambiente digital. Assim, tanto o motorista do Uber quanto o passageiro são produtos da plataforma, que concentra o capital com o único objetivo de transformá-lo em oferta pública de ações (IPO). O mercado de ações é o espaço do capitalismo no qual o capital realmente circula. Os usuários são, na verdade, os meios de produção de riqueza das Big Tech e do Mercado Financeiro. É fundamental que haja atuação governamental para a regulamentação dessas plataformas de modo a coibir o desenvolvimento de tecnologia que sustenta a desigualdade social por gerar doenças mentais em segmentos da sociedade que não terão acesso justo a tratamentos. Mesmo que se use um termo politicamente correto como “uso problemático de mídias sociais”, essa é uma questão que o Estado de Direito precisa legislar para garantir o acesso de seus cidadãos a soluções de saúde viáveis cultural e economicamente. Para uma introdução a esse debate, ver Hansen, 2014.

¹³ De acordo com a pesquisa TIC Domicílios, realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), o uso da internet no Brasil **cresceu em 2020**, passando de 74% para 81% da população, o que representava 152 milhões de pessoas. A mesma pesquisa realizada em 2022, mostrou que **“92% da população brasileira com 10 anos ou mais era usuária de telefone celular** (cerca de 170 milhões de brasileiros). O uso de mensagens instantâneas foi a atividade mais realizada pelos brasileiros na Internet (93%). Permaneceram em patamares elevados o uso das redes sociais, como Facebook, Instagram ou TikTok (80%), e as chamadas de voz ou vídeo (77%), bem como o envio e recebimento de e-mails (62%).”

pesquisa] foram mais propensos a “curtir” fotografias que acreditavam ser populares, e as respostas neurais diferiam em função da popularidade. Quando os adolescentes receberam muitas curtidas (em oposição a poucas) nas suas próprias fotografias, **mostraram uma ativação significativamente maior do NAcc [núcleo accumbens], dando confiança à hipótese de que as curtidas motivam o comportamento online e o uso contínuo das redes sociais.** (Sherman et al., 2018a; grifo nosso)¹⁴

No site da campanha *Screen Free Until Three* a recomendação para jovens adolescentes de 10 a 12 anos é concentrar o uso de televisão, videogames, streamings, tablets, smartphones e computadores a, no máximo, 60 minutos por dia, juntamente com a organização familiar para que haja momentos de leitura e de brincadeiras ao ar livre de todos os membros da família. Ora, se considerarmos as condições de trabalho da maior parte das famílias brasileiras de classe média ou baixa, percebemos que o único tempo que os jovens adolescentes têm para brincar ou jogar utilizando seus próprios corpos depende do que a escola propiciar a eles¹⁵, pois suas famílias, quando muito, poderão levá-los para passeios e brincadeiras ao ar livre em algum momento durante os finais de semana. Essas condições socioculturais incentivam o uso indiscriminado de telas pelos adolescentes, o que possivelmente está prejudicando seu desenvolvimento. Nesse sentido, Marci (2022), acrescenta que:

O que aprendemos é que os nossos dispositivos móveis oferecem tantas oportunidades de recompensas, tantas motivações para o envolvimento, que são veículos inesgotáveis de excitação emocional. Quanto mais frequentemente nos voltamos para o nosso smartphone ou tablet, menor é a probabilidade de a nossa intensidade emocional diminuir e mais rapidamente recuperamos estados de maior excitação emocional. (Marci, 2022, p. 20)¹⁶

¹⁴ “Indeed, social media easily afford the learning of social norms, as they involve simple, fast, quantifiable measures of peer endorsement (e.g., “Likes”). “Likes’ provide an opportunity for social proof (Cialdini, 2009), or the use of social comparison with peers to determine appropriate social behavior, but they are unique in that interactions that were previously qualitative are now primarily or exclusively quantitative. (...) Adolescents were more likely to “Like” photographs they believed to be popular, and neural responses differed as a function of popularity. When adolescents received many Likes (vs. few) on their own photographs, they showed significantly greater activation of the NAcc, lending confidence to the hypothesis that Likes motivate online behavior and continued use of social media.” (Sherman et al., 2018a).

¹⁵ Vale lembrar que a escola básica tem reduzido sobremaneira a lista de atividades físicas no currículo acadêmico, sejam elas relacionadas à prática de esportes ou jogos e brincadeiras tradicionais infantojuvenis, ou mesmo teatro e música, que requerem performance do corpo em presença. Na maioria das escolas privadas de São Paulo, o número de aulas semanais de Educação Física no Ensino Fundamental II é no máximo duas (100 minutos por semana).

¹⁶ “What we have come to learn is that our mobile devices provide so many opportunities for rewards, so many motivations to engage, that they are inexhaustible vehicles of emotional arousal. The more frequently we switch

Ou seja, a plasticidade neural depende da manutenção de estímulos físicos na vida do adolescente, o que tem sido cultural e socialmente reduzido em função do entretenimento baseado em telas e que reforça rotas sinápticas do próprio sistema límbico, dificultando o desenvolvimento de novos percursos sinápticos, - estimulados por outras áreas cerebrais ativadas por outros neurotransmissores (adrenalina, serotonina, endorfina) - que podem estar relacionados à viabilização de solução de problemas afetivos e cognitivos, cujo desenvolvimento se localiza primordialmente no córtex pré-frontal. Assim, a produção de neurônios e novas sinapses no cérebro do adolescente, de modo geral, parece resultar cada vez mais da exclusão de experiências vividas concretamente no mundo e que dependem de modo fundamental da **motricidade**. Essa carência ou atraso no desenvolvimento do córtex pré-frontal pode estar relacionada com o aumento de diversos distúrbios de aprendizagem e de humor, cada vez mais frequentes em sala de aula.

Fonseca (2018) afirma, ainda, que

A privação de contatos sociais corpóreos e com tato (sentido sensorial que é eminentemente social) põe em risco o desenvolvimento integral [do indivíduo]. Somos seres com mente corpórea porque somos seres sociais, por nascermos com imperícia e dependência corporal e sensório-motora. (Fonseca, 2018, p. 11).

O cérebro é corpo e precisa se desenvolver como tal. Há, claramente, uma dependência do movimento para ativar caminhos neurológicos (criação de sinapses) e aprendizagem motora, mas também o imaginar, o solucionar, o negociar, o prever, o deduzir, características essenciais do nosso desenvolvimento sociocultural e civilizatório. Por isso, a questão da importância das podas neurais para o estabelecimento dos limites da plasticidade cerebral continua interessando etólogos, psiquiatras, fisioterapeutas, neurocientistas e psicopedagogos. Lembke (2022) cita pesquisa realizada com camundongos que, após um ano sem a droga que estimulava o sistema límbico, voltam a apresentar comportamentos de quando estavam no ápice do vício, assim que são novamente apresentados à mesma. Isso significa que a plasticidade neural pode encontrar restrições dependendo da substância ou comportamento que aumentou artificialmente a produção de dopamina no circuito de recompensa cerebral. Infelizmente, o cérebro de mamíferos parece ser capaz de cristalizar determinadas rotas neurais, o que pode bloquear o

to our smartphone or tablet, the less likely our emotional intensity falls, and the faster we recover states of higher emotional arousal.” (Marci, 2022, p. 20)

potencial de aprendizagem de novos comportamentos e habilidades. É mais difícil desconstruí-los, ainda que não seja completamente impossível, de acordo com estudos recentes¹⁷.

Se a estimulação excessiva e desnecessária do circuito de recompensa por meio do uso prematuro de telas está fazendo com que as regiões desse sistema sejam favoravelmente mantidas, qual será o desenvolvimento cognitivo de crianças, adolescentes e jovens adultos que está sendo incentivado? Isto é, se há o risco de que os percursos neurológicos dos cérebros deles estejam sendo apartados do processo de poda neural, cujo objetivo é, justamente, manter ativos caminhos neurológicos mais incentivados bioquimicamente por meio da autoestimulação nascida da motricidade (agora, praticamente inexistente), como impedir que o desenvolvimento cognitivo fique restrito às regiões diretamente afetadas pelo sistema límbico? Como saber se o circuito de recompensa cerebral está, de fato, sendo mais estimulado artificialmente do que em gerações passadas? E como avaliar se, uma vez hiper estimulado, tal sistema pode continuar, realmente, alimentando a auto referencialidade do prazer individual, acima da interação social, como forma de sobrevivência cultural e comportamental?

A experiência do corpo no mundo é essencialmente analógica e é com base no movimento que o corpo interage com o ambiente natural e cultural, permitindo o desenvolvimento de habilidades e competências. Nesse sentido, o Quadro 2, abaixo, exemplifica algumas das iniciativas recentemente implementadas ou relacionadas a Políticas Públicas recomendadas em diferentes países do mundo, indicando o grau de preocupação que cerca a relação entre mídia terciária e mídia primária, no que tange crianças e adolescentes em fase de poda neural e os riscos para seu desenvolvimento psicomotor, cognitivo e afetivo.

Ano	País	Ação	Disponível em:
Junho de 2018	OMS	O vício em jogos, conhecido oficialmente como <i>Internet Gaming Disorder</i> (IGD), é adicionado à Classificação Internacional de Doenças da Organização Mundial da Saúde.	https://www.who.int/standards/classifications/frequently-asked-questions/gaming-disorder
Setembro de 2019	França	<i>La fabrique du crétin digital - Les dangers des écrans pour nos enfants</i> , de Michel Desmurget (Menção Especial no Prix Femina essai 2019)	https://www.amazon.com.br/fabrique-cr%C3%A9tin-digital-dangers-enfants-

¹⁷ Existe ampla discussão sobre os conceitos de *neuro adaptação* e *tolerância* ao excesso de dopamina liberada pelo sistema límbico e que caracteriza abuso de substâncias ou comportamentos viciantes. Dentre os muitos estudos de referência, ver Volkow, 1993.

Novembro de 2019	China	“(…) jogadores de videogame menores de 18 anos serão banidos de plataformas de jogos online entre 22h e 8h. Em dias de semana, menores podem jogar por apenas 90 minutos nessas mesmas plataformas; durante os finais de semana e feriados públicos, podem jogar até três horas por dia. (...) Gamers entre oito e dezesseis anos podem gastar até 200 yuans (US\$29) por mês nessas plataformas; para adolescentes entre dezesseis e dezoito anos, o valor máximo é de 400 yuans (US\$57).”	ebook/dp/B07WC81979 https://edition.cnn.com/2019/11/06/asia/china-bans-online-games-minors-intl-hnk/index.html
9 de setembro de 2020	EUA (Boulder, Colorado) Exposure Labs - Social Impact Film Studio	<i>The Social Dilemma</i> (O dilema das redes, Jeff Orlowski) distribuição Netflix.	https://www.youtube.com/watch?v=uaaC57tcci0
Agosto de 2021	China	Adolescentes menores de dezoito anos não podem utilizar jogos de videogame em dias da semana em qualquer horário do dia e podem jogar por apenas três horas aos finais de semana .	https://edition.cnn.com/2021/08/31/tech/china-ban-video-games-minor-intl-hnk/index.html
Janeiro de 2022	Alemanha	Campanha <i>Screen Free Until Three</i> de pediatras alemães: banimento de telas para bebês e crianças pequenas dos 0 aos 3 anos. ¹⁸	https://bildschirmfrei-bis-3.de/en/parents/
Junho de 2023	UNESCO	Lançamento do relatório sobre o uso de tecnologia na educação	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723
Agosto de 2023	China	“Ninguém com menos de dezoito anos poderá acessar suas telas entre 22h e 6h ao usar o modo <i>menor de idade</i> . Crianças menores de oito anos poderão usar seus telefones apenas 40 minutos por dia, enquanto aquelas entre oito e dezesseis anos terão 1 hora de tela. Adolescentes com mais de dezesseis e menos de dezoito anos terão direito a 2 horas.”	https://edition.cnn.com/2023/08/03/tech/china-minors-mobile-phone-limits-intl-hnk/index.html#:~:text=No%20one%20under%2018%20would,would%20be%20allowed%20two%20hours
02 de outubro de 2023	Inglaterra, França, Holanda, Finlândia, Israel, China,	Telefones celulares banidos ou com uso extremamente restrito em escolas de Ensino Básico (da Educação Infantil ao Ensino Médio)	https://ehtrust.org/mobile-phone-use-to-be-banned-in-schools-in-england/#:~:text=Gov

¹⁸ Curiosamente, o website da campanha cita Harry Pross: “Media can be categorised in different ways. One of them is to divide them into **primary**, **secondary**, **tertiary** and **quaternary** media according to **the journalist Harry Pross**. According to this, language, facial expressions, gestures and body language etc. belong to the primary media. With these we communicate directly, from person to person. When one person sends information, messages or pictures to another and uses a technical means to do so, we speak of secondary media. These are, for example, smoke signals, newspapers, books, flyers and posters. If both persons, sender and receiver, need a technical means, then we talk about tertiary media. These include radio, TV, computers, telephoning, electronic mass media and many more. Quaternary media means that both people need an internet connection, such as for social media.” (Acesso em: 22 de dezembro de 2023; grifo nosso).

	Austrália, Ontário (Canadá), Grécia, Gana, Ruanda, Uganda.	ernments%20have%20banned%20cell%20phones,%2C%20Rwanda%3A%20and%20Uganda.%E2%80%9D
24 de outubro de 2023	EUA Empresa <i>Meta</i> de Mark Zuckerberg é processada por vários Estados americanos por usar recursos para atrair crianças para o Instagram e o Facebook.	https://www.nytimes.com/2023/10/24/technology/states-lawsuit-children-instagram-facebook.html
22 de dezembro de 2023	China A Administração Nacional de Imprensa e Publicação da China (NPPA) publica um projeto de diretriz intitulado “Medidas para a Administração de Jogos Online”.. ¹⁹	https://nikopartners.com/new-draft-gaming-regulations-in-china-the-story-so-far/

Quadro 2: Ações recentes pelo mundo, governamentais e não-governamentais, para restrição do uso de telas por crianças e adolescentes até 18 anos. Todos os acessos realizados entre 10 de novembro de 2023 e 10 de janeiro de 2024.

3. Conclusão: desenvolvimento humano, motricidade e cultura

A sala de aula da Educação Básica é a ponta de lança da sociedade. Ela é o lugar onde o processo de sociabilidade e de interação entre família, mídias²⁰ e projeto pedagógico se encontram ou, muitas vezes, entram em confronto. Valores, crenças, conhecimento cientificamente fundamentado, vontades políticas diversas constroem uma multiplicidade de situações nas quais existe a possibilidade de a aprendizagem significativa ocorrer e com ela o fascínio do desenvolvimento do pensamento crítico e da cidadania.

¹⁹ O projeto de regulamentação consolida os regulamentos existentes em um único documento e introduz novos esclarecimentos e alterações em 8 capítulos contendo 64 artigos. Quinze dias depois (02 de janeiro de 2024), o governo chinês suspende a publicação do guia por 30 dias devido à queda das ações da Tencent e outras gigantes chinesas do mercado de jogos online. Durante período o governo chinês espera ouvir sugestões da indústria de jogos para adequação do guia aos interesses governamentais e de investidores do setor. Segundo empresa de análise de mercado no setor, “o rascunho do Artigo 18 afirma que os jogos online não devem incluir mecanismos de recompensa que incentivem os usuários a gastar mais, como fornecer aos usuários recompensas adicionais no jogo ao fazer login todos os dias, comprar um item no jogo pela primeira vez ou comprar um item ou serviço do jogo regularmente. Este artigo também afirma que os editores de jogos não devem fornecer ou tolerar o comportamento de negociação de itens virtuais no jogo através de leilões especulativos. Por fim, os editores também serão obrigados a avisar os usuários com um pop-up se eles começarem a gastar muito e definir um limite para os gastos no jogo, conforme descrito nos termos de serviço. Observamos que os limites específicos não estão descritos na versão preliminar atual e que o impacto dessas propostas de regulamentos será determinado pela forma como determinados artigos são definidos, revisados e padronizados durante o período de feedback de 1 mês.” (Niko Partners, 2024; tradução livre).

²⁰ Deleuze e Guatarri (2004) já afirmavam o descompasso existente entre os valores da família mononuclear e os interesses capitalistas que permeiam a sociedade e em especial os veículos de informação. A escola e a família não têm controle algum sobre o que atravessa crianças e adolescentes, especialmente, quando o tecido social está totalmente mergulhado no universo paralelo que é a rede de computadores mundiais e suas inúmeras ferramentas.

O corpo humano – a mídia primária - tem necessidade intrínseca de exploração analógica do entorno como forma de aprendizado que se registra e se integra fisicamente, tanto na centralidade do sistema nervoso central, como na relação do cérebro com ossos, músculos, olhos, ouvidos, mãos e pés. Tal prática humana – a do movimento exploratório - é entendida como crucial para que o indivíduo, seja ele bebê (0 a 3 anos), criança (3 a 9 anos), adolescente (10 a 17 anos) ou jovem adulto (18 a 24 anos)²¹, desenvolva habilidades criativas fundamentais que serão necessárias em cada fase subsequente de seu desenvolvimento afetivo e cognitivo. (Baptista e Jerusalinsky, 2017; Fonseca, 2018). Afeto e cognição não existem sem a coleção de experiências concretas no mundo da vida. E esta coleção não se processa pela relação do corpo com a tela, qualquer que seja ela, mas em especial as telas interativas, sejam tablets, smartphones e laptops. O corpo como o conjunto de relações psíquicas, bioquímicas, fisiológicas e culturais é mídia primária que precisa ser constantemente alimentada de inspiração e desafios no universo da experiência concreta para que o indivíduo possa desenvolver tudo o que seu potencial biológico e cultural sugere. Assim, a chegada prematura do *smartphone*, como equipamento eletrônico que reúne todas as possibilidades de conexão digital promovidas pelo advento do computador e da Internet representa uma mudança real e de efeitos imediatos para o funcionamento desse sistema de aprendizagem corpo-cérebro-cultura que levou milhares de anos para evoluir.

De fato, a aprendizagem e a criatividade humanas resultam da constante construção de conexões neurais novas decorrentes de estímulos advindos da motricidade. A aprendizagem é processo físico de organização neuronal centralizada no cérebro, mas também dispersa no corpo, pois o sistema nervoso é uma rede de comunicação entre diferentes órgãos. Por outro lado, é processo de subjetivação, isto é, processo de construção de habilidades intelectuais, seja no âmbito sociocultural e afetivo, seja no âmbito do domínio de conhecimentos específicos a partir da história humana e da experiência vivida. Tanto um quanto outro visam permitir ao indivíduo a conquista da independência do pensamento crítico para tomar decisões necessárias ao seu futuro

²¹ Siegel (2016) considera que a adolescência enquanto fase de intensa plasticidade neural persiste até os 24 anos, motivo pelo qual, para ele, o desenvolvimento cognitivo e o uso de substâncias ou comportamentos que intensificam ou prejudicam o processo natural da poda neural precisam ser monitorados de perto por pais, educadores, pediatras, neuropsicólogos e psicopedagogos por meio do investimento em diálogo franco, aberto e permanente.

profissional, mas especialmente ao seu futuro pessoal, como o desenvolvimento de habilidades para se relacionar e resolver problemas quotidianos de sua existência.

Ainda, durante algum tempo, os avanços da neurociência, principalmente incentivados pela Década do Cérebro²², acabaram por “reduzir o reconhecimento de que a adição, dependência ou vício a substâncias é **um transtorno complexo que consiste de comportamentos socialmente situados** que ocorrem dentro de uma geografia cultural e econômica que molda quais drogas estão disponíveis e a que preço (Campbell, 2007, p. 201; tradução livre)²³. A partir dos anos 1990s, surgiu o discurso de que a dependência química era uma “doença cerebral crônica e recorrente” (“chronic, relapsing brain disease”, criando o acrônimo CRBD) e esse discurso se mantém até hoje, ainda que Leshner (1997) tenha afirmado que “o vício ‘não é apenas uma doença cerebral’, mas o resultado de uma mistura confusa e turbulenta de fatores ambientais e históricos.” (Campbell, 2007, p. 201; tradução livre)²⁴. Isso significa que somos responsáveis pelo ambiente sociocultural que criamos para nossos adolescentes e que a ação política nas comunidades escolares e de bairro pode fazer a diferença para criar redes de apoio que incentivem o entretenimento face a face e a troca em espaços criativos concretos, reduzindo o tempo de tela das famílias como um todo e resgatando o processo de desenvolvimento cognitivo de crianças e adolescentes para que possa ocorrer de modo sadio, evitando riscos desnecessários à saúde mental deles.

Mesmo que saibamos de antemão que a plasticidade neural é uma constante durante toda a vida, os períodos mais agudos de poda neural (1 a 3 anos e de 10 a 15 anos) deveriam ser protegidos intensamente de desvios perigosos que possam alterar de modo dramático o processo de aprendizagem e de evolução cognitiva e criativa de crianças e adolescentes. Tal prevenção poderia evitar o aparecimento antecipado e disruptivo de dificuldades de aprendizagem durante fase escolar em que processos neurológicos são mais sensíveis à ação do sistema de recompensa

²² Ver Jones and Mendell (1999) e Blakeslee (2000).

²³ “(...) reduce the recognition that addiction is a complex disorder consisting of socially situated behaviors that occur within the particular cultural and economic geographies that shape which drugs are available to whom for what price.” (Campbell, 2007, p. 201).

²⁴ “(...) addiction is “not just a brain disease” but the result of a welter of environmental and historical factors.” (Campbell, 2007, p. 205).

cerebral desmesuradamente intensificada por estímulos artificiais altamente dopaminérgicos, como o uso indiscriminado e desnecessário de smartphones. Antes e durante esses períodos de delicado e intenso desenvolvimento cognitivo, a autoestimulação consciente do sistema límbico por meio do uso desregrado de telas deveria ser evitada ou extremamente reduzida.

Serão necessários ainda muitos estudos futuros sobre os efeitos que a introdução prematura de mídia terciária, do tipo smartphone, com seus aplicativos e estratégias de recompensa dopaminérgica aliados à imobilidade, para compreender totalmente como o desenvolvimento cognitivo, ou a neuropsicomotricidade, de crianças e adolescentes desta geração foi comprometido. As observações recentes em sala de aula apontam para um cenário bastante preocupante.

4. Referências bibliográficas e bibliografia geral

Baitello Junior, Norval. (2012) *O Pensamento Sentado*. Sobre glúteos, cadeiras e imagens. São Leopoldo: Editora Unisinos.

_____. (2010). *A serpente, a maçã e o holograma*: esboços para uma teoria das mídias. São Paulo: Paulus.

_____. (1998) Comunicação, mídia e cultura. *Revista São Paulo em Perspectiva*. Fundação Seade. V.12, n. 4. São Paulo: Seade.

Baptista, Angela e Jerusalinsky, Julieta. (2017) *Intoxicações eletrônicas*: o sujeito na era das relações. Salvador: Ágalma.

Blakeslee, Sandra. (2000). A década do cérebro. (Tradução de Clara Allain). *Caderno Ciência*. São Paulo: Folha de São Paulo. 23 de janeiro de 2000. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2301200001.htm> Acesso em: 31 de dezembro de 2023.

Brasil. Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas. NUTE -Núcleo Multiprojetos de Tecnologia Educacional da UFSC. (2016) Neurobiologia: mecanismos de reforço e recompensa no uso de drogas de abuso. In: _____. Aberta: portal de formação à distância. Florianópolis: UFSC. Recuperado em 10 de novembro de 2023, de: https://sgmd.nute.ufsc.br/content/portal-aberta-sgmd/e01_m03/pagina-00.html

Campbell, Nancy D. (2007). “The Hijacked Brain”: Reimagining Addiction. In *Discovering Addiction: The Science and Politics of Substance Abuse Research* (pp. 200–221). University of Michigan Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctvnbdtz.15>

Deleuze, Gilles e Guattari, Felix. (2004). *O Anit-Édipo*. Capitalismo e Esquizofrenia I. Lisboa: Assírio & Alvim.

Diamond, Adele. (2014) Understanding executive functions: What helps or hinders them and how executive functions and language development mutually support one another. Available from: https://www.researchgate.net/publication/267509815_Understanding_executive_functions_What_helps_or_hinders_them_and_how_executive_functions_and_language_development_mutually_support_one_another [accessed Dec 31 2023].

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (DPLP). Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/> Acesso em: 04 de janeiro de 2024.

Ferreira, Carlos Alberto de Mattos. (2019). *Psicomotricidade da Educação Infantil à Gerontologia: Teoria e prática*. Rio de Janeiro: Wak.

Ferrari, E. A. de M., Toyoda, M. S. S., Faleiros, L., & Cerutti, S. M.. (2001). Plasticidade neural: relações com o comportamento e abordagens experimentais. *Psicologia: Teoria E Pesquisa*, 17(2), 187–194. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722001000200011>

Flusser, Vilém. (2008). *O universo das imagens técnicas: elogio da superficialidade*. São Paulo: Annablume.

Fonseca, Vitor da. (2019) *Neuropsicomotricidade*. Ensaaios sobre as relações entre o corpo, motricidade, cérebro e mente. Rio de Janeiro: Wak.

_____. (2010). Psicomotricidade: uma visão pessoal. *Construção psicopedagógica*, 18(17), 42-52. Recuperado em 29 de dezembro de 2023, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542010000200004&lng=pt&tlng=pt.

Hansen, Helena; Bourgois, Philippe; Drucker, Ernest. (2014) Pathologizing poverty: new forms of diagnosis, disability, and structural stigma under welfare reform. *Social Science & Medicine*. V. 103, 76-83. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.06.033>.

Jerusalinsky, Julieta. (2008). Angústia na pós-maternidade. In: Otávio Augusto W. Nunes e Beatriz Kauri dos Reis (eds.). *Da infância à adolescência: os tempos do sujeito*. Revista da Associação Psicanalítica de Porto Alegre n. 35. Porto Alegre: APPOA. p. 9-20. Disponível em: https://www.pucsp.br/prosaude/downloads/agenda/eventos_internos/bibliografia-de-Formacao-para-a-deteccao-e-intervencao-precoce.pdf Acesso em: 20 de outubro de 2023.

Jones, Edward G., and Mendell, Lorne M. (1999). Assessing the Decade of the Brain. *Science* 284,739-739. DOI: 10.1126/science.284.5415.739

Klobucista, Claire e Ferramano, Mariel. (2023) *Fentanyl and the U.S. Opioid Epidemic*. New York: Council on Foreign Relations. Disponível em: <https://www.cfr.org/background/fentanyl-and-us-opioid-epidemic> Acesso em: 30 de dezembro de 2023.

Leshner, Alan I. (2004) Ethical issues in taking neuroscience research from bench to bedside. *Cerebrum*. 6(4):66-72.

_____. (1997) Addiction Is a Brain Disease, and It Matters. *Science*. 278, 45-47. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.278.5335.45>

Lembke, Anna. (2021) *Dopamine Nation: Finding Balance in the Age of Indulgence*. New York: Dutton.

Levy, Robert. (1990). Corpo e subjetividade na criança e no adolescente. In: Otávio Augusto W. Nunes e Beatriz Kauri dos Reis (eds.). Da infância à adolescência: os tempos do sujeito. *Revista da Associação Psicanalítica de Porto Alegre* n. 35. Porto Alegre: APPOA. p. 30-36.

Lewis, R. G., Florio, E., Punzo, D., & Borrelli, E. (2021). The Brain's Reward System in Health and Disease. *Advances in experimental medicine and biology*, 1344, 57–69. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81147-1_4

Marci, Carl D. (2022) *Rewired: Protecting Your Brain in the Digital Age*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Meshi, Dar; and Ellithorpe, Morgan E.. (2021). Problematic social media use and social support received in real-life versus on social media: Associations with depression, anxiety and social isolation. *Addictive Behaviors*, V. 11. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2021.106949>

Niko Partners. (2024). New Draft Gaming Regulations in China – The Story so Far (as of Jan. 9, 2024). Disponível em: <https://nikopartners.com/new-draft-gaming-regulations-in-china-the-story-so-far/> Acesso em: 10 de Janeiro de 2024.

Pesquisas Cetic.br. (2023) Resumo Executivo - Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios 2022. São Paulo: CETIC.BR|NIC.BR. Disponível em: <https://cetic.br/pt/publicacao/resumo-executivo-pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-domicilios-brasileiros-tic-domicilios-2022/> Acesso em: 02 de janeiro de 2024.

PISA - OECD's Program for International Student Assessment. (2023a) *PISA 2022 Results*. Disponível em: <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/> Acesso em 27 de dezembro de 2023.

_____. (2023b) Decline in educational performance only partly attributable to the COVID-19 pandemic. Disponível em: <https://www.oecd.org/newsroom/decline-in-educational-performance-only-partly-attributable-to-the-covid-19-pandemic.htm> Acesso em: 27 de dezembro de 2023.

Routtenberg, Aryeh. (1978). The Reward System of the Brain. *Scientific American*, 239(5), 154–165. <http://www.jstor.org/stable/24955852>

Sherman, L. E., Greenfield, P. M., Hernandez, L. M., & Dapretto, M. (2018a). Peer Influence Via Instagram: Effects on Brain and Behavior in Adolescence and Young Adulthood. *Child Development*, 89(1), 37–47. <https://doi.org/10.1111/cdev.12838>

Sherman, L. E., Hernandez, L. M., Greenfield, P. M., & Dapretto, M. (2018b). What the brain 'Likes': neural correlates of providing feedback on social media. *Social cognitive and affective neuroscience*, 13(7), 699–707. <https://doi.org/10.1093/scan/tsy051>

Siegel, Daniel J. (2016) *Cérebro adolescente: o grande potencial, a coragem e a criatividade da mente dos 12 aos 24 anos*. São Paulo: nVersos Editora.

Volkow, Nora D.; Fowler, Joanna S.; Wang, Gene-Jack; Hitzemann, Robert; Logan, Jean; Schlyer, David J.; Dewey, Stephen L.; Wolf, Alfred P.. (1993). Decreased dopamine D2 receptor availability is associated with reduced frontal metabolism in cocaine abusers. *Synapse*, 14(2).169-177 <https://doi.org/10.1002/syn.890140210>

Wahlstrom, D., Collins, P., White, T., & Luciana, M. (2010). Developmental changes in dopamine neurotransmission in adolescence: behavioral implications and issues in assessment. *Brain and Cognition*, 72(1), 146–159. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.10.013>

Wikipedia. Figura 2. URL:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/40/Lascaux_II.jpg/1200px-Lascaux_II.jpg

Acesso em 15 de novembro de 2023.

Wikipedia. Figura 3. URL:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d5/G%C3%B6bekli_Tepe%2C_Urfa.jpg/1200px-G%C3%B6bekli_Tepe%2C_Urfa.jpg Acesso em 15 de novembro de 2023.