



**DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO
ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA
INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?**

**DOPAMINE: WHAT ARE THE INFLUENCES ON THE ACADEMIC
PERFORMANCE OF STUDENTS IN THE TECHNICAL COURSE IN
INFORMATICS INTEGRATED WITH HIGH SCHOOL AT IFMA-CAMPUS
CAXIAS ?**

Augusto Soares Brandão Galvão de Carvalho¹, Waldirene Pereira Araújo²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Caxias;
augusto.brandao@acad.ifma.edu.br; ORCID:<https://orcid.org/0009-0004-2623-7740>

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Caxias;
waldirene.araujo@ifma.edu.br; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4201-9514>

Recebido: 24/11/2025
Publicado: 24/05/2026

RESUMO

Este estudo investigou os impactos da busca por dopamina instantânea no desempenho acadêmico de estudantes do curso técnico em informática integrado ao ensino médio do IFMA - Campus Caxias. O objetivo foi analisar os efeitos do uso excessivo de tecnologias digitais na concentração, aprendizagem e bem-estar dos discentes. A pesquisa utilizou uma abordagem metodológica mista, combinando revisão de literatura, aplicação de questionários, testes cognitivos e um plano de modulação comportamental em 10 estudantes. A análise de dados foi feita de forma indireta e correlacional, verificando a associação entre o tempo de tela e os resultados de desempenho cognitivo. Os resultados alcançados confirmaram o extremo engajamento digital dos participantes (média de 8 horas diárias) e validaram o efeito do *ludic loop* na distorção da percepção do tempo. O estudo demonstrou que a simples restrição do uso é ineficaz sem a substituição consciente de hábitos (vácuo comportamental). Conclui-se que os objetivos foram alcançados, fornecendo um alicerce sólido para a criação de intervenções pedagógicas eficazes em saúde digital.

Palavras-chave: Dopamina, Condicionamento Operante, Economia da Atenção;

ABSTRACT

This study investigated the impacts of the search for instant dopamine on the academic performance of students in the integrated high school and technical computer science course at IFMA - Campus Caxias. The objective was to analyze the effects of excessive use of digital technologies on the concentration, learning, and well-being of students. The research used a

DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?

mixed methodological approach, combining literature review, questionnaires, cognitive tests, and a behavioral modulation plan with 10 students. Data analysis was performed indirectly and correlationally, verifying the association between screen time and cognitive performance results. The results confirmed the participants' extreme digital engagement (average of 8 hours per day) and validated the effect of the ludic loop on the distortion of time perception. The study demonstrated that simply restricting use is ineffective without the conscious replacement of habits (behavioral vacuum). It concludes that the objectives were achieved, providing a solid foundation for the creation of effective pedagogical interventions in digital health.

Keywords: Dopamine, Operant Conditioning, Attention Economy.

1. Introdução

O presente estudo dedica-se à análise aprofundada de como as plataformas digitais de consumo de conteúdo impactam a liberação de dopamina e, conseqüentemente, o comportamento e desempenho acadêmico de discentes do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFMA – Campus Caxias, objeto de uma pesquisa mais ampla. A premissa central é que as dificuldades de concentração e a busca incessante por gratificação instantânea, frequentemente observadas em estudantes, não se originam de falhas de disciplina, mas representam respostas neurobiológicas e psicológicas previsíveis a ambientes digitais meticulosamente projetados para capturar e reter a atenção humana, atuando sob os princípios da Economia da Atenção (Simon, 1971; Wu, 2016).

Plataformas como TikTok, Instagram, X (anteriormente Twitter) e serviços de *streaming* não são ferramentas neutras; são ecossistemas de influência constante cuja arquitetura explora vulnerabilidades cognitivas e circuitos neurais consolidados ao longo da evolução. A arquitetura de design dessas plataformas é intencionalmente persuasiva, utilizando a ciência comportamental para induzir o engajamento compulsivo. Este artigo propõe uma análise interdisciplinar que integra a neurociência, a psicologia comportamental e o design persuasivo para elucidar como esses sistemas impactam negativamente o desempenho acadêmico, priorizando a recompensa imediata em detrimento do esforço cognitivo exigido pelo aprendizado profundo.

2. Metodologia

A pesquisa utilizou uma abordagem metodológica mista, combinando a análise

quantitativa de hábitos digitais com a investigação qualitativa das experiências subjetivas dos participantes. Esse modelo de pesquisa, de caráter descritivo-correlacional, está fundamentado nas diretrizes da pesquisa científica (Gil, 2002). O estudo teve seu delineamento iniciado com uma profunda revisão sistemática da literatura no campo da Neurociência e Psicologia Cognitiva, visando estabelecer o embasamento teórico sobre o funcionamento cerebral, neuroplasticidade e os mecanismos de atenção, memória e motivação (Bear; Connors; Paradiso, 2017; Burns, 2017).

2.1. Instrumentos e Seleção de Participantes

Na fase subsequente, foi desenvolvido um questionário estruturado com rigor metodológico, fundamentado nas evidências obtidas na revisão de literatura. O instrumento contemplou variáveis essenciais como idade, tempo de exposição diária às tecnologias, percepção subjetiva dos efeitos no desempenho acadêmico e propensão à busca por gratificações instantâneas. A aplicação do questionário foi conduzida em um ambiente virtual, garantindo a padronização na coleta de dados.

- Amostra: Os participantes foram selecionados com base no interesse manifesto em participar do estudo. Conforme o delineamento inicial, foram selecionados seis indivíduos, visando um grupo diversificado.
- Logística: Para gerenciar o fluxo de informações, os participantes foram inseridos em um grupo coletivo no WhatsApp para disseminar instruções e, crucialmente, em grupos individuais na plataforma, destinados ao registro de experiências vivenciadas ao longo do estudo e à documentação da participação nas atividades.

2.2. O Plano de Modulação Comportamental e o Sistema de Incentivos

A metodologia incluiu a implementação de um Plano de Modulação Comportamental focado em ajustar a exposição a estímulos dopaminérgicos, alinhado aos princípios de reengenharia de hábitos (Clear, 2018) e condicionamento operante (Skinner, 1953).

1. Procedimentos Experimentais: A primeira atividade, denominada "Desconectando", consistiu em um período de 48 horas de abstinência de atividades de alto impacto dopaminérgico (redes sociais, *streaming*, jogos). Essa

DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?

medida teve como objetivo central interromper o ciclo gatilho-rotina-recompensa, forçando a desorganização das vias neurais automatizadas pela neuroplasticidade hebbiana. A atividade foi repetida ao longo de 4 semanas para avaliar a reativação do córtex pré-frontal e a capacidade de autorregulação dos voluntários.

2. Modulação Individualizada: O plano de modulação foi aplicado com base no desempenho. A estratégia de redução (10% ou 5%) e a seleção de uma atividade alternativa foram essenciais para abordar o vácuo comportamental (Clear, 2018) deixado pela abstinência. Essa intervenção é uma aplicação direta da teoria de que o simples afastamento é insuficiente, e o cérebro deve ser estimulado à substituição proativa e consciente por atividades que promovam recompensas intrínsecas e duradouras.
3. Sistema de Ranqueamento: Com o objetivo de estimular a participação e o engajamento, foi implementado um sistema de ranqueamento baseado na atribuição de pontos. Este sistema serviu como um estímulo dopaminérgico controlado, análogo à validação social quantificada (Lembke, 2022), fomentando um senso de competição e motivação. Os critérios de pontuação — que incluíam o registro no diário e práticas de mindfulness — visaram recondicionar a resposta automática do cérebro (Skinner, 1953), associando o esforço concentrado a gratificações mensuráveis e saudáveis.

2.3. Registro, Monitoramento e Análise

- Diário de Registro: Os voluntários mantiveram um diário por meio dos grupos individuais no WhatsApp para documentar suas experiências e percepções. Este diário serviu para auxiliar na conscientização de gatilhos, no monitoramento do progresso e na identificação de padrões que estimulam o desejo de utilizar redes sociais.
- Análise Indireta: A investigação ultrapassou a coleta de dados para analisar, de forma prática, os efeitos dos mecanismos de persuasão digital. Os relatos e os testes cognitivos aplicados forneceram evidências empíricas da atuação de mecanismos como o *ludic loop* e o reforço variável (Skinner, 1953; Schüll, 2012), permitindo que a análise se concentrasse nos indicadores comportamentais e na resiliência cognitiva, em vez da mensuração bioquímica direta.

- **Análise de Dados:** Os dados quantitativos obtidos pelos formulários e testes foram analisados por estatística descritiva. Os relatos e diários foram submetidos à análise de conteúdo para identificar temas recorrentes relacionados à autorregulação emocional e ao desenvolvimento da alfabetização digital.

3. Fundamentos Neurocientíficos e Psicológicos da Captura Atencional

A compreensão do poder de engajamento das plataformas digitais exige uma investigação dos seus fundamentos neurocientíficos e psicológicos. O design dessas interfaces é intencionalmente elaborado para interagir com os mecanismos cerebrais mais básicos, moldando hábitos e comportamentos de maneira profunda.

3.1. O Circuito Dopaminérgico e a Molécula da Motivação

No cerne do engajamento digital está o sistema de recompensa cerebral, uma rede de estruturas que inclui o núcleo *accumbens* e a área tegmental ventral. A Dopamina (DA), frequentemente simplificada como a "molécula do prazer", está primariamente associada à motivação, antecipação e busca por recompensas (*seeking*) (Sapolsky, 2017; Berridge e Robinson, 1998; Lembke, 2022). A DA impulsiona o desejo e a perseguição de objetivos.

Crucialmente, a literatura demonstra que estímulos incertos ou imprevisíveis, como os que dominam os *feeds* de redes sociais, produzem picos de DA significativamente mais altos do que recompensas garantidas (Berridge e Robinson, 1998). Essa imprevisibilidade mantém o cérebro em um estado de busca constante – uma "loteria neural" – reforçando o ciclo de engajamento e tornando-o a força motriz para o comportamento de *scroll* infinito e a verificação compulsiva de notificações.

3.2. Neuroplasticidade Hebbiana e a Consolidação de Hábitos

A neuroplasticidade, a capacidade adaptativa do cérebro, é fundamental na consolidação de hábitos digitais. O princípio hebbiano – "neurônios que disparam juntos, se conectam" – estabelece que a repetição de um comportamento fortalece as conexões sinápticas entre os neurônios envolvidos.

No uso de plataformas, o ciclo Gatilho (ex: tédio) → Rotina (ex: pegar o celular, abrir o *app*) → Recompensa (ex: conteúdo novo, validação social) é repetido inúmeras vezes. Cada iteração reforça as vias neurais nos gânglios da base e no córtex pré-

DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?

frontal, automatizando a rotina. Esse processo exige cada vez menos esforço cognitivo (*Lei do Menor Esforço* – Seção 4.2), convertendo uma escolha consciente em um impulso automatizado, o que explica a dificuldade de controle voluntário e o desengajamento (Clear, 2018).

3.3. O Complexo Neuroquímico: Além da Dopamina

A experiência digital envolve um coquetel neuroquímico complexo. A antecipação eleva a DA; contudo, o ambiente digital também pode gerar estresse e ansiedade. Fenômenos como a "síndrome de vibração fantasma" ou o *Fear Of Missing Out* (FOMO) são gatilhos psicológicos que podem aumentar a liberação de Cortisol (hormônio do estresse). Em contraste, o *feedback* social positivo (um "like" ou comentário) pode envolver a liberação de Serotonina (bem-estar) e Opioides endógenos (prazer/analgesia). Essa alternância neuroquímica rápida e constante reforça o comportamento impulsivo e a busca contínua por estimulação, contribuindo para o esgotamento mental e a dificuldade em manter o foco em tarefas não digitais.

3.4. A Aplicação do Condicionamento na Era Digital

Os princípios do condicionamento, descobertos no século XX, são magistralmente aplicados no design para moldar o comportamento do usuário.

3.4.1. Condicionamento Clássico: Gatilhos Condicionados

O Condicionamento Clássico (Pavlov) demonstra que estímulos neutros (ex: ícone vermelho de notificação, som de alerta) podem, por associação repetida com recompensas sociais/conteúdo gratificante (estímulos incondicionados), tornar-se estímulos condicionados. O simples som ou vibração de uma notificação é capaz de disparar antecipação, desejo e um pico de DA, impelindo o usuário a pegar o dispositivo – o "sino de Pavlov" nos bolsos.

3.4.2. Condicionamento Operante: Reforço de Razão Variável

O Condicionamento Operante (Skinner, 1953) provou que recompensas imprevisíveis (reforço de razão variável) produzem os comportamentos mais persistentes e difíceis de extinguir. Plataformas digitais aplicam esse princípio ao liberar *likes*, comentários e vídeos virais de forma aleatória e imprevisível. O usuário está constantemente "puxando a alavanca" (rolando o *feed*, postando) na esperança da próxima recompensa incerta. Essa imprevisibilidade não só mantém o engajamento por longos períodos, mas também fortalece o hábito de forma extraordinária, análoga a uma máquina caça-níqueis social (Schüll, 2012).

4. A Arquitetura da Persuasão e o Sequestro da Atenção

O design das plataformas é uma engenharia comportamental otimizada para o engajamento máximo, utilizando mecanismos cognitivos específicos.

4.1. O Ludic Loop e o Reforço Variável

Um dos mecanismos centrais é o *ludic loop* (Schüll, 2012), um ciclo repetitivo de estímulo e resposta no qual a própria ação (deslizar, rolar) se torna a recompensa imediata, sem metas claras ou progresso mensurável. Diferente do *flow* (Csikszentmihalyi, 1990), o *ludic loop* é um fluxo sem propósito, uma imersão destituída de significado.

Este ciclo é intensificado pelo reforço variável (Skinner, 1953; Berridge e Robinson, 1998), que converte a experiência em uma "loteria neurológica". A combinação de imprevisibilidade e gratificação imediata insere o indivíduo em um ciclo de alta velocidade de incerteza, ação e *feedback*, comprometendo a percepção do tempo e a autonomia da atenção (Schüll, 2012). O Feed Infinito elimina as pistas naturais de parada (Wansink, 2006), tornando a decisão padrão "continuar rolando" e perpetuando o ciclo dopaminérgico.

4.2. Gatilhos Condicionados e a Captura Atencional Bottom-Up

Alertas visuais (ícones vermelhos) e sonoros repentinos exploram a captura atencional *bottom-up*. Este é um sistema atencional primitivo, involuntário e automático, ativado por características salientes do estímulo (cores vibrantes, movimentos, sons inesperados) (James, 1890; Broadbent, 1958; Kahneman, 1973).

A Teoria da Integração de Características (FIT) (Treisman & Gelade, 1980)

DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?

propõe que, em um estágio pré-atentivo, características como cor e movimento são processadas em paralelo. Um ícone vermelho brilhante ("saliente") captura a atenção automaticamente (*bottom-up*), desviando o foco de tarefas que exigem atenção voluntária e consciente (*top-down*), como o estudo. Essa interrupção não é apenas um desvio momentâneo, mas contribui para a consolidação de hábitos automatizados e a dificuldade em manter o foco.

4.3. Validação Social Quantificada: A Gamificação do Pertencimento

Likes e seguidores transformam a aprovação social em uma recompensa mensurável e imediata. Estudos de neuroimagem mostram que o *feedback* social positivo ativa as mesmas áreas cerebrais de recompensa que estímulos primários (comida, dinheiro) (Lieberman & Eisenberger, 2009). Essa resposta neurológica alinha-se às necessidades humanas de estima e pertencimento da Hierarquia de Maslow (Maslow, 1943). O *feedback* positivo ativa os centros de recompensa, impulsionando a produção de mais conteúdo em um ciclo de busca incessante pela validação social, onde o usuário consome a "droga" da validação.

5. Engenharia do Comportamento de Baixo Esforço

5.1. Redução do Atrito (*Friction*) e o Modelo Comportamental de Fogg

O Modelo B=MAP (Comportamento = Motivação x Habilidade x Gatilho) de Fogg (2009) é o arcabouço para entender a maximização do engajamento. As plataformas manipulam a Habilidade (A) ao tornar as ações extremamente simples e intuitivas (deslizar, tocar duas vezes), reduzindo drasticamente o atrito. Quanto menor a fricção, menor a motivação necessária para realizar a ação. Essa "super-habilidade" capitaliza a tendência humana à preguiça cognitiva, garantindo que o ciclo de engajamento seja mantido com o mínimo de esforço consciente.

5.2. Lei do Menor Esforço e a Automação de Hábitos

A otimização da habilidade está ligada à Lei do Menor Esforço (Clear, 2018). Comportamentos que exigem menos esforço têm maior probabilidade de se tornarem

hábitos automatizados. A facilidade quase instantânea de acesso à recompensa consolida o hábito digital rapidamente, estabelecendo um padrão neural que prioriza a gratificação rápida em detrimento de atividades de maior esforço cognitivo (estudo). O cérebro, buscando eficiência energética e DA, segue a rota de menor resistência.

6. Personalização Algorítmica e a Erosão Cognitiva

6.1. Personalização Extrema e o Viés de Confirmação

A espinha dorsal das plataformas é a curadoria algorítmica que se manifesta na personalização extrema. Ao priorizar conteúdos que confirmam crenças e preferências existentes, a plataforma reforça o viés de confirmação, tornando-se um ambiente psicologicamente confortável e difícil de abandonar. Esse "sistema de entrega de dopamina" altamente personalizado libera picos de DA justamente na antecipação de um conteúdo agradável (Berridge e Robinson, 1998), atuando como um eco constante dos interesses do usuário.

6.2. A Bolha de Filtros e a Intolerância à Complexidade

A personalização extrema cria as "bolhas de filtros" (Pariser, 2011), isolando o usuário de perspectivas divergentes e conteúdos desafiadores. Isso reduz a tolerância à frustração e à complexidade. O usuário se acostuma a um fluxo de informações facilmente digeríveis, evitando o esforço cognitivo de processar ideias contrastantes. Este cenário é deletério para o estudante: a ausência de estímulos que exijam engajamento mental profundo no ambiente digital prejudica a capacidade de lidar com conteúdos acadêmicos densos, que requerem esforço cognitivo e recompensa tardia. A bolha de filtros erodiu a capacidade de atenção *top-down* e a resiliência cognitiva.

7. A Teoria na Prática: Análise dos Relatos de Voluntários

Nesta seção, o referencial teórico é aplicado à interpretação dos relatos de seis voluntários de um estudo de intervenção, revelando a complexa interação entre o design digital e a psicologia individual.

7.1. Dinâmica da Motivação: Competição e o Ponto de Ruptura

A motivação extrínseca (recompensa), embora inicialmente eficaz, mostrou-se

DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?

frágil, levando à desistência quando o esforço percebido superou o valor do incentivo, ilustrando a insuficiência do reforço externo puro. Em contraste, a competição (o *ranking* de desempenho) emergiu como um forte motivador social e uma forma de validação social quantificada, remetendo à gamificação do pertencimento (Seção 3.3). O sucesso de um dos voluntários, que internalizou a motivação competitiva, sugere que as plataformas capitalizam a necessidade humana de *status* e reconhecimento através de métricas numéricas.

7.2. O Despertar da Consciência: O "Choque de Realidade"

A transição para a autorregulação depende da tomada de consciência. O "choque de realidade" de um dos voluntários após ver seu relatório de uso da tela serviu como catalisador. Sua "sensação de transgressão" ao usar o TikTok demonstrou a internalização das restrições e o conflito entre o novo "eu" consciente e o antigo hábito condicionado. Isso ilustra o processo de desconstrução do *ludic loop*, no qual a imersão sem propósito é questionada pela percepção do gasto de tempo. A baixa adesão de determinados voluntários ao diário (*alta fricção cognitiva*) reforça que o reconhecimento do problema é o primeiro passo para romper o ciclo de compulsão digital.

7.3. O Vácuo Comportamental: A Luta pela Substituição de Hábitos

A remoção de um hábito digital cria um vácuo comportamental (Clear, 2018) que o cérebro busca preencher. Voluntários bem-sucedidos ativamente substituíram o tempo de tela por atividades produtivas (*flow*-geradoras), direcionando a busca por DA para caminhos construtivos. Os desafios são evidentes em voluntários, cujo tempo de tela migrou para outras plataformas (X, redes sociais), indicando um comportamento compensatório e a persistência do desejo subjacente por gratificação rápida. Estratégias de modulação eficazes devem focar na substituição consciente, e não apenas na supressão.

7.4. O Fator Social: Solidão como Gatilho, Conexão como Antídoto

Uma observação transversal é o papel do contexto social: a dificuldade em se abster de tecnologias era significativamente maior em momentos de solidão. A ausência de interações sociais diretas intensifica a busca pela validação social quantificada, onde

o *selfie* social se torna um substituto de baixa fricção para a conexão humana real e para as necessidades de pertencimento (Maslow, 1943). A presença de amigos/familiares atuou como um fator protetor, diminuindo a dependência. A solidão funciona como um gatilho condicionado, impulsionando o usuário a aplicativos que prometem, mas raramente entregam plenamente, o senso de pertencimento.

7.5. Percepção Temporal e Autonomia Cognitiva

A "dilatação temporal" relatada (perda da noção do tempo em *feeds* ou *streamings*) remete ao *ludic loop* (Schüll, 2012). Essa distorção é uma consequência direta do design que elimina "pistas de parada", mantendo o usuário em um fluxo sem propósito. A perda de percepção temporal está ligada à inversão da autonomia: ao automatizar escolhas e oferecer gratificações de baixo esforço, as plataformas guiam o indivíduo, que sente estar no controle, mas é guiado por algoritmos e reforços.

8. Estratégias Neurocognitivas de Mitigação: Um Guia Cientificamente Embasado

A mitigação dos desafios exige uma abordagem multifacetada que transcenda a proibição, promovendo um engajamento digital consciente e a autonomia cognitiva.

8.1. Psicoeducação: Conhecimento como Vacina Cognitiva

É imperativo transformar a percepção da tecnologia de um fenômeno enigmático para um sistema compreensível, reduzindo a vulnerabilidade à manipulação algorítmica.

- **Dinâmica da Dopamina e Antecipação:** Explicar a DA como neuroquímica da busca (*seeking*) (Sapolsky, 2017) e como o reforço de razão variável (Skinner, 1953) gera picos mais altos na fase de antecipação – o *querer*, não o *gostar* – mantendo a busca compulsiva.
- **Neuroplasticidade Hebbiana:** Aplicar o princípio "neurônios que disparam juntos, se conectam" para ilustrar como a repetição do ciclo de hábitos digitais (gatilho-rotina-recompensa) automatiza o comportamento, fortalecendo vias neurais nos gânglios da base.

DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?

- Psicologia Cognitiva da Distração: Discutir a Lei do Menor Esforço (Fogg, 2009; Clear, 2018) e a redução do atrito cognitivo como fatores que tornam a repetição do comportamento inevitável, priorizando a gratificação imediata.

8.2. Reengenharia de Hábitos: Do Vazio Comportamental à Recompensa Intrínseca

O simples afastamento cria um vácuo comportamental (Clear, 2018). A estratégia deve focar na substituição proativa.

- Substituição Qualitativa e *Flow*: Incentivar a substituição do tempo de tela improdutivo por atividades que promovam o estado de *flow* (Csikszentmihalyi, 1990) – atividades que alinham desafio e habilidade, oferecendo imersão e satisfação intrínseca (ex: projeto de pesquisa, programação, esporte).
- Recondicionamento de Gatilhos: Ajudar a identificar gatilhos (tédio, ansiedade) e estabelecer rotinas alternativas de baixo esforço e recompensa, mas não-digitais (ex: alongamento, breve caminhada), visando recondicionar a resposta automática do cérebro.
- Fortalecimento da Resiliência Cognitiva: Propor desafios cognitivos (leitura de textos acadêmicos densos, resolução de problemas complexos) para combater a "bolha de filtros" (Pariser, 2011) e a intolerância à complexidade. Tais atividades fortalecem o córtex pré-frontal, crucial para a atenção *top-down* e a regulação (Treisman e Gelade, 1980; Kahneman, 1973).

8.3. Modulação do Ecosistema e Autonomia

O ambiente físico e digital deve ser modificado para promover o foco.

- Zonas de Concentração *Digitally-Proof*: Criar zonas físicas livres de tecnologia, guardando dispositivos fora do alcance e da visão. Reduzir a *habilidade* de acesso imediato transforma o uso de reflexo impulsivo em uma escolha consciente (Fogg, 2009).
- Controle Rigoroso de Notificações: Educar sobre como os alertas visuais e sonoros atuam como gatilhos condicionados que ativam a captura atencional

bottom-up, sequestrando a atenção involuntariamente (Broadbent, 1958; Treisman e Gelade, 1980).

- Fomento à Conexão Humana Genuína: Incentivar ativamente a interação social real (jogos de tabuleiro, conversas sem distração) para combater a solidão como gatilho (Lieberman e Eisenberger, 2009). A satisfação autêntica das necessidades de pertencimento (Maslow, 1943) diminui a busca pela validação social quantificada.

Conclusão

A interferência das plataformas digitais no desempenho acadêmico não é um problema moral ou disciplinar, mas um desafio neuropsicológico baseado na exploração de mecanismos de recompensa, condicionamento e atenção. O design persuasivo das plataformas cria um ambiente de reforço variável e baixo atrito que consolida hábitos compulsivos, sequestra a atenção (*bottom-up*) e erodiu a resiliência cognitiva, dificultando o engajamento em atividades de alta fricção cognitiva e recompensa tardia, como o aprendizado. A análise dos relatos dos voluntários validou a atuação do *ludic loop*, do reforço social gamificado e da solidão como gatilho. A estratégia de mitigação deve ser holística, integrando psicoeducação neurocientífica, reengenharia de hábitos através da substituição por atividades geradoras de *flow*, e a modulação do ecossistema para fortalecer a atenção *top-down* e a autonomia cognitiva do estudante, transformando a tecnologia de mestre em ferramenta.

Referências

ABNEURO. **Um olhar plural sobre a dopamina**. Abneuro, 2023. Disponível em: <https://abneuro.org.br/2023/09/01/um-olhar-plural-sobre-a-dopamina/>. Acesso em: 3 mar. 2025.

BEAR, Mark F.; CONNORS, Barry W.; PARADISO, Michael A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. Acesso em: 3 mar. 2025.

BERRIDGE, Kent C.; ROBINSON, Terry E. **What is the role of dopamine in reward: hedonic impact, reward learning, or incentive salience?** Brain Research Reviews, Amsterdam, v. 28, n. 3, p. 309-369, dez. 1998. Acesso em: 3 mar. 2025.

BROADBENT, Donald E. **Perception and communication**. London: Pergamon Press, 1958. Acesso em: 2 jul. 2025.

BUCKLEITNER, W. **The lucid truth of ludic loops**. Interactive Designers' Cookbook,

**DOPAMINA: QUAIS AS INTERFERÊNCIAS NO DESEMPENHO
ACADÊMICO DE DISCENTES DO CURSO TÉCNICO EM INFORMÁTICA
INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFMA- CAMPUS CAXIAS ?**

23 maio 2023. Disponível em: <https://medium.com/interactive-designers-cookbook/the-lucid-truth-of-ludic-loops-caec3ad272da>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BURNS, Melissa. **Dopamina**: um neurotransmissor essencial para a educação. Leader Educa, 2017. Disponível em: <https://leadereduca.com.br/2017/03/29/dopamina-um-neurotransmissor-essencial-para-a-educacao/>. Acesso em: 3 mar. 2025.

CARLSSON, Arvid. **3,4-Dihydroxyphenylalanine and 5-Hydroxytryptophan as reserpine antagonist**. *Nature*, London, v. 180, p. 1200, nov. 1957. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/447368a>. Acesso em: 2 mar. 2025.

CARLSSON, Arvid. **On the presence of 3-Hydroxytyramine in brain**. *Science*, Washington, DC, v. 127, n. 3296, p. 471, fev. 1959. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.127.3296.471.a>. Acesso em: 28 fev. 2025.

CLEAR, James. **Atomic Habits**: An Easy & Proven Way to Build Good Habits & Break Bad Ones. New York: Avery, 2018. Acesso em: 2 jul. 2025.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Flow**: the psychology of optimal experience. New York: Harper & Row, 1990. Acesso em: 2 jul. 2025.

FOGG, B. J. **A behavior model for persuasive design**. In: PROCEEDINGS OF THE 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON PERSUASIVE TECHNOLOGY. Claremont, California: ACM, 2009. p. 1-7. Acesso em: 2 jul. 2025.

INSTITUTO ALANA. **Economia da Atenção**. São Paulo: Instituto Alana, [s.d.]. Disponível em: <https://alana.org.br/glossario/economia-da-atencao/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

JAMES, William. **The principles of psychology**. New York: Henry Holt and Company, 1890. Acesso em: 2 jul. 2025.

KAHNEMAN, Daniel. **Attention and effort**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1973. Acesso em: 2 jul. 2025.

LEFRANÇOIS, Guy R. **Teorias da aprendizagem**. SciELO, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/Y8r9TH3Dx3L98vLxsN4J7pc/>. Acesso em: 13 mar. 2025.

LEMBKE, Anna. **Nação dopamina**: por que o excesso de prazer está nos deixando infelizes e o que podemos fazer para mudar. Tradução de Elisa Nazarian. São Paulo: Vestígio, 2022. Acesso em: 5 jul. 2025.

LIEBERMAN, David Z.; LONG, Michael E. **Dopamina**: a molécula do desejo. Tradução de Paulo Afonso. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2023. Acesso em: 2 jul. 2025.

LIEBERMAN, Matthew D.; EISENBERGER, Naomi I. **Pains and pleasures of social life**. *Science*, Washington, DC, v. 323, n. 5916, p. 890-891, fev. 2009. DOI: 10.1126/science.1170008. Acesso em: 2 jul. 2025.

MASLOW, Abraham H. **A theory of human motivation**. Psychological Review, Washington, DC, v. 50, n. 4, p. 370-396, jul. 1943. Acesso em: 5 jul. 2025.

OLIVA, Adriano D. . **Razão, emoção e ação em cena: A mente humana sob um olhar evolucionista**. Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, DF, v. 22, n. 1, p. 53-62, jan./abr. 2006. Acesso em: 5 jul. 2025.

OLIVEIRA, Antonio Donizetti. **Qual o papel da engenharia no comportamento humano?** VDI Brasil, São Paulo, 2 set. 2021. Disponível em: <https://www.vdibrasil.com/qual-o-papel-da-engenharia-no-comportamento-humano/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

PARISER, Eli. **The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You**. New York: Penguin Press, 2011. Acesso em: 5 jul. 2025.

SAPOLSKY, Robert M. **Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst**. New York: Penguin Press, 2017. Acesso em: 5 jul. 2025.

SCHÜLL, Natasha Dow. **Addiction by design: machine gambling in Las Vegas**. Princeton: Princeton University Press, 2012. Acesso em: 5 jul. 2025.

SCIELO. **Neurociência e aprendizagem**. SciELO Brasil, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZPmWbM6n7JN5vbfj8hfbyfK/>. Acesso em: 3 mar. 2025.

SILVA, Thiago de Oliveira; SILVA, Lilian Telma Gabriel da. **Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais**. Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 95–103, jan./abr. 2017. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000100009. Acesso em: 4 fev. 2025.

SIMON, Herbert A. **Designing organizations for an information-rich world**. In: GREENBERGER, M. (ed.). Computers, Communications, and the Public Interest. Baltimore: Johns Hopkins Press, 1971. p. 37-52. Acesso em: 5 jul. 2025.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Science and human behavior**. New York: Macmillan, 1953.

SUZUKI, Shinji. **Dopamina: por que busca desenfreada por estímulos pode tirar a satisfação da vida**. BBC News Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-61303597>. Acesso em: 21 mar. 2025.

TREISMAN, Anne M.; GELADE, Garry. **A feature-integration theory of attention**. Cognitive Psychology, New York, v. 12, n. 1, p. 97-136, jan. 1980. Acesso em: 5 jul. 2025.

WANSINK, Brian. **Mindless Eating: Why We Eat More Than We Think**. New York: Bantam Books, 2006. Acesso em: 8 jul. 2025.

WU, Tim. **The Attention Merchants: The Epic Scramble to Get Inside Our Heads**. New York: Alfred A. Knopf, 2016. Acesso em: 8 jul. 2025.