

# Usando Aprendizagem Ativa Durante o Ensino Remoto - Um Estudo Usando Brainstorming e Cocriação de Conteúdo Didático

Ronney Moreira Castro e Tadeu Moreira de Classe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Informática (PPGI)  
Departamento de Informática Aplicada (DIA)  
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)  
Rio de Janeiro – Brazil

{tadeu.classe, ronney.castro}@uniriotec.br

**Abstract.** *Teachers have used active learning (AA) techniques to engage students during remote teaching, contributing to dimensions of focused attention, satisfaction, and learning. Thus, this work aims to analyze those dimensions using brainstorming as an AA technique, allowing students to cocreate didactic content for object-oriented programming class. We evaluate the work using quantitative analysis from students' answers in a survey. The results pointed to students' positive perception of focused attention, satisfaction, and learning. Additionally, the analysis showed a correlation among those dimensions. Therefore, we believe that the co-creation of didactic content by brainstorming contributed to emerging students into the remote environment and their satisfaction and learning collaboratively.*

**Resumo.** *Durante o ensino remoto alguns docentes usaram técnicas de Aprendizagem Ativa (AA) para engajar estudantes, o que contribuiu nas dimensões de atenção focada, satisfação e aprendizado dos alunos. Diante desse cenário, o objetivo desse trabalho é analisar essas dimensões a partir da aplicação de brainstorming como técnica de AA em uma atividade de cocriação de conteúdo didático pelos próprios alunos, na disciplina de Programação Orientada a Objetos. A avaliação foi realizada usando um questionário respondido ao final da tarefa, com as respostas sendo analisadas quantitativamente. Os resultados apontam para uma percepção positiva dos alunos em relação a atenção focada, satisfação e aprendizado, além da correlação entre estas dimensões. Assim, entende-se que a atividade contribuiu para imergir os alunos no ambiente remoto, contribuindo com sua satisfação e, colaborativamente com seu aprendizado.*

## 1. Introdução

Em um mundo aberto e digital a sociedade extrapola seu ambiente físico estendendo-o à ambientes virtuais. Isso acontece graças ao avanço e disseminação de diferentes Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como, por exemplo, mídias sociais, *smartphones* e outros *gadgets* que ocupam cada vez mais uma posição de destaque na vida das pessoas [Bradley et al. 2005]. Por estarem cada vez mais presentes no dia-a-dia, tais tecnologias também fazem parte de propostas para o ensino e aprendizagem tanto de alunos, quanto de professores, estendendo o ambiente de sala de aula até os ambientes virtuais [Loureiro e Messias 2016].

Com a pandemia do COVID-19 os alunos e professores foram forçados a adotar as TICs para a manutenção de suas atividades acadêmicas, adaptando suas práticas de ensino e aprendizagem para o ambiente digital [Burgess e Sievertsen 2020]. O modelo tradicional de ensino e aprendizagem, com as aulas presenciais e expositivas, foi substituído pelo ensino remoto. Isso fez com que os professores buscassem meios alternativos de ensino [Viner et al. 2020]. A relação aluno e professor também mudou, acontecendo através de videoaulas, aulas síncronas pela internet usando ferramentas como o *Zoom*<sup>1</sup> ou *Google Meet*<sup>2</sup>, dentre outras estratégias [Burgess e Sievertsen 2020, Goedert e Arndt 2020].

Assim como em aulas presenciais, as práticas educacionais utilizadas no ensino remoto não têm conseguido manter a atenção dos alunos. Estimular a criatividade, a criticidade e a participação ficou ainda mais difícil pois, os professores passaram a competir com o ambiente atrativo de sites e conteúdo multimídia na Web. Diante disso foi necessário rever a maneira como o conteúdo das disciplinas remotas é trabalhado [Pimentel e Carvalho 2020, Viner et al. 2020]. Para isso, a Aprendizagem Ativa (AA) é uma ferramenta significativa para este contexto, ao fornecer uma abordagem mais dialética e dialógica para os docentes e, contribuindo para o engajamento dos alunos nas atividades de ensino e aprendizagem, almejando a sua atenção e satisfação [Meguid e Collins 2017, Burgess e Sievertsen 2020, Goedert e Arndt 2020].

A presente pesquisa nasceu das percepções sobre a falta de atenção, colaboração e satisfação dos estudantes observadas durante o seu aprendizado no período de ensino remoto emergencial (ERE) da pandemia de COVID-19. Devido a isso, nós decidimos adaptar a técnica de *brainstorming* focada na cocriação de conceitos de Programação Orientada a Objetos (POO), dentro do ambiente de ensino remoto. Escolhemos essa abordagem pois entendemos que o uso de uma técnica de discussão como a *brainstorming*, aliada a uma técnica de cocriação colaborativa, pode contribuir para que os próprios estudantes buscassem, estruturassem e apresentassem conceitos relacionados a POO. A proposta exige dos estudantes atenção na realização da tarefa e entendemos que o resultado disso pode dar origem ao sentimento de satisfação e o aprendizado do conteúdo relacionado ao tema.

Diante desse contexto, o objetivo principal do trabalho foi de **analisar a atenção focada, a percepção de satisfação e aprendizado dos alunos, a partir da tarefa de cocriação de conteúdo didático pelos alunos para a disciplina de POO usando *brainstorming***. O estudo foi conduzido com base em abordagens quantitativas, em que as respostas dos alunos foram coletadas e interpretadas por meio de estatística descritiva e inferencial. A análise de dados apontou para uma correlação entre as dimensões avaliadas, inclusive, indicando uma percepção positiva dos alunos em relação a atenção focada, a satisfação e o aprendizado ao realizar a tarefa.

O artigo está dividido da seguinte forma: Seção 2 apresenta uma visão de aprendizagem ativa e cocriação de conteúdo didático. Na Seção 3 é apresentada uma visão sobre as dimensões de atenção focada, satisfação e aprendizado. A Seção 4 apresenta o planejamento e definição para o estudo. A Seção 5 mostra a análise estatística e os resultados do estudo. E, finalmente, a Seção 6 apresenta as considerações finais do trabalho.

---

<sup>1</sup><https://zoom.us/pt/meetings.html>

<sup>2</sup><https://meet.google.com/>

## 2. Conceitos Fundamentais

### 2.1. Aprendizagem Ativa

Diante do cenário no qual professores competem com as TICs pela atenção dos alunos, o uso de técnicas de AA passa a ser uma opção para inovação das aulas, dando a oportunidade para todos se engajem no processo de ensino e aprendizagem. Uma possível definição para aprendizagem ativa pode ser: “atividades instrucionais envolvendo os alunos a fazerem coisas e pensar sobre o que estão fazendo” [Bonwell e Eison 1991, Massey et al. 2005]. O emprego de técnicas de AA permite não apenas que os alunos participem de maneira efetiva das atividades dentro e fora da sala de aula, mas, também, que saiam de seu papel de receptores passivos de informação. Mitchell et al. [2017] revisaram o conceito de AA, afirmando que AA está relacionada a “quaisquer exercícios introduzidos na aula para estimular o pensamento e a participação dos alunos em um esforço para envolvê-los no processo de aprendizagem”.

Existem inúmeras estratégias de AA que vem ganhando destaque diante do objetivo de obter a atenção dos alunos e auxiliá-los na aprendizagem. Dentre estas estratégias estão a sala de aula invertida [Martins e Gouveia 2019], uso de dinâmicas de grupo [Castro e Siqueira 2018], aplicação de jogos [Classe e Castro 2020], entre outras. Segundo Mitchell et al. [2017] e, posteriormente revisitado por [Castro e Siqueira 2019], existem 8 grandes categorias de atividades em AA para abordagem de conteúdos computacionais, sendo: 1) Abordagens Tradicionais; 2) Apresentações Visuais; 3) Atividades Lúdicas; 4) Avaliações; 5) Estruturas; 6) Interação Tecnológica; 7) Jogos e; 8) Projetos Colaborativos de Estudantes (incluindo cocriação).

A categoria de **Projetos Colaborativos de Estudantes** envolve atividades que permitem o desenvolvimento técnico dos alunos de forma a capacitá-los em habilidades como comunicação, trabalho em equipe, resolução de problemas, autodidatismo, compartilhamento de conhecimento e informações, argumentação e respeito às divergências [Castro e Siqueira 2019]. Nessa categoria as principais técnicas de AA associadas (mas não limitante a apenas elas) são: **Aprendizagem Baseada em Problemas; Brainstorming; Coding Dojo; Desenvolvimento de Aplicações Comerciais para Internet; Design Centrado no Usuário; Hackaton; Uso de Metodologia Ágil e; Planning Poker** [Castro e Siqueira 2019].

A atividade de *brainstorming* é usada para desenvolver projetos e trocar ideias com objetivo de formar conhecimento de maneira colaborativa. Nesse trabalho nós escolhemos essa técnica dentro de uma sala de aula virtual, entendendo que, a cocriação de conteúdo pedagógico pelos alunos é realizada a partir da troca de conhecimento entre todos os envolvidos. A Seção 4 apresenta melhores detalhes sobre como a aula foi pensada, os objetivos de aprendizado, a atenção focada e satisfação dos alunos foram trabalhados.

### 2.2. Cocriação de Conteúdo Didático

Abordagens de cocriação de conteúdo didático podem ser utilizadas em sala de aula como uma estratégia de criação de conhecimento e empoderamento dos estudantes. Isso permite que os alunos consigam trocar saberes e tomar decisões em conjunto, fazendo-os não apenas lembrar de conceitos da disciplina, mas, desenvolver o raciocínio lógico e crítico sobre eles [Meinking e Hall 2020].

O conceito de cocriação é amplamente usado em diversas áreas como forma de trazer compreensão mútua sobre um contexto, buscando inovação e conhecimento sobre

ele. Esse conceito se reflete nas necessidades da educação contemporânea, na qual alunos buscam a parceria, colaboração e a troca de papéis entre professores e alunos, sendo uma excelente estratégia pedagógica para o engajamento e construção de conhecimento [Kaminskiene et al. 2020].

Por isso, a cocriação de conteúdos didáticos surgiu como ideia para permitir que, os próprios estudantes consigam colaborar entre si com a discussão e criação de conteúdo didático, a partir dos temas relacionados aos conceitos de uma determinada disciplina. No contexto aqui apresentado, a cocriação é aplicada a criação de conteúdo didático para a disciplina de Programação Orientada a Objetos (POO).

### 3. Atenção Focada, Satisfação e Aprendizagem

Dentre as diferentes dimensões possíveis que podem ser observadas no fluxo de aprendizado de alunos (ex.: engajamento, esforço, controle, habilidade, desafio etc.) alguns autores apontam que a satisfação pode influenciar na atenção focada e, conseqüentemente, no aprendizado [Arbaugh 2004, Esteban-Millat et al. 2014, Meguid e Collins 2017, Hsu 2017]. No contexto do aprendizado remoto, tais dimensões são importantes de serem analisadas pois diversas são as distrações possíveis e existentes no ambiente virtual com as quais os docentes têm que competir [Burgess e Sievertsen 2020]. O interesse dos estudantes em aprender algo se baseia em condições psicológicas que incluem a atenção focada e satisfação [Hsu 2017] (Figura 1).

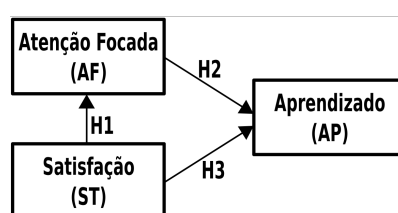


Figura 1. Aprendizado relacionado a atenção focada e satisfação dos alunos.

A sensação de satisfação, controle e domínio sobre um tema faz com que os estudantes foquem na realização de tarefas. Os alunos são levados a um estado de imersão, experimentando uma sensação de vitória sobre desafios e, conseqüentemente, se sentem mais engajados e atentos [Arbaugh 2004]. Neste sentido, entendemos que: **H1) A Satisfação dos alunos (ST) tem efeito direto sobre a atenção focada do aluno (AF) ao realizar uma tarefa.**

A atenção focada precisa de dedicação e concentração para que uma atividade seja realizada e concluída. Em ambientes de aprendizado on-line o fluxo de aprendizado está intimamente ligado à atenção focada [Esteban-Millat et al. 2014]. O estudante estando totalmente imerso e focado na realização de uma determinada tarefa estimula seu engajamento cognitivo e, conseqüentemente, seu aprendizado [Hsu 2017]. A partir disso, entendemos que: **H2) Atenção Focada do aluno (AF) tem efeito direto na percepção do aluno sobre seu Aprendizado (AP) sobre determinado assunto.**

O aprendizado efetivo em um ambiente on-line também pode ser resultado da satisfação dos alunos e seus conhecimentos sobre determinado tema [Meguid e Collins 2017]. Essa sensação de domínio influencia a forma com que os estudantes experienciam o seu processo de aprendizado, podendo ser benéfico a eles

[Esteban-Millat et al. 2014, Hsu 2017]. Portanto, entendemos que: **H3) A Satisfação dos alunos (ST) tem efeito direto no seu Aprendizado (AP) sobre determinado assunto.**

Neste artigo, nós analisamos essas dimensões em relação à cocriação de conteúdo didático usando a técnica de *brainstorming* em uma aula remota. Por este motivo, o objetivo era saber a percepção dos alunos sobre essas dimensões e obter evidências que a técnica usada como abordagem alternativa de aprendizado contribuiu com sua aprendizagem de alguma forma.

Cocriação e *brainstorming* são tarefas que exigem foco e dedicação dos envolvidos e que, normalmente, ao trabalharem de maneira colaborativa, os participantes se veem satisfeitos, prestam mais atenção na execução das tarefas e, como resultado, aprendem uns com os outros.

## 4. O Estudo – Cocriação em Aula de Programação OO

### 4.1. Metodologia do Estudo

Nessa pesquisa nós realizamos um estudo baseado nas respostas dos participantes em um questionário (*survey*). Estudos baseados em *survey* buscam verificar como o público, ou participantes do estudo, se comportam dentro de um determinado contexto. Neste tipo de pesquisa é comum a coleta de dados numéricos e/ou narrativos, podendo a amostra de dados ser composta por poucos participantes [Ezzy 2013]. A realização deste estudo se baseou nas etapas definidas por Kasunic [2008] para a realização de *surveys* sendo complementado por etapas de estudos de caso definidos por Yin [2015] (Figura 2).

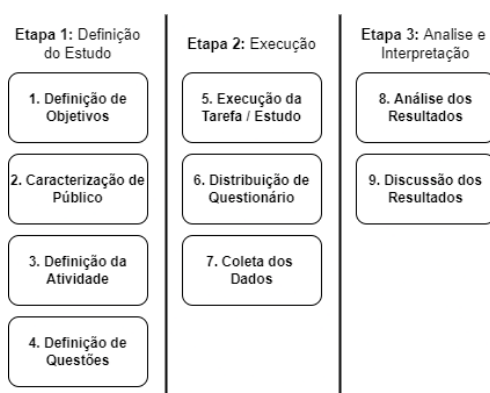


Figura 2. Metodologia da pesquisa (adaptado de [Kasunic 2005])

Dentro da **definição do estudo** o **objetivo (1)** da pesquisa foi definido segundo a abordagem (*Goal-Question-Metric*) [Basili 1992], sendo: **analisar a tarefa de cocriação de conteúdo didático usando a técnica de *brainstorming*; com o propósito de avaliar; no que diz respeito a Satisfação (H1), Atenção Focada (H2) e Aprendizado (H3); sob a perspectiva dos estudantes; no contexto da disciplina de POO.** O **público (2)** foram alunos de ensino superior do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS).

A **atividade (3)** realizada consistiu da aplicação da técnica de *brainstorming* para a cocriação de conteúdo didático para a disciplina. O próprio ambiente (*software*) usado para a condução da atividade – *Google Slides* – dispõe de funcionalidades propícias à discussão e colaboração entre os alunos. Porém, por conta de a aula ser realizada de forma remota, os alunos poderiam usar outras ferramentas para desempenhar a tarefa como, por exemplo, o próprio ambiente de reuniões usado (*Microsoft Teams*), *WhatsApp* etc.

Sabendo disso, a atividade foi planejada para que os próprios alunos conseguissem, de forma colaborativa, realizar a pesquisa, criação e montagem de slides para uma aula sobre os conceitos de POO, sendo o conteúdo da aula: i) Introdução à OO, Classes, Objetos e Exemplos; ii) Abstração; iii) Encapsulamento; iv) Herança e; v) Polimorfismo. Os alunos ao mesmo tempo realizaram o debate e a cocriação de slides, todos eles dentro de um mesmo arquivo de apresentação (*Google Slides*). Ao final do processo de cocriação, os alunos deveriam realizar a apresentação do conteúdo criado para o professor e demais colegas discutirem.

A avaliação da tarefa foi realizada em um questionário (*survey*) com 21 questões. A **definição das questões (4)** foi baseada nas dimensões Atenção Focada (AF), Aprendizagem (AP) e Satisfação (ST), sendo: 3 questões para AF; 8 questões para AP e 7 questões para ST; totalizando 18 questões objetivas (Tabela 1). As questões objetivas foram apresentadas em formato de afirmações e suas respostas eram alternativas usando a escala de *Likert*, variando de 1 (discordo totalmente) até 5 (concordo totalmente). Além disso, incluiu-se 2 questões sobre o perfil do participante (sexo e experiência com POO) e 1 questão discursiva sobre a experiência geral na realização da atividade. Este questionário foi projetado usando o *Google Forms*. Após a **realização da atividade (5)**, o questionário foi **distribuído (6)** aos alunos e eles foram convidados a respondê-lo.

Todos os **dados coletados (7)** foram analisados por softwares de apoio, sendo: para questões objetivas pelo software *R Statistics 4.0.1* e os dados qualitativos, pelo software *Atlas.ti 9<sup>3</sup>* [Hwang 2008].

**Tabela 1. Afirmações das questões objetivas do questionário.**

Dimensão	Cód	Afirmação (item)
Atenção Focada	AF01	A utilização da atividade me fez ficar atento à aula ministrada.
	AF02	Eu não percebi o tempo passar durante a atividade e quando vi ela acabou.
	AF03	Temporariamente esqueci minhas preocupações do dia a dia. Fiquei totalmente concentrado na atividade.
Aprendizagem	AP01	Ao passar pelas etapas da atividade senti confiança de que estava aprendendo.
	AP02	Foi fácil entender a atividade e ela pode ser utilizada como material de estudo.
	AP03	O conteúdo da atividade agregou outros conhecimentos que já possuía sobre o tema.
	AP04	A utilização da atividade está mais adequada ao meu jeito de aprender.
	AP05	O conteúdo da atividade é relevante para entendimento dos conceitos de Introdução à Programação Orientada a Objetos.
	AP06	Consegui atingir os objetivos da atividade sem maiores dificuldades.
	AP07	As tarefas envolvidas na atividade não são muito fáceis nem muito difíceis.
	AP08	A atividade contribuiu para a minha aprendizagem na disciplina.
Satisfação	ST01	A dinâmica atendeu as expectativas em relação ao tema proposto: Introdução à Programação Orientada a Objetos.
	ST02	Foi uma prática diferente das aulas convencionais.
	ST03	A forma como a atividade foi feita é atraente (Apresentação, desenrolar, tarefas, finalidade).
	ST04	Eu recomendaria a aplicação desta atividade aos meus colegas.
	ST05	A atividade evolui em um ritmo adequado e não fica monótona.
	ST06	Foi possível interagir com outras pessoas durante a atividade.
	ST07	Tive sentimentos positivos no desenrolar da atividade e percebi que é mais eficiente para o aprendizado.

## 4.2. Execução do Estudo

A tarefa foi executada por 14 alunos do curso tecnológico de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) de uma instituição de ensino superior da cidade de Juiz de Fora (MG). Os alunos participaram da aula de forma remota. A técnica de *brainstorming* usada na tarefa consistiu de três momentos: 1º) os alunos foram separados em 5 grupos (Figura 3A), cada grupo com um conceito de POO diferente. Eles deveriam pesquisar, discutir,

<sup>3</sup>Atlas.ti: <https://atlasti.com/>

além de trabalhar de maneira colaborativa entre si na construção de uma sequência de slides sobre o seu tema (conceito) (Figura 3B); 2º) todos os grupos trabalharam em um único documento online ao mesmo tempo, organizando e discutindo entre eles, a ordem e apresentação de cada tema e cocriando uma única aula de conceitos de POO (Figura 4) e; 3º) cada grupo apresentaria seu conteúdo, discutindo com outros grupos os principais aspectos de seu tema. Toda a tarefa foi realizada no tempo de duas aulas seguidas adotadas na Instituição de Ensino Superior (IES) (150 minutos).



Figura 3. A) Divisão dos grupos dentro do *Miscrosoft Teams*. B) Trabalho colaborativo em um mesmo slide.

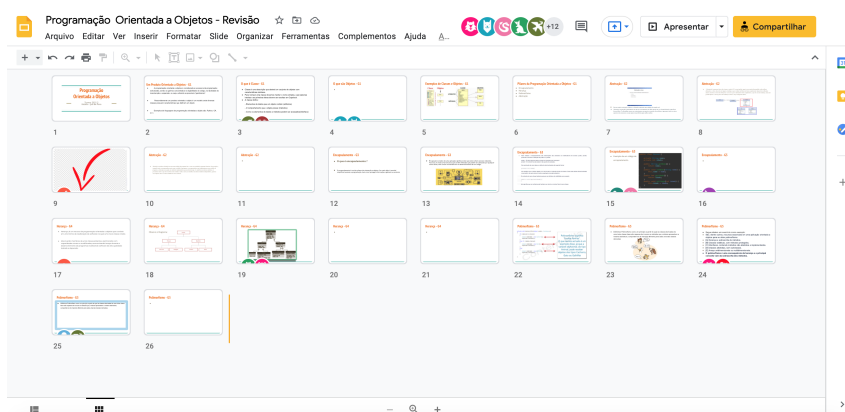


Figura 4. Google Slides e a cocriação da aula de POO.

### 4.3. Ameaças de Validade

A principal **ameaça de conclusão** para este estudo pode ser atribuída ao método de avaliação devido à escala de verificação usada e ao poder estatístico dos métodos utilizados nas análises, uma vez que existem diferentes deles e inúmeras formas de usá-los. Visando diminuir tal ameaça, foi usado a escala de avaliação *Likert*, a qual, além de testes estatísticos descritivos, permite o uso de testes de confiabilidade de resultados e inferência. E, em relação aos métodos estatísticos, foram usados métodos mais adequados a cada situação, tomando como base a escala, média, desvio padrão e o comportamento de normalidade dos dados.

Podemos destacar também uma **ameaça de generalização** dos resultados devido a quantidade de participantes. Como dito, este estudo foi realizado com 14 participantes. Uma quantidade pequena se pensarmos que uma turma possui 30 a 40 alunos. Contudo, essa ameaça foi mitigada devido à divisão de grupos e ao tamanho do conteúdo pedagógico abordado. A quantidade de temas permitiu escalonar a quantidade dos grupos a partir do número de participantes, e conseqüentemente a colaboração entre eles.

Como **ameaças de validade interna** é possível destacar a **ameaça de tempo de estudo** devido ao tempo que os participantes despenderam para o estudo: para minimizar a ameaça o tempo limite do estudo foi fixado em 150 minutos (duas aulas).

## 5. Resultados da Análise do Estudo

Em termos de perfil dos participantes, aproximadamente 86% (12) dos alunos eram do sexo masculino, contra 14% (2) do sexo feminino. Ao serem perguntados se estagiaram, trabalham ou trabalharam com programação, apenas 3 alunos (21%), do sexo masculino (25% deste gênero), responderam que sim. Nenhuma participante do gênero feminino respondeu em afirmação a isso. Tal questão foi importante pois permitiu verificar quais dos alunos, possivelmente, já possuíam experiência em POO e, conseqüentemente, conheciam os conceitos abordados na tarefa.

Na Tabela 2, os itens do questionário foram sumarizados, apresentando a porcentagem de frequência de respostas, frequência relativa (*score*), desvio padrão, coeficiente de correlação item-total e *alpha de Cronbach* [Cronbach 1951]. Como foi considerado que a escala variaria de 1 a 5, considerou-se como percepções positivas os itens que tiveram *score* superiores ao valor 3 (neutro). Em caso de percepções negativas, os itens deveriam ser analisados.

**Tabela 2. Sumarização dos itens do questionário**

Dimensão	Item	Frequência de Respostas					Percentual de Respostas					Score	Desvio Padrão	Corr.	Alpha
		1	2	3	4	5	P1	P2	P3	P4	P5				
Atenção Focada (AF)	AF1	0	1	1	2	10	0,00%	7,14%	7,14%	14,29%	71,43%	4,50	0,94	0,42	0,79
	AF2	0	1	1	1	11	0,00%	7,14%	7,14%	7,14%	78,57%	4,57	0,94	0,66	
	AF3	0	1	3	2	8	0,00%	7,14%	21,43%	14,29%	57,14%	4,21	1,05	0,84	
Aprendizado (AP)	AP1	0	0	0	3	11	0,00%	0,00%	0,00%	21,43%	78,57%	4,79	0,43	0,89	0,79
	AP2	0	0	1	3	10	0,00%	0,00%	7,14%	21,43%	71,43%	4,64	0,63	0,78	
	AP3	0	0	1	2	11	0,00%	0,00%	7,14%	14,29%	78,57%	4,71	0,61	0,85	
	AP4	0	0	4	2	8	0,00%	0,00%	28,57%	14,29%	57,14%	4,29	0,91	0,57	
	AP5	0	0	1	2	11	0,00%	0,00%	7,14%	14,29%	78,57%	4,71	0,61	0,36	
	AP6	0	0	0	6	8	0,00%	0,00%	0,00%	42,86%	57,14%	4,57	0,51	0,51	
	AP7	0	0	4	1	9	0,00%	0,00%	28,57%	7,14%	64,29%	4,36	0,93	0,65	
	AP8	0	0	0	2	12	0,00%	0,00%	0,00%	14,29%	85,71%	4,86	0,36	0,50	
Satisfação (ST)	ST1	0	0	0	1	13	0,00%	0,00%	0,00%	7,14%	92,86%	4,93	0,27	0,72	0,76
	ST2	1	0	0	3	10	7,14%	0,00%	0,00%	21,43%	71,43%	4,50	1,09	0,60	
	ST3	0	0	0	3	11	0,00%	0,00%	0,00%	21,43%	78,57%	4,79	0,43	0,58	
	ST4	0	0	0	3	11	0,00%	0,00%	0,00%	21,43%	78,57%	4,79	0,43	0,63	
	ST5	0	0	1	2	11	0,00%	0,00%	7,14%	14,29%	78,57%	4,71	0,61	0,47	
	ST6	0	0	1	1	12	0,00%	0,00%	7,14%	7,14%	85,71%	4,79	0,58	0,59	
	ST7	0	1	1	2	10	0,00%	7,14%	7,14%	14,29%	71,43%	4,50	0,94	0,61	
<b>Total</b>											<b>4,62</b>			<b>0,86</b>	

O coeficiente de correlação item-total (coluna Corr.) e o *alpha de Cronbach* (coluna *alpha*), em geral são usados na confiabilidade de questionários. A correlação item-total indica o grau de relacionamento de cada item, comparado ao total de respostas do questionário. De acordo com Gasparin et al. [Gasparin et al. 2010], este coeficiente é baseado na correlação de *Pearson*, tendo como valores de interpretação: **>=0,5 grande correlação; >0,3 correlação média; >0,1 pequena correlação e <0,1 sem correlação.** O *alpha de Cronbach* é um instrumento para estimar a confiabilidade de questionários e de suas subescalas (totalidade e dimensões). Ao interpretar o *alpha*, deve-se observar os valores [Cronbach 1951]: **>0,9 excelente; >0,8 bom; >0,7 aceitável; >0,6 questionável; >0,5 pobre; e, <=0,5 inaceitável.**

É possível perceber que as dimensões analisadas apresentam um coeficiente *alpha* aceitável (acima de 0,7 abaixo de 0,8) e, analisando o questionário como todo, foi observado uma confiabilidade boa, sendo *alpha* = 0,86 (acima de 0,8 e abaixo de 0,9). Portanto, no geral, as repostas do questionário foram consideradas confiáveis.

Além da confiabilidade do questionário, verificou-se a correlação entre as dimensões averiguando se alguma delas sofre influência da outra [Gasparin et al. 2010].



Observou-se que: aprendizado e atenção focada, satisfação e atenção focada e satisfação e aprendizagem possuem uma grande correlação positiva (respectivamente: 0,52, 0,52 e 0,72), ou seja, na medida que uma dimensão aumenta, a outra também irá aumentar (Figura 5). É importante chamar atenção para a correlação entre a aprendizagem e a satisfação do aluno, sendo quase uma correlação máxima indicando que a aprendizagem aumenta com a satisfação do aluno e vice-versa.

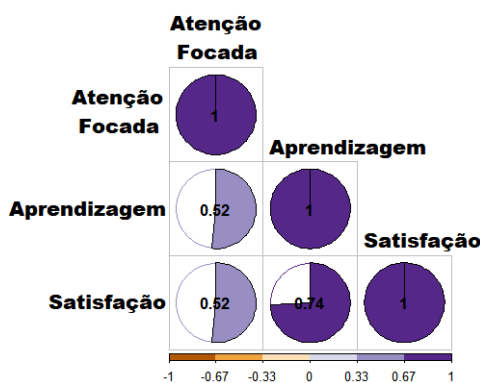


Figura 5. Matriz de correlação entre as dimensões de avaliação

Ao verificar separadamente a percepção dos alunos em relação à atenção focada, aprendizado e satisfação, observamos que eles tiveram um grau de percepção positiva (AF = 4,73, AP = 4,62 e ST = 4,71), apresentando um *score* total no valor de 4,62. Isso é uma evidência de que os alunos se interessaram e aprenderam a partir da atividade de cocriação usando *Brainstorming*.

Após a análise da confiabilidade do questionário e correlação entre as dimensões de atenção focada, satisfação e aprendizado, foram analisadas as hipóteses H1, H2 e H3. A Tabela 3 e a Figura 6 mostram os resultados do teste de hipótese através da análise de caminho padrão para identificar o relacionamento entre as dimensões de AF, ST e AP. O intervalo de confiança estatística adotado foi de 95% ( $\alpha=0,05$ ). Cada hipótese postulada na seção 3 foi analisada por testes estatísticos resultando em valores para: **correlação**; **coeficiente padrão** ( $\beta$ ): indica o grau de interferência de uma variável sobre outra; **Teste T**: teste estatístico de inferência para validar hipótese e; **tamanho de efeito** (Cohen'D): a força observada no teste de inferência.

Tabela 3. Resultado da análise de hipóteses

Hipóteses	Correlação	$\beta$	p-value (Teste T)	Cohen's (Tamanho de Efeito)	Conclusão
H1: ST->AF	0,52	0,52	0,024	0,46	ACEITA
H2: AF->AP	0,52	0,18	0,371	0,24	REJEITADA
H3: ST->AP	0,74	0,66	0,001	0,30	ACEITA

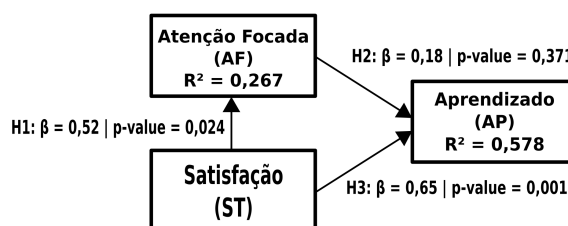


Figura 6. Avaliações das dimensões.

Baseado nestes resultados, **é possível aceitar**, com pelo menos com 95% de confiança, que a satisfação **tem efeitos significativos** sobre a atenção focada (H1:  $p\text{-value}=0,024$ ) e, **tem efeitos significativos** também sobre o aprendizado (H3:  $p\text{-value}=0,001$ ). Porém, **não é possível dizer** que a atenção focada possuiu efeitos significativos sobre a percepção do aluno em relação à aprendizagem (H2:  $p\text{-value}=0,0371$ ), rejeitando essa hipótese.

Em outras palavras, entendemos que os resultados deste estudo apontam para evidências de que a satisfação dos alunos está diretamente relacionada a atenção focada, ou seja, um aluno satisfeito com o trabalho que está sendo feito por ele, mantém um maior foco no desempenho de determinada tarefa. E, conseqüentemente, se ele está satisfeito, há uma correlação com seu aprendizado. Alunos satisfeitos com o desempenho das suas tarefas, aprendem melhor. Contudo, observamos evidências que a atenção focada não influenciou na aprendizagem. Ou seja, o aprendizado dos estudantes nesta tarefa não estava ligado a imersão e atenção na tarefa mas, à sua satisfação em realizá-la.

## 6. Considerações Finais

Não é novidade que o mundo passou a extrapolar os ambientes físicos e invadir espaços virtuais. Em termos de ensino e aprendizagem, a pandemia de COVID-19 obrigou a aceleração desse processo onde, as aulas passaram a ocupar exclusivamente os espaços virtuais. Com isso, antigos problemas de engajamento, atenção focada, satisfação e construção de conhecimento foram agravados.

Dentro deste ambiente desafiador existem professores que se apoiam em técnicas de AA para tentar fazer com que os alunos se empenhem e se mantenham motivados. Este foi o contexto deste trabalho, usar a técnica de *brainstorming* para que os alunos conseguissem pensar, refletir e cocriar colaborativamente uma aula de POO, construindo o conhecimento coletivo e aprendendo com isso.

A pesquisa buscou analisar a atenção focada, satisfação e aprendizado dos alunos em relação à tarefa de *brainstorming* por meio de um estudo baseado em *survey*. Neste estudo, após a realização da tarefa, os alunos foram convidados a responder um questionário e, como resultado da análise das respostas, nós observamos que a maioria deles teve uma percepção positiva em relação a atenção focada, satisfação e aprendizado. Os dados também apontaram uma correlação positiva entre essas dimensões, embora, não sendo possível afirmar que a atenção focada contribuiu com o aprendizado nesse trabalho. Ao passo que, a satisfação dos alunos contribuiu diretamente tanto na atenção focada, quanto no aprendizado.

A não possibilidade de generalização dos resultados é uma limitação que se pode destacar nesta pesquisa. Sabe-se que os resultados apresentam observações analisadas em relação a este contexto de aplicação em particular. Assim, essas observações refletem o relato de experiência dos professores e as opiniões dos alunos ao realizar a tarefa de cocriação usando *brainstorming*. É necessário realizar estudos semelhantes para que sejam possíveis comparar os resultados e, assim, poder generalizá-los. Porém, o rigor científico necessário foi seguido nesse trabalho e os resultados poderão ser comparados com estudos semelhantes no futuro.

O uso de técnicas de AA não garante que haja atenção focada e satisfação entre os atores do processo de ensino e aprendizagem. Contudo, se corretamente planejadas e aplicadas, podem contribuir com a forma com que o ensino é apresentado, aumentando

a imersão, satisfação e atenção dos alunos. O ambiente remoto trouxe desafios, mas, também, trouxe ferramentas que permitem a colaboração e engajamento dos estudantes, mesmo a grandes distâncias.

Como possível trabalho futuro, pretendemos aplicar outras técnicas de AA em contextos semelhantes, verificar a colaboração entre os alunos e avaliar a construção de conhecimento entre eles. Pretendemos, também, comparar duas turmas em um experimento A-B, ou seja, analisar o aprendizado de duas turmas, uma aplicando abordagem tradicional de ensino e aprendizagem e outra usando técnicas de cocriação de conteúdo e, com isso, analisar diferenças entre o aprendizado dos alunos.

## **Agradecimentos**

Este trabalho foi parcialmente financiado por recursos de projeto FAPERJ (proc. E-26/010.002458/2019) do prof. Tadeu Classe.

## **Referências**

- Arbaugh, J. (2004). Learning to learn online: A study of perceptual changes between multiple online course experiences. *The internet and higher education*, 7(3):169–182.
- Basili, V. R. (1992). Software modeling and measurement: the goal/question/metric paradigm. Technical report, University of Maryland, CS-TR-2956.
- Bonwell, C. C. e Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom. 1991 ASHE-ERIC higher education reports*. ERIC.
- Bradley, R. V., Mbarika, V., Sankar, C. S., e Raju, P. (2005). Multimedia instructional materials in mis classrooms. In *Encyclopedia of multimedia technology and networking*, pages 717–723. IGI Global.
- Burgess, S. e Sievertsen, H. H. (2020). Schools, skills, and learning: The impact of covid-19 on education. *VoxEu.org*, 1.
- Castro, R. M. e Siqueira, S. (2018). Desenvolvimento e avaliação de uma metodologia de aprendizagem ativa apoiada pelo uso de qr code para ensino de banco de dados. In *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. SBC.
- Castro, R. M. e Siqueira, S. (2019). Metodologias, técnicas, ambientes e tecnologias alternativas utilizadas no ensino de algoritmos e programação no ensino superior no brasil. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 8, page 228.
- Classe, T. M. e Castro, R. M. (2020). Ludificando os fundamentos de computação através de aprendizagem ativa. In *Anais do XXVIII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 116–120. SBC.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *psychometrika*, 16(3):297–334.
- Esteban-Millat, I., Martínez-López, F. J., Huertas-García, R., Meseguer, A., e Rodríguez-Ardura, I. (2014). Modelling students' flow experiences in an online learning environment. *Computers & Education*, 71:111–123.
- Ezzy, D. (2013). *Qualitative analysis*. Routledge, London, 1 edition.

- Gasparin, M., Menegotto, I. H., e da Cunha, C. S. (2010). Psychometric properties of the international outcome inventory for hearing aids. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 76(1):85–90.
- Goedert, L. e Arndt, K. B. F. (2020). Mediação pedagógica e educação mediada por tecnologias digitais em tempos de pandemia. *Criar Educação, Criciúma*, 9.
- Hsu, L. (2017). Enhancing college students' satisfaction and learning interest when the teacher uses a web-based platform while teaching. *American Journal of Educational Research*, 5(1):18–24.
- Hwang, S. (2008). Utilizing qualitative data analysis software: A review of atlas. ti. *Social Science Computer Review*, 26(4):519–527.
- Kaminskiene, L., Žydzūnaite, V., Jurgile, V., e Ponomarenko, T. (2020). Co-creation of learning: A concept analysis. *European Journal of Contemporary Education*, 9(2):337–349.
- Kasunic, M. (2005). Designing an effective survey. Technical report, Carnegie-Mellon Univ Pittsburgh PA Software Engineering Inst.
- Loureiro, A. e Messias, I. (2016). Competences and learning profiles of digital age's students. In *Handbook of Research on Engaging Digital Natives in Higher Education Settings*, pages 171–191. IGI Global.
- Martins, E. e Gouveia, L. (2019). MI-sai: Um modelo pedagógico para atividades de m-learning que integra a abordagem da sala de aula invertida. In *Anais do XXVII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 121–130. SBC.
- Massey, A. P., Brown, S. A., e Johnston, J. D. (2005). It's all fun and games... until students learn. *Journal of Information Systems Education*, 16(1):9.
- Meguid, E. A. e Collins, M. (2017). Students' perceptions of lecturing approaches: traditional versus interactive teaching. *Advances in medical education and practice*, 8:229.
- Meinking, K. A. e Hall, E. E. (2020). Co-creation in the classroom: Challenge, community, and collaboration. *College Teaching*, 68(4):189–198.
- Mitchell, A., Petter, S., e Harris, A. (2017). Learning by doing: Twenty successful active learning exercises for information systems courses. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 16(1):21–46.
- Pimentel, M. e Carvalho, F. S. P. (2020). Princípios da educação online: para sua aula não ficar massiva nem maçante. *SBC Horizontes*. [Online]. Acessado em: 22 de Setembro de 2020.
- Viner, R. M., Russell, S. J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., Mytton, O., Bonell, C., e Booy, R. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including covid-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health*.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Bookman editora.