

# REALIDADE VIRTUAL APLICADA À APRENDIZAGEM DO CICLO DE ESTRESSE

Deise Palermo Puertas Ruiz<sup>1</sup>, Tori Romero<sup>2</sup>, Rosângela Spagnol Fedoce<sup>3</sup>

## **Resumo**

*A graduação de psicologia exige dos alunos compreensão e aplicação de temas abstratos. Considerado tema desafiante, o Ciclo do Estresse é apontado por professores e alunos como responsável por parte das dificuldades resultando em dependências, reprovações e em evasão acadêmica. Para mudar esse panorama, propomos a aplicação de realidade virtual versus a metodologia tradicional. Para isso, foi elaborado o design de uma experiência de aprendizagem imersiva utilizando recursos disponíveis na internet com licença aberta e prospectado em storyboard com sugestão de trilha imersiva em 1ª pessoa ao aluno. O storyboard elaborado foi avaliado qualitativamente por professor especialista da disciplina de Neuroanatomofisiologia. O design instrucional proposto tem potencial para beneficiar a compreensão enriquecendo a atuação profissional do psicólogo.*

*Palavras-chave: realidade virtual; estresse; psicologia; fisiologia; cortisol; adrenalina*

*Psychology graduation requires the understanding and application of topics. Considered a challenging theme, the Cycle of Stress is pointed out by teachers and students as responsible for part of future difficulties in dependencies, failures and academic dropout. To change this scenario, we propose the application of virtual reality versus traditional methodology. For this, the design of an immersive learning experience was created using resources available on the internet with an open license and prospected in a storyboard with the suggestion of an immersive trail in the first person to the student. The elaborated storyboard was evaluated qualitatively by a specialist professor in the discipline of Neuroanatomophysiology. The proposed instructional design has the potential to benefit understanding by enriching the psychologist's professional performance.*

*Keywords: virtual reality; stress; psychology; physiology; cortisol; adrenaline*

<sup>1</sup> Pós-Graduando(a) em Computação Aplicada à Educação, Universidade de São Paulo, ruizdeise@usp.br.

<sup>2</sup> Orientador, Universidade de São Paulo, romero.tori@poli.usp.br

<sup>3</sup> Coorientadora, Universidade de São Paulo, rosangela.fedoce@usp.br.

## 1. Introdução

A realidade da educação brasileira ainda é caracterizada por metodologias tradicionais. Mesmo na era digital, chamada de a quarta revolução [Warschauer 2007], o método que predomina nas universidades brasileiras ainda é expositivo, caracterizado pelo uso de tecnologias não interativas, como lousa, giz, livros, slides, datashow e apostilas preparadas pelos professores.

O aprendizado por meio dessas mídias, como os sistemas de símbolos, recursos de processamento e tecnologia que emprega [Kozma 1991] é velho conhecido de todos. Os livros, os textos e as imagens são exemplos. Segundo estudos de Rusted e Coltheart (1979), as imagens favorecem o aprendizado, com um porém, para os bons leitores. Estes conseguiram correlacionar as imagens com o texto e, assim, internalizaram o conteúdo proposto. Os considerados “maus leitores” não foram beneficiados por esse recurso e, por vezes, ficaram divididos entre as informações das imagens e o conteúdo apresentado no texto [Rusted and Coltheart 1979].

Ao correlacionarmos a metodologia tradicional aplicada e a aprendizagem, não podemos nos esquecer dos inúmeros estudantes que chegam ao ensino superior com déficits do ensino básico. Dificuldades como leitura, interpretação de textos, abstração e escrita, segundo informações do Exame Nacional Estudantil (ENEM) sobre os estudantes que zeraram a redação [INEP 2017, 2018] são exemplos dessas ineficiências.

Ao chegar na universidade, estudantes advindos de escolas públicas apresentam dificuldades no 1º ano. Em geral, tais alunos são predominantemente do sexo feminino, classe socioeconômica dentre B e C, com idade de início aos 19 anos, período noturno e com vínculos empregatícios de 6 a 8 horas [INEP 2017]. Para diminuir as lacunas de formação entre os estudantes, as instituições de ensino oferecem atividades para nivelamento dos conhecimentos, como por exemplo, aulas de matemática, português, geografia e história. Esses déficits apresentados pelos estudantes em sua formação na educação básica são apontados como justificativa para os grandes índices de evasão. De acordo com Silva Filho et al. (p.2, 2007), “as perdas de estudantes que iniciam, mas não terminam seus cursos são desperdícios sociais, acadêmicos e econômicos”.

A reformulação das metodologias de ensino se faz presente e tem como responsabilidade não somente prover educação, no sentido de alfabetização. A escola como ponto de partida compromete-se a oferecer ao aluno um desenvolvimento tecnológico abarcando multidisciplinaridades com o social e a subjetividade humana. Discussão essa feita por Guattari (2004) ao sugerir uma articulação ética e política que engloba dentre esses tópicos, o ambiente. Ao tomar para si o mérito de formação, a escola deve se propor a acompanhar os avanços tecnológicos e instrumentalizar seus alunos a proporcionar uma formação integral.

Essas dificuldades reverberam em distâncias, como a distância aluno-conteúdo citada por Queiroz et al. (2017) e Tori (2010). Ao serem demandados, os alunos atuam de diversos modos, como por exemplo, ao considerarem um conteúdo muito fácil não se

sentirão desafiados e podem vir a subestimar a aprendizagem. Em contrapartida, podem se sentir desmotivados ou frustrados ao superestimarem um conteúdo. A tendência comportamental do aluno nesse caso é cumprir o mínimo exigido para ser aprovado [Queiroz et al. 2017; Tori 2010].

Ao estabelecer que a educação é a força motriz do desenvolvimento humano, a inserção da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem destaca-se como recurso mediador prazeroso. Atualmente pode-se dizer que o letramento digital é tão essencial quanto a alfabetização. Segundo Barros, “é a educação que inspira a tecnologia para a aventura de criar, inventar e projetar nossos bens... juntas para construir o mundo real sem as visões maravilhosas de um futuro tecnológico utópico e sem problemas” [Barros et al. 1997 p. 7]. De acordo com Barros (1997) a parceria entre tecnologia e educação seria capaz de propor a solução de problemas reais ao instigar o estudante a ser ativo e também ser construtor de seu conhecimento sendo essa a principal característica das metodologias ativas.

Diversos estudos demonstram a difusão das metodologias ativas unificadas às tecnologias imersivas. O uso da realidade virtual (RV) é um exemplo. Utilizada como recurso para amplificar o aprendizado, está inserida com maior frequência nos cursos da área da saúde dentre os anos de 2011 e 2015 [Agune Rodrigues et al. [S.d.]; Cruz-Cunha et al. 2010; Queiroz et al. 2017]. Isso corrobora o aumento dos estudos e pesquisas desenvolvidas nessa área. De acordo com Queiroz (2017) cerca de 17% das pesquisas brasileiras em torno da RV concentram-se nas áreas da educação e saúde. Em sua maioria estão centralizados na região Sudeste com 22 grupos de pesquisa, especificamente sobre a RV aplicada à educação.

Esse interesse reflete a potencialidade da RV inserida na aprendizagem como instrumento capaz de motivar, engajar e auxiliar na compreensão de temas abstratos. Seu uso, portanto, evoca ultrapassar as barreiras metodológicas do ensino tradicional e possibilitar aos alunos a conclusão do ensino superior, diminuindo a evasão escolar.

Neste artigo, apresentamos uma proposta de aplicação de realidade virtual (RV) a alunos do curso de psicologia como facilitadora do processo educacional dos conceitos exigidos para a aquisição e a compreensão do Ciclo de Estresse, tema que compõe a disciplina de Neuroanatomofisiologia. Assimilar e possibilitar ao aluno discorrer sobre esse assunto é essencial para sua atuação clínica, psicoeducação junto aos familiares/cuidadores e à escola. A elaboração de design de conteúdo oferece uma experiência de aprendizagem colocando o aluno como primeira pessoa em ambiente imersivo, possibilitando-lhe experienciar os conceitos de forma concreta e espera-se que

contribua para a capacidade de poder conectar os passos que envolvem o Ciclo do Estresse às hipóteses diagnósticas, promoção e prevenção de saúde mental.

## **1.2 Inserção dos Ambientes Imersivos**

Na tentativa de modificar esse panorama, minimizando a distância aluno-conteúdo, engajando os alunos no processo de aprendizado e evitando a evasão escolar, este artigo tem o objetivo de elaborar um design de conteúdo com uso da RV, na forma de vídeos imersivos, no contexto da graduação em Psicologia, para abordar o Ciclo do Estresse.

Considera-se um recurso como imersivo quando o usuário, por meio de estímulos sensoriais e dinamismo, acredita estar imerso e ao controle de um determinado conteúdo que lhe é apresentado [Tori 2006]. Os materiais são elaborados em formato tridimensional, que possibilitam aos usuários maior percepção sensorial [Azuma 1997].

Ao levar em consideração Kozma (1991), as mídias podem e favorecem o aprendizado pelo meio em que o aluno está inserido. Em particular, a presente geração que vivencia os indicativos da transformação tecnológica e cultural que alguns vêm chamando de “complexo (ecossistema) portátil” [Pachler et al. 2016; Pimmer et al. 2010]. O aprendizado pode ser influenciado pelas diferentes formas de *input*, como verbal e visual, ademais com as inovações como a realidade aumentada e a imersão nos conteúdos.

A necessidade de aprendizagem referida pelos alunos demonstra que é preciso mudar. O acesso à internet mostra diversas opções que podem ser aplicadas no contexto educacional haja vista as metodologias ativas e construtivistas, bem como o estilo de aprendizagem (conforme Figura 1) em que o aluno assume o papel de construtor de seu

conhecimento como proativo, pensamento crítico, criatividade, trocas entre os pares e perseverança [Langford and Langford 2018; Piaget 1964].

<b>ATIVOS</b>	A dimensão do <b>PROCESSAMENTO</b> diferencia as pessoas pela forma como processam e lidam com a informação, se por experimentação ou por observação.	<b>- FAZER -</b> Experimentação Ativa
<b>REFLEXIVOS\</b>		<b>- OBSERVAR -</b> Observação Reflexiva
<b>SENSORIAIS</b>	A dimensão da <b>PERCEPÇÃO</b> diferencia as pessoas que têm mais facilidade de aprender por experimentar algo ou por introspecção.	<b>- SENTIR -</b> Experiência Concreta
<b>INTUITIVOS</b>		<b>- PENSAR -</b> Abstração Conceitual
<b>VISUAIS</b>	A dimensão de <b>ENTRADA</b> diferencia os grupos de pessoas através de informações gráficas/visuais ou escritas/faladas.	---
<b>VERBAIS</b>		---
<b>SEQUENCIAIS</b>	A dimensão <b>ORGANIZAÇÃO</b> diferencia aqueles que preferem conteúdos dispostos de modo ordenado (do específico para o geral) daqueles que aprendem melhor quando o assunto é apresentado do geral para o específico.	---
<b>GLOBAIS</b>		---

Figura 1. Estilos de aprendizagem (Fonte: Langford & Langford, 2018; Piaget, 1964)

A escolha pela realidade virtual visa propiciar aos alunos uma trilha de aprendizagem imersiva, facilitando o processo de abstração, essencial ao aprendizado de conteúdos como os da área de Psicologia. Ao correlacionar-se com as recentes atualizações das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos Superiores, é possível aplicar suas orientações quando refere ser direito do aluno receber materiais que contribuam para sua evolução acadêmica como a utilização em diversas linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital [Ministério da Educação (MEC) 2019], de forma a favorecer a compreensão, aquisição do conteúdo, engajamento e motivação. Em estudos comparativos, [Makransky et al. 2020; Parong and Mayer 2018; Ulrich et al. 2019] identificaram maior motivação dos alunos para o aprendizado virtual em comparação ao tradicional.

Há duas décadas, a pesquisa sobre o impacto da realidade aumentada (RA) e dos ambientes imersivos já é considerado para aplicações psicológicas [Diemer et al. 2015]. Seu uso favorece a vivência de diversas situações que não são possíveis de ser

experimentadas na vida real, como é o caso da neurociência. Um exemplo de aplicação de RA é a simulação de cirurgia cardíaca em ambiente imersivo (conforme a Figura 2).



**Figura 2. Simulação de cirurgia cardíaca por alunos do curso de Medicina com supervisão da professora (Fonte: Diemer et al., 2015)**

Em tratamentos e diagnósticos da Doença de Alzheimer, por exemplo, a RA possibilita observar o acúmulo das placas da proteína Tau [Figueiredo et al. 2019]; o uso de RV tem impactado a terapia ocupacional [Caiana et al. 2016]; a dessensibilização em fobias, como o medo de dirigir, tem sido tratada com o auxílio da RV [Haydu, V. et al. 2016]; a reabilitação e a simulação de cirurgia com RV em fisioterapia com pacientes pós AVC [Balista 2013; BOTEGA 2009; Crocetta et al. 2015; Pompeu et al. 2014] a avaliação e a reabilitação em déficits motores com o uso de RV [Balista 2013]; e a avaliação e reabilitação da atenção e memória [Machado et al. 2011] são exemplos do potencial da RV para o processo de aprendizagem e para a qualidade de vida de pacientes.

Estudo demonstrando o impacto da RV apontou um aumento de 12% na evocação tardia de conteúdo aprendido [Krokos et al. 2019] quando comparado a apresentação do material pelo computador ou tablet e o uso de óculos RV. Maior mobilidade espacial também foi resultado de estudo comparativo entre o uso de óculos RV em tarefa para percurso virtual e tradicional [Richardson et al. 1999] entre indivíduos que foram apresentados a um edifício de 2 andares. Harman e colegas (2017) apresentaram resultados parecidos ao compararem a memória de detalhes em um aeroporto em RV com o uso de óculos RV e apresentação do mesmo aeroporto em computador [Harman et al. 2017].

Ao considerarmos o potencial da RV como mediadora de conteúdos abstratos, podemos notar a relevância de sua inclusão no meio acadêmico. Ao melhorar essa

mediação de conhecimento, a aprendizagem torna-se democrática e agente de mudança, impactando diretamente na continuidade da escolaridade.

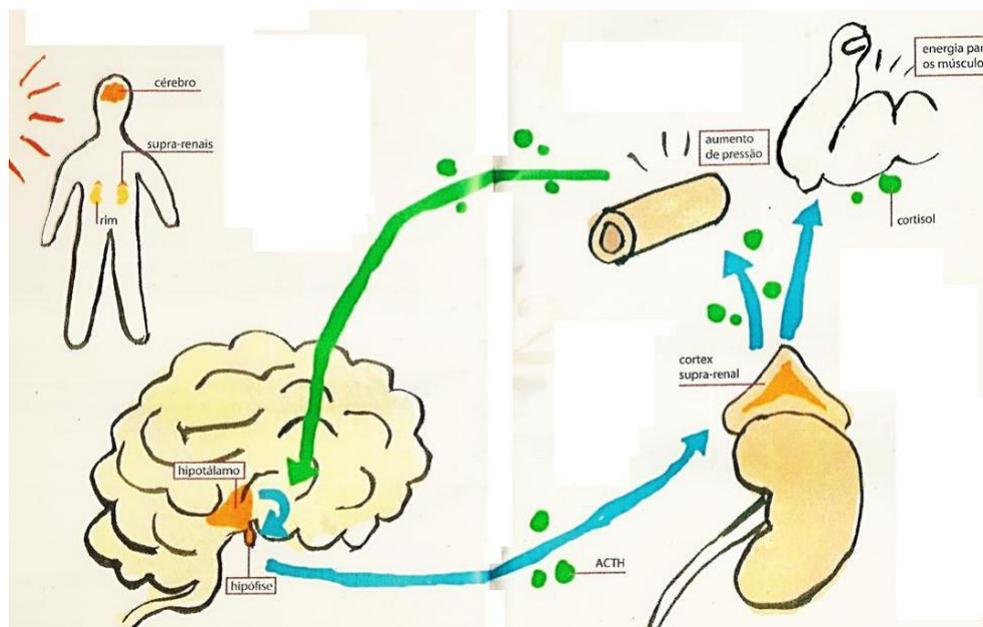
### **1.3 Ciclo do Estresse**

O termo “estresse” foi utilizado pela primeira vez por Hans Selye (1937) para definir “uma resposta inespecífica do corpo a qualquer demanda”. Termo esse que pode ser sinônimo de “reação de alerta ou alarme” [Selye 1936]. O estresse tem função de preservar a espécie dando recursos biológicos ao indivíduo se preparar para luta ou fuga. Reações biológicas em cascata são disparadas tanto pelo sistema nervoso autônomo simpático quanto pelo parassimpático. Esses sistemas atuam sobre as funções involuntárias dos órgãos internos, como os mecanismos da respiração e cardíaco que independem da vontade do indivíduo [Bear et al. 2015].

O Ciclo do Estresse é o processo que possibilita ao organismo disparar, quando em situação de luta ou fuga [Robinson 2018; Selye 1946, 1955; Zuardi 2014], reações de defesa e proteção. Quando o indivíduo é exposto a alguma situação de risco que o desestabiliza o equilíbrio homeostático é desfeito e o organismo resgata instintos de sobrevivência e se prepara para lutar e enfrentar o perigo ou fugir e afastar (conforme a Figura 2).

Esse processo demanda alto consumo de energia e desgastes fisiológicos para os quais serão necessários períodos de restabelecimento do organismo [Bear et al. 2007; Kandel 2013]. Essas reações acontecem em milissegundos disparando um conjunto de

reações e *feedbacks* importantes. Esses *feedbacks* podem ser positivos ou negativos (retroalimentados).



**Figura 2. Glândulas interagem frente as situações de alarme (Fonte: Bronstein, 2007)**

Ao perceber a demanda que afeta a homeostase, o sistema nervoso central integra essa informação e desencadeia uma reação para as defesas biológicas e comportamentais; este processo se inicia pela percepção de um alarme captado hipotalamicamente [Bear et al. 2007; Kandel 2013]. Ao perceber e receber a informação de perigo ou algum estresse que exija do corpo alerta máximo, ele libera hormônios que atuam sobre a hipófise e que, por sua vez estimula hormônios hipofisários (ACTH – hormônio adrenocorticotrófico) que atua sobre as supra-renais.

As glândulas supra-renais são estimuladas a produzir o Cortisol (principal hormônio de resposta ao estresse). Entre suas várias ações ele promoverá o aumento da pressão sanguínea e frequência respiratória (medida pelo número de inspirações e expirações por minuto) fazendo com que o oxigênio chegue mais rapidamente às células dos músculos, quebrando as proteínas e transformando-as em Glicose, a mais rápida fonte de energia. Importante notar que as glândulas supra-renais são compostas pelo córtex adrenal externo e a medula adrenal interna [Zuardi 2014].

O córtex adrenal é responsável pela produção de hormônios corticais, enquanto a medula adrenal produz os hormônios como a epinefrina e noradrenalina. Estamos falando do sistema nervoso simpático ou efetor; que responde às estimulações das fibras

sensoriais e parassimpático ou contrapósitor; estímulo pela divisão simpática do sistema nervoso autônomo e eles são liberados pelas supra-renais [Fink 2009, 2017].

Percepções como fome, sede, dor e reprodução são nesse momento minimizadas e direcionadas para obter o maior rendimento do organismo nessa situação [Robinson 2018]. Após alguns momentos, quando o perigo ou situação estressora passar, o hipotálamo sinaliza a interrupção da produção desses hormônios e reestabelece a homeostase [Kandel 2013; Lent 2009].

## 1.4 O Ciclo do Estresse na Psicologia

Como foi explicado anteriormente esse processo exige do organismo ações e reações. No entanto, na vida moderna temos outras preocupações como trânsito, emprego, segurança e outras questões que podem precipitar reações do organismo como essas. Reações fisiológicas e comportamentais [Kandel 2013] que segundo Massini (1984) integram o conceito de estresse com duas formas de apresentação, o eustresse (estresse positivo ou adaptativo) e o distresse (estresse negativo ou excessivo).

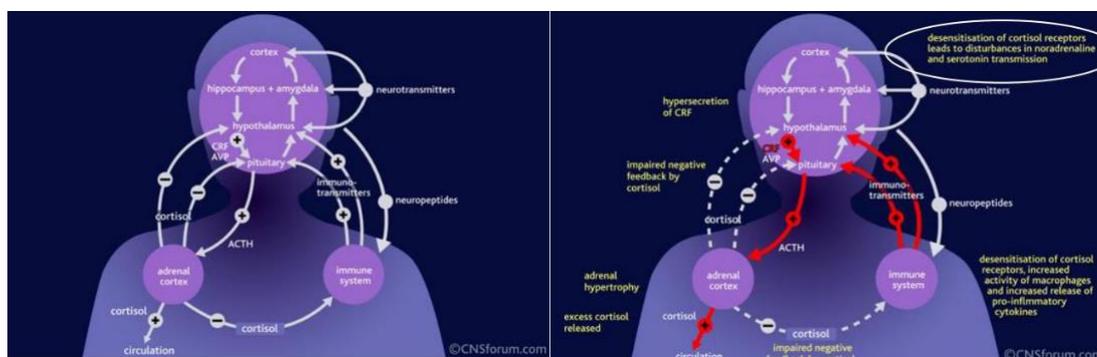
O eustresse, nome dado ao estresse positivo, é a reação adaptativa do organismo frente às situações de alarme como as ações impostas para a sobrevivência do organismo; mecanismos de fome, sede, regulação térmica corporal, prática de esportes, os momentos de felicidade, sustos, episódios antecipatórios quando vamos iniciar algo novo como empregos e relacionamentos [Selye 1936; Massini 1984]. Essas são situações que antecipadas pelo hipotálamo, disparam reações hormonais com o objetivo de preparar o organismo para seu enfrentamento e retorno ao equilíbrio homeostático.

Na formulação do conceito de estresse, Selye (1936; 1954) nomeou-o de “esforço da adaptação” ou “síndrome de adaptação geral”. Categoriza, por sua vez como estados de alerta, resistência ou exaustão [Selye 1946].

O distresse se dá a partir do momento que o organismo necessita de maior tempo para sua homeostase com situações recorrentes [Bear et al. 2015; Kandel 2013]. No entanto, se o organismo continua estressado sem possibilidade de restaurar seu equilíbrio, esgota-se sua reserva energética levando-o a fase de exaustão precipitando os transtornos psiquiátricos mais severos [Lipp 2013].

Ao ser ativado de forma contínua ou intermitente, seu funcionamento pode desestabilizar-se a ponto de não conseguir interromper a liberação desses hormônios; com maior latência ou com impacto na antecipação das respostas ou diminuição da amplitude (conforme Figura 3).

Ao compararmos o funcionamento eficiente do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA) com um funcionamento alterado é possível perceber uma hipo ou hipersecreção hormonal [Bear et al. 2015].



**Figura 4 - Comparação dentre os funcionamentos do eixo HPA [Vashist and Schneider 2014].**

Sintomas iniciais como falta de memória, flexibilidade cognitiva e ansiedade são alguns dos sinais de um organismo estressado. Em cérebros saudáveis, a mudança no estilo de vida e acompanhamento medicamentoso podem reverter esses quadros. Infelizmente, isso não é o que se percebe na população brasileira ou de outros países [Fink 2017; Zuardi 2014]. Condições multifatoriais como hereditariedade, predisposição genética, condições sociodemográficas, uso de substâncias ilícitas e lícitas, histórico de doenças e contextos ambientais e sociais podem atuar no organismo e propiciar um cérebro fragilizado, no qual um transtorno mental pode vir a se instalar [Fink 2009, 2017; Robinson 2018].

Existe em cada organismo um limiar onde a homeostase atua. No entanto, a cada novo evento estressor esse limiar vai diminuindo. Se antes era preciso recorrentes números de episódios estressores, agora não mais. O organismo pode vir a adoecer com mínimos estímulos ou situações onde ele possa se perceber em perigo [Rosch 1999].

Dessa forma, os problemas em saúde mental vão se instalando e de forma crônica. Mundialmente, estima-se que entre 10 a 20% da população sofra com algum tipo de transtorno mental [Erskine et al. 2017; Gonçalves et al. 2014].

Portanto, compreender como o ciclo do estresse é um facilitador para a atuação dos futuros psicólogos. Repassar ao paciente, de forma clara e objetiva como psicoeducação e orientação dentro do processo terapêutico como função de manejo e também como forma de prevenir outros episódios estressores com a cooperação dos familiares. Ampliando esse recurso para os instrumentos de saúde que atende a população possibilita promover e prevenir saúde mental, ou seja, oferecer práticas antes do transtorno se instalar. Ação que impacta os gastos tanto da população quanto do governo [WHO 2014].

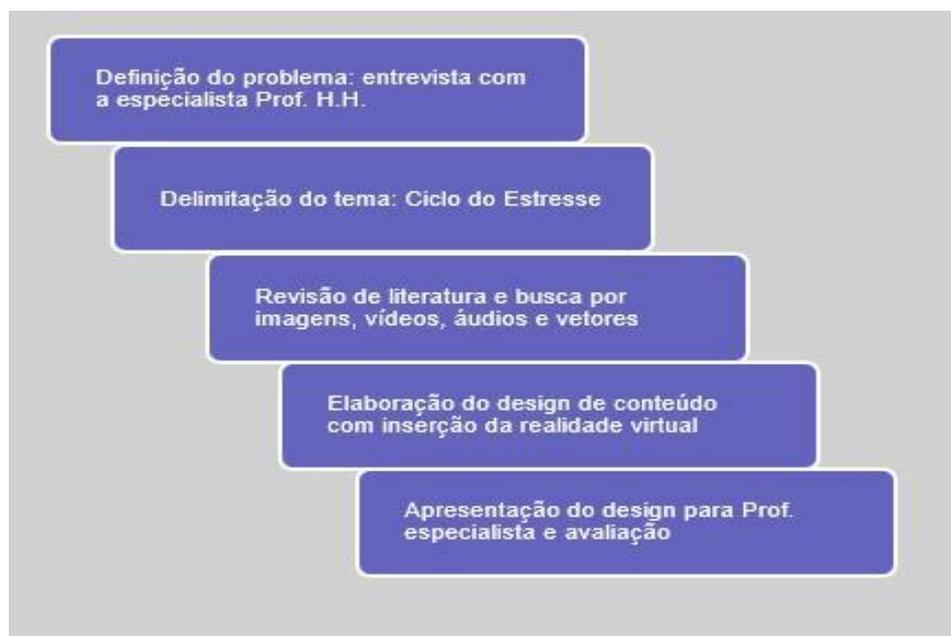
## 2. Contexto e delimitação do problema

O ingresso aos cursos de Psicologia, até o ano de 2019, aumentaram vertiginosamente [BRASIL 2019]. De acordo com o Censo da Educação Superior, em 2018, 8.286.663

estudantes matricularam-se em instituições de ensino superior e 10,4 % desistiram do curso no 1º ano; entre as justificativas citadas pelo censo estão a insatisfação e inadimplência com o curso escolhido.

Com foco no bacharelado em Psicologia, houve crescimento de 25, 8%, no ano de 2018 com 260.725 matrículas efetivadas tanto em escolas públicas quanto privadas. No entanto, ao final dos 5 anos de curso, o número de concluintes não chega a 40% [INEP 2017]. A grade curricular proposta pelo MEC para os cursos de Psicologia inclui o aprendizado das disciplinas de Fisiologia e Anatomia já fundidas desde 2014 numa nova disciplina denominada Neuroanatomofisiologia, de difícil compreensão pelas próprias características das estruturas citadas e denominações pertinentes [BRASIL 2013].

Considerando os desafios relacionados à redução da distância aluno-conteúdo no processo de aprendizagem de conteúdos abstratos da Psicologia, essa foi a área escolhida para a realização desse estudo. A pesquisa foi realizada no Centro Universitário Anhanguera de Santo André no bacharelado de Psicologia que passa há vários anos pelo desafio de manter seus alunos nos primeiros semestres. Composto por 10 semestres, diversas disciplinas são obrigatórias, dentre elas a Neurociência. Em entrevista, a professora H.H. responsável pela disciplina de Neurociências, biomédica há 50 anos, com ampla experiência em lecionar para cursos de graduação como medicina, enfermagem, biomedicina e psicologia, explica que são muitas as dificuldades enfrentadas tanto por quem leciona quanto pelo aluno. Para definição do problema, seguiu-se o (Figura 5) esquema abaixo:



**Figura 5 – Esquema norteador para o trabalho (Fonte: Autora, 2020)**

Ao analisar os 10 anos em que leciona nessa instituição, a professora revela que de 8% a 10% dos alunos aprendem o esperado, de 1% a 2% se destacam, de 25% a 30%

não demonstram interesse (ou porque não entenderam a responsabilidade da profissão, ou pela facilidade de ingresso, pelo recurso financeiro, simplesmente pegar o diploma para ter uma opção de nível superior) ficam retidos por não terem os recursos básicos do ensino básico.

De acordo com os dados citados pela professora H.H (2020) do Centro Universidade Anhanguera de Santo André (dentre os anos de 2013 a 2017), tem-se alunos que obtiveram notas abaixo do esperado nessa disciplina (sendo necessária a aplicação de atividade de recuperação), apesar disso aproximadamente 47% é retida. Esse resultado, de acordo com a professora H.H., repete-se há vários anos.

A metodologia pedagógica usada é a expositiva, que tem caracterizado o ensino tradicional no país, com leitura de livros, artigos, explicações e apresentações de slides. Nesse método, o professor é o detentor do saber e irá repassar as informações sendo ele o sujeito ativo que avaliará posteriormente o desempenho do aluno

Ao consultar os alunos quanto às dificuldades enfrentadas nesta disciplina, por meio de roda de conversa realizada pela professora H.H, em 2019, as respostas se repetem quanto às seguintes dificuldades: nomenclaturas usadas, conceitos complexos, baixa capacidade de abstração e numerosas leituras. Essa percepção dos estudantes reflete o distanciamento aluno-conteúdo que Tori (2017) destaca como uma das relações de distâncias na educação. Esse distanciamento é diferente dos aspectos materiais, como ter acesso ao livro físico. Todavia se refere ao engajamento e ao aprendizado. Ou seja, como o aluno internaliza o conteúdo e consegue inferir sobre problemáticas desse tema com raciocínio crítico e flexibilidade cognitiva [Tori 2010].

### **3. Desenvolvimento do design de conteúdo**

Considerando a relevância do aprendizado do Ciclo do Estresse esse trabalho propõe um design de conteúdo com aplicação da RV dentro do contexto da Psicologia. O uso dessa mídia terá como objetivo favorecer a aproximação aluno-conteúdo impactando em seu processo de aprendizagem e atuação profissional.

Para isso, foram seguidos os passos para o desenvolvimento segundo Kenski (2018) com o modelo de design instrucional contextualizado. Chamado de design no amplo espectro da palavra em português, esse se apresenta como “projeto com intenção para solucionar um problema”. Será aplicado o modelo ADDIE. Esse modelo é composto por análise do contexto a ser aplicado; design ou projeto do que se quer elaborar; desenvolvimento; implementação ou protótipo experimentado pelo público alvo e avaliação [Sciarra and Lourenção 2019; Tori;Hounsell 2018]. Importante salientar que as duas últimas etapas, implementação e avaliação do público alvo, no caso os alunos, não foram contempladas nesse trabalho.

Como visto anteriormente, a aula escolhida é o Ciclo do Estresse. Ao partir da análise do contexto foi verificado que o objetivo era propiciar conteúdo e material que fosse possível a assimilação do tema facilitando a abstração e compreensão. Para isso, foi elaborado um roteiro no formato *storyboard* para nortear o projeto. Seu uso permite organização, análise e adaptação do artefato sem grandes custos financeiros [Fischer et al. 2010; Tori 2010].

Inicialmente foi produzido um roteiro dispondo o estudante como primeira pessoa, que é convidado a colocar-se frente a algumas situações que podem evocar o estresse. Os eventos estressores provocam reações diferentes em cada indivíduo considerando a articulação entre o ambiente, estímulo e resposta [Selye, 1936]. Nessa experiência imersiva são sugeridas situações rotineiras, como o trânsito, o barulho e a desarrumação de um ambiente doméstico. Um exemplo de situação atípica que também foi incluída é um ataque de tubarão para demonstrar que mesmo diferentes contextos podem eliciar o Ciclo do Estresse.

O estilo de linguagem foi pensado como um bate-papo informal entre o narrador da experiência de aprendizagem imersiva e o aluno. Falas claras e objetivas foram utilizadas para demonstrar e explicar cada parte do processo envolvido no Ciclo do Estresse. Com o roteiro elaborado, deu-se início a busca pelas figuras que poderiam ilustrar e conduzir o aluno na trilha oferecida.

Ao produzir o *storyboard*, foi realizada uma busca por sites de imagens, vídeos e áudios sugestivos em bancos disponíveis na internet de forma gratuita ou com a opção de sua manipulação com a marca d'água (lista disponível no Anexo A). As palavras-chave utilizadas para a busca foram “ciclo do estresse”, “estresse”, “fisiologia do estresse”, “neurofisiologia do estresse”, “eixo hipotálamo-hipófise-adrenal”, “hipotálamo”, “hipófise” e “glândula adrenal”.

Preferencialmente, os recursos eleitos foram de licença Creative Commons, a qual permite sua reutilização, readaptação, cópia e distribuição contanto que seja atribuída a autoria [Atkinson and Lessig 2018; Lemos and Branco Júnior 2015]. Para estimular a proatividade do aluno e a continuidade do processo de aprendizagem serão disponibilizados diversos links com conteúdos relacionados ao tema da aula.

Os vídeos e as imagens foram elegíveis na medida que pudessem estimular de forma sensorial o aluno, favorecendo sua imersão, interação e raciocínio crítico segundo a metodologia construtivista [Langford and Langford 2018]. Esses elementos foram sugeridos na tentativa de aproximar o aluno do conteúdo de forma mais concreta permitindo que ele fosse levado para o interior do cérebro e visualizasse todo o processo do Ciclo do Estresse.

Para que a elaboração do conteúdo tivesse o alcance desejado, diversas buscas foram realizadas nos bancos de imagens gratuitos disponíveis na internet. Os critérios de inclusão foram as do tipo fotografia, cartela de cores aproximada, anatomia humana, sem áudio, representação gráfica clara de cada órgão citado (ex. hipotálamo, hipófise, glândulas adrenais, suprarrenais) e rotações tridimensionais claras. Os mesmos critérios foram aplicados para os vídeos.

Diversos materiais interessantes foram encontrados, mas foram excluídos por ser do tipo animação, anatomia em desenho e anatomia animal. Também foram excluídos os que não seguiam os critérios de inclusão supracitados.

Os vídeos foram assistidos repetidas vezes para garantir a melhor localização para cortar e fazer a edição de forma a facilitar a conexão com o próximo evento do Ciclo de Estresse.

Ao reunir um número suficiente de dados, o desenvolvimento do projeto teve início. Esses materiais foram acondicionados em um slide para a elaboração da aula. Foram acrescentados na ordem de execução, como 1ª locução; 1º vídeo; 2ª locução e, assim por diante (conforme figura 5).



**Figura 5. Exemplo do storyboard do desenvolvimento da experiência de aprendizagem (Fonte: Autora, 2020 – Anexo B)**

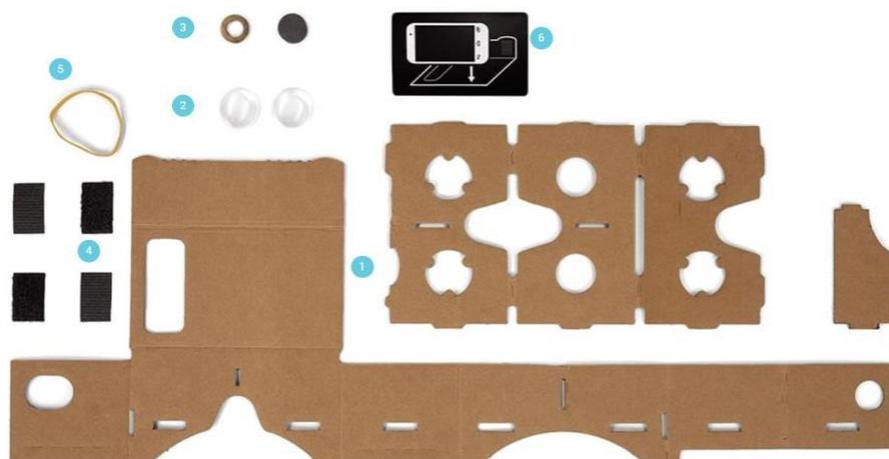
Cada slide foi composto pela descrição das locuções e pelas orientações específicas para a equipe de produção (design gráfico/edição/programação). Dentro dessas orientações, estão as informações (conforme Figura 6) como por exemplo, ordem dos vídeos, imagens, áudios e locuções a serem apresentados; instruções para edição e recorte dos vídeos; direcionamento como rotação das imagens; sugestões de transição; permanência ou exclusão dos áudios originais e ajustes gerais necessários [Sciarra and Lourenção 2019].

As especificações ou diretrizes para a equipe de produção proporcionam o desenvolvimento do contexto e da perspectiva. É de competência do designer instrucional a aplicação de ferramentas e técnicas para as desenvolver o projeto de forma sequenciada e que contemple o aprendizado proposto [Filtrato and Piconez 2004; Neves et al. 2012].



**Figura 6. Exemplo do storyboard do desenvolvimento da experiência de aprendizagem (Fonte: Autora, 2020 – Anexo B)**

Alguns vídeos e imagens escolhidos para aumentar a experiência imersiva foram convertidos para 360° graus, por meio do aplicativo VT Converter Video 360 disponível na internet. O uso de acessório como o óculos de RV é sugerido [Jones et al. 2019]. Antevendo como impeditivo quanto à acessibilidade financeira, tem-se algumas opções gratuitas como o Google Cardboard VR [Google 2016], que traz de forma simples um tutorial para a construção de óculos para visualizar vídeos ou imagens tridimensionais (conforme Figura 7).



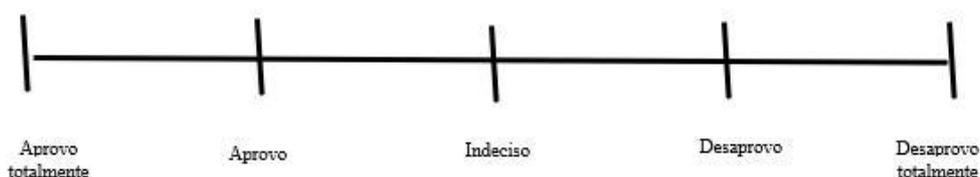
**Figura 7. Modelo de óculos para visualização tridimensional de baixo custo e fácil execução. Legenda: 1 – folha de papelão ondulada; 2 – lentes com distância de 45mm; 3 – ímã de cerâmica e ímã em anel de neodímio; 4 – fecho de velcro; 5 – elástico; 6 – etiqueta autocolante (opcional)(Fonte: Google, 2016)**

A escolha da trilha sonora durante a navegação da trilha de aprendizagem também foi inserida para proporcionar uma experiência imersiva ainda maior, oferecendo uma

estimulação auditiva binaural. Essa estimulação é apresentada por dois sons que diferem em frequência (*hertz*), temporalidade e melodia. A integralidade desses gera um terceiro som que é percebido de forma tridimensional. Essa atividade demanda maior processamento cortical, refletindo no aumento da atenção [On et al. 2013; Roginska and Geluso 2017; Rychtáriková et al. 2009].

A percepção sensorial foi amplamente privilegiada na seleção dos materiais. A busca por recursos que efetivamente tivessem como objetivo proporcionar ao aluno um estado de *flow*, ou seja, que proporcionasse ao estudante uma experiência prazerosa. Esse estado inicialmente citado como Fluxo de Csikszentmihalyi e revisitado por outros autores apontam três características essenciais para a presença desse estado: absorção, prazer e interesse intrínseco [Csikszentmihalyi 2014; Hoffman and Novak 2009; Oliveira dos Santos et al. 2018; Rodríguez-Sánchez et al. 2008; [Tori 2010]

A próxima fase, após o término do desenvolvimento é a realização de teste piloto para possíveis modificações. O *storyboard* foi apresentado para a Prof. H. H., responsável pela escolha do tema e profissional especialista no tema. Foi-lhe apresentado um formulário com perguntas do tipo Likert e uma pergunta aberta (conforme Figura 8) que permite a avaliação e oportuniza o acréscimo de sugestões e críticas sobre sua percepção do design elaborado [Algozzine 1932; Drasgow et al. 2010; Likert 1932].



**Figura 8. Modelo de escala Likert para avaliação do especialista (Fonte: Likert, 1932)**

O formulário tem questões (Anexo C) sobre a redação do texto, as imagens e os vídeos sugeridos, além de levantar se cada item exposto cumpriu o objetivo de explanar o tema escolhido. Importante citar que a avaliação da Professora H.H. será especificamente sobre a área técnica e contextual do design elaborado. A avaliação nesse momento será a formativa, importante para melhorias constantes antes da entrega final do design [Gustafson e Branch, 2002].

Após finalização do design, este é implementado. É nesse momento que a aplicação concreta do *design* possibilita inferir suas potencialidades e pontos-chave que necessitam de readaptação. Nesta fase verifica-se cada item do projeto, como o treinamento de usabilidade do hardware (óculos RV e fones de ouvido) e do *software* (design compatível com os diversos sistemas operacionais (Windows®, Android® e IOS®), necessidade de materiais de apoio, sala de aula e cadeiras.

Na fase de avaliação do design é possível encontrar diversas ferramentas na internet para a elaboração de questionários interativos ou busca por atividades em que o aluno aplique o conceito aprendido. Essa avaliação é denominada somativa, pois irá quantificar e qualificar a aquisição da aprendizagem [Gustafson e Branch, 2002]. Medidas possíveis também são o engajamento e a motivação iniciais dado que os alunos do ensino superior tendem a serem mais proativos [Silva et al. 2011; Vasconcellos and Guedes 2007; Vieira et al. 2010].

#### 4. Discussão

A elaboração de design de conteúdo exige definição do problema, público-alvo, recursos materiais e financeiros. Atualmente, sua aplicação se insere nos diversos âmbitos como pesquisa científica. No contexto educacional, é perceptível certa resistência ao uso de tecnologias inovadoras. A inclusão se faz necessária.

As diferentes mídias disponíveis podem impactar diretamente o processo de aprendizagem. Ao romper barreiras como o analfabetismo digital, o acesso a dispositivos tecnológicos, disponibilidade de internet e o preconceito ainda existente no meio educacional, seu uso demonstra ter potencial para dinamizar e elencar aprendizados [Warmling et al. 2013].

A elaboração do design pode ser favorecida pelas licenças abertas que contribuem com o reuso do material. O custo-benefício também deve ser observado, pois imagens e vídeos mais elaborados são ofertados mediante pagamentos. Ao nos depararmos com algumas dificuldades quanto às licenças e créditos foi construído um banco de dados com sites que disponibilizam recursos gratuitos para a construção dos designs (Anexo A).

Como trabalhos futuros pretende-se realizar a implementação e avaliação do design proposto. Uma proposta descrevendo essa experiência de aprendizagem imersiva foi elaborada e encaminhada para duas universidades da cidade de Santo André, São Paulo. Essas universidades oferecem o curso de psicologia e em sua grade curricular há a disciplina introdutória de Neuroanatomia. Apesar de nomenclaturas distintas, o tema do Ciclo de Estresse compõe ambas. A proposta foi enviada para a Prof. H.H., especialista para a avaliação. De acordo a avaliação, a proposta da inserção da realidade virtual no design de conteúdo para o ensino do Ciclo do Estresse contempla tópicos importantes, como a aproximação do aluno-conteúdo, experimentação do estudante mais próxima do concreto diminuindo a falta de compreensão pela ineficiência do pensamento abstrato. Sugere em sua avaliação ainda, trazer estudos de caso e outros transtornos para exemplificar o reconhecimento de como os indivíduos estão sujeitos ao impacto do estresse em diversas apresentações sintomáticas. Suas sugestões serão aplicadas na fase da implementação.

De modo a propiciar aos alunos uma experiência imersiva global será solicitado o uso de fones de ouvidos e os óculos de RV. Na falta desses acessórios, como os óculos RV, será possível a construção do mesmo utilizando o modelo já citado. O fone de ouvido utilizado pelos alunos em seus *smartphones* é compatível e suficiente para garantir a

imersão sugerida. Haja vista que o conteúdo será replicado nos smartphones dos alunos, este será desenvolvido para os dois sistemas operacionais mais convencionais, IOS e Android.

Algumas limitações como o preconceito do uso das tecnologias para o ensino-aprendizagem estão em desconstrução. Exemplo disso é o enfrentamento a pandemia do COVID-19 que paralisou o mundo. A área acadêmica, bem como os recursos tecnológicos, dera um salto e se uniram para um desfecho positivo [Arruda 2020; Rosa 2020]. Outra limitação pode ser o modelo ou atualização do *smartphone* pertencente ao aluno. Para driblar isso pode-se disponibilizar uma versão compatível com o sistema operacional Windows®.

Com as escolas fechadas, o ensino remoto foi amplamente divulgado e a inclusão digital está sendo questionada mais do que nunca. Os recursos tecnológicos impactaram alunos e professores em busca de melhores opções para a continuidade do ano letivo de 2020.

A implementação desse trabalho será tema de novos estudos e análises. Espera-se que esse design de conteúdo possa favorecer aos alunos o ensaio elaborativo, de modo que sejam capazes tanto na que sejam minimizadas as reprovações e evasões acadêmicas. Por consequência da COVID-19, a implantação e a avaliação pelos alunos não foram realizadas. Fase necessária para validar o design e realizar reajuste.

## 5. Conclusão

Nesse artigo foi discutida a renovação da metodologia de ensino e a inserção de mídias, como a RV e o uso de ambientes imersivos podem atuar como facilitadores e mediadores, levando em consideração o estilo de aprendizagem dos alunos. Ao aplicarmos conteúdos de aprendizagem imersiva, o aluno terá as áreas cerebrais ativadas de forma global e muito próxima da experiência real. Desse modo, favorecendo a aquisição e a evocação tardia do conteúdo apresentado.

Poder assimilar conteúdos tão abstratos dentre outros que o curso de psicologia exige pode impactar diretamente os futuros alunos de forma a não se sentirem intimidados por esses temas tanto quanto os que estão em meados da formação de maneira a dar continuidade à conclusão. Proporcionar ao aluno experiências concretas e significativas podem modificar e restaurar sua confiança para a construção de um futuro com menos obstáculos frente às barreiras sociais.

O futuro profissional será capaz de analisar e levantar hipóteses diagnósticas considerando as adversidades da vida moderna. Com início de tratamentos precoces que podem vir a estabilizar os sintomas já estabelecidos. Capacidade essencial também cabível ao orientar familiares e/ou cuidadores para melhor manejo, evitando recaídas ou eventos estressores.

Ao profissional psicólogo compreender, explicar e atuar frente ao Ciclo do Estresse o instrumentaliza para poder intervir precocemente às demandas dos pacientes haja vista que esse sintoma se apresenta de forma heterogênea expandindo e enriquecendo, portanto, sua prática clínica.

## 6. Referências

Agune Rodrigues, P., Grechi Kuninari, V., Filho, R., et al. ([S.d.]). Gamificação associada à Realidade Virtual no Ensino Superior Uma revisão sistemática. .

<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/gamification>, [accessed on Sep 24].

Algozzine, B. (1932). Likert Rating Scales. *Development*,

Arruda, E. P. (2020). Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *EmRede - Revista de Educação à Distância*,

Atkinson, B. and Lessig, L. (2018). The Creative Commons\*. *Copyright Law*.

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*

Balista, V. G. (2013). PhysioJoy Sistema de Realidade Virtual para Avaliação e Reabilitação de Déficit Motor. In *SBC – Proceedings of SBGames 2013*.

Barros, J.L. de S.L.A. (1997). Educação e tecnologia. Educação & Tecnologia. Revista Técnico-científica dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ, |Curitiba, ano 1, n.1, p. 5-29, abr.

Bear, M. F., Connors, B. W. and Paradiso, M. A. (2007). *Neuroscience: Exploring the brain (3rd ed.)*.

Bear, M. F., Connors, B. W. and Paradiso, M. A. (2015). *Neuroscience: Exploring the brain: Fourth edition*.

Botega (2009). *XI Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada*.

BRASIL (2019). *Censo da Educação Superior 2018: notas estatísticas*.

Caiana, T. L., Nogueira, D. de L. and Lima, A. C. D. De (2016). A realidade virtual e seu uso como recurso terapêutico ocupacional: revisão integrativa. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar*,

Crocetta, T. B., Oliveira, S. R. De, Liz, C. M. De and Andrade, A. (2015). Virtual and augmented reality technologies in Human Performance: a review. *Fisioterapia em Movimento*,

Cruz-Cunha, M. M., Reis, M. G. A. D., Peres, E., et al. (2010). Augmented reality and ubiquity in education | Realidade aumentada e ubiquidade na educação. *Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*,

Csikszentmihalyi, M. (2014). *Flow and the Foundations of Positive Psychology*.

Diemer, J., Pauli, P. and Mühlberger, A. (2015). Virtual Reality in Psychotherapy. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences: Second Edition*.

Drasgow, F., Chernyshenko, O. S. and Stark, S. (2010). 75 Years After Likert: Thurstone Was Right! *Industrial and Organizational Psychology*,

Erskine, H. E., Baxter, A. J., Patton, G., et al. (2017). The global coverage of prevalence data for mental disorders in children and adolescents. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*,

Figueiredo, A. D. L., Meneghetti, T. C., De Gregório, E. and Bini, A. C. D. (28 oct 2019). Utilização da realidade virtual na doença de Alzheimer: uma revisão bibliográfica. *Revista FisiSenectus*, v. 7, n. 1, p. 61.

Filatro, A. and Piconez, S. C. B. (2004). Design Instrucional Contextualizado. In *Anais do 11<sup>o</sup> Congresso Internacional de Educação a Distância*.

Fink, G. (2009). Stress: Definition and history. *Encyclopedia of Neuroscience*.

Fink, G. (2017). Stress: Concepts, Definition and History☆. *Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology*. Elsevier. .

Fischer, G., Scaletsky, C. and Amaral, L. (5 oct 2010). O storyboard como instrumento de projeto: reencontrando as contribuições do audiovisual e da publicidade e seus contextos de uso no design. *Strategic Design Research Journal*, v. 3, n. 2, p. 54–61.

Gonçalves, D. A., Mari, J. de J., Bower, P., et al. (2014). Brazilian multicentre study of common mental disorders in primary care: rates and related social and demographic factors. *Cadernos de Saúde Pública*,

Google (2016). Google Cardboard – Google VR.

Guattari, F., Bittencourt, M. C. F., & Rolnik, S. (1990). *Las tres ecologías* (Vol. 11). Campinas: Papyrus.

Gustafson, K.L., Branch R.M. (2002). *O que é design instrucional. Tendências e questões em design instrucional e tecnologia*. 2: 10-6.

Harman, J., Brown, R. and Johnson, D. (2017). Improved Memory Elicitation in Virtual Reality: New Experimental Results and Insights. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*.

Haydu, V., V., Paula M. B. de, M. B. De, Zacarin, M. R., M. R., et al. (15 jan 2016). Terapia por meio de exposição à realidade virtual para medo e fobia de dirigir: uma revisão da literatura. *Avances en Psicología Latinoamericana*, v. 34, n. 1, p. 67–81.

Hoffman, D. L. and Novak, T. P. (2009). Flow Online: Lessons Learned and Future Prospects. *Journal of Interactive Marketing*,

INEP (2017). *Sinopses Estatísticas da Educação Superior – Graduação (1995 a 2017)*.

INEP, I. N. de E. e P. E. A. T. (2018). Relatório Brasil no PISA 2018. *Ministério da Educação*,

Jones, C. A., Watkins, F. S., Williams, J., et al. (2019). A 360-degree assessment of teaching effectiveness using a structured-videorecorded observed teaching exercise for faculty development. *Medical Education Online*,

Kandel, E. R. (2013). principles of neural science 5 th. *My book shelf*,

Kozma, R. B. (1991). Learning with Media. *Review of Educational Research*,

Krokos, E., Plaisant, C. and Varshney, A. (2019). Virtual memory palaces: immersion aids recall. *Virtual Reality*,

- Langford, P. E. and Langford, P. E. (2018). Piaget. *Approaches to the Development of Moral Reasoning*.
- Lemos, R. and Branco Júnior, S. V. (7 jan 2015). Copyleft, Software Livre e Creative Commons: A Nova Feição dos Direitos Autorais e as Obras Colaborativas. *Revista de Direito Administrativo*, v. 243, p. 148.
- Lent, R. (2009). *Cem Bilhões de Neurônios? Conceitos Fundamentais de Neurociências*.
- Likert, R. (1932). Likert (1932).pdf. *Archives of Psychology*
- Lipp, M. N. (2013). Relação entre o estresse e a depressão.
- Machado, L. dos S., Moraes, R. M. De, Nunes, F. de L. dos S. and Costa, R. M. E. M. Da (2011). Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. *Revista Brasileira de Educação Médica*,
- Makransky, G., Andreasen, N. K., Baceviciute, S. and Mayer, R. E. (2020). Immersive Virtual Reality Increases Liking but Not Learning With a Science Simulation and Generative Learning Strategies Promote Learning in Immersive Virtual Reality. *Journal of Educational Psychology*,
- Ministério da Educação (MEC) (2019). Temas contemporâneos transversais na BNCC. Proposta de Práticas de Implementação. *Ministério da Educação (MEC)*,
- Neves, M., Centeno, C., Fruet, F., Otte, J. and Orth, M. (2012). Design educacional construtivista : o papel do design como planejamento na educação a distância. *SIED-Simposio internacional de educação a distância e EnPED - Encontro de Pesquisadores em Educação a distância*,
- Oliveira dos Santos, W., Bittencourt, I. I., Isotani, S., et al. (2018). Flow Theory to Promote Learning in Educational Systems: Is it Really Relevant? *Revista Brasileira de Informática na Educação*,
- On, F. R., Jailani, R., Norhazman, H. and Zaini, N. M. (2013). Binaural beat effect on brainwaves based on EEG. In *Proceedings - 2013 IEEE 9th International Colloquium on Signal Processing and its Applications, CSPA 2013*.
- Pachler, N., Pimmer, C. and Seipold, J. (2016). Section 3 Mobile simulations and laboratories: Preparing learners for work 217. *Work-Based Mobile Learning*.
- Parong, J. and Mayer, R. (2018). Learning Science in Immersive Virtual Reality Article in Journal of Educational Psychology. *Journal of Educational Psychology*,
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*,
- Pimmer, C., Pachler, N. and Attwell, G. (2010). Towards Work-Based Mobile Learning: What We Can Learn from the Fields of Work-Based Learning and Mobile Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*,
- Pompeu, J. E., Alonso, H., Masson, I. B., et al. (2014). Os efeitos da realidade virtual na reabilitação do acidente vascular encefálico: Uma revisão sistemática The effects of virtual reality on stroke rehabilitation: A systematic review. © *Edições Desafio Singular*,

---

Queiroz, A. C., Tori, R. and Nascimento, A. (27 oct 2017). Realidade Virtual na Educação: Panorama das Pesquisas no Brasil. In *Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017)*. . <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7549>.

Richardson, A. E., Montello, D. R. and Hegarty, M. (1999). Spatial knowledge acquisition from maps and from navigation in real and virtual environments. *Memory and Cognition*,

Robinson, A. M. (sep 2018). Let's Talk about Stress: History of Stress Research. *Review of General Psychology*, v. 22, n. 3, p. 334–342.

Rodríguez-Sánchez, A. M., Schaufeli, W. B., Salanova, M. and Cifre, E. (2008). Flow experience among information and communication technology users. *Psychological Reports*,

Roginska, A. and Geluso, P. (2017). *Immersive sound: The art and science of binaural and multi-channel audio*.

Rosa, R. T. N. Da (2020). Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus-o COVID-19 1! *Revista Científica Schola*,

Rosch, P. J. (1999). Reminiscences of Hans Selye, and the birth of “stress”. *International journal of emergency mental health*,

Rusted, J. and Coltheart, V. (1979). The effect of pictures on the retention of novel words and prose passages. *Journal of Experimental Child Psychology*,

Rychtáriková, M., Van den Bogaert, T., Wouters, J. and Vermeir, G. (2009). Binaural sound source localization in real and virtual rooms. *AES: Journal of the Audio Engineering Society*,

Sampaio, B. and Guimarães, J. (2009). Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. *Economia Aplicada*,

Sciarra, A. M. P. and Lourenção, L. G. (2019). Designer educacional ou instrucional: o novo pedagogo da era digital. *Enfermagem Brasil*,

Selye, H. (1946). The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *Journal of Allergy*,

Selye, H. (1955). Stress and disease. *Science*

Silva, A. F. Da, Lós, D. E. D. S. and Lós, D. R. D. S. (2011). Web 2.0 e Pesquisa: Um Estudo do Google Docs em Métodos Quantitativos. *RENOTE*,

Tori, R. (2010). Educação sem distância : as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem / Romero Tori. – São Paulo : Editora Senac São Paulo.

Tori, R., Hounsell, M. D. S., & Kirner, C. (2018). Realidade Virtual. *Introdução a Realidade Virtual e Aumentada.[Internet]. Porto Alegre: Editora SBC, 9-25*.

Tori, R., Kirner, C., & Siscoutto, R. A. (2006). *Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada*. Editora SBC.

Ulrich, F., Helms, N. H., Frandsen, U. P. and Rafn, A. V. (2019). Learning effectiveness of 360° video: experiences from a controlled experiment in healthcare education. *Interactive Learning Environments*,

Vasconcellos, L. and Guedes, L. F. a (2007). E-Surveys: Vantagens e Limitações dos Questionários Eletrônicos via Internet no Contexto da Pesquisa Científica. *X SemeAD*,

Vieira, H. C., Castro, A. E. De and Shuch Junior, V. F. (2010). O uso de questionários via e-mail em pesquisas acadêmicas sob a ótica dos respondentes. In: *XIII Seminários em Administração - SEMEAD*,

Warmling, C. M., Reis, M. A. Dos and Cesa, B. F. (2013). Avaliação do uso no ensino da saúde de objeto virtual de aprendizagem. *RENOTE*,

Vashist, S. and Schneider, E. M. (2014). Depression: An Insight and Need for Personalized Psychological Stress Monitoring and Management. *Journal of Basic & Applied Sciences*,

WHO (2014). 2014 Mental health atlas. *Who*,

Warschauer, M. (2007). The paradoxical future of digital learning. In *Learning Inquiry*.

Zuardi, A. W. (2014). *Fisiologia do estresse e sua influência na saúde*. USP, Departamento de Neurociência e ciência do comportamento, São Paulo,

## Anexo A – Lista dos sites utilizados na busca pelas imagens, vídeos e caracteres.

Avatares	<a href="https://picrew.me/">https://picrew.me/</a>	
Banco de brushes	<a href="https://drive.google.com/file/d/1HLYqxmM2NnCiLID2dULSU6btzzzQRszB/view">https://drive.google.com/file/d/1HLYqxmM2NnCiLID2dULSU6btzzzQRszB/view</a>	
Banco de fontes	<a href="https://befonts.com/">https://befonts.com/</a>	
Banco de fontes	<a href="http://dealjumbo.com/downloads/category/freebies/fonts-freebies/">http://dealjumbo.com/downloads/category/freebies/fonts-freebies/</a>	CAE-ICMG-USP v.1 - 2020
Banco de fontes	<a href="https://www.dafont.com/pt/">https://www.dafont.com/pt/</a>	
Banco de fontes	<a href="https://befonts.com/">https://befonts.com/</a>	
Banco de fontes	<a href="https://www.fontsquirrel.com/">https://www.fontsquirrel.com/</a>	
Banco de fontes	<a href="https://www.behance.net/search/projects/?search=Free%20font">https://www.behance.net/search/projects/?search=Free%20font</a>	
Banco de ícones	<a href="https://www.flaticon.com/">https://www.flaticon.com/</a>	
Banco de ícones	<a href="https://www.iconfinder.com/">https://www.iconfinder.com/</a>	
Banco de ícones	<a href="https://thenounproject.com/">https://thenounproject.com/</a>	
Banco de ícones	<a href="http://fontawesome.io/icons/">http://fontawesome.io/icons/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://pixabay.com/en/">https://pixabay.com/en/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://negativespace.co/">https://negativespace.co/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://www.nappy.co/">https://www.nappy.co/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://pt.freeimages.com/">https://pt.freeimages.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://unsplash.com/">https://unsplash.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://stocksnap.io/">https://stocksnap.io/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://www.rawpixel.com/free-images?sort=curated&amp;premium=free&amp;page=1">https://www.rawpixel.com/free-images?sort=curated&amp;premium=free&amp;page=1</a>	
Banco de imagens	<a href="https://www.reshot.com/">https://www.reshot.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://picjumbo.com/">https://picjumbo.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://nos.twinsd.co/">https://nos.twinsd.co/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://www.foodiesfeed.com/">https://www.foodiesfeed.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://jaymantri.com/">https://jaymantri.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://foter.com/">https://foter.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://stocksnap.io/">https://stocksnap.io/</a>	
Banco de imagens	<a href="http://cupcake.nilssonlee.se/">http://cupcake.nilssonlee.se/</a>	
Banco de imagens	<a href="http://www.temqter.org/">http://www.temqter.org/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://kaboompics.com/">https://kaboompics.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://styledstock.co/">https://styledstock.co/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://www.canva.com/photos/free/">https://www.canva.com/photos/free/</a>	
Banco de imagens, vetores	<a href="https://br.freepik.com/">https://br.freepik.com/</a>	
Banco de imagen	<a href="https://isorepublic.com/">https://isorepublic.com/</a>	
Banco de imagens	<a href="https://www.pexels.com/">https://www.pexels.com/</a>	
Banco de mockups	<a href="https://www.mockupworld.co/">https://www.mockupworld.co/</a>	
Banco de mockups	<a href="https://graphicburger.com/">https://graphicburger.com/</a>	
Banco de mockups	<a href="https://creativemarket.com/">https://creativemarket.com/</a>	
Banco de mockups	<a href="https://www.mockupworld.co/all-mockups/">https://www.mockupworld.co/all-mockups/</a>	
Banco de mockups	<a href="http://admocks.adparlor.com/#facebook/website_clicks/image">http://admocks.adparlor.com/#facebook/website_clicks/image</a>	
Banco de vetores	<a href="https://pt.vecteezy.com/">https://pt.vecteezy.com/</a>	
Biblioteca de música	<a href="https://www.youtube.com/audiolibrary/music?nv=1">https://www.youtube.com/audiolibrary/music?nv=1</a>	

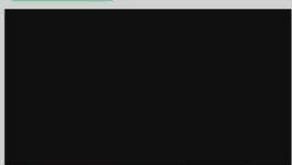
Compilado	<a href="https://medium.com/brasil/trezentas-coisas-gratuitas-e-sensacionais-para-empresendedores-e-startups-4d054afd6395">https://medium.com/brasil/trezentas-coisas-gratuitas-e-sensacionais-para-empresendedores-e-startups-4d054afd6395</a>
Compilado	<a href="http://pintab.co/">http://pintab.co/</a>
<b>Anexo A – Lista dos sites utilizados na busca pelas imagens, vídeos e caracteres.</b>	
Criação de site	<a href="https://www.weebly.com/br">https://www.weebly.com/br</a>
Efeitos de Vídeo	<a href="http://misterhorse.tv">http://misterhorse.tv</a>
Embalagens e Facas	<a href="https://issuu.com/designpackaging/docs/packaging-dielines-free-book-design_7fb37ab8a1c323">https://issuu.com/designpackaging/docs/packaging-dielines-free-book-design_7fb37ab8a1c323</a>
Embalagens e Facas	<a href="https://issuu.com/designpackaging/docs/packaging-dielines-free-book-design">https://issuu.com/designpackaging/docs/packaging-dielines-free-book-design</a>
Mockup de Vídeo	<a href="https://placeit.net/free-templates">https://placeit.net/free-templates</a>
Paletas de cores	<a href="https://colorhunt.co/">https://colorhunt.co/</a>
Paletas de cores	<a href="https://color.adobe.com/create/color-wheel/">https://color.adobe.com/create/color-wheel/</a>
Paletas de cores	<a href="http://www.colourlovers.com/">http://www.colourlovers.com/</a>
Paletas de cores	<a href="https://www.design-seeds.com/">https://www.design-seeds.com/</a>
Paletas de cores	<a href="https://colors.co/">https://colors.co/</a>
Paletas de cores	<a href="http://www.colourlovers.com/">http://www.colourlovers.com/</a>
Paletas de cores	<a href="http://colorhunt.co/popular">http://colorhunt.co/popular</a>
Paletas de cores	<a href="https://color.adobe.com/explore/?filter=most-popular&amp;time=month">https://color.adobe.com/explore/?filter=most-popular&amp;time=month</a>
Paletas de cores	<a href="https://pigment.shapefactory.co/">https://pigment.shapefactory.co/</a>
Paletas de cores	<a href="https://colorsupplyyy.com/app/">https://colorsupplyyy.com/app/</a>
Paletas de cores	<a href="http://www.colourlovers.com/">http://www.colourlovers.com/</a>
Paletas de cores	<a href="https://gradient.shapefactory.co/">https://gradient.shapefactory.co/</a>
Paletas de cores	<a href="https://www.design-seeds.com/">https://www.design-seeds.com/</a>
QR CODE	<a href="https://www.qrcode-monkey.com/">https://www.qrcode-monkey.com/</a>
Referências	<a href="https://mindsparklemag.com/">https://mindsparklemag.com/</a>
Referências	<a href="https://www.awwwards.com/">https://www.awwwards.com/</a>
Referências	<a href="https://muz.li/">https://muz.li/</a>
Referências	<a href="https://dribbble.com/">https://dribbble.com/</a>
Referências	<a href="https://www.typographicposters.com/">https://www.typographicposters.com/</a>
Referências	<a href="https://www.unblock.coffee/">https://www.unblock.coffee/</a>
Referências	<a href="https://br.pinterest.com/">https://br.pinterest.com/</a>
Referências	<a href="https://www.instagram.com/buildingref/">https://www.instagram.com/buildingref/</a>
Referências	<a href="https://www.canva.com/">https://www.canva.com/</a>
UX/UI	<a href="https://www.facebook.com/uilabschool/">https://www.facebook.com/uilabschool/</a>
UX/UI	<a href="https://github.com/gztchan/awesome-design/blob/master/README.md">https://github.com/gztchan/awesome-design/blob/master/README.md</a>

## Anexo B – Storyboard Ciclo de Estresse



## STORYBOARD

Video A



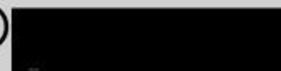
Video A1



video B



vídeo C



### Locução

1 - Nessa experiência de aprendizagem iremos focar em um processo que acontece em nosso corpo! Veremos a seguir alguns vídeos.

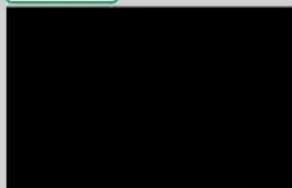
Tente sentir e descrever o que você sente ao assisti-los. Vamos lá!

2 – UAU! O que sentiu? Você acha que o corpo dá respostas diferentes para cada situação? Veja o próximo vídeo!

3 – Isso faz parte de sua rotina? Não? Que tal a situação do próximo vídeo?

## STORYBOARD

vídeo D



vídeo D1

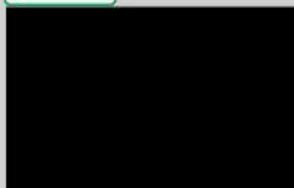


imagem 1

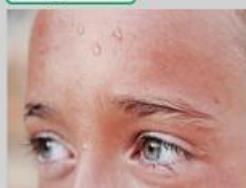


imagem 2



### Locução

4 – Percebeu as reações do seu corpo? Mesmo em situações diferentes seu corpo sente e percebe algumas situações como uma forma de alerta! Sintomas físicos como taquicardia, sudorese, aumento da força muscular e outras reações!

5 – Essas percepções físicas fazem parte de um processo neurofisiológico..

6- Nesse momento seu corpo está iniciando o Ciclo do Estresse

## STORYBOARD

vídeo F



vídeo G



vídeo H



vídeo I



### Locução:

9 – Vamos ver por dentro de nosso cérebro o que acontece durante o Ciclo do Estresse!

10 – Frente a situação estressora ou de alerta, o hipotálamo aciona a hipófise e em efeito cascata aciona as glândulas supra renais para a liberação dos hormônios como o cortisol, adrenalina e noradrenalina. Assim que eles entram na corrente sanguínea diversos processos se iniciam promovendo a vigilância e foco. Taquicardia, sudorese, aumento da força muscular e da imunidade estão recebendo maior oxigenação e nutrição nesse momento. Para dar conta disso, outros processos são reduzidos como, por exemplo, fome, sede, percepção da dor, crescimento e reprodução. Ao passar a percepção de alerta, o organismo se prepara para restabelecer a homeostase, ou seja, voltar para o equilíbrio de seu funcionamento.

## STORYBOARD

vídeo J



vídeo K



### Locução

11 – Todo esse ciclo acontece de forma a suprir o que a situação de alerta necessita e ao mesmo tempo já inicia um retrofeedback com o acionamento do eixo HPA para cessar a liberação desses hormônios que em grandes quantidades se tornam tóxicos ao organismo

12 – No caso do estresse ser recorrente, esse retrofeedk fica alterado. As alterações podem ser, por exemplo, a não interrupção da liberação hormonal causando um acúmulo de placas nos neurônios

13 – Inicialmente haverá sintomas que comprometerão a cognição, como a memória, flexibilidade cognitiva, falta de insights e aos transtornos psiquiátricos.

14 – Ao se tornar crônico, as placas não dissolvidas levam a morte neuronal.

## STORYBOARD

Imagem 3



Imagem 4



Imagem 5





**Locução**

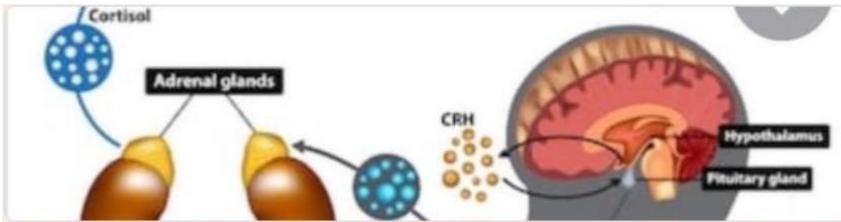
15 – Agora você já deve imaginar a importância do Ciclo do Estresse para a sua atuação em Psicologia!

16 – Imagine-se explicando para o paciente as consequências do estresse. De que forma esse conhecimento pode ser repassado?

17 – Agora é com você! Mãos a obra!

18 - Acesse o link abaixo para fixar o conteúdo aprendido!

### Anexo C – Avaliação do Especialista - questionário



## Avaliação do Especialista - Ciclo de Estresse

Agradecemos sua participação na avaliação do design elaborado. Esperamos que você tenha aproveitado essa experiência de aprendizagem. Assinale a afirmação que mais se aproxima de sua percepção:

Queremos saber seu feedback para continuar melhorando a logística e o conteúdo.

**\*Obrigatório**

Nome (opcional)

Sua resposta

A redação do texto facilita a compreensão? \*

Aprovo totalmente    1    2    3    4    5    Desaprovo totalmente

A redação do texto está fundamentada de acordo com as referências atuais? \*

Aprovo totalmente    1    2    3    4    5    Desaprovo totalmente

A trilha de aprendizagem oferecida facilita a compreensão?

Aprovo totalmente    1    2    3    4    5    Desaprovo totalmente

A experiência de aprendizagem sugerida colocando o aluno na 1ª pessoa favorece a compreensão do conteúdo proposto? \*

	1	2	3	4	5	
Aprovo totalmente	<input type="radio"/>	Desaprovo totalmente				

As imagens sugeridas favorecem a compreensão? \*

	1	2	3	4	5	
Aprovo totalmente	<input type="radio"/>	Desaprovo totalmente				

Os vídeos sugeridos aproximam o aluno do conteúdo proposto? \*

	1	2	3	4	5	
Aprovo totalmente	<input type="radio"/>	Desaprovo totalmente				

As imagens sugeridas aproximam o aluno do conteúdo proposto?

	1	2	3	4	5	
Aprovo totalmente	<input type="radio"/>	Desaprovo totalmente				

A elaboração do design cumpriu o objetivo proposto?

	1	2	3	4	5	
Aprovo totalmente	<input type="radio"/>	Desaprovo totalmente				

Você incluiria essa experiência de aprendizagem em uma aula?

	1	2	3	4	5	
Aprovo totalmente	<input type="radio"/>	Desaprovo totalmente				

Indicaria essa experiência para outros professores da área?

- Sim
- Não
- Talvez

---

Gostaria de propor alguma sugestão ou críticas? Aqui é o momento!

Sua resposta

---