

Avaliação do engajamento e do desempenho dos alunos no contexto da sala de aula invertida: um estudo de caso

Assessment of student engagement and performance in the context of the flipped classroom: a case study

Adailton Pereira Baleeiro

Universidade de São Paulo
adailton.baleeiro@usp.br

Paulo Rogério Miranda Correia

Universidade de São Paulo
prmc@usp.br

Resumo

Engajamento representa o quanto o aluno se envolve com a execução e participação ativa das atividades escolares. Muitos estudos mostram que o engajamento escolar é uma forma de melhorar o desenvolvimento acadêmico e os índices de desistência escolar. O engajamento escolar é considerado como um constructo complexo e multifacetado, que abrange aspectos comportamentais, emocionais e cognitivos. Alguns autores argumentam que esse modelo caracteriza bem o fluxo instrucional que vai do professor para o aluno, mas desconsidera as ações dos alunos que contribuem de forma construtiva, proativa e intencional que interferem no planejamento do ensino feito pelo professor, caracterizando uma dimensão de agência. Avaliar o engajamento é um desafio para o professor. Esse trabalho se propõe a caracterizar o engajamento de uma turma de ensino superior utilizando um questionário validado pela literatura a partir de uma forma gráfico visual proposta.

Palavras-chave: engajamento, engajamento agente, sala de aula invertida, aprendizagem mista.

Abstract

Engagement represents how much the student is involved with the execution and active participation in school activities. Many studies show that school engagement is a way to improve academic achievement and dropout rates. School engagement is considered as a complex and multifaceted construct, which encompasses behavioral, emotional and cognitive aspects. Some authors argue that this model well characterizes the instructional flow that goes from the teacher to the student, but disregards the actions of the students who contribute in a constructive, proactive and intentional way that interfere in the teaching planning done by the teacher, characterizing an agency dimension. Assessing engagement is a challenge for teachers.

This work proposes to characterize the engagement of a higher education class using a questionnaire validated by the literature from a proposed visual graphic form.

Key words: engagement, agent engagement, flipped classroom, blended learning.

Introdução

Um dos grandes desafios do ensino de ciências é despertar nos alunos o interesse pela área, fazer com que eles sintam ânimo e entusiasmo pelas aulas. Isso traz a necessidade de os professores lançarem mão de diversas estratégias de ensino. Para Sasseron e Souza (2019), por exemplo, o *ensino por investigação* é um possível caminho para atingir esse objetivo.

Esses ânimo e entusiasmo pelas aulas estão relacionados ao *engajamento*. Fredricks et al. (2004) define o engajamento como o grau com que o estudante está comprometido com a execução e participa ativamente das atividades escolares. Isto é, o quanto o aluno se envolve, se dedica para realizar as atividades escolares. Além da relação com o ânimo e entusiasmo pelas aulas, a promoção do engajamento escolar tem sido considerada por muitos uma possível maneira de melhorar os baixos níveis de desenvolvimento acadêmico nas escolas e nos altos índices de desistência escolar.

O engajamento está relacionado ao contexto, o que o torna maleável. Isto é, mudanças no contexto podem modificar o engajamento dos alunos. Conhecer o engajamento dos alunos, portanto, pode fornecer ao professor subsídios para elaborar estratégias mais assertivas acerca do planejamento de suas aulas ou correções de rota, pois ele pode realizar tais mudanças contextuais de forma intencional e planejada. Assim, intervenções do professor podem influenciar o engajamento dos alunos e conhecê-lo é fundamental nesse processo, pois promovê-lo pode ser uma forma de despertar o interesse dos alunos pelas aulas de ciências.

Entre as pesquisas sobre engajamento em atividades de ensino, destacam-se duas vertentes: a de Engle e Conant (2002) que trata o engajamento com tópicos disciplinares e a de Fredricks *et al.* (2004) que enxerga o engajamento como um constructo complexo e multifacetado, que abrange aspectos comportamentais, emocionais e cognitivos.

O engajamento em tópicos disciplinares definido por Engle e Conant (2002) abrange três tópicos disciplinares: o engajamento, o engajamento disciplinar e o engajamento disciplinar produtivo. As evidências de *engajamento* podem ser observadas quando ocorrem discussões entre os alunos, entre os alunos e o professor e interações dos alunos com os recursos presentes na atividade. Quando os alunos estão engajados eles permanecem mais tempo com o foco na atividade, dando atenção uns aos outros e interagindo com os materiais (SASSERON; SOUZA, 2019). O *engajamento disciplinar* pode ser evidenciado quando a participação dos estudantes na atividade vem acompanhada do cumprimento de regras estabelecidas para a atividade, como prazos, respeita as orientações do professor e às normas da disciplina e da escola (SASSERON; SOUZA, 2019). O *engajamento disciplinar produtivo* fica notável quando o estudante, além de realizar as tarefas propostas, demonstra entendimento sobre o assunto e não se contenta em apenas realizar o que foi solicitado, mas, busca a construção de ideias sobre o que está sendo estudado, além de relacionar com outros temas ou áreas (SASSERON; SOUZA, 2019).

Como já dito acima, outra forma muito comum na literatura de abordar o engajamento é entendê-lo como um constructo complexo e dividi-lo em dimensões, sendo: engajamento comportamental, engajamento emocional e engajamento cognitivo. O *engajamento comportamental* se baseia na ideia de participação; inclui envolvimento em atividades

acadêmicas e sociais ou extracurriculares e é considerado crucial para alcançar resultados acadêmicos positivos e evitar o abandono escolar (FREDRICKS et al., 2004). Isto é, inclui o desempenho e as ações que podem ser observadas no estudante, como completar os deveres de casa, estar presente na escola e prestar atenção às aulas. O **engajamento emocional** abrange reações positivas e negativas a professores, colegas de classe, acadêmicos e escola e presume-se que crie vínculos com uma instituição e influencie a vontade de fazer o trabalho (FREDRICKS et al., 2004). Por exemplo, um aluno engajado nessa dimensão sente prazer em participar das atividades da escola, como organizar eventos, além de considerar a escola como um local possível de fazer amizades facilmente. Já o **engajamento cognitivo** baseia-se na ideia de investimento na aprendizagem pelo estudante; incorpora consideração e vontade de exercer o esforço necessário para compreender ideias complexas e dominar habilidades difíceis (FREDRICKS et al., 2004). Nesse caso, o aluno prefere realizar atividades que o desafiem, reage positivamente a situações de insucessos, encarando-os como parte do aprendizado.

Figura 1: ações do professor podem influenciar no engajamento dos alunos.



Fonte: o autor

Em cada dimensão de engajamento é possível pensar situações em que o professor possa contribuir para a promoção delas (Figura 1), dada sua maleabilidade e influência do contexto. Isso abre a possibilidade para o professor realizar intervenções para melhorar o engajamento dos alunos. Por exemplo, os alunos podem apresentar um engajamento comportamental maior se o professor estabelece regras e faz com que elas sejam cumpridas, como não aceitar atrasos, descumprimento de prazos, conversas paralelas que atrapalhem a aula etc. O professor também pode incentivar a autonomia dos alunos em atividades, propor desafios, estimular os alunos a fazerem diagramas (como os mapas conceituais) para organizar suas ideias e relacionar com outros assuntos com o objetivo e estimular o engajamento cognitivo. E, o professor pode ser sempre solícito aos alunos, dar atenção a eles, criar espaço para ouvi-los e assim, melhorar o engajamento emocional deles.

Em todos estes exemplos, as ações do professor contribuem para melhorar o engajamento dos alunos e o engajamento dos alunos contribui para motivar o professor. Para Reeve e Tseng (2011), o apoio instrucional e o relacionamento de alta qualidade do professor com os alunos influencia no engajamento comportamental, emocional e cognitivo. Mas, que o engajamento dos alunos exerce um efeito sobre a motivação e comportamento instrucional do professor. Segundo Skinner e Belmont (1993), não é apenas o comportamento do professor que influencia o engajamento dos alunos, mas o engajamento dos alunos influencia o comportamento do professor. Ou seja, o professor influencia o engajamento dos alunos e o engajamento dos alunos influencia a motivação e o comportamento do professor.

Por isso, Reeve e Tseng (2011) entendem o modelo com três dimensões é incompleto por não

levar em consideração as ações conscientes dos alunos em contribuir para melhorar as aulas e as condições que eles aprendem e propõe a ideia de *engajamento agente*. Por exemplo, após receber uma instrução de determinada tarefa, o aluno faz sugestões ao professor sobre alterações no formato da tarefa que possam contribuir para que ele aprenda mais.

Ao contrário das outras dimensões, em que o professor influencia o engajamento dos alunos, na dimensão agente o aluno toma a iniciativa de propor ao professor ações que contribuam para seu aprendizado. Com isso, o formato da instrução torna-se mais personalizado devido a uma iniciativa do aluno. Isso favorece à promoção de um ambiente de aprendizagem estruturado do ponto de vista motivacional. A importância da dimensão de agência por parte do aluno está na personalização da instrução que ele recebe, o que a torna mais poderosa para favorecer sua aprendizagem.

Agora, quando se tem salas de aula muito grandes, com muitas atividades, torna-se muito difícil para o professor perceber o engajamento dos alunos e suas propostas que, eventualmente, possam levar o professor a realizar mudanças em seu planejamento.

Este trabalho tem por objetivo propor uma forma gráfico visual que permita uma rápida caracterização do engajamento dos alunos, a partir do questionário proposto por Reeve e Tseng (2011). Em seguida, usar a forma gráfico visual proposta para caracterizar o engajamento da turma e de grupos de alunos que apresentem similaridade, na disciplina ACH 013, que ocorreu ao longo do primeiro semestre de 2020.

Metodologia

Os dados da pesquisa foram coletados no âmbito da disciplina [ACH 0131 Ciências da Natureza: Ciência, Cultura e Sociedade](#) (CN), ministrada pelo Professor Paulo Rogério Miranda Correia (orientador desta pesquisa), oferecida para alunos ingressantes da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH/USP), durante o primeiro semestre de 2020.

Figura 2: Divisão das aulas da disciplina Ciência da Natureza em 3 blocos.



Fonte: o autor

A disciplina foi organizada em 3 blocos temáticos com ênfase nos seguintes conteúdos: Universo (5 aulas), Pandemia de Coronavírus (6 aulas) e Bioética (5 aulas) (Figura 2).

Em CN, costuma-se adotar uma abordagem de *aprendizagem mista* (ver VALENTE, 2014) (sala de aula invertida). Nesta abordagem, os alunos realizam atividades online através da plataforma *e-disciplinas*¹, enviadas pelo professor, para se prepararem para a aula presencial, quando ocorrem as discussões (Figura 2).

As atividades de preparação para a aula são constituídas de textos, vídeos, questionários e enquetes, feitas através do *e-disciplinas*, que armazena as respostas dos alunos. Após a aula, os alunos revisam o que foi discutido, realizando as denominadas atividades de fechamento. As aulas são semanais e na última aula de cada bloco ocorre uma avaliação sobre o conteúdo trabalhado.

¹ <https://edisciplinas.usp.br/acessar/> (acesso em 25/03/2022)

Pandemia de coronavírus e mudanças em CN

Em CN-2020, continuou-se adotando essa abordagem. No entanto, adaptações se impuseram a partir da terceira aula por causa da ocorrência da *Pandemia de Coronavírus*². Tal fato fez com que a população ficasse reclusa em casa, circulando o mínimo possível para evitar o contágio, forçando a suspensão das aulas presenciais. A alternativa proposta foi a mudança das aulas presenciais para o formato *online*. Os alunos continuaram a se preparar usando o e-disciplinas e as aulas presenciais passaram a ser realizadas no formato *online* e síncrono através da plataforma *Google Meet*³. As três primeiras aulas, então, ocorreram no formato presencial e o restante no formato *online* (Figura 2).

Os sujeitos de pesquisa

Todos os alunos que cursaram a disciplina foram convidados a assinar Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, permitindo que os dados do e-disciplinas fossem utilizados para fins de pesquisa, sendo que 42 participaram da pesquisa. A aceitação foi voluntária e somente foram considerados na pesquisa os sujeitos que estiverem de acordo com o TCLE.

Instrumento De Coleta de Dados

Para caracterizar o engajamento dos alunos e as possíveis mudanças ocorridas ao longo do semestre, foi aplicado o Questionário de Engajamento (QE) (Quadro 1), proposto por Reeve e Tseng (2011). O QE adota o formato auto declarativo e é composto de 22 afirmações, sendo 5 afirmações relacionadas ao engajamento agente, 5 ao engajamento comportamental, 4 ao emocional e 8 ao engajamento cognitivo.

Quadro 1: Questionário proposto por Reeve e Tseng (2011) para avaliar as quatro dimensões de engajamento. O questionário foi aplicado aos alunos com as questões nessa mesma ordem, mas sem especificar qual dimensão de engajamento a questão se referia.

Questionário de Engajamento

Engajamento Agente

1. Durante a aula, eu faço perguntas.
2. Eu digo ao professor o que eu gosto e o que eu não gosto.
3. Eu digo ao meu professor no que estou interessado.
4. Durante as aulas, expesso minhas preferências e opiniões.
5. Ofereço sugestões sobre como melhorar a aula.

Engajamento Comportamental

1. Escuto atentamente na aula.
2. Eu me empenho muito.
3. Na primeira vez que meu professor fala sobre um novo tópico, ouço com muita atenção.
4. Trabalho duro quando começamos algo novo na aula.
5. Presto atenção na aula.

Engajamento Emocional

² <https://www.estadao.com.br/saude/primeiro-caso-da-covid-19-no-brasil-e-do-fim-de-janeiro-diz-ministerio-da-saude/> (acesso em 13/03/2023)

³ <https://support.google.com/meet/?hl=pt-BR#topic=7306097> (acesso em 25/03/2022)

1. Gosto de aprender coisas novas na aula.
2. Quando trabalhamos em algo em sala de aula, sinto-me interessado
3. Quando estou na aula, fico curioso sobre o que estamos aprendendo.
4. A aula é divertida.

Engajamento Cognitivo

1. Ao fazer os trabalhos, tento relacionar o que estou aprendendo com o que já sei.
2. Quando estudo, tento conectar o que estou aprendendo com minhas próprias experiências.
3. Tento fazer com que todas as diferentes ideias se encaixem e façam sentido quando estudo.
4. Faço meus próprios exemplos para me ajudar a entender os conceitos importantes que estudo
5. Antes de começar a estudar, penso no que quero fazer.
6. Quando faço algum trabalho, paro de vez em quando e repito o que venho fazendo
7. Enquanto estudo, procuro entender o que estou fazendo, não apenas se estou obtendo as respostas certas.
8. Se o que estou trabalhando é difícil de entender, mudo a maneira como aprendo o material.

Fonte: (REEVE; TSENG, 2011). Tradução feita pelo autor.

O QE foi aplicado aos alunos de CN-2020 através do *e-disciplinas* no primeiro semestre de 2020, em três momentos escolhidos pelo professor (Figura 3). A primeira aplicação ocorreu como atividade de fechamento da aula 3, a última no formato presencial. As outras duas aplicações ocorreram como atividade de fechamento das aulas 9 e 15, já inseridas na situação pandêmica. Portanto, a primeira aplicação se refere ao momento pré pandemia de coronavírus e as segunda e terceira inseridas no período pandêmico.

Figura 3: O questionário de engajamento foi aplicado nas aulas 3, 9 e 15.



Fonte: o autor.

Os alunos podiam discordar ou concordar com as afirmações feitas no questionário numa escala que ia de 1 a 7, em formato Likert, sendo 1 a máxima discordância e 7 a máxima concordância. O 4 representava uma neutralidade, não concordando nem discordando.

As duas primeiras questões tiveram o intuito de treinar os alunos em responder o questionário, dando clareza ao significado da escala e sem relação com engajamento. As questões seguintes trataram das dimensões de engajamento, mas sem fornecer qualquer indicação de qual dimensão de engajamento cada afirmação se tratava. Esse cuidado foi para evitar qualquer direcionamento na resposta, como mostra o exemplo da Figura 4. As questões foram passadas aos alunos na ordem mostrada no Quadro /**Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Figura 4: Exemplo de como as questões apareciam para os alunos ao responderem o QE.

3 * Durante a aula, eu faço perguntas.

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7

Fonte: o autor.

Cada dimensão de engajamento tem suas respectivas afirmações no questionário e o aluno poderia escolher de 1 a 7 o seu grau de concordância ou discordância com a afirmação, como mencionado anteriormente.

Análise dos dados

Para cada dimensão de engajamento, para cada aluno, foi obtido um índice, de 0 a 1, sendo 0 um “engajamento nulo” e 1 um “engajamento máximo”. O índice foi calculado somando-se os valores das respostas para cada questão relativa àquela dimensão de engajamento e dividindo pelo valor que corresponderia ao engajamento máximo naquela dimensão. Considerou-se que todas as questões tinham o mesmo peso.

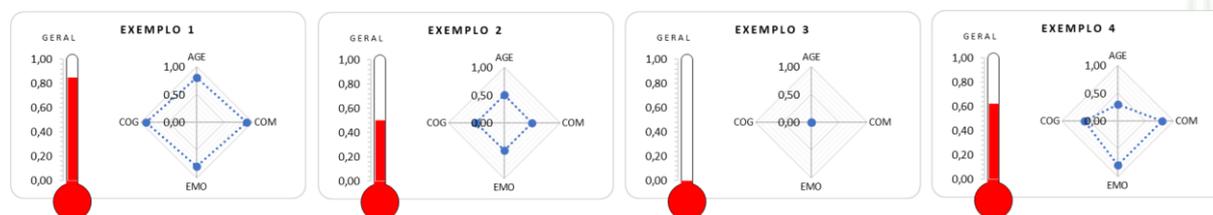
Foi necessário fazer um ajuste nas respostas do questionário, subtraindo 1 para cada resposta dada pelo aluno, modificando a escala de 1 a 7 para 0 a 6. Tal mudança não causou qualquer perda de informação nas respostas dos alunos. Sem essa mudança, um aluno que respondesse 1 em todas as afirmações, por exemplo, não obteria índice 0, correspondente ao engajamento nulo.

Com o índice obtido para cada dimensão, obteve-se o índice para o engajamento geral do aluno calculando-se a média aritmética entre quatro variáveis: E_Ag (Engajamento Agente), E_Comp (Engajamento Comportamental), E_Cog (Engajamento Cognitivo) e E_Emo (Engajamento Emocional).

Algo importante a se destacar, é que ao se trabalhar com escala Likert, não é recomendável trabalhar com o cálculo de valores médios das respostas, a menos que a distância psicológica entre concordo totalmente e discordo totalmente seja a mesma para nem concordo nem discordo. Nesse trabalho de pesquisa, admitiu-se esta igualdade nas referidas distâncias.

Obtidos os índices de engajamento dos alunos para cada dimensão e geral nas três aplicações, o próximo foi representar essas informações de um jeito mais prático e que permitisse fazer uma análise de uma forma mais visual e objetiva (um dos objetivos desta pesquisa). Para isso, lançou-se mão de uma figura composta de um termômetro, o qual indica o engajamento geral, e um quadrilátero, cujos vértices indicam cada uma das quatro dimensões de engajamento. Essas figuras foram chamadas de *Diagramas de Engajamento*, mostradas abaixo na *Figura 5*.

Figura 5: Diagramas de engajamento: figura que representa o índice das quatro dimensões de engajamento e o engajamento geral em diferentes situações.



Fonte: o autor.

A *Figura 5* mostra o diagrama de engajamento em quatro situações. Numa situação em que o engajamento é total em todas as dimensões, forma-se um losango com diagonais iguais de tamanho 2 (já que o índice de engajamento vai de 0 a 1), ocupando a área máxima do losango. No exemplo 1, essa situação é quase atingida; todas as dimensões de engajamento possuem valores muito altos. Para valores de engajamento menores, como no exemplo 2, as diagonais

serão menores que 2. Para um aluno sem qualquer engajamento, as duas diagonais têm tamanho zero, como no exemplo 3, uma situação quase improvável de ocorrer. O exemplo 4 apresenta uma situação possível de acontecer em que o engajamento é muito alto nas dimensões comportamental e emocional, médio na dimensão cognitiva e baixo na dimensão agente. O engajamento geral é apresentado pelo termômetro do lado esquerdo do losango. Quanto mais a coluna se aproxima de 1, maior é o engajamento; quanto mais próxima de zero, menor será o engajamento.

Tabela 1: Critérios de caracterização do engajamento.

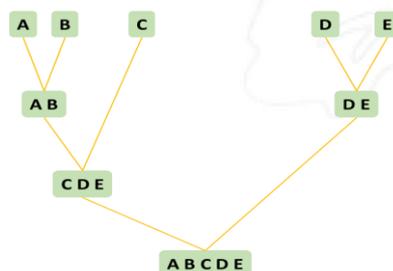
MUITO ALTO	ALTO	MÉDIO	BAIXO	MUITO BAIXO
$E > 0,75$	$0,75 > E > 0,5$	$E = 0,5$	$0,5 > E > 0,25$	$0,25 > E$

Fonte: o autor.

Após avaliar o engajamento da turma, o próximo passo foi investigar características semelhantes de engajamento entre os alunos e agrupá-los. Para agrupar os alunos com características semelhantes no engajamento, realizou-se uma Análise Hierárquica de Agrupamentos (do inglês, *HCA - Hierarchical Cluster Analysis*) (BLACK; ANDERSON, 2014). Essa técnica agrupa hierarquicamente objetos similares de forma aglomerativa de acordo com a distância entre eles, podendo ser a distância Euclidiana, que entre dois pontos A e B é dada por:

$$d_{AB} = \sqrt{\left(\sum_{j=1}^p (x_{Aj} - x_{Bj})^2 \right)}$$

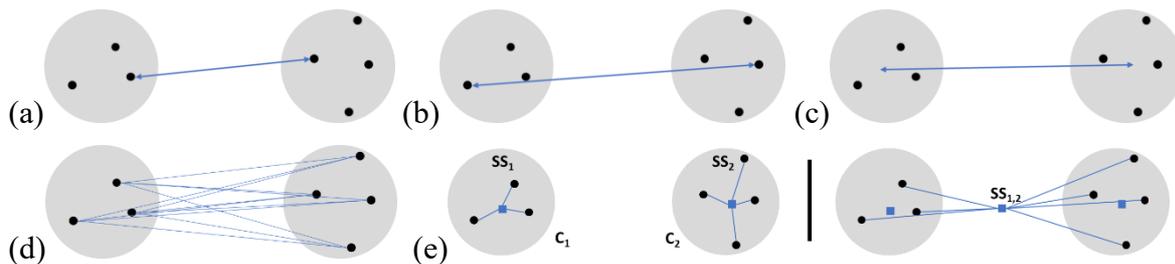
Figura 6: Agrupamento de forma hierárquica dos objetos A, B, C, D e E.



Fonte: o autor.

Nesse método, cada objeto é considerado um grupo unitário que se agrupa a outros por ordem de similaridade até que todos os objetos tenham sido devidamente classificados. Na primeira iteração, procura-se pares de objetos que possuam a menor distância. Esses pares de objetos formam um “novo objeto”. Na segunda iteração, procura-se o objeto que esteja mais próximo desse “novo objeto”. E assim é feito até que haja apenas um grupo contendo todos os objetos. Em seguida, calcula-se o índice de similaridade entre os grupos. Quanto menor a distância entre os membros do grupo, maior o índice de similaridade. O índice de similaridade é obtido pela expressão $S_{AB} = 1 - \frac{d_{AB}}{d_{máx}}$. Esse índice varia de 0 (similaridade mínima – objetos distantes) a 1 (similaridade máxima – objetos próximos).

Figura 7: Formas de calcular as distâncias entre os grupos: (a) simples; (b) completa; (c) centroide; (d) média ou mediana; (e) incremental ou Ward.



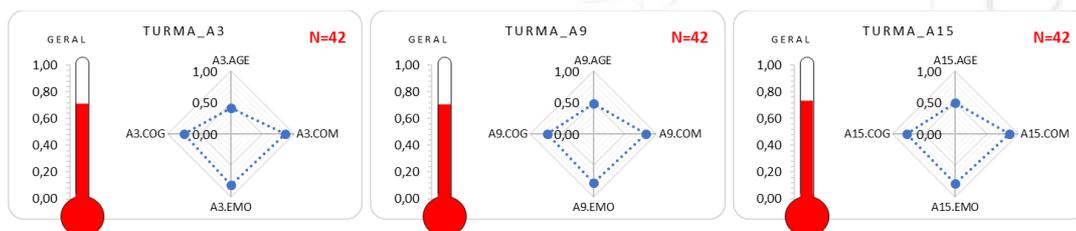
Fonte: o autor.

Existem várias formas de realizar o cálculo das distâncias entre os grupos, dependendo da escolha dos objetos escolhidos, podendo formar aglomerados diferentes. As mais usuais são: (a) simples: inicia-se pelos objetos mais próximos entre os grupos; (b) completa: inicia-se pelos objetos mais distantes entre os grupos; (c) centroide: considera-se o centro de cada grupo para considerá-lo como um todo; (d) média/mediana: utiliza-se a média ou mediana entre os objetos de ambos os grupos; (e) incremental ou Ward: utiliza-se a soma dos quadrados das distâncias do centroide de cada grupo; e (f) flexível: prioriza o menor número de grupos, alterando o tipo de conexão para atingir esse objetivo. Nesse trabalho utilizou-se a distância Euclidiana e o método Ward, pois trouxeram uma maior clareza para a interpretação dos dados em relação aos outros métodos citados.

Resultados

O número de respondentes em cada aplicação foi de 62, 72 e 57, respectivamente para os questionários aplicados nas aulas 3, 9 e 15, sendo que 42 alunos responderam aos três questionários de forma coincidente. A comparação no engajamento foram realizadas entre esses 42 alunos coincidentes. O resultado obtido na aplicação dos três questionários mostraram uma estabilidade tanto no engajamento geral da turma quanto nas componentes do engajamento. Este resultado pode ser observado visualmente na Figura 8 abaixo.

Figura 8: Resultados obtidos para o engajamento da turma nas três aplicações do questionário



Fonte: o autor.

Nas três aplicações, o engajamento geral obtido foi alto e se manteve estável nas três aplicações. Esse resultado revela uma estabilidade no engajamento da turma, apesar da mudança do formato presencial para online imposta pela situação pandêmica. Esse resultado geral revela um comportamento da turma, mas não serve para explicar o que ocorreu com o engajamento de cada aluno ou grupo de alunos. Isso será mostrado mais para frente.

Outro resultado interessante é que as dimensões cognitivo, emocional e comportamental apresentaram valores altos, destoando da dimensão agente, que apresentou o menor valor.

Engajamento Por Aula

Foi realizado um HCA para as aplicações de cada aula com a ideia de observar a existência ou não de grupos de alunos com engajamentos similares em cada uma das aplicações e quais as

diferenças entre esses grupos. Além disso, se as características desses grupos se repetiam nas três aplicações ou se surgiam características diferentes, tendo em vista que o engajamento é algo mutável e influenciado pelo contexto (FREDRICKS et al., 2004).

Na aplicação da aula 3, o HCA revelou a ocorrência de grupos de engajamento e que uma boa representação poderia ser obtida com 4 grupos: G1_A3, G2_A3, G3_A3 e G4_A3 (Tabela 2).

Tabela 2: número de alunos de cada grupo obtido pelo HCA para a aula 3.

Grupo	G1_A3	G2_A3	G3_A3	G4_A3	Total
N	7	13	11	11	42

Fonte: o autor.

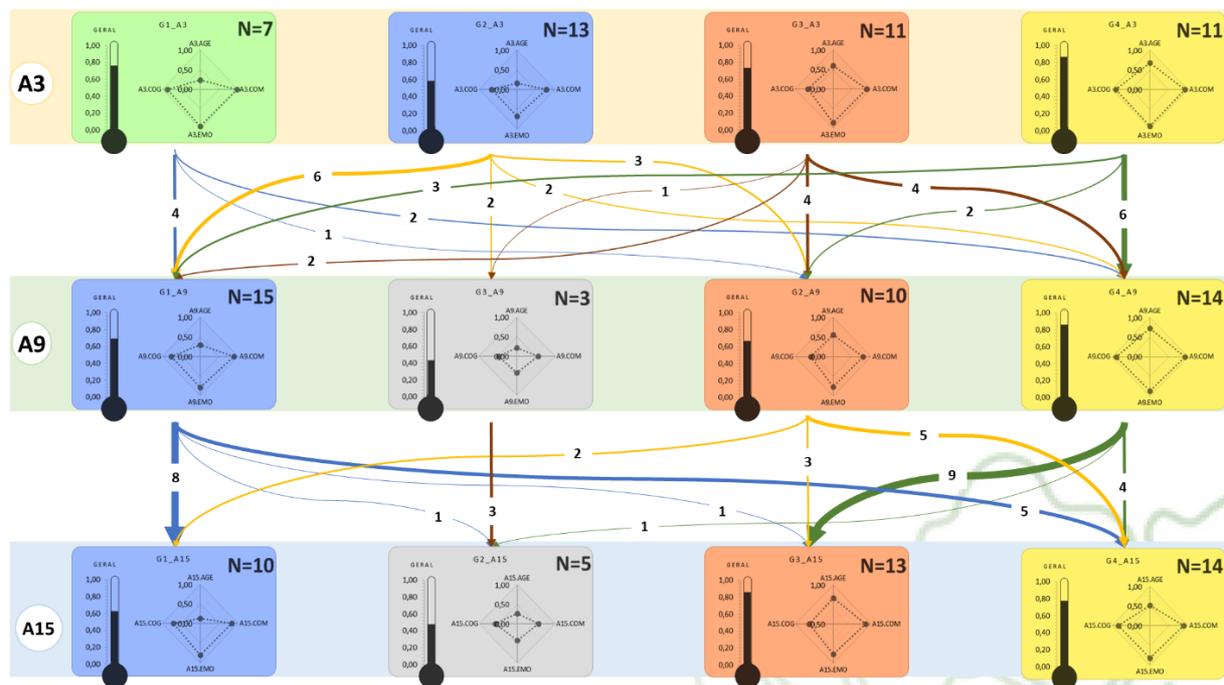
O Grupo 1 da Aula 3 - G1_A3, formado por 7 alunos, caracterizou-se por apresentar por um engajamento alto nas dimensões cognitiva, comportamental e emocional e baixo engajamento na dimensão agente. O G2_A3, composto por 13 alunos, apresentou um diagrama de engajamento similar com G1_A3, porém com um engajamento geral menor. Olhando para as dimensões de engajamento, é possível notar um engajamento agente baixo, enquanto as outras dimensões apresentam engajamento mais alto, mas não tão alto como no G1_A3. Ou seja, G2_A3 é um grupo menos engajado que o G1_A3, pois apresenta um menor engajamento em três dimensões e, no máximo, igual em outra. Os outros dois grupos, G3_A3 e G4_A3, formados por 11 alunos cada, apresentaram engajamento alto nas quatro dimensões, especialmente o G4_A3, em que o engajamento é praticamente total nas dimensões cognitiva, emocional e comportamental e um pouco abaixo na dimensão agente, com a figura se aproximando da situação ideal (exemplo 1 – arquétipos). Já G3_A3 apresentou engajamento emocional e comportamental muito altos, próximo da situação ideal e valores medianos de engajamento cognitivo e agente.

Assim como feito para os dados da aula 3, foi realizado o HCA para os resultados obtidos nas outras duas aplicações, aulas 9 e 15. Também foram obtidos quatro grupos distintos como uma boa representação dos dados. Na Figura 9 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, estão com as mesmas cores os grupos que apresentaram semelhanças, lembrando que o foco aqui é observar o que ocorre com o engajamento, se ocorrem padrões de engajamento na turma por aula e se esses padrões permanecem ou como se desenvolvem. Por isso, foram utilizadas as mesmas cores para grupos similares.

Três dos padrões de engajamento que apareceram na aplicação da aula 3 se mantiveram nas aplicações das aulas 9 e 15. No entanto, surgiu um novo padrão, presente em G3_A9 e G2_A15, contendo 3 e 5 alunos, respectivamente, com engajamento geral baixo (abaixo de 0,5) e com engajamento baixo nas quatro dimensões, principalmente na dimensão agente. O tamanho pequeno desses grupos está de acordo com a manutenção do engajamento da turma nas três aplicações.

Os outros padrões permaneceram: G1_A9 e G1_A15 se assemelham com G2_A3, mesmo padrão de diagrama, caracterizado por um engajamento alto nas dimensões cognitiva, emocional e comportamental e baixo na dimensão agente.

Figura 9: mudanças entre os grupos de engajamento para as aplicações das aulas 3, 9 e 15. As setas indicam a mudança de um grupo para outro e o números indicam o número de alunos que realizaram essa migração.



Fonte: o autor.

Esses grupos com características semelhantes em aplicações diferentes apresentaram quantidades de alunos distintas. Por exemplo, G1_A9 possui 15 alunos, enquanto G2_A3, que é semelhante, possui 7 alunos. Ou seja, existem alunos em G1_A9 que não pertenciam a G2_A3. O mesmo ocorreu com G1_A15, que possui 10 alunos. Isso significa que alguns alunos se encaixaram em grupos com características bastante diferentes entre as aplicações, revelando mudanças no engajamento de uma aplicação para outra.

Quadro 2: panorama geral dos grupos de engajamento e suas características.

COR	GRUPOS	CARACTERÍSTICAS			
		AGE	COG	EMO	COMP
AZUL	G2_A3, G1_A9 e G1_A15	MUITO BAIXO	ALTO	ALTO	ALTO
VERDE	G1_A3	MUITO BAIXO	MUITO ALTO	MUITO ALTO	MUITO ALTO
CINZA	G3_A9 e G2_A15	MUITO BAIXO	BAIXO	BAIXO	BAIXO
VERMELHA	G3_A3 e G2_A9 e G3_A15	ALTO	ALTO	MUITO ALTO	MUITO ALTO
AMARELO	G4_A3 e G4_A9 e G4_A15	ALTO	MUITO ALTO	MUITO ALTO	MUITO ALTO

Fonte: o autor.

Ocorreram semelhanças também entre G3_A3, G2_A9 e G3_A15, caracterizados por apresentar um engajamento alto em todas as dimensões, em especial as dimensões comportamental e emocional que se aproximam da situação ideal; e entre G4_A3, G4_A9 e G4_A15, que apresentam quase um engajamento máximo, com exceção do engajamento agente, mas que ainda é bastante alto. A diferença na quantidade de alunos também foi observada entre esses grupos semelhantes, também indicando mudanças dos alunos entre os grupos e manutenção das características dos grupos.

Como já relatado acima e mostrado na Figura 5, a quantidade de alunos nos grupos com características semelhantes muda de uma aplicação para outra. Essa diferença na quantidade de

alunos para grupos com o mesmo padrão em diferentes aplicações, revela a ocorrência de migrações para grupos com características diferentes de uma aplicação do questionário para outra.

Tiveram alunos que migraram para um grupo com características parecidas e outros que migraram para grupos com características muito diferentes, o que revela uma mudança maior no engajamento. Por exemplo, 4 alunos de G1_A3 migraram para G1_A9, que apresenta características parecidas, com alto engajamento nas dimensões cognitiva, comportamental e emocional e baixo na dimensão agente. Já 2 alunos saíram de G1_A3 para G4_A9, que se difere por apresentar um alto engajamento na dimensão agente (Figura 9). Ou seja, esses alunos melhoraram seu engajamento agente, mantendo as outras dimensões altas. Essas mudanças revelam que o aluno pode mudar seu engajamento em todas as dimensões, como mostra o que ocorreu com um aluno que migrou de G4_A9 para G2_A15 ou em uma ou outra como o que ocorreu com um aluno migrando de G1_A3 para G2_A9.

Conclusões e implicações

Os resultados mostraram que o engajamento se manteve, apesar da mudança do formato presencial para o online, de uma situação normal para pandêmica. E ainda, o engajamento agente está presente com menor intensidade entre os alunos, distinguindo-se das outras dimensões. As razões para a manutenção do engajamento é algo para ser investigado. Um caminho para compreender isso pode estar na estrutura da disciplina e a experiência do professor, que já a ministra há alguns anos.

Os diagramas de engajamento foram muito úteis para observar de forma rápida o engajamento, permitido identificar a situação de cada dimensão de engajamento.

O engajamento dos alunos é mutável e ocorrem padrões de engajamento na turma.

Agradecimentos

Agradeço ao professor Paulo Rogério Miranda Correia pela orientação nesse trabalho.

Referências

- FREDRICKS, J. A., BLUMENFELD, P. C., e PARIS, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. **Review of Educational Research**, 74, 59–109.
- HAIR, et al. (2014). Multivariate Data Analysis. **Pearson**, 415-474
- REEVE, J. e TSENG, M. (2011). Agency as a fourth aspect of student engagement during learning activities. **Contemporary Educational Psychology**, 36, 257–267.
- SASSERON, L. H., e SOUZA, T. N. (2019). O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. **Investigações Em Ensino De Ciências**, 24(1), 139–153. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p139>
- VALENTE, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, 4, 79-97.
- VEIGA, F. H. (2013). Envolvimento dos alunos na escola: elaboração de uma nova escala de avaliação. **International Journal of Developmental and Educational Psychology / INFAD Revista de Psicologia**, 1(1), 441–450.