



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Campus Fortaleza

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Mestrado Acadêmico em Ensino de Física

Erica Jeani Costa de Santana e Silva

**Utilizando a tecnologia no ensino de física: uma vivência de gamificação
com o Kahoot para alunos do Ensino Médio**

Fortaleza

2023

Utilizando a tecnologia no ensino de física: uma vivência de gamificação com o Kahoot para alunos do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Física do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus* Fortaleza, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestra em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Gilvandenys Leite Sales.

Coorientadora: Profa. Dra. Alisandra Cavalcante Fernandes de Almeida.

Fortaleza

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Instituto Federal do Ceará (IFCE)

Sistema de Bibliotecas (Sibi)

Ficha catalográfica elaborada pelo Sibi/IFCE, com os dados fornecidos pela autora

S586u Silva, Erica Jeani Costa de Santana e.

Utilizando a tecnologia no ensino de física: uma vivência de gamificação com o Kahoot para alunos do Ensino Médio/ Erica Jeani Costa de Santana e Silva. - 2023.

70 f.: il. color.

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, *Campus Fortaleza*, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Gilvandenys Leite Sales.

Coorientação: Profa. Dra. Alisandra Cavalcante Fernandes de Almeida.

1. tecnologia. 2. gamificação. 3. kahoot. 4. metodologias ativas. 5. ensino de física.

I. Título.

CDD 510.07

Erica Jeani Costa De Santana e Silva

Utilizando a tecnologia no ensino de física: uma vivência de gamificação com o Kahoot para alunos do Ensino Médio

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Física do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus* Fortaleza, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestra em Ensino de Física.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gilvandenys Leite Sales (orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus*
Fortaleza

Profa. Dra. Alisandra Cavalcante Fernandes de Almeida

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) *Campus*
Fortaleza

Profa. Dra. Eliana Alves Moreira Leite

Secretaria Municipal da Educação de Fortaleza (SMF)

Profa. Dra. Raquel Santiago Freire

Universidade Federal do Ceará (UFC – Virtual)

DEDICATÓRIA

À minha mãe-avó, Francisca Costa que, no auge das limitações da vida e de suas qualidades como mulher, me educou da melhor maneira que pude ser educada, sempre em busca do além para mim, vislumbrando meu futuro e plantando as sementes necessárias para essa colheita. A ela dedico este pequeno fruto, mas árduo, demorado, de uma longa escalada. Caminhando é que se faz o caminho. Onde quer que seu espírito esteja, que receba com luz meu sincero obrigado por preparar esse terreno.

Ao meu marido e companheiro dos dias, das noites, das que foram em claro, das que foram dormindo. Por seu incentivo, suas advertências, seu apoio... Os conselhos dados com carinho, as dicas empreendidas com mais fervor. Toda essa jornada só se tornou mais fácil graças a você, que suportou minhas ânsias, acalmou meus nervosismos, além disso, provendo as condições e as ferramentas para esta jovem estudante. Você foi um aprendiz comigo. Ao meu amor, Leandro Cruz, minha gratidão em vida.

AGRADECIMENTOS

Nunca há de parecer repetida a habitual e justa gratidão que faço questão de explicitar à minha avó, Francisca, que dedicou parte de sua vida para acompanhar e ver crescer a minha, durante 22 anos. Jamais expressarei com total equivalência toda a força e honra de sua figura, que tanto batalhou e lutou por mim, minha educação, acima de tudo; e por minhas necessidades. Da minha vó, terei sempre uma lembrança sobreposta carinhosa guardada em minhas memórias e, em vida, farei de tudo para ver florescer aquilo que ela sempre plantou. Que a sementeira seja completa, em parcial difícil, com sua ausência, mas feliz e na certeza de que foi a melhor mãe que eu pude ter. Por causa dela e para ela dedico todas as minhas realizações. Obrigada por tudo. Toda essa jornada tem você nela, nosso sangue, nosso suor e nossos sonhos.

Com carinho e reconhecida razão, agradeço a ajuda e o companheirismo que recebi de meu parceiro, Leandro. Um professor que encontrou sua jornada e a percorreu ao lado da minha, contribuindo para meu crescimento pessoal e acadêmico, valorizando minhas horas de estudo, prezando pelos meus compromissos profissionais e me acompanhando aonde quer que eu fosse. Ao seu lado, sou sortuda por ter a certeza de que os céus me reservaram um presente justo. Estou sendo bem assistida. E assim continua sendo, com sua leal permanência e companheirismo. Terei sempre essa gratidão estampada no peito.

Ao meu pai, por todo seu empenho e sua dedicação travada, além da obrigação em si, imposta pela sociedade, por ser pai, mas pelo amor e criação de uma vida juntos, durante a qual, por muito tempo, exerceu seu papel de pai com afinho e honestidade. Obrigada, meu pai. E que eu possa lhe dar muito orgulho em vida.

À minha tia, Cláudia, que em vida está sendo o alicerce da minha família. Obrigada por me escutar e me aceitar. Mesmo sendo família, o afeto vai para além disso.

À minha mãe, Marta, que nunca me abandona e sempre reserva, mesmo à sua maneira e segundo minhas possibilidades, tempo para acompanhar minha

vida. E sei do orgulho que sente e se anima com minhas conquistas. Obrigada por estar comigo até aqui.

À minha sogra, e, pelos percursos da vida, uma mãe que ganhei em vida, dona Marta. Segundo suas palavras, entrei em sua casa com faculdade, e saí dela com um mestrado. Ela me ajudou a percorrer essa estrada acadêmica de diversas formas. Foi uma alma que se entrelaçou ao meu caminho e possibilitou muitas coisas que me ajudaram a continuar firme. Suporte financeiro, de autoestima e conforto familiar, ajudas ínfimas, que seria injusto descrever em poucas palavras, mas que o parágrafo não permite. Uma mulher sempre a frente, avant-garde. Muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Gilvandenys Leite Sales, que, notadamente, vê em mim traços de um futuro, pois enxerga os alunos que ele sente terem uma “veia”. Espero que cresçam veias e mais veias em mim, e que nelas jorrem vida acadêmica, muita vontade de escrever e mostrar ao mundo minhas ideias. Obrigada por entender meus passos e, claro, por sempre incentivar, de forma realmente motivadora, e sempre buscando caminhos fora dos habituais. Sua alma curiosa e repleta de vontade de aprender sempre me inspirou.

À Profa. Dra. Alisandra Cavalcante, uma alma iluminada colocada em meu caminho. Suas contribuições foram e têm sido tão importantes no transcorrer das minhas jornadas acadêmicas, que reconheço que, sem elas, muitas vezes, eu desacreditaria de meu potencial. Você se esforça para entender e se empenha para corrigir e ajudar, uma mistura que vem na hora certa e com as dosagens precisas, que tem me permitido aproveitar o melhor de mim. Sua paciência é notável e agradeço por seu tempo dedicado a me coorientar.

Ao IFCE, por toda a estrutura montada e formada para abrigar todos os estudantes da pós-graduação. E, em especial, à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap), que financiou e tem tornado possível minhas pesquisas e minha dedicação à vida acadêmica.

*E até parece que foi ontem
Minha mocidade
Com diploma de sofrer
De outra Universidade*

Minha fala nordestina: quero esquecer o francês.

*Ainda sou estudante
Da vida que eu quero dar*

(Belchior – Tudo Outra Vez)

Resumo

Na sociedade atual, a tecnologia tem influenciado de forma expressiva os jovens, no contexto educacional. No entanto, nem os alunos, muito menos os professores, estão totalmente preparados para exercer habilidades e competências que tornem bom o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), assim como a área da Educação não está preparada para repensar criticamente o ensino tradicional e almejar uma aprendizagem ativa. Com base no estudo e na aplicação das práticas pedagógicas inovadoras, o objetivo geral deste estudo foi investigar os impactos da gamificação no Ensino de Física, com o auxílio da ferramenta Kahoot. Os objetivos específicos contemplaram mapear os saberes prévios que os alunos apreenderam sobre alguns conteúdos específicos da mecânica, nesses últimos dois anos; investigar os possíveis indicadores de impacto do uso da gamificação em sala de aula; e analisar dados coletados mediante entrevista com os alunos a partir do uso de recursos educacionais digitais no Ensino de Física. A metodologia deste trabalho consistiu em uma abordagem qualitativa, a partir de uma pesquisa de natureza aplicada, com objetivos descritivos e procedimentos como a pesquisa-ação. Os dados foram o foco da Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2011). Com os resultados dessa pesquisa, espera-se fomentar mais estudos sobre o uso das Metodologias Ativas e de atividades gamificadas no cotidiano escolar, bem como tornar possível uma visão mais crítica quanto ao Ensino de Física, e se essa visão se encontra favorável a uma aprendizagem significativa e que caminhos se delineiam como trilháveis para os professores na transformação de paradigmas metodológicos de ensino.

Palavras-chave: mecânica; gamificação; kahoot; metodologias ativas; ensino de física.

Abstract

In today's society, technology has significantly influenced young people in the educational context. However, neither students, much less teachers, are fully prepared to exercise skills and competences that make the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) good, just as the Education area is not prepared to critically rethink teaching traditional and aim for active learning. Based on the study and application of innovative pedagogical practices, the general objective of this study was to investigate the impacts of gamification in Physics Teaching, with the help of the Kahoot tool. The specific objectives contemplated mapping the previous knowledge that the students learned about some specific contents of mechanics, in the last two years; investigate the possible impact indicators of the use of gamification in the classroom; and analyze data collected through interviews with students from the use of digital educational resources in Physics Teaching. The methodology of this work consisted of a qualitative approach, based on applied research, with descriptive objectives and procedures such as action research. Data were the focus of Content Analysis by Laurence Bardin (2011). With the results of this research, it is expected to promote more studies on the use of Active Methodologies and gamified activities in the school routine, as well as to make possible a more critical view regarding the Teaching of Physics, and if this view is favorable to learning significant and which paths are outlined as treadable for teachers in the transformation of teaching methodological paradigms.

Keywords: mechanics; gamification; kahoot; active methodologies; physics teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	34
Figura 2	39
Figura 3	47
Figura 4	47
Figura 5	48
Figura 6	49
Figura 7	49
Figura 8	50
Figura 9	50
Figura 10	51
Figura 11	52
Figura 12	52
Figura 13	53
Figura 14	54
Figura 15	55
Figura 16	60
Figura 17	60
Figura 18	67
Figura 19	71
Figura 20	72
Figura 21	73
Figura 22	74
Figura 29	78
Figura 30	81
Figura 31.....	82
Figura 32.....	83
Figura 33.....	84
Figura 34.....	85

Figura 35.....	86
Figura 36.....	87
Figura 37.....	88
Figura 38.....	89
Figura 39.....	89
Figura 40.....	90
Figura 41.....	91
Figura 42	91
Figura 43.....	92
Figura 44.....	93
Figura 45.....	94
Figura 46.....	94
Figura 47.....	95
Figura 48.....	95
Figura 49.....	96
Figura 50.....	97
Figura 51.....	99
Figura 52.....	100
Figura 53.....	102
Figura 54.....	103
Figura 55.....	104
Figura 56.....	105
Figura 57.....	106
Figura 58.....	107
Figura 59.....	108
Figura 60.....	110
Figura 61.....	111
Figura 62.....	112
Figura 63.....	113
Figura 64.....	114

Figura 65.....	115
Figura 66.....	116
Figura 67.....	117
Figura 68.....	118
Figura 69.....	105
Figura 70.....	120
Figura 71.....	121
Figura 72.....	123
Figura 73.....	124
Figura 74.....	126
Figura 75.....	127
Figura 76.....	128
Figura 77.....	129
Figura 78.....	130
Figura 79.....	131
Figura 80.....	132
Figura 81.....	133
Figura 82.....	134
Figura 83.....	135
Figura 84.....	136
Figura 85.....	137
Figura 86.....	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	43
Tabela 2	44
Tabela 3	44
Tabela 4	62
Tabela 5	75
Tabela 6	79

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Problemática.....	22
1.2 Relevância.....	24
1.3 Justificativa.....	24
1.4 Objetivos.....	25
2 REFERENCIAL TEÓRICO	26
2.1 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE FÍSICA – AVANÇOS E DESAFIOS.....	26
2.2 METODOLOGIAS ATIVAS.....	29
2.3 A GAMIFICAÇÃO E ELEMENTOS DOS GAMES.....	33
2.4 PEER INSTRUCTION (PI)/INSTRUÇÃO POR PARES (IPP).....	39
2.5 RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS (RED).....	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE PESQUISA.....	45
3.1 A PESQUISA.....	45
3.2 LOCAL DE PESQUISA.....	47
3.3 O SOFTWARE UTILIZADO – O KAHOOT.....	48
3.4 SUJEITOS DA PESQUISA.....	51
3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA.....	57
3.5.1 Questionários e entrevista.....	58
3.6 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS: ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	61
3.6.1 Uso do software Atlas.ti para análises qualitativas.....	61
3.6.2 Entrevistas com análise de conteúdo.....	64

3.6.2.1 Organização da análise.....	66
3.6.2.2 Codificação.....	68
3.6.2.3 Categorização.....	73
3.6.2.4 Inferência	79
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	81
4.1 Primeiras discussões: conhecimentos prévios e o trilhar de uma aprendizagem.....	81
4.2 Impactos e percepções: coletando dados da fala dos alunos.....	102
4.2.1 Categoria 1 – Oficina A Física da Vassoura.....	104
4.2.2 Categoria 2 – Gamificação.....	114
4.2.3 Categoria 3 – Kahoot.....	120
4.2.4 Categoria 4 – Sentimentos na oficina e ao utilizarem o Kahoot.....	130
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
REFERÊNCIAS.....	149
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS.....	161
APÊNDICE B – ENTREVISTA.....	173
APÊNDICE C – ATIVIDADE DA OFICINA - A FÍSICA DA VASSOURA.....	175

1 INTRODUÇÃO

São crescentes os impactos que a internet tem causado na humanidade em geral, e, especialmente, em crianças e jovens. Além de aumentar o fluxo de informações diárias ao qual a pessoa é exposta, todo o aparato tecnológico que faz com que a atenção fique dividida, visto que as pessoas têm que realizar diversas tarefas ao mesmo tempo, ou seja, concentrar-se ao mesmo tempo em situações variadas. Pensa-se não só em como isso afeta o ensino, mas também as próprias instituições, estas, que ou se desatualizam no tempo por não aceitarem que se adaptar é o melhor caminho para se manter, ou se moldam conforme a situação que a sociedade exige no presente momento (COSTA, 2019).

Os impactos de um mundo conectado às tecnologias digitais são bem mais do que sociais, entre os jovens, já que se nota um isolamento crescente desses indivíduos. Os adolescentes da atualidade acessam a internet todos os dias e o uso excessivo desses equipamentos, que podem causar danos à saúde, cognição afetividade, e aos laços sociais, tornou-se uma questão de grande interesse e faz parte de diversos debates atuais no meio acadêmico (SILVA, 2017).

Cada vez mais, constata-se que a Educação precisa passar por mudanças, mas pouca tem sido a percepção das reais causas que levaram à necessidade de mudar. Uma geração chamada de “dedos velozes” demarca transformações para além das ocorridas nas habilidades com o uso dos celulares conectados à internet (ALVES, 2020).

Que alterações foram essas? É notável que a revolução das tecnologias informacionais tem sua “penetrabilidade em todas as esferas da atividade humana” (CASTELLS, 2013, p. 43). O ambiente familiar; o aumento da expectativa de vida; bem como o aparecimento de uma nova geração de crianças com a vida altamente mudada pela estrutura tecnológica, que a acompanha desde o nascimento. Hoje é depositada confiança nas informações

trazidas à tona e em massa, por meio das tecnologias de comunicação. Vários estudos discutem a respeito, como se verifica em Alves (2020, p. 17):

Muito se produziu na literatura sobre o fenômeno do uso exacerbado das mídias digitais pelas gerações mais jovens, o que gerou diferentes rótulos ou estereótipos para os usuários destas tecnologias: Geração Net (TAPSCOTT, 1998), nativos digitais *versus* imigrantes digitais (PRENSKY, 2001), residentes *versus* visitantes (WHITE & CORNU, 2011), Gerações X, Y e Z (TAPSCOTT & WILLIAMS, 2007) dentre outros.

Mesmo com nomenclaturas diferentes, já que são adotadas de acordo com o estudo de cada autor, os significados versam sobre um grupo de jovens nativos digitais que vivem com adultos tentando se adaptar a essa geração. Os estereótipos caracterizam um adulto que está caminhando mais lentamente do que os contemporâneos e, ainda, que “estes precisam aprender a linguagem digital para não se sentirem marginalizados se inferiorizados em relação aos nativos” (ALVES, 2020, p. 17).

A questão central, no entanto, não é a ampla gama de informações com as quais os jovens são bombardeados todos os dias, mas um problema na falta de critério de busca dessas informações (ALVES, 2020). Durante um tempo, foi ignorado o fato de que os estudantes de hoje em dia já não são os mesmos, mudaram, e o sistema educacional ainda ensina para uma geração que não é a atual (PRENSKY, 2009).

O que se sabe é que a vida dos alunos, seres que são afetados pelo tempo e a cultura em que vivem, têm mudado radicalmente. Não só nas roupas que usam; nos estilos musicais diferentes; nas gírias que aderem; ou nas maneiras de se comportar; mas também em seus hábitos; o que influencia na Educação. Um ponto denominado singularidade começa aqui, como explica Prensky (2001, p. 1), ao afirmar que as coisas mudam de forma que não há retorno:

Ocorreu uma descontinuidade muito grande. Pode-se até chamar de “singularidade” – um evento que muda as coisas de forma tão fundamental que não há como voltar atrás. Essa chamada “singularidade” é a chegada e a rápida disseminação da tecnologia digital nas últimas décadas do século XX. Os alunos de hoje – desde o ensino fundamental até a faculdade – representam as primeiras gerações a crescer com essa nova tecnologia. Eles passaram a vida inteira cercados e usando computadores, videogames, tocadores de

música digital, câmeras de vídeo, telefones celulares e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital (grifos no original).

Ou seja, nota-se que essa geração não está se inserindo aos poucos na tecnologia, mas nasce e vive com ela. Não se adaptam a ela, os chamados “nativos digitais”, visto que, por já nascerem dentro do evento da singularidade, já têm em seu cotidiano, e por hábito, o convívio com a tecnologia.

Dos meios de debate sobre a Educação, já se extraíam ideias de mudança e novas formas de pensar o tradicional, isso sem ainda considerar as metodologias, ou ferramentas necessárias à sua prática, sendo muito usada a palavra “inovação”. Luta-se para que as escolas “se atualizem, deixando de lado a burocratização dos processos e das tentativas de aplicação de novas metodologias em sala” (COSTA, 2019, p. 17).

No período de 2020 a 2021, com a pandemia de Covid-19, no âmbito educacional, algumas mudanças foram cabíveis e, ao mesmo tempo, incertas, pois foi necessário interromper as aulas presenciais para conter a propagação do vírus. Entretanto, estavam os professores e as escolas devidamente preparados para essa transformação? Em troca das aulas presenciais, diante da pergunta: “Como adaptar o ensino a esse momento?” a resposta foi encontrada na adoção de vídeo conferências e plataformas *on-line* de ensino. E o que antes era visto como opcional, o ensino remoto emergencial, tornou-se, nos dois últimos anos, obrigatório durante este período.

As necessidades impostas pelo isolamento social repercutiram na forma como é feita ou deveria ser feita a Educação: seja ao repensar as ferramentas usadas (já que, no ensino remoto, uma das inúmeras mudanças é que a lousa do professor fosse trocada pela tela de celular e/ou computador, e esse fator é que separa quem tem acesso à internet e aos aparelhos eletrônicos) ou revisar as metodologias e formas de avaliação que estavam sendo aplicadas.

A sociedade atual é fortemente marcada por tecnologias e imagens (MARINHO; LOBATO, 2008). E se Marinho e Lobato (2008, p. 1) falam que “o computador, às vezes mesmo de forma invisível, está no cotidiano de cada

cidadão”, então, nos dias de hoje, o uso do celular está intrínseco à rotina de qualquer pessoa.

As TICs, antes, eram separadas em aparelhos diversos, como celulares, ipods, TVs, internet, e tinham funções específicas e diferentes entre si, as chamadas novas velhas tecnologias, por se referirem a uma época passada (FEITOSA, LOPES, 2015). Logo, vê-se que os aparelhos estão evoluindo para um patamar moderno, porém, as pessoas ainda precisam se adaptar a uma realidade presente, como explicam Marinho e Lobato (2008, p. 1):

Entretanto, em uma sociedade na qual as fontes de informação se multiplicam em uma velocidade assustadora, a escola parece ainda acreditar que cabe ao seu professor ser a fonte de todo o saber que o aluno deverá ter. Assim, continuamos, em pleno século XXI, a fazer uma educação do século XIX, tendo como apoio principalmente dois aparatos: as cordas vocais dos professores, numa monofonia, e o quadro de giz, na monotonia do branco sobre o preto (MARINHO; LOBATO, 2008, p. 1).

Com o passar do tempo, o digital foi sendo incorporado e a noção de TDICs foi se tornando mais comum, em razão do uso do computador e da internet como atividade principal (MARINHO; LOBATO, 2008). A internet e as tecnologias que a utilizam, estão cada vez mais inseridas no cotidiano da sociedade, desde celulares *smartphones*; *tablets*; relógios; computadores; a aparelhos de TV. É necessário, no entanto, perceber que somente a facilidade de acesso às informações, que a internet traz, não indica, tão logo, ter muito conhecimento, como indica Sales (2005, p. 20):

Ainda nos anos 80, desenvolve-se a Internet e a World Wide Web, fato marcante na aplicação de meios telemáticos à educação em virtude da facilidade de acesso à informação, o que não significa necessariamente acesso ao conhecimento e à aprendizagem (SALES, 2005, p. 20).

Mesmo com os desafios, o professor não deve temer o uso dessas ferramentas, pois configuram excelentes ferramentas para o ensino, e nesse processo, auxiliam no crescimento de nossas habilidades e competências emocionais e cognitivas, como afirma Sales (2005, p. 21):

Os professores devem vencer a resistência ao uso do computador e fazê-lo coadjuvante de sua prática pedagógica, fazendo uso das possibilidades de aprendizagem oferecidas pelos *softwares* educativos. Como tecnologia intelectual, os *softwares* educativos podem ampliar as nossas capacidades cognitivas (SALES, 2005, p. 21).

É notada a importância de integrar o uso desses softwares no ensino, em especial, aqui, no ensino de Física. Investigar como essas capacidades cognitivas podem ser influenciadas com o uso das TDICs, com Recursos Educativos Digitais (RED) é tema deste trabalho, visto sob a aplicação de uma plataforma *on-line* chamada Kahoot, que pode ser empregada tanto no ensino remoto, no híbrido, como no presencial. O uso desse recurso poderá ser tanto presencial quanto remoto, mas, em ambos os casos, de forma a valorizar a Educação por meio das tecnologias, já que estão tão inseridas em nosso cotidiano, agora, principalmente, o educacional, devido ao cenário de pandemia.

Portanto, são necessárias novas formas de dar continuidade ao ensino, com as características das modalidades *on-line* e/ou híbrido, e a ajuda das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). E para além de se pensar nas modalidades, deve-se ter em mente as metodologias. Abordagens ativas como a da gamificação tem amplo campo de pesquisa na literatura (DETERDING, 2011; MCGONIGAL, 2011; KAPP, 2012; SALES et al., 2017; SILVA, SALES, CASTRO, 2019; COSTA et al., 2019; ALBUQUERQUE, DIAS, 2021; STUDART, 2022).

A gamificação é um conceito que evoluiu bastante, desde que foi utilizada pela primeira vez por Nick Pelling, em 2003, um programador britânico que apenas queria criar uma interface em formato de jogo para seus usuários, de forma a tornar mais rápidas e fáceis de usar as transações eletrônicas (STUDART, 2021).

No entanto, logo no início dos anos 1980, Thomas Malone, um teórico organizacional americano, respondeu a questões acerca de vídeo games em dois artigos, para tentar relacionar *games* de computador com aplicativos que não necessariamente fossem de jogos, com o objetivo de tornar a experiência mais prazerosa.

Ao fim de suas pesquisas, Malone concluiu que interfaces agradáveis aos seus usuários estariam dispostas, em sua construção de *design* e metodologia, com objetivos definidos e os resultados esperados, bem como com histórias engajadoras, que estimulam a curiosidade (STUDART, 2021).

Nos anos de 2020 a 2022, em virtude de um cenário com o ensino remoto emergencial, muitas decisões foram tomadas pelas instituições de ensino, e, é claro, nelas incluem-se as Instituições Superiores de Ensino (ISE). Muitos problemas foram e estão sendo enfrentados, como Gusso, Archer e Luiz (2020, p. 7) afirmam sobre a barreira no acesso a tecnologias educacionais, que criam um abismo entre alunos das redes privada e pública; a falta de preparo dos professores para usar as ferramentas *on-line* de ensino; bem como o cuidado com a condição psicológica de docentes e discentes.

No caminho simples, as aulas são transmitidas de modo síncrono ou assíncrono e envolvem basicamente decisões como o tipo de aplicativo a ser utilizado para transmitir aulas (Skype, Zoom, YouTube, Hangout, Meet etc.). As decisões que envolvem o caminho simples tendem a ser fáceis de serem implementadas, mas seus benefícios tendem a se resumir à sua fácil aplicação. Esse caminho parece ter sido, justamente, aquele tomado por diversas instituições que substituíram suas aulas presenciais por atividades *on-line* do dia para a noite. Em muitos casos, não houve preparação dos professores para lidar com os recursos tecnológicos ou preparar aulas na modalidade *on-line* (GUSSO; ARCHER; LUIZ, 2020, p. 7).

Os ramos que contêm contribuições científicas para a Física, mas, principalmente, aqueles com referência a alguns conteúdos de dinâmica nessa ciência, podem ser ensinadas sob uma perspectiva que atraia mais o aluno, de forma a engajá-lo, seja numa aula *on-line*, híbrida, ou totalmente presencial.

Mas, para isso, é preciso que as políticas públicas incorporem, de forma significativa, à formação, mais informações acerca das Metodologias Ativas e dos conceitos de aprendizagem característicos desse movimento: o de aprendizagem ativa e aprendizagem híbrida.

1.1 Problemática

A evolução do cenário educacional, por meio da implementação de novas metodologias já vinha sendo debatida e prevista. O aparecimento de outras

possibilidades de ensinar e avaliar era associado ao processo de tornar a escola mais inovadora; era bem esperado que, com o passar do tempo, fosse “mais criativa e menos cheia de imposições e obrigações” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013, p. 67).

No entanto, antes se discutia, acerca da temática das Metodologias Ativas, que auxiliam o aprendizado, colocando como centro do processo o estudante, e as escolas eram um ponto de impasse sobre a implementação delas, e o que hoje se observa é um cenário de mudança desse ponto de vista. No começo da pandemia de Covid-19, em 2020, o ensino remoto logo se tornou uma opção emergente. Em virtude do momento, a escola passou e passa por dificuldades, entre elas, a implementação dessas metodologias e o uso e a aceitação das ferramentas de aprendizagem (MOLARECK; LUIZ, 2020).

Essas metodologias e ferramentas nem sempre encontram espaço devido à falta de formação de professores nesses assuntos e na má recepção que as instituições de ensino têm em adotar novos métodos que não sejam os tradicionais. É preciso, no entanto, educar com um olhar voltado para o educando, pois esse é o elemento que privilegia a aprendizagem:

Os métodos utilizados neste momento devem mais do que nunca focar no protagonismo dos educandos, favorecer a motivação e oportunizar aos alunos momentos de troca como opiniões, questionamentos e por fim encorajá-los a investigar o ambiente que enriquece sua aprendizagem (SMOLARECK; LUIZ, 2020, p. 1-2).

Os alunos vivenciam em um sistema, na atualidade, que exige habilidades e competências didáticas e metodológicas que os professores nem sempre estão devidamente preparados a oferecer (BACICH; MORAN, 2018). Assim, observa-se a necessidade de pensar em uma sequência didática voltada para o aprendizado do aluno, onde envolva metodologias que o envolvam como processo chave na aula, promovendo aprendizagem significativa.

Desse modo, duas questões norteadoras envolveram este trabalho:

1 - Os alunos de Física sentem-se motivados em aprender os conteúdos de mecânica ministrados em sala de aula?

2 - Ferramentas educacionais, como o Kahoot, podem potencializar o Ensino de Física, a fim de promover a aprendizagem ativa?

1.2 Relevância

A relevância pessoal desta dissertação manifesta-se a partir da vivência da autora pautada numa primeira experiência com o ensino já distante das práticas tradicionais. Ao ter a oportunidade de obter o primeiro emprego em instituição com turmas multidisciplinares, com aulas repletas de ludicidade e não valorização do conteúdo que o instrutor deveria transmitir foi, sem dúvida, o que mais motivou a pesquisadora a buscar um viés que prezasse a autonomia dos alunos.

A questão do respeito ao saber dos educandos, em um mundo ubíquo, foi o alicerce fundamental para tratar das tecnologias como aliadas do ensino. Logo, no referencial teórico, foi feita breve apresentação da sociedade, a partir de um viés histórico-econômico, a fim de entender como a cibercultura e a tecnologia afetam a sociedade.

A importância prática desta obra se dá pelo aspecto valorizado do uso das TDICs como sendo uma ferramenta associada a uma aprendizagem ativa, que tem sido amplamente discutida em pesquisas relevantes para a área do ensino (MORAN, 2000; 2007; 2015; 2021). Considerando também a importância de implementação dessas tecnologias em sala de aula, este trabalho mostra-se significativo para fomentar essa efetivação.

1.3 Justificativa

Atualmente, é inegável o avanço que as TDICs tiveram no mundo, impactando diretamente a sociedade e os jovens que nela vivem (SALES et al., 2017). Na educação, ainda por cima, os efeitos são mais intensos. Alunos que já nascem imersos em um universo tecnológicos têm demandas diferentes daqueles nascidos em gerações que não acompanharam esse desenvolvimento vertiginoso (PRESNKY, 2001).

Usar essas tecnologias em ambiente escolar abre espaço para oportunidades significativas, tendo em vista seu caráter assíncrono, já que “amplia as possibilidades na construção e aquisição de conhecimentos, pois o acesso as informações podem ocorrer em qualquer tempo e espaço” (OTTO, 2016, p. 10).

É necessário também um debate sobre novas metodologias, que auxiliem em uma aprendizagem ativa e significativa e promovam uma relação com a época em que se vive, no caso do presente trabalho, e tenham o auxílio de gamificação e ferramentas digitais.

Por meio desse panorama é que se vê a necessidade de trazer conceitos e vivências aos futuros professores de Física, em uma curta trajetória de aprendizagem com conhecimentos que estimulem os alunos novatos e futuros professores de Física nessa temática, que já deveria fazer parte de nosso cotidiano há mais tempo: a Metodologia Ativa com enfoque na gamificação e Instrução Por Pares (IpP ou Peer Instruction, no original, difundido por Mazur, 2015). A ênfase aqui é investigar os impactos da aprendizagem ativa através da gamificação no ensino de Física, a fim de promover o aprendizado específico do aluno.

De acordo com essas duas reflexões, no presente trabalho, disserta-se sobre os impactos da gamificação no Ensino de Física, ou seja, a metodologia utilizada com o auxílio de ferramentas, como o Kahoot, em conteúdos de mecânica, como a cinemática e dinâmica.

1.4 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho foi investigar os impactos da gamificação no Ensino de Física com o auxílio da ferramenta Kahoot. Assim, a pesquisa nos remeteu aos seguintes objetivos específicos:

1. Mapear os conhecimentos prévios que os alunos apresentaram sobre Mecânica.

2. Investigar os impactos no aprendizado dos alunos com o uso da gamificação em sala de aula.
3. Mapear os possíveis desafios e avanços mediante o uso do Kahoot.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, apresenta-se uma revisão de pesquisas e discussões de autores diversos sobre o tema abordado.

2.1 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE FÍSICA – AVANÇOS E DESAFIOS

Para chegar às respostas sobre questionamentos, quanto aos caminhos trilháveis no ensino de Física, é importante ressaltar que não há docência sem discência (FREIRE, 2006). Portanto, é necessária uma reflexão crítica acerca da relação Teoria/Prática, de modo que a teoria não fique apenas no papel e a prática se reduza ao mero ativismo.

Primeiro, pensa-se no professor; segundo, nas instituições de ensino. No primeiro caso, sempre deixando claro que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou construção” (FREIRE, 2006, p. 25). Nessa obra, Freire traz diversas reflexões sobre o que seria esse ensinar, trazendo uma relação dialética entre aquele que ensina e aquele que aprende.

Os subsunçores que Ausubel *et al.* (1980) apresentam como os conhecimentos prévios dos alunos, importantes para uma aprendizagem significativa, podem ser relacionados com o respeito aos saberes dos educandos, tão defendido por Paulo Freire (2006).

Urge quebrar paradigmas da mecanicidade das aulas. É notório levar em consideração que aprender física não é somente decorar fórmulas para a resolução de problemas, com o intuito de acertar nas provas (MOREIRA, 2021).

Muito pelo contrário, toda questão vai além do conceitual, pois como escreve Moreira (2021, p. 1):

Ensinar e aprender Física envolve conceitos e conceitualização, modelos e modelagem, atividades experimentais, competências

científicas, situações que façam sentido, aprendizagem significativa, dialogicidade e criticidade (MOREIRA, 2021, p. 1).

Uma resposta a essas perguntas é analisar para além da aprendizagem, também importante, mas pensar em como se está ensinando. O professor deve respeitar os conhecimentos prévios dos alunos e permitir que os estudantes construam significados a partir desses conceitos, a fim de alcançar um processo construtivista.

Mas, se o professor se apegar ao uso recorrente dos testes, e exigir do aluno que ele conceitue o que aprendeu, pode acontecer de o estudante desenvolver o hábito de apenas memorizar respostas, para dá-las de forma mecanizada. A cultura de valorizar o erro, gerando um medo com relação às avaliações, contribui para isso. O que fazer, então? Moreira (2001, p. 24) propõe:

Ao se procurar evidência de compreensão significativa, a melhor maneira de evitar a “simulação da aprendizagem significativa” é utilizar questões e problemas que sejam novos e não familiares e requeiram máxima transformação do conhecimento existente.

Há elementos pontuais e necessários de especificação, no que diz respeito a entraves no ensino de Física. A incorporação das TDICs tem sido lenta e carece de adaptação à realidade das escolas. Mas esse é um desafio contemporâneo e, para reconhecer a sua importância no processo de aprendizagem em Física, é notável que “desafios clássicos”, ainda não foram superados, no ensino dessa ciência, para se atingir uma aprendizagem com “significado, compreensão e interesse” (MOREIRA, 2021, p. 7).

É fundamental que o aluno se veja como sujeito crítico no ato do estudo e haver uma amigável relação dialética com o professor. “Nessa perspectiva freireana, a educação autêntica não se faz do educador para o educando ou do educador sobre o educando, mas do educador com o educando” (MOREIRA, 2021, p. 5).

O primeiro fator está relacionado a duas condições: as características desse tipo de material e a forma como está organizada a estrutura cognitiva do aluno, ou seja, seus “conceitos subsunçores específicos com os quais o novo material é relacionável” (MOREIRA, 2021, p. 23). Já o segundo fator, que diz

respeito ao interesse, ou disposição para aprender, por parte do estudante, independe do material, que pode ser potencialmente significativo, ou não. Ou seja, como frisa Moreira (2001), se o aluno não estiver predisposto a aprender, se sua intenção for única e exclusivamente memorizar o conteúdo de forma arbitrária, tanto seu aprendizado como o resultado desse processo será mecânico e sem significado.

Como aumentar o interesse dos alunos? Uma pergunta persistente, não só neste trabalho, mas em diversas discussões que envolvem o ensino das Ciências, e que, aqui, se revela como uma ponte para a defesa dos materiais potencialmente significativos comuns à vida contemporânea do aluno e que pode levar a um desenvolvimento maior do interesse dele em obter mais recursos e meios para aprender.

É necessário ensinar Física mais do que como uma apresentação de fórmulas aplicáveis para provas (um dos fatores que geram mais desinteresse escolar), e mostrá-la como um campo de ideias divertido e incorporado à realidade. O ensino mais próximo do campo de conhecimentos e das ferramentas já dispostas pelos alunos confere mais chances para uma aprendizagem significativa. Com as diferentes e novas formas de se relacionar com a tecnologia, uma configuração do mundo se articula influenciando atualmente as mudanças de paradigmas também quanto aos métodos de ensino (FERNANDES *et al.*, 2019).

Um ponto importante de ressaltar na configuração atual são as permutas sociais, como aponta Fernandes *et al.* (2019, p. 2), que, ao existirem, demandam cenários mais colaborativos, como se nota no trecho: “Como decorrência dessas situações, os alunos têm a oportunidade de lidar, de maneira diversificada, com os obstáculos escolares, como também criar soluções inovadoras e reorientar as propostas de intervenção”.

Logo, enxerga-se que novos tempos surgem novas demandas. As situações escolares devem ser adaptadas e evoluir de modo que as ações didáticas e pedagógicas contribuam para desenvolver alunos autônomos e livres para conduzir o seu aprender, claro, com a boa colaboração e o devido preparo dos professores.

Os professores, antes dos próprios alunos, devem ser criativos e, neles próprios, ter incentivada a criatividade. Assim, vemos em Fernandes *et al.* (2019, p. 3) que “a mudança docente ganha consistência a partir da prática pedagógica e da necessária mudança metodológica no contexto da aula”. Mas, para existirem mudanças, as possibilidades de como se aprende devem ser ampliadas.

Para entender como uma prática pedagógica pode ser inovadora, é relevante apontar práticas que estejam centradas no aluno, na cultura, em ambientes fora da escola, diferentemente das práticas convencionais. E as dimensões que compõem o cotidiano do professor, quanto a essas práticas, abrangem três esferas, segundo Fernandes (2014, p. 44):

O contexto social, a formação docente, as influências e o apoio pelo grupo gestor da instituição de ensino em que o professor leciona. A primeira dimensão insere-se em um contexto social, caracterizado e, ao mesmo tempo, influenciado pela cultura da sociedade a que pertence. A segunda relaciona-se à formação docente, determinada por suas experiências prévias, formação profissional e pessoal. A terceira está ligada ao contexto da própria escola.

Cada uma dessas esferas é complexa e está relacionada a processos externos que, historicamente, não favoreceram políticas que adotassem uma prática centrada no aluno. Uma aprendizagem ativa, centrada em resolver problemas e explorar a criatividade, será tema central dos tópicos a seguir.

2.2 METODOLOGIAS ATIVAS

Nesta seção, será debatida a temática de práticas que respondam às necessidades e desafios impostos pelo ensino. Abaixo há uma introdução ao que seriam as metodologias ativas.

É notável que os estudantes atuais estão dentro de uma Educação que requer habilidades e competências metodológicas que os professores não foram preparados para aprender (BACICH, MORAN, 2018).

Essas práticas ativas são pensadas desde a Escola Nova, de John Dewey (1859 - 1952), com o uso do *learning by doing* (aprender fazendo), e essas ideias vieram antes do advento das tecnologias.

A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem. Essa concepção surgiu muito antes do advento das TIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz (BACICH; MORAN, 2018, p. 2).

Mas, qual a necessidade de pensar em Metodologias Ativas? Já foi dito que a Educação das massas é de absoluta importância para todos (FREIRE, 2021), pois, assim como há uma educação revestida de uma “roupagem alienada e alienante” (FREIRE, 2021, p. 52), há uma educação libertadora, que promove a autorreflexão e tomada de consciência.

Mesmo hoje, essa noção de educação libertadora pode ser resgatada. No entanto, sabe-se que o foco de todo o processo educativo, na Educação tradicional, está no professor, aquele visto como o detentor do conhecimento e responsável por conduzir todo o ensino.

Já o aluno é concebido apenas como o ser que recebe a informação; é distanciado do seu próprio processo de aprendizagem; alienado de uma construção que deveria ser própria, autônoma e crítica. Não é ensinado a ser um estudante pleno e criativo (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013).

A construção do conhecimento envolve o respeito às habilidades e aos saberes que o aluno já tem, ou admira, e não o seu mero repasse. É defendida por pensadores que optam por uma aprendizagem curiosa, humana, sensível, rica em estímulos e experiências, e que valorize os conhecimentos prévios dos alunos:

A aprendizagem mais profunda requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades. Por isso, é importante o estímulo multissensorial e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes para “ancorar” os novos conhecimentos (BACICH, MORAN, 2018, p. 3, grifos no original).

No entanto, as problemáticas englobam muito mais do que a função específica do aluno e do professor, no processo da Educação. A humanidade hoje está inserida num contexto histórico que exige cada vez mais habilidades e competências para as quais ela mesma não está preparada.

É preciso filtrar o que se vê e o que se absorve, todos os dias. Porém, a grande e cotidiana massa de informações que ataca os seres humanos é exagerada, excessiva e implica, inclusive, problemas socioemocionais para crianças e adolescentes, segundo um relatório recente da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (OCDE, 2021).

Um dos fatores que pode explicar o fenômeno é que as escolas simplesmente não incentivam esse tipo de habilidade. Segundo o diretor da OCDE, Andreas Schleicher, “pode ser que esses jovens estejam mais inseguros e constrangidos (do que as crianças de 10 anos), mas pode ser também que nossos sistemas educacionais não estejam incentivando a criatividade dos jovens” (OCDE, 2021).

Para além de uma responsabilidade de cultivar habilidades nos jovens, desde cedo, que deveria ser um compromisso da escola para com os pais, há também os desafios de educar crianças e adolescentes num mundo repleto de informações e incertezas. Pensar uma Educação para o século XXI é estar preparado para lidar com incertezas e imprevisibilidades de um mundo incerto (MORIN, 2011).

Depreende-se disso que a metodologia de ensino que foca no professor também está inserida num contexto histórico de bombardeamento de informações diárias, a ponto de ser importante uma conscientização de que “não pode absorver todo o universo de informações e passar essas informações aos seus alunos” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013, p. 76).

É também esperada uma postura diferente do professor. Políticas públicas voltadas à formação específica para novas metodologias e uso de tecnologias são necessárias, a fim de motivar uma produção interna de conhecimento de alunos, na qual esse professor “deverá ultrapassar seu papel autoritário, de dono da verdade, para se tornar um investigador, um pesquisador

do conhecimento crítico e reflexivo” (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2013, p. 76).

Ambos precisam cultivar essa característica autônoma para lidar com os conteúdos, tendo em vista que a humanidade já lida com várias informações todos os dias. Moran, Masetto e Behrens (2013, p. 76) assumem uma posição em defesa do aluno, que não é passivo nem repetidor de informações:

Por sua vez, o aluno precisa ultrapassar o papel de passivo, de escutar, de ler, decorar e de repetidor fiel dos ensinamentos do professor e tornar-se criativo, crítico, pesquisador e atuante, para produzir conhecimento. Em parceria, professores e alunos precisam buscar um processo de auto-organização para acessar a informação, analisar, refletir e elaborar com autonomia o conhecimento.

Como delinear a importância das Metodologias Ativas na Educação? Elas surgem como variadas alternativas à maneira tradicional de educar, e visam apenas a relação dos conteúdos com o tempo de aprendizagem, e a repassagem mecanicista desses conteúdos, sempre centrada na figura do professor.

O objetivo em estudar e aprimorar, ou mesmo combinar ou tangenciar, essas metodologias, é que se pode melhorar o ensino, aumentar o nível de aprendizado dos alunos, em um processo ativo e significativo. Aprendemos o que amamos, ou melhor, nos sentimos à vontade para aprender, segundo dados da Neurociência (MORA, 2014). Nessa hora é que entra em questão a representatividade do estudante. Entender os assuntos é primordial, mas não é o principal que se busca (DIESEL; LEILA; NEUNMAN, 2017).

Há um círculo vicioso, quando se pensa numa educação que prenda os alunos a um sistema de ensino que seja “centrado no docente e na transmissão dos conteúdos, em que os estudantes mantêm uma postura passiva, apenas recebendo e memorizando as informações numa atitude de reprodução” (DIESEL; LEILA; NEUNMAN, 2017, p. 270), pois amplia o quadro de desmotivação dos professores, o que, por sua vez, afeta os alunos.

Mesmo investindo em tecnologia nas aulas, apenas a simples inserção, ou mesmo uso efetivo de TDCIs em sala de aula, por si só, não contribuem para uma aprendizagem ativa (BACICH; MORAN, 2018). O enriquecimento do aprendizado ou o aumento do interesse dos discentes ocorre num campo maior.

Somente os recursos tecnológicos, por si só, não podem quebrar antigos paradigmas, pois é necessário repensar as práticas de ensino. Questionamentos importantes vão além da função do professor, e envolvem o papel do aluno, tendo em vista que, nesse processo, tem-se olhar voltado para o educando.

Ademais, acredita-se que toda e qualquer ação proposta com a intenção de ensinar deve ser pensada na perspectiva daqueles que dela participarão, que via de regra, deverão apreciá-la. Desse modo, o planejamento e a organização de situações de aprendizagem deverão ser focados nas atividades dos estudantes, posto que é a aprendizagem destes, o objetivo principal da ação educativa (DIESEL; LEILA; NEUNMAN, 2017, p. 270).

De fato, o protagonismo dos estudantes é fundamental, assim como um devido mergulho, conscientizado, nas tecnologias, mostra-se também essencial.

Para impulsionar o engajamento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem é premente recontextualizar as metodologias de ensino diante das suas práticas sociais inerentes à cultura digital, ou seja, integrar as mídias e as TDICs no desenvolvimento e na recriação de metodologias ativas (BACICH; MORANN, 2018, p. 16).

Tornar o aprendizado protagonista é utilizar habilidades que os alunos já possuem conforme as tecnologias que eles já dominam. Ativar o processo é desenvolver metodologias que afirmem nos estudantes a ação de criar, planejar, conviver em sociedade e interagir entre seus pares.

É interessante pensar no cenário da educação tecnológica pois os jovens já são nativos na tecnologia (PRENSKY, 2001) e, para abarcar um mundo sem suas vivências iniciais é como negar-lhes a essência.

2.3 A GAMIFICAÇÃO E OS ELEMENTOS DOS GAMES

É necessário esclarecer, antes de tudo, que a gamificação é uma Metodologia Ativa de ensino e não deve ser confundida com outras metodologias, que, por ter nome parecido, designa significados semelhantes, mas, em tese, tem conceitos diferentes. Gamificação, como lembra Studart (2021, p. 1), é diferente de Aprendizagem Baseada em *Games* (ABG), por exemplo, que é a utilização de “*games* de entretenimento e/ou educacionais

como prática didática”, enquanto a gamificação “usa o *design* de *games*, o *game-thinking* e a mecânica dos *games*, mas não visa ao desenvolvimento de *games*”.

Dependendo do autor, a gamificação pode ter várias definições, porém, está sempre relacionada com o contexto dos *games*. E, de acordo com Studart (2021, p. 2), na Educação:

A gamificação pode ser vista como uma estratégia instrucional que usa, de modo cuidadoso e criterioso, o *game-thinking* e os elementos apropriados da mecânica dos *games* para promover a motivação e o engajamento do aluno em sua aprendizagem.

Para Deterding *et al.* (2011) usar *games* é o usar elementos de *design* de *games* em contextos fora dos jogos. Já para Webarch e Hunter (2012) a gamificação é também usar os elementos do *game* e técnicas de *design* de *games* em contextos de não *game*. E para Zichermann e Cunningham (2011), gamificação é um processo de *game-thinking* e da mecânica do *game* para envolver os usuários e resolver problemas. Enquanto para Marczweski (2018) fala a respeito de metáforas do *game-design* (lições, estratégias de *games* aplicados a contextos de não *game*) para criar experiências mais envolventes e semelhantes a *games*.

Por fim, define o mais citado, Kapp (2012) se refere a uma mecânica baseada em *game*, incorporando estética e *game-thinking* para engajar pessoas, ou seja, pensar conforme esteja em um jogo, com o objetivo de motivar a ação, promover aprendizagem significativa e resolver problemas.

Signori, Guimarães e Corrêa (2016, p. 5) apontam, assim como os autores antes citados afirmam, uma perspectiva fora do contexto dos jogos, mas utilizando elementos deles:

Deterding (2011a) apresenta outra definição sobre a gamificação, apontando a utilização de elementos de design de jogos de vídeo *game* em contextos não jogo para elaborar um produto, serviço ou aplicação mais divertido, envolvente e motivador. Para Zichermann e Linder (2010), a gamificação pode ser considerada como um processo que usa o *game thinking* (pensamento de jogo) e mecânicas para envolver os usuários.

Além dos elementos que envolvem um jogo, ou *game*, como aqui também serão chamados os jogos eletrônicos (os de computadores ou aparelhos *smartphones* e similares), os usuários jogam porque se sentem, antes de tudo,

motivados a adentrar no universo do *game* e também porque, no ato de jogar, desenvolvem-se, dentro da pessoa, sentimentos de vontade e empolgação.

Incluindo os conteúdos vistos na escola, ou assuntos de trabalho, no *game*, o jogador pode experimentar sensações prazerosas, ao alcançar objetivos, e ainda o faz de forma ativa e engajada, diferentemente da aprendizagem mecânica da sala de aula tradicional.

Signori, Guimarães e Corrêa (2016, p. 1) apontam dois problemas, que se denotam, de forma a exigir que mudanças paradigmáticas no cenário educacional sejam feitas:

i) os alunos das novas gerações, que pertencem à era digital, são expostos a modelos de didática defasados; ii) os padrões de ensino/aprendizagem deveriam acompanhar o ritmo da evolução das novas gerações. Desta forma, é possível perceber que esse novo grupo demográfico requer novas formas de estruturação de ensino e aprendizagem que atendam à sua realidade.

Considerando seu potencial de engajamento e motivação apontado por Signori, Guimarães e Corrêa (2016), o emprego da gamificação na Educação pode ajudar, inclusive, na resolução de problemas (KAPP, 2012).

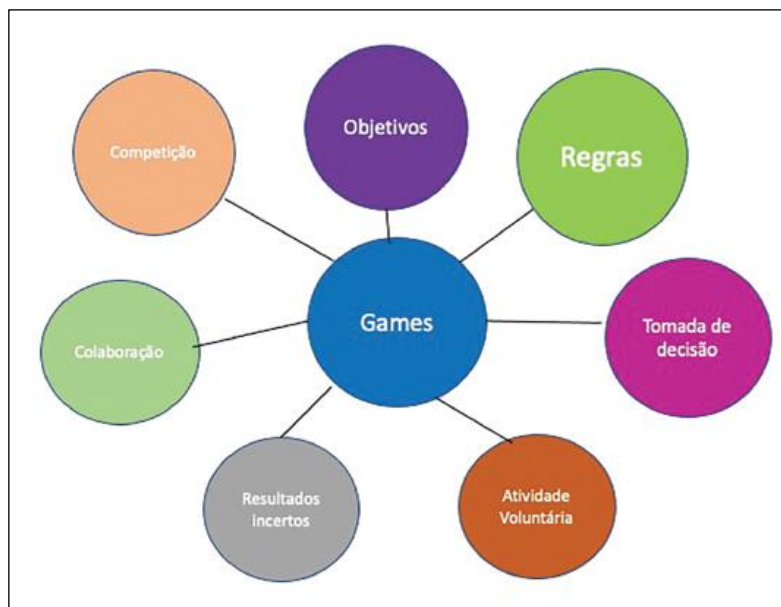
E o que seriam os *games* e seus elementos? É verdade que há diversas tipologias de jogos - de aventura; suspense; estratégia e lógica; esportes; moda; *marketing*; e muito mais -, porém, a lógica que envolve sua construção e os elementos que os definem são os mesmos, e, independentemente do gênero, têm a mesma essência. São eles, como afirma J. McGonigal (*apud* STUART, 2021, p. 3):

Um *game* requer: *Objetivo*: jogadores assumem um senso de finalidade; *Regras*: orientam os participantes ao longo do *game*. Desencadeiam criatividade e encorajam o pensamento estratégico; *Sistema de feedback*: informam quão perto os jogadores estão de atingir o objetivo. *Participação voluntária*: exigem que os jogadores aceitem o objetivo, as regras e o sistema de *feedback*.

A partir do exposto, conclui-se que esses elementos constituem um jogo e compõem todas as operações que envolvem a gamificação de uma situação. Ainda de acordo com Stuart (2011), jogo tem seis elementos: (1) regras; (2) metas ou objetivos; (3) resultados e *feedback*; (4) conflito, também relacionado com competição e desafio; (5) interação entre participantes (ou seja, não é individual, pois envolve o social); e, por fim, (6) a representação ou o enredo.

Na figura 1, é possível visualizar os elementos constitutivos dos jogos.

Figura 1 - Elementos dos jogos



Fonte: Studart (2011).

Seguindo o contexto histórico, a gamificação também surge, de acordo com Silva e Sales (2017, p. 107-108) “após a difusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), principalmente depois do advento dos jogos digitais (*digital games*) pela indústria da mídia digital e pela proliferação de *softwares* baseados em *games*”.

Na gamificação, usam-se os mesmos elementos contidos nos jogos (como regras, níveis, metas a serem alcançadas, motivação, competição e *feedback*) para promover o aprendizado em outros ambientes, sejam eles com auxílio de um jogo ou não.

Entende-se que aprender através de histórias e jogos é muito mais significativo e eficiente (BACICH; MORAN, 2018). A gamificação pretende tornar o aprendizado mais atrativo para o aluno a partir dessa motivação que já está associada aos jogos; às regras; à interação social; e também às premiações. Não é necessariamente na gamificação voltada para a Educação que devem

estar relacionados os objetivos competitivos, ou de rivalidade; ou atividades que desenvolvam sentimentos de revanchismo.

A metodologia utilizada na gamificação é caracterizada por trazer o lúdico para o aluno, em contrapartida ao modelo tradicional, que coloca o centro do processo no professor, como o detentor da informação. O desafio é a preparação do professor para uma mudança metodológica como essa, segundo afirmam Sales *et al.* (2017, v. 11, p. 46):

Assim, um desafio para o professor contemporâneo, o qual necessita desenvolver estratégias que favoreçam os novos processos de ensino e aprendizagem, é apropriar-se de metodologias ativas. Além disso, essas estratégias devem ter caráter lúdico, sobretudo motivador e mais envolventes, essencialmente, mais prazerosos, que conduzam o aluno a um estado de autonomia, que é o princípio teórico que fundamenta as metodologias ativas.

Quanto ao Ensino de Física, o que se verifica como tendências para o futuro são questionamentos que rompam com as ideias antigas que formaram o cenário educacional. Trazer uma Metodologia Ativa baseada em *games* é confundido com trazer o jogo para a sala de aula.

Entretanto, o mais importante, a saber, é trazer elementos do *game* e transpô-los para o ambiente de aprendizagem, como o *feedback* e o sistema de pontuações, fases, regras claras e a colaboração. Mais do que tudo, é um sistema que visa a interação entre os alunos, e, como afirmam Sales *et al.* (2017, p. 48), “a ideia é propor uma estratégia motivadora de aprendizagem guiada por interação social e colaboração”.

A gamificação, se pensada apenas como a implementação de um jogo, não é Metodologia Ativa de ensino. Mas pode ser usada como “estratégia de aprendizagem ativa” (SILVA; SALES; CASTRO, 2019, p. 4). Nesse meio, não apenas um jogo está sendo jogado, mas em um ambiente de potencial desafio e curiosidade, há o saber prazeroso, “criando espaços de aprendizado mediados pelo desafio, pelo prazer e pelo entretenimento”, como melhor complementariam Barreto *et al.* (2020, p. 4).

Dentre os trabalhos que aplicam diversos contextos gamificados no ensino de Física, podemos destacar o de Silva e Sales (2017) que tem resultados promissores quanto a envolver e engajar alunos para resolver problemas em

óptica geométrica. 72% dos alunos envolvidos na pesquisa mostrou que eles concordam plenamente com o fato de terem formado times para aprendizagem colaborativa.

Além de criar um ambiente que simule o *design* dos *games*, é preciso ajudar o aluno a construir habilidades importantes, que o coloquem como ser autônomo em seu próprio desenvolvimento. Se é necessária a construção de habilidades, também é preciso melhorar a relação professor-aluno, aluno-professor.

Como construir, senão em conjunto, em diálogo e constante comunicação? Uma metodologia que tenha como princípio a valorização de uma relação horizontal do educador para o educando. Para Barreto *et al.* (2020, p. 4), “a gamificação busca práticas e preceitos pedagógicos que venham a estimular o engajamento e principalmente a interação entre professores e alunos”. Ou seja, a gamificação visa mais do que obter a atenção do aluno, mas a relação dele com o próximo.

A relevância de utilizar a gamificação no ensino é que seus efeitos podem responder a 3 questões relacionadas ao ensino de física, como elenca Moreira (2003, p. 6) em “ato de ensinar, aprendizagem e contexto”. Contexto, pois o jogo pode situar-se em condições rotineiras das dos participantes e exigir habilidades que eles já tenham em seu cotidiano.

Para tanto, percebe-se que a escola tem o papel de saber quais são as habilidades necessárias para o aluno contemporâneo que não eram exigidas há décadas atrás” (SILVA; SALES; CASTRO, 2019, p. 4). Assim, há muitas demandas, como o preparo de um aparato infra estrutural na escola, de computadores, tablets, celulares ou mesmo internet gratuita e aberta aos alunos para que possam participar de atividades que integrem uns aos outros em ambientes físicos e virtuais.

O uso prático do aplicativo Plickers como ferramenta na implementação da metodologia Peer Instruction (PI, Mazur, 2015) em Silva, Castro e Sales (2018, p. 11) mostrou que a mesclagem do sistema de votação PI com a ferramenta digital em uma aula gamificada. Quanto aos resultados do trabalho,

os alunos vinham “demonstrando empolgação nos debates entre si e com o professor, bem como durante o processo de votação”.

Em Barreto et al. (2020, p. 8) uma atividade foi proposta com a plataforma Kahoot em duas turmas de Ensino Médio Integrado Técnico em duas escolas técnicas em João Pessoa, na Paraíba. Os resultados foram positivos para estimular o interesse dos alunos em aulas consideradas chatas, segundo duas palavras, e engajar mais a turma.

Também pudemos notar que houve um melhor aprendizado de todo o conteúdo ministrado remota ou presencialmente, o que geralmente acontece em sala de aula convencional - constatando-se as duas aplicações em cada escola (BARRETO et al., 2020, p. 8).

Em Silva et. al. 2018 (p.) um trabalho de estudo de caso com uso de gamificação envolvendo turmas de ensino médio com a plataforma kahoot demonstraram que essa ferramenta potencializou o uso da gamificação em sala de aula. Eles utilizaram elementos de games, onde estiveram presentes a motivação, o prazer, o engajamento, o feedback imediato bem como as regras e objetivos do jogo. Esta pesquisa é um trabalho substancial, segundo os autores, pois a partir da observação foi constatado que:

Potencializou o uso da gamificação como estratégia de aprendizagem ativa na metodologia em sala de aula, por envolver os alunos a participarem ativamente das aulas, constituindo-se assim, agentes de sua própria aprendizagem (SILVA et al., 2018, p. 10).

Para que a gamificação seja potencializada, as habilidades exigidas dos alunos devem favorecer o bom convívio entre seus colegas e para isso deve-se pensar na forma como se conduz a aula. A seguir, abordam-se um pouco mais das metodologias envolvidas no ensino.

2.4 PEER INSTRUCTION (PI)/INSTRUÇÃO POR PARES (IPP)

Existem diversas Metodologias Ativas voltadas a suplantam o aspecto tradicional de ensino. Essas metodologias visam a subsidiar os profissionais da Educação e alunos que tenham visões críticas acerca do que fazem, nas mais diversas áreas. Dentre as formas de ensinar, essas metodologias variam em

estilos, autores e técnicas, todas pautadas na filosofia de valorização do aluno como protagonista de seu próprio processo e autor da sua própria caminhada.

Como características dessas metodologias, Dias (2016, p. 2 *apud* MESSAGE *et al.*, 2017, p. 2) cita que são:

- Centradas no aluno; · Envolvem métodos e técnicas que estimulam a interação aluno x professor, aluno x aluno e aluno x material didático e outros recursos de aprendizagem. · Opõem-se a métodos e técnicas que enfatizam a transmissão do conhecimento. · Têm como bases teóricas: o Sócio construtivismo; o Psicologia cognitiva; o Teoria cognitiva social; o Aprendizagem baseada na reflexão; · Aprendizagem colaborativa e significativa; · Reflexão crítica sobre a experiência; · Maior apropriação e divisão das responsabilidades no processo de ensino-aprendizagem; · Desenvolvimento de capacidade para autoaprendizagem; · Favorece uma maior retenção do conhecimento; · Produz melhoria no relacionamento interpessoal.

Utilizada em um dos encontros, especificamente onde ocorreu a aplicação do Questionário 2, a Peer Instruction (IP), ou Instrução por Pares (IpP), é uma metodologia criada por um professor de Física da Universidade Harvard/EUA, chamado Eric Mazur.

Sabe-se que “a Peer Instruction, assim como outras metodologias ativas, vem tornando o ensino e a aprendizagem mais colaborativos, com o trabalho com os colegas, em pares, motivando os alunos em seu aprendizado” (MESSAGE, 2017, p. 7) e, por isso mesmo, tentou-se colocar mais interação em um dos momentos da pesquisa. A motivação pode ser aumentada, assim como toda relação social aumenta as chances de se trabalhar em grupo para acertar mais questões.

O objetivo de criar um caminho diferente parece ter resposta no seguinte problema proposto por Mazur (2015, p. 19): “como a física pode ser enfadonha quando se reduz a uma coleção de receitas mecânicas que nem sempre funcionam?”. Pensando nisso, o professor propõe uma metodologia para aumentar a motivação dos estudantes.

Mas, como é que se desenrola a metodologia IpP? Message *et al.* (2017, p. 3) afirmam que:

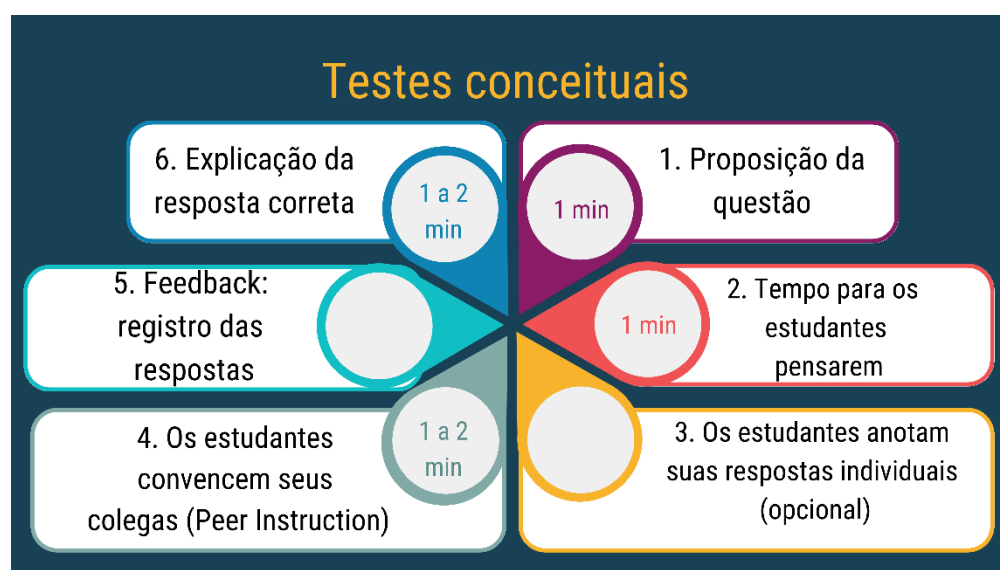
Em sala o professor faz uma explanação rápida do conteúdo e em seguida é aplicado o teste conceitual que ocorre como mencionado por Mazur (2015), primeiramente com questões aplicadas individualmente

com um tempo curto para resposta do tema estudado. O professor verifica o percentual de acerto e seguindo a teoria de Mazur (2015), caso o percentual de acerto seja inferior a 30%, o professor faz nova explicação do conteúdo. Se o percentual de acerto ficar na faixa de 30% a 70%, o professor solicita que os estudantes discutam em grupos, assim os estudantes tentam convencer seus colegas em poucos minutos para que voltem a responder à mesma questão. Finalmente se o percentual de acerto for maior que 70%, seguem para a próxima questão.

Essa é a estrutura de uma aula guiada pela metodologia IpP, que aparece ligada a avaliações, com o uso de testes conceituais. Atendo-se às questões, os alunos viram versões repetidas da mesma pergunta, com um tempo maior para consulta individual e também em grupo, a fim de interagir e ampliar o alcance das respostas. Segundo Mazur (2015, p. 19), a metodologia IpP tem como objetivo:

Explorar a interação entre os estudantes durante as aulas expositivas e focar a atenção dos estudantes nos conceitos que servem de fundamento. Em vez de dar a aula com o nível de detalhamento apresentado no livro ou nas notas de aula, as aulas consistem em uma série de apresentações curtas sobre os pontos-chave, cada uma seguida de um teste conceitual – pequenas questões conceituais abrangendo o assunto que está sendo discutido (MAZUR, 2015, p. 19).

Posto isso, a aula não precisa ser um monólogo longo com conceituações e teorias listadas. Pode-se definir os conteúdos principais e focar em pontos chave que servirão de base para eventuais testes conceituais. Na figura 2, consta o fluxo que melhor delimita as ações e os tempos de uma metodologia de IpP. Os pontos 3 e 5, como observa-se, estão sem numeração de tempo pois aqui, considera-se que o tempo de anotação de respostas é opcional e pode variar e o tempo de feedback pode ser colocado de acordo com a necessidade da aula.

Figura 2 - Metodologia ativa de IpP

Fonte: Autora (2023).

A técnica pode ser aplicada em tantas questões quanto forem necessárias, de acordo com o planejamento do professor. Assim, o número de questões fica duplicado, aumenta de tamanho, mas a repetição é apenas a mesma questão, só que passada de novo, após a discussão entre seus pares.

Após discutir as metodologias, segue-se um trabalho de definir as plataformas digitais, o meio onde os jogos e as atividades podem ser realizadas em ambiente virtual.

2.4 RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS (RED)

Ao contrário do que se pensa, que o computador, ou mesmo os celulares, têm somente a utilidade de desviar a atenção do aluno numa aula, esses equipamentos podem ser utilizados com o objetivo oposto. Mas, assim como qualquer tecnologia utilizada pelo ser humano, esses recursos passam por adaptações às novas necessidades que vão sendo exigidas. Sobre essas necessidades, Sales (2005, p. 24) afirma:

[...] têm despertado nos desenvolvedores de recursos de aprendizagem, que utilizam tecnologia de informação e comunicação para apoio à atividade educacional, cada vez mais preocupações não

só por conteúdos, mas também por: navegabilidade, interoperabilidade e reusabilidade, características estas comentadas oportunamente ao longo deste texto.

Essas demandas em tecnologia hipermídia têm confluído para a ideia de Learning Objects, ou OAs (SALES, 2005). A demanda por produtos e materiais que trouxessem consigo essas características gerou frutos. Em busca de melhorar a rapidez e a operabilidade que os programas de *software* tinham para os cursos de *e-learning* de Ciências da Computação, em 1990, surgiram os OAs. Essa definição vem de David Willey (2000), e são objetos que auxiliam no ensino por seu “potencial de reutilização, criatividade, adaptabilidade e escalabilidade” (WILLEY, 2000, p. 3).

São necessárias a contextualização e exploração pensada de recursos, como Datashow e outros *softwares* educacionais, a fim de que não sejam apenas um quadro e giz em versão digital. Assim, pode-se depreender que “a exploração descontextualizada de editores de textos e [...] demais recursos da internet, não proporcionam reais modificações no seu fazer pedagógico e tampouco impactam nos resultados do processo de aprendizagem” (MEDEIROS *et al.*, 2018, p. 1).

Deve-se refletir a respeito da prática de ensino utilizada, pois a simples inserção de uma TDIC em sala de aula não é sinônimo de inovação. Evidentemente, Medeiros *et al.* (2018, p. 2) complementam ao dizer que “é preciso que os professores conheçam os potenciais pedagógicos de tais dispositivos e reflitam sobre como incorporá-los em sua prática docente, tornando-os instrumento de trabalho”.

Quando se conceitua o OA, surge também a definição que é a mais utilizada por outros autores, ou seja, a de Recurso Educativo Digital (RED), que é qualquer instrumento e ferramenta utilizados nos processos de ensino e aprendizagem (WILEY, 2000). O conceito de RED está atrelado ao de Learning Objects (LO), ou OA, pois partes de um OA podem se configurar em um RED.

O termo que mais vamos nos fincar aqui é o de RED, tendo em vista que o Kahoot se enquadraria mais nessa última e mais recente definição.

Os REDs são “portais educacionais, softwares e APPs educativos e educacionais, Objetos de Aprendizagem (OAs), em suas variadas mídias - texto, figura, áudio, vídeo e animação” (MEDEIROS *et al.*, 2018, p. 2). Portanto, considera-se como REDs as ferramentas digitais que podem ser implementadas na Educação a fim de conferir mudanças positivas na atenção dos alunos e em seu aprendizado.

Segundo o CIEB (2023) os REDs são:

Recursos educacionais digitais, ou REDs, são produtos e serviços que apoiam tanto os processos de ensino e aprendizagem como a gestão pedagógica e administrativa-financeira das escolas. De uso abrangente, eles facilitam as atividades de docentes, estudantes e gestores(as) e são disponibilizados com todos os recursos necessários para a sua execução, sem dependência externa. Em termos técnicos, são replicáveis e autocontidos (CIEB, 2023).

A plataforma usada neste trabalho será o Kahoot, que se conceitua como um RED, sendo um software. Dos softwares, há três tipos: de conteúdos, ferramentas e plataformas. Para Barreto *et al.* (2020, p. 4-5), o Kahoot se enquadra na definição de RED e como sendo uma ferramenta:

O Kahoot é uma ferramenta de origem norueguesa desenvolvida no ano de 2012 por Johan Brand e é portadora de uma tecnologia interativa que implementa elementos utilizados no design dos games buscando o engajamento dos usuários na aprendizagem.

O Kahoot por si só, não é um jogo. Lá são criadas perguntas de todos os tipos, conforme a necessidade sentida pelo professor, nessas atividades é que são utilizados os elementos dos games. O software é uma ferramenta de avaliação do estudante. Segundo Oliveira *et al.* (2021, p. 2), “a ferramenta Kahoot facilitou para os educadores elaborar questionários e jogos de suas disciplinas para usar em sala de aula tornando um ensino híbrido de qualidade”. Os alunos podem, assim, ter acesso aos questionamentos e, ao mesmo tempo, vivenciar a interação social com os colegas de sala.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DE PESQUISA

3.1 A PESQUISA

Para a abordagem, neste trabalho, optou-se por uma pesquisa qualitativa e quantitativa, logo, é uma pesquisa mista. Silva e Menezes (2005, p. 21) indicam que a pesquisa qualitativa “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”. Assim, a maior parte de colhida dos dados será qualitativa (que serão as falas dos sujeitos a partir da entrevista) e outra parte será quantitativa (a frequência percentual dos códigos nesses textos das entrevistas bem como os acertos percentuais nos questionários 1 e 2). Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 33):

A pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana. Por outro lado, a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 33).

É uma pesquisa aplicada, que para Gerhardt e Silveira (2009, p. 35) ela “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”. Os objetivos da pesquisa foram do tipo descritivos e quanto aos procedimentos, é uma pesquisa-ação.

Logo, no espaço de vivência escolar, a professora/pesquisadora se encontrava do mesmo lado dos alunos. Ambos interagem, com o objetivo de estabelecer uma proximidade e a confiança do grupo, para obter informações (LAKATOS; MARCONI, 2008).

Sagan (2006, p. 90-91) afirma que “sobre um tema tão importante, a evidência deve ser irrefutável. Quanto mais desejamos que seja verdade, mais cuidadosos temos que ser”. De fato, não se espera obter apenas conclusões que respondam às questões de pesquisa formuladas previamente pela autora do trabalho, mas chegar a conclusões livres a partir dos resultados que a própria pesquisa sugere. A seguir, as etapas da pesquisa serão dispostas.

A pesquisa ocorreu por meio de uma oficina organizada com os alunos. Esse momento visou ir além de experimentar o uso de ferramentas ou apenas verificar os conhecimentos prévios, mas, com o presente estudo, adotou-se como meta analisar vivências do cotidiano do aluno com base nas práticas realizadas dentro da escola. Nas Tabelas 1; 2 e 3, os detalhes da organização das etapas estão dispostos.

Tabela 1 - Etapas da pesquisa

Etapas da Pesquisa	Descrição
Etapa 1	Observação do local de pesquisa
Etapa 2	Questionários e oficina
Etapa 3	Entrevista individual com os alunos.
Etapa 4	Análise dos dados

Fonte: Própria autora (2022).

Tabela 2 - Subdivisão da etapa 2

Subdivisão da Etapa 2	Descrição
2.1	Aplicação do Questionário 1 – Parte A
2.2	Aplicação do Questionário 1 – Parte B - Quizz 1 no Kahoot
2.3	Avaliação em roda e autoavaliação da vivência
2.4	Atividade prática experimental da Física da Vassoura

2.5	Aplicação dos conhecimentos vistos com o Questionário 2 – <i>Quizz</i> 2 no Kahoot
-----	--

Fonte: Própria autora (2022).

Tabela 3 - Relação de dias *versus* etapas da pesquisa

Dias	Etapas da Pesquisa
Dia 1 ^o	Etapa 1
Dia 2	Etapa 1
Dia 3	Etapa 2 (2.1, 2.2 e 2.3)
Dia 4	Etapa 2 (2.4)
Dia 5	Etapa 2 (2.5)
Dia 6	Etapa 3
Dias subsequentes da pesquisa	Etapa 4: Análise dos dados

Fonte: Própria autora (2022).

Conhecida a organização das etapas de pesquisa, apresenta-se, em seguida, o local de pesquisa

3.2 LOCAL DE PESQUISA

A pesquisa ocorreu no IFCE, localizado no *campus* de Fortaleza, com alunos do EM. A sala onde se realizou a oficina e a aplicação da atividade

gamificada com o Kahoot foi o Laboratório de Informática Aplicada à Educação (Liaed). (Figura 4).

Figura 4 - Local de pesquisa – Laboratório de Informática Aplicada à Educação (Liaed)



Fonte: Google (2021).

O Liaed foi criado em 2002 para atender à necessidade de modernização dos cursos de licenciatura do *campus*. A sala possui ambiente climatizado; internet disponibilizada aos alunos e professores; coordenador e bolsistas que cuidam do ambiente; quadro branco; TV; lousa digital integrada a um computador central; e 20 computadores para uso dos alunos. A bancada central destaca-se, unindo-se às mesas individuais, e permite o debate de ideias; diálogo entre todos; e o compartilhamento de atividades.

3.3 O SOFTWARE UTILIZADO – O KAHOOT

A ferramenta utilizada na pesquisa proposta foi o Kahoot, considerado uma plataforma baseada em games, também entendido aqui como possibilidade de ensino baseado em jogos. Criada em 2012, é possível acessá-la gratuitamente de qualquer dispositivo conectado à internet. Nela, é possível criar perguntas, cronometradas ou não, onde podem ser acessados através de dispositivos que são móveis ou não, como tablets, smartphones, celulares ou computadores (CAVALCANTE, SALES e SILVA, 2018). É também considerado

“um software gratuito e um Recurso Educacional Aberto (REA), destacando-se por permitir a criação de questionários de múltipla escolha, de pesquisas e de quizzes (questionários online)” (CAVALCANTE, SALES e SILVA, 2018, p. 4).

Dessa maneira, seu manuseio encoraja os estudantes, através da colaboração e competição, que são elementos dos *games*, além de terem objetivos e regras claras, pois é um jogo de perguntas e respostas. O item correto a ser marcado aparece nos dispositivos dos estudantes, de maneira similar aos itens mostrados na tela do professor.

A imagens abaixo mostram que o Kahoot é um software que atua como ferramenta de avaliação do aluno, onde a visualização dos resultados são em ranking, e o agrupamento dos resultados individual, por grupo ou por questão.

Figura 3 - Kahoot, um modelo de pergunta.

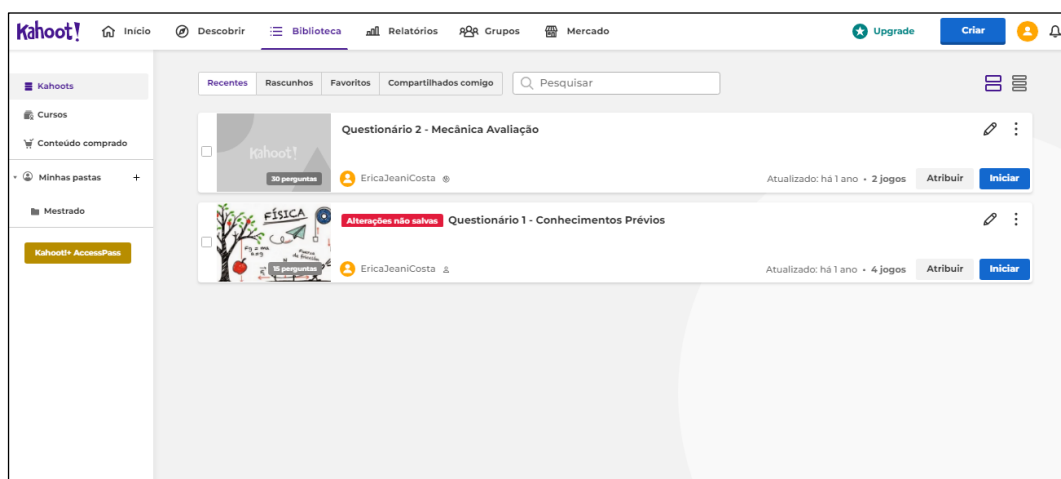


Fonte: Google (2021). Disponível em:

<https://retroagil.files.wordpress.com/2018/03/kahoot1.png>

Como se pode ver na figura, as questões podem ser de múltipla escolha até no máximo quatro opções. O mínimo são duas.

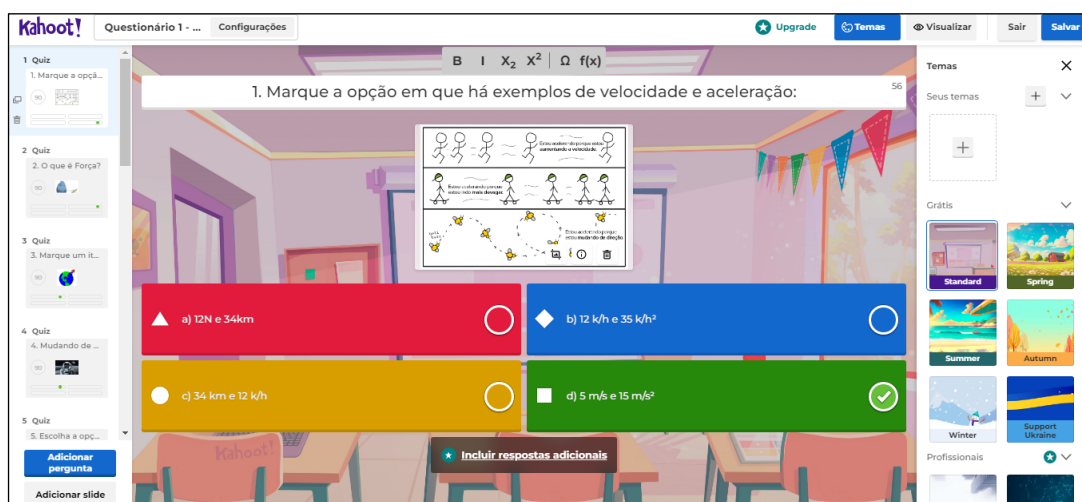
Figura 4 – Kahoot, Biblioteca de jogos do professor.



Fonte: Própria autora (2021).

No software, é possível organizar em pastas os quizzes criados, neles, pode-se visualizar as informações com relação ao tempo de jogo, ao número percentual de acertos em cada questão e no geral, individuais e coletivos.

Figura 5 – Kahoot, Ferramentas de edição dos quizzes pelo professor.



Fonte: Própria autora (2022).

É possível visualizar e editar as questões tanto por um dispositivo móvel (como celulares e tablets) como pelos dispositivos não móveis (computadores), como pode-se ver na figura acima.

A seguir, serão apresentados os sujeitos que aceitaram, de forma voluntária, participar da pesquisa.

3.4 SUJEITOS DA PESQUISA

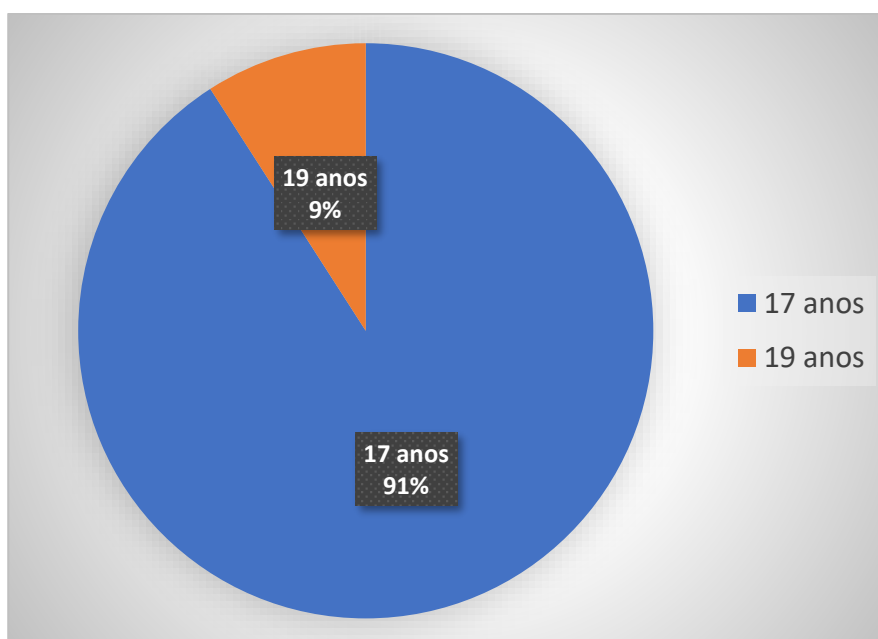
Os sujeitos da presente pesquisa são estudantes da rede pública federal de ensino, que frequentam o curso do Ensino Médio Técnico Integrado do IFCE.

O critério de escolha para realizar a pesquisa com esses estudantes foi a disponibilidade de tempo e interesse dos próprios para participarem da oficina proposta no contraturno. Os próprios sujeitos realizaram a sua inscrição e oficializaram a participação por livre e espontânea vontade. A fim de traçar um perfil desse público, todos responderam a um questionário intitulado Questionário 1, Parte A, explicado adiante.

PERFIL DOS SUJEITOS DE PESQUISA

A turma escolhida foi uma turma de período 5 (P5) do curso técnico integrado de Mecânica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Segundo os dados coletados, dez alunos têm 17 anos e apenas um aluno conta 19 anos. O percentual é mostrado na figura 6.

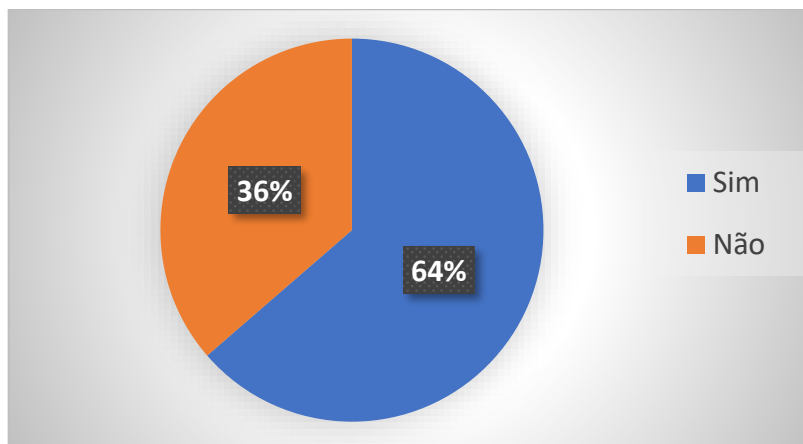
Figura 6 - Idade dos alunos



Fonte: Própria autora (2022).

A segunda pergunta foi: “Você cursou seu Ensino Fundamental em Escola Pública? Se sim, quais anos?”. Sete alunos responderam “Sim” e quatro responderam “Não”, como se observa na figura 10.

Figura 7 - Porcentagem de alunos que estudaram em escola pública no Ensino Fundamental.

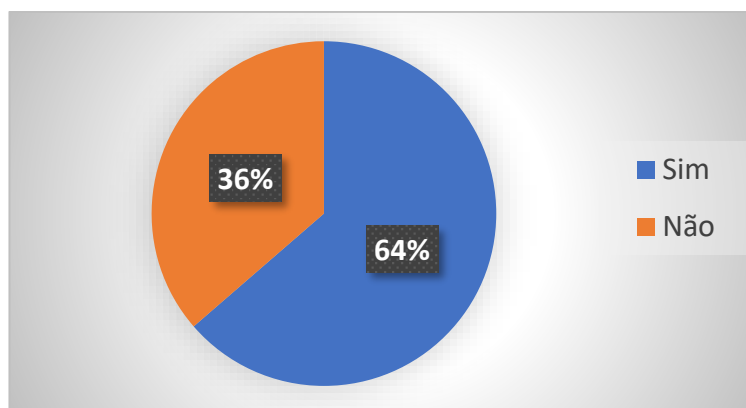


Fonte: Própria autora (2022).

Sabe-se que os sujeitos da pesquisa cursam todos os anos do EM em escola pública, tendo em vista que estudam no Ensino Médio Técnico e Integrado do IFCE.

A terceira pergunta foi: “Você gosta da matéria Física?” e aqui os dados também foram semelhantes à questão anterior, pois sete alunos responderam “Sim” e quatro responderam “Não”, como mostrado na figura 8.

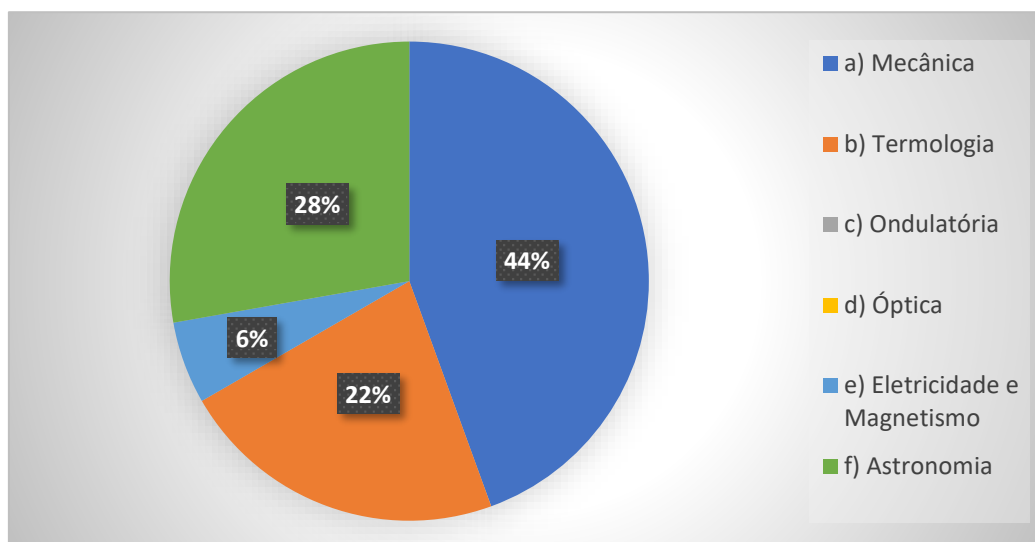
Figura 8 - Você gosta da matéria Física?



Fonte: Própria autora (2022).

A quarta questão investigou: “Quais áreas da Física você considera mais fáceis de aprender?”. Na figura 9, mostra-se cada área escolhida pelos estudantes como uma parte do todo, dentre as opções.

Figura 9 - Áreas da Física mais fáceis de aprender, segundo os estudantes.



Fonte: Própria autora (2022).

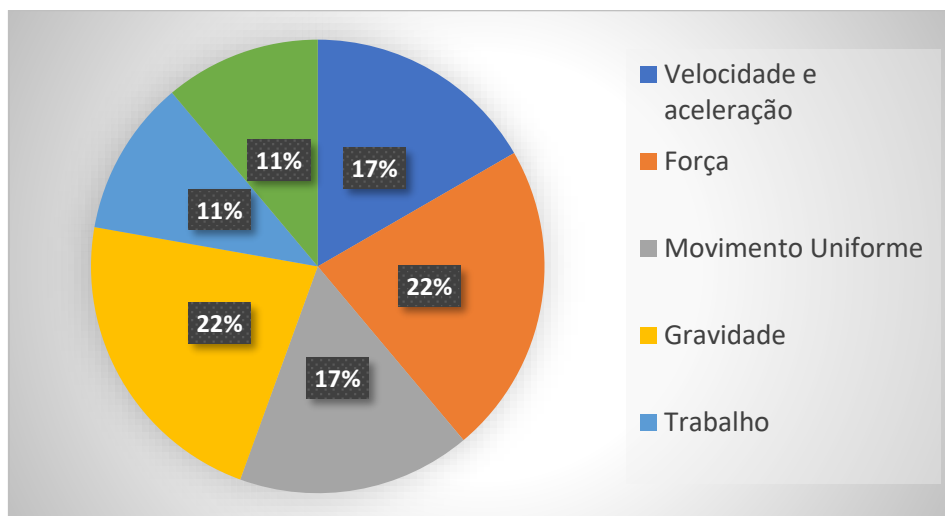
Segundo os dados da Figura 12, 44% dos estudantes escolheram a disciplina da Mecânica como a mais fácil de aprender; ficando em segundo lugar a Astronomia (28%); e, em terceiro, a Termologia (22%). A turma é de estudantes do curso de Mecânica integrado ao EM, e apenas um aluno faz parte da Química, que cursa com os demais. É o que se espera, tendo em vista que os conteúdos de Mecânica constam na grade curricular do curso.

A quinta pergunta trouxe o questionamento: “Quais conteúdos de Mecânica você acharia mais interessantes serem abordados?”.

Nessa questão, também foi possível marcar múltiplas escolhas. Dos conteúdos da Mecânica, todos escolheram algum. Em números: Velocidade e aceleração (com 3 votos); Força (com 4 votos); Movimento Uniforme (3 votos); Gravidade (com 4 votos); Trabalho (com 2 votos); Torque (com 2 votos); e Centro de Massa e Centro de Gravidade (com 4 votos).

Gravidade e Força ganharam, com quatro votos cada, representando, cada conteúdo, 22% do total. Velocidade e Aceleração representam o mesmo percentual, 17% cada. (Figura 10).

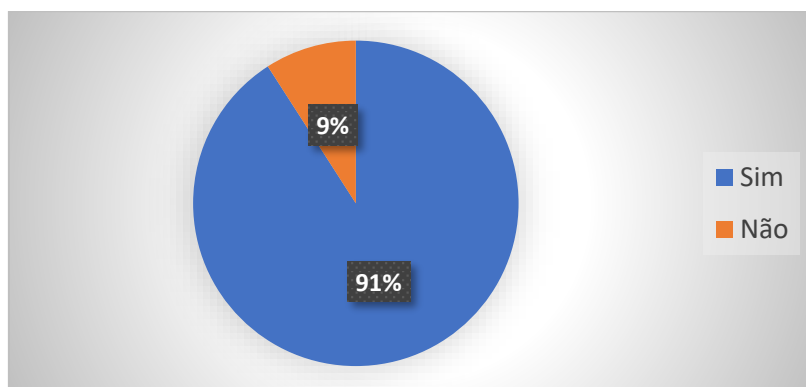
Figura 10 - Conteúdos de mecânica mais interessantes de aprender, segundo os alunos



Fonte: Própria autora (2022).

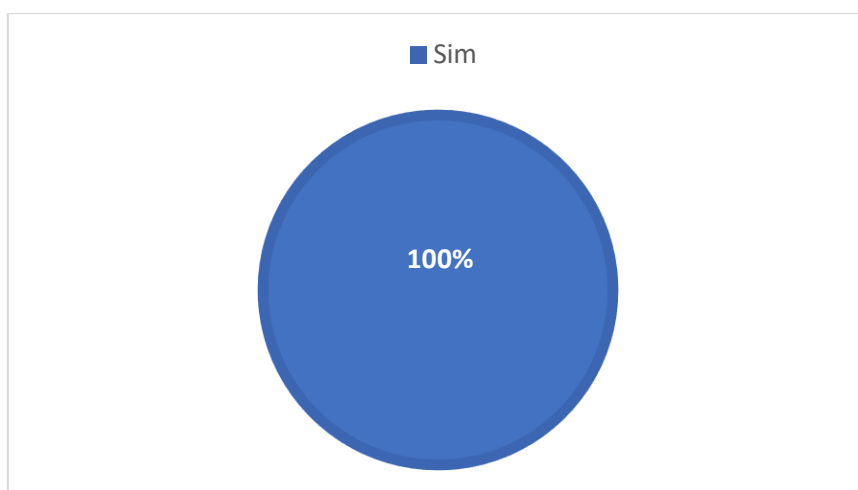
A sexta pergunta foi “O seu professor costuma trabalhar conteúdos de Física com atividades experimentais? Se sim, cite exemplos”. Na figura 11, apresenta-se o percentual de respostas dos pesquisados, com 91% dos estudantes afirmando que “Sim”.

Figura 11 - O professor costuma trabalhar conteúdos de Física com atividades experimentais?



Fonte: Própria autora (2022).

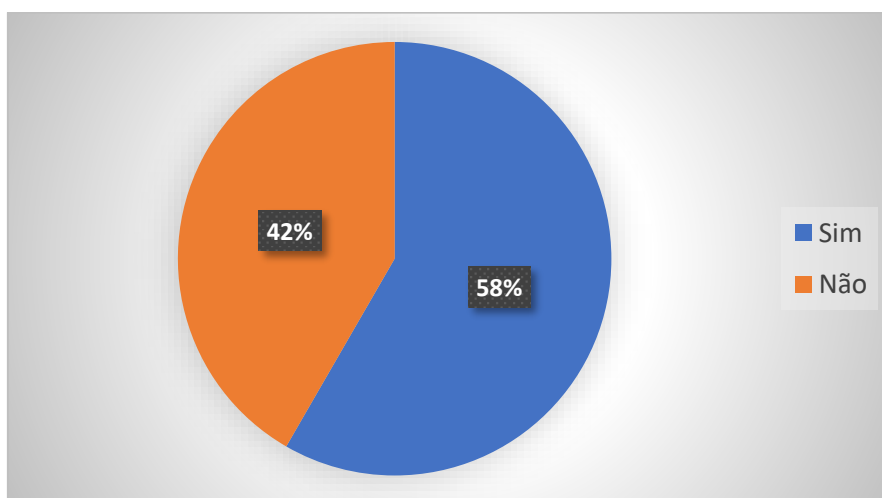
Na sétima pergunta “Nas suas aulas, você tem acesso ao laboratório de ciências?”, a coleta resultou em 100% das pessoas respondendo “Sim”, como mostrado na Figura 12.

Figura 12 - Acesso às aulas no laboratório de ciências

Fonte: Própria autora (2022).

A oitava questão foi: “Nas aulas de Física, você tem acesso a ferramentas tecnológicas, como computador, *tablet* ou projetor? Se sim, quais?”. Dos estudantes que responderam, 11 disseram que “Sim”.

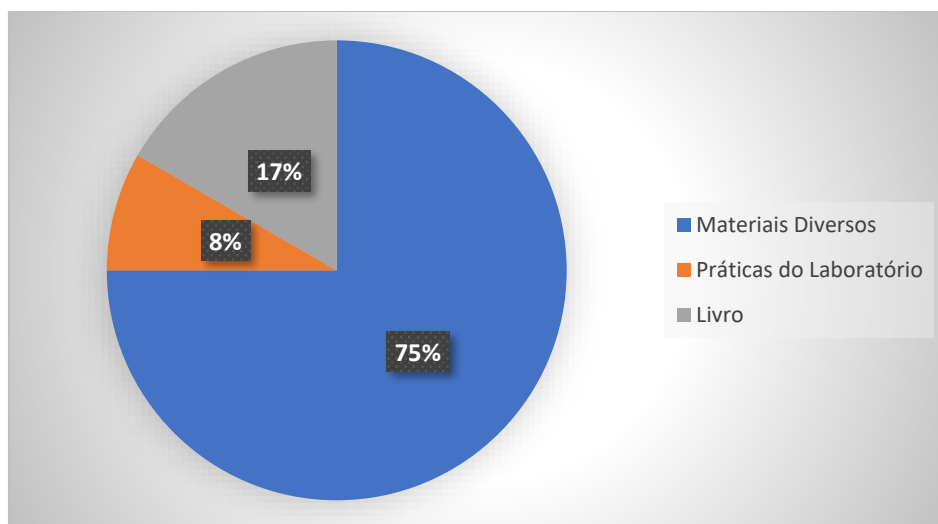
Na pergunta seguinte, foi questionado se “Nas aulas de Física, você costuma participar fazendo perguntas? O professor abre espaço para isso?” houve mais divergência no resultado das respostas. Sete estudantes responderam que “Sim”, participam, e cinco marcaram “Não”, mas não especificaram se o professor abre espaço para isso. Na Figura 13, são mostradas as porcentagens em setores.

Figura 13 - Você costuma participar fazendo perguntas?

Fonte: Própria autora (2022).

Na décima pergunta, foi questionado se “Nas aulas de Física, as atividades são questões do livro, ou utilizados materiais diversos para construir experimentos de Física?”. Dos estudantes que responderam à pesquisa, 75% indicaram que havia materiais diversos, e ainda acrescentaram: Práticas do laboratório, materiais diversos (9); práticas do Laboratório (1); Livro (2). (Figura 14).

Figura 14 - As atividades são questões do livro, ou utiliza materiais diversos para construir experimentos de Física?



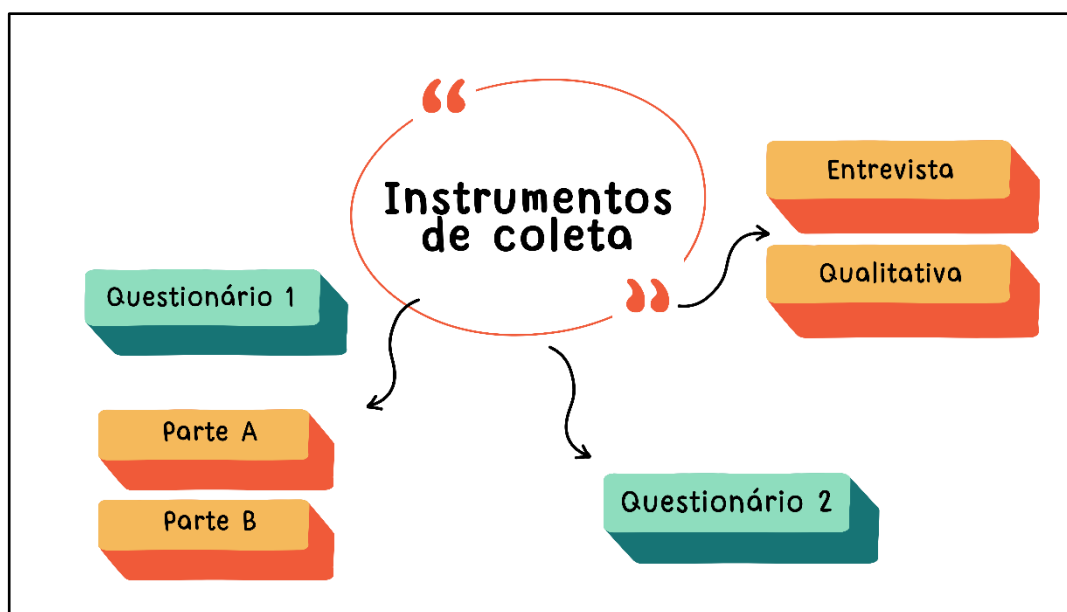
Fonte: Própria autora (2022).

A décima primeira questão referiu-se ao contexto. “Quando o professor explica os conteúdos, ele faz relações com jogos, filmes/séries ou fatos do seu dia a dia?” e todos os alunos responderam “Sim”, ou seja, 100%. No próximo item, são indicados os instrumentos de coleta.

3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA

Os instrumentos utilizados são questionários em formato impresso e *quiz* no *Kahoot* e entrevistas gravadas com alunos e posteriormente transcritas para texto. Na figura 15, estão retratados os instrumentos de coleta de dados utilizados neste trabalho.

Figura 15 - Instrumentos e procedimentos da coleta de dados



Fonte: Própria autora (2022).

A seguir, serão descritas as particularidades de cada procedimento de coleta.

3.5.1 Questionários e entrevistas

Segundo estudos, os questionários podem ser compostos de perguntas abertas, “também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões” (MARKONI; LAKATOS, 2003, p. 203).

Essa indicação foi utilizada na primeira parte do Questionário 1, Parte A, a fim de colher dados mais gerais, a partir de respostas que podiam variar, tendo seu caráter pessoal.

Mas as perguntas fechadas dicotômicas, que foram mais utilizadas nesse questionário, são mais precisas e conferem mais objetividade na coleta de respostas. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 203), “perguntas fechadas ou dicotômicas também denominadas limitadas ou de alternativas fixas, são aquelas que o informante escolhe sua resposta entre duas opções: sim e não”. Apesar de restringirem as opções, facilitam o trabalho do pesquisador ao organizar os dados.

Já no Questionário 1, Parte B, e no Questionário 2, foram utilizadas perguntas fechadas de Múltipla Escolha. Ainda na definição de Marconi e Lakatos (2003, p. 205) “são perguntas fechadas, mas que apresentam uma série de possíveis respostas, abrangendo várias facetas do mesmo assunto”. Em cada pergunta, havia quatro possibilidades de resposta, mas apenas uma era a correta.

Os questionários (APÊNDICE A) aplicados com os alunos, antes e após a oficina proposta, visaram, de acordo com a divisão entre eles:

- **Questionário 1**

- **Parte A:** traçar o perfil dos sujeitos. Nessas questões, perguntou-se a idade dos jovens; se cursaram o Ensino Fundamental em escola pública; se gostavam de Física; e quais as temáticas que consideravam mais fáceis de aprender nessa disciplina. Também foram questionados aspectos das aulas, como o acesso à sala de laboratório e às ferramentas tecnológicas; e se essas aulas eram interativas na proposta trazida pelo professor e participativa, mediante interesse do aluno. Foram 11 perguntas ao todo.

- **Parte B:** delimitar quais os saberes prévios dos sujeitos acerca de mecânica, especificadamente cinemática e dinâmica, com o auxílio do Kahoot. Foram 15 perguntas, todas colocadas em formato de *quiz*, com duração total de 20 minutos de aplicação.

Foram 11 os alunos que responderam ao Questionário 1 (Partes A e B) devido a essas fases da pesquisa terem acontecido no mesmo dia. No entanto, apenas sete respostas foram consideradas, pois, no dia selecionado para a entrevista, apenas sete alunos compareceram. As respostas dos participantes constam no Apêndice A.

- **Questionário 2:** trata-se de uma avaliação após a vivência da Oficina – A Física da Vassoura. Desta vez, as perguntas tiveram os contextos modificados, porém, o conteúdo delas era o mesmo e o nível de dificuldade também, com relação ao Questionário 1, Parte B. As 15 perguntas sobre mecânica foram duplicadas, totalizando 30 questões desse novo *quiz*, com

53 minutos de aplicação. Foi dado um tempo para o aluno responder à questão, e logo após, dependendo da porcentagem de acerto, a pesquisadora aplicou a metodologia IpP, que estabelece ações a serem seguidas com relação aos percentuais, mas alia-se, principalmente, à chance de interação e discussão de ideias entre os alunos. Após o tempo definido para que decidissem por uma opção melhor, a pergunta foi novamente colocada para eles. Com essa duplicação, após a “instrução por pares”, em tradução livre, foi possível analisar as novas respostas e compará-las com a primeira aplicação.

A instrução por pares (IpP) pode ser bem definida como uma metodologia que foca na interação. Como discutem Silva, Sales e Braga (2018, p. 2-3):

A Instrução por Pares (IpP) é uma modalidade de metodologia ativa de aprendizagem que se utiliza de testes conceituais e votações para oportunizar discussões entre os estudantes. A interação entre os alunos, ao buscarem a resposta correta, cria um ambiente no qual os estudantes são estimulados a refletir sobre o assunto visto em sala. Enquanto que o debate entre os alunos, no qual buscam convencer uns aos outros a mudarem suas respostas iniciais, provoca uma abordagem plural do tema.

A metodologia IpP segue a lógica de fugir do nível de detalhamento das aulas expositivas comuns e focar em conceitos simples a serem abordados previamente e colocado, em seguida, um teste conceitual.

No entanto, as palavras-chaves, ou palavras-conceito, eram discutidas entre a primeira pergunta e a segunda pergunta, a que vem duplicada, apenas resgatando conceitos já vistos na Oficina - A Física da Vassoura.

A vantagem é o *feedback* rápido da compreensão dos alunos. Tanto no IpP em si, realizado com o ato de levantar uma mão; ver os formulários; ou mesmo mostrar as respostas em dispositivos portáteis. No caso da pesquisa, como foi utilizado o Kahoot, no celular dos estudantes e no computador principal do professor, as opções marcadas individualmente no aparelho móvel de cada um foram mostradas num pódio, na tela principal do Kahoot, após todos responderem à questão. Sobre o processo, Mazur (2015, p. 25) afirma que “As respostas são repassadas ao professor e exibidas na tela de um computador,

podendo também ser projetadas em uma tela para os estudantes. A principal vantagem do sistema é que a análise dos resultados é mostrada imediatamente”.

Além dos questionários aqui definidos, foi utilizada uma entrevista para análise qualitativa.

3.6 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS: ANÁLISE DE CONTEÚDO

Abaixo serão apresentadas as técnicas de análise de dados com abordagem qualitativa, utilizadas para a entrevista com os alunos. Para isso, o suporte do computador faz-se necessário, a partir da contabilização dos códigos. O que, no entanto, não torna a análise quantitativa, apenas enumeram-se os dados a fim de fazer uma análise de conteúdo frequencial, descrita nas subseções a seguir. A análise de conteúdo é uma análise desenvolvida pela autora Laurence Bardin (1977) que utiliza de textos e documentos como objetos de análise.

3.6.1 Uso do *software* Atlas.ti como suporte para análises qualitativas

Vale ressaltar que foi fundamentalmente importante para este estudo o uso da tecnologia como apoio para as análises. Como Bardin (2010, p. 173) explica, o computador pode ajudar na coleta de dados através de textos:

Tratamento de texto, que corresponde de certo modo à função "cortar, colar"; as operações de análise do texto propriamente dito, como a categorização; a análise dos dados obtidos, ou seja, as operações estatísticas sobre os resultados (BARDIN, 2010, p. 173).

Bardin (2010, p. 175) aponta como as pesquisas norte-americanas dão importância ao uso da informática e do computador para auxiliar na análise de conteúdos. A autora ainda ressalta que o computador é necessário quando:

A unidade da análise é a palavra, o indicador é frequencial (número de vezes em que a palavra ocorre); a análise é complexa e comporta um grande número de variáveis a tratar em simultâneo (por exemplo: número elevado de categorias e unidades a registrar); deseja-se efetuar uma análise de coocorrências (aparição de duas ou várias unidades de registro na mesma unidade de contingência); a investigação implica várias análises sucessivas; o computador permite preparar os dados e armazená-los para usos sucessivos; a análise

necessita, no fim da investigação, de operações estatísticas e numéricas complexas. (BARDIN, 2010, p. 175).

O *software* escolhido foi o Atlas.ti, versão 22, da empresa Scientific Software Development GmbH, para auxiliar em algumas etapas da análise, a fim de apostar na flexibilidade que seu uso traz. Além desses benefícios apontados pelos *softwares* de tratamento de dados, Bardin (2010, p. 176) ainda complementa que:

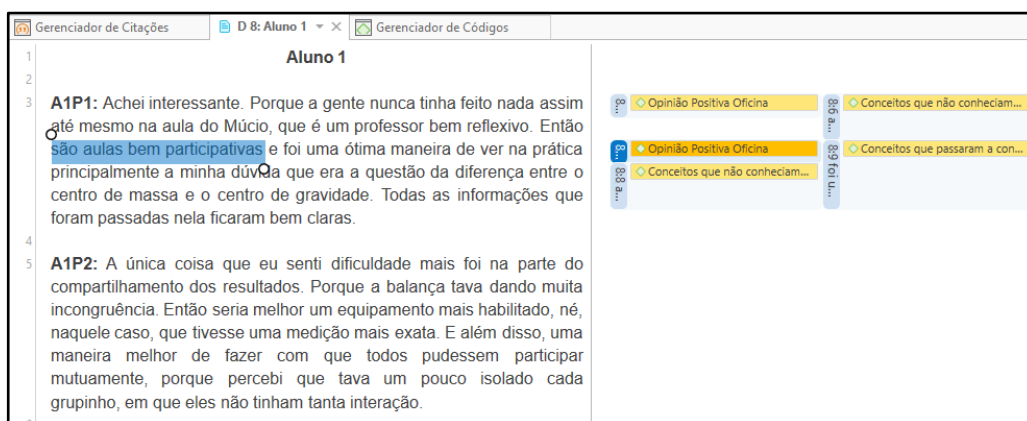
A reprodução e a troca dos documentos (entre investigadores) são facilitadas (banco de materiais e de dados) pela normalização e pelo armazenamento; a manipulação de dados complexos torna-se possível; a criatividade, a reflexão, têm teoricamente um lugar destacado, visto que o analista se vê livre de tarefas laboriosas, longas e estéreis (grifos no original). (BARDIN, 2010, p. 176).

Com a adoção de características tanto qualitativas como quantitativas, nesse processo de análise, considera-se a AC uma técnica híbrida (SAMPAIO; LYCARIÃO, 2021).

No computador, também é possível associar a unidade de registro à sua unidade de contexto, com facilidade. Essa ligação permite elaborar uma conexão entre as palavras e seu ambiente linguístico (BARDIN, 2010). Esse fator é deveras importante, pois cabe ao analista sempre fazer um caminho de ida e volta – o da unidade de registro à unidade de contexto e vice-versa –, caminhos esses fundamentais para a interpretação dos dados e formulação de categorias posteriores.

Na Figura 16, é mostrada a frase de **Unidade de Registro (UR)**, que “são aulas bem participativas”, associada ao código “Opinião Positiva Oficina” com a sua **Unidade de Contexto (UC)**. ou seja, o parágrafo ou a citação em que se encontra essa frase codificada. A análise é pelo tema do código, que geralmente virá em frases e/ou expressões.

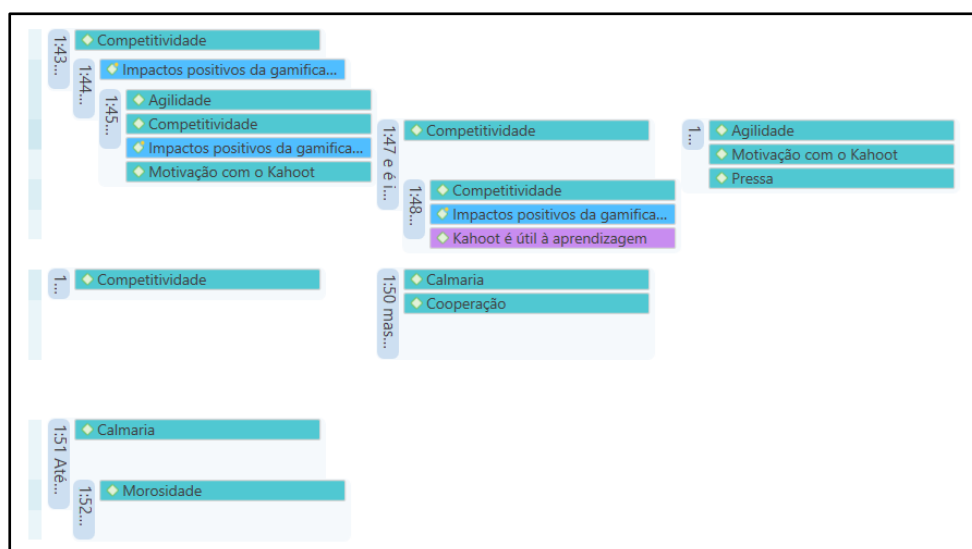
Figura 16 - Unidade de Registro (UR) e sua Unidade de Contexto (UC)



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Há categorias que se cruzam na mesma frase, ou mesmo parágrafo, dependendo da pergunta, mesmo as questões tendo sido agrupadas por tema. Como se nota na figura 17, a Categoria Oficina; a Gamificação, e os Sentimentos, na Oficina e no uso do Kahoot, mesclaram-se nos trechos.

Figura 17 - Coincidência de códigos em citações para o Aluno 1 com as Categorias 1, 2, 4 e 5



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Essas associações de co-ocorrências serão vistas e mostradas em gráficos gerados pelo software posteriormente. Desde já, vemos que nas codificações das entrevistas pode-se observar diversas associações, e nelas, fazer uma relação de correlação ou quem sabe, causa e efeito.

3.6.2 Entrevistas com Análise de Conteúdo

As entrevistas com os sete alunos foram gravadas por meio de áudio e organizadas em conversas do WhatsApp. Em seguida, as entrevistas foram transcritas com a ajuda de ferramentas contidas no Google Documentos, e também manualmente, pela percepção geral da autora. Como alguns áudios estavam com a voz um pouco baixa, ou a fala de alguns jovens foi rápida e com poucas pausas, houve certa dificuldade, mesmo por parte da Inteligência Artificial do Google Documentos, em reconhecer as frases, exigindo o trabalho manual de escutar e escrever a maioria das palavras.

A técnica escolhida para a análise dos dados colhidos com os questionários foi a estatística simples. Já o método de análise das entrevistas foi a Análise de Conteúdo (AC), de Laurence Bardin (2021), em título original *L'Analyse de Contenu* (1977). A AC é uma técnica de análise de dados qualitativos, provenientes de documentos, questionários, entrevistas, imagens, áudios e, inclusive, vídeos.

O método consiste de quatro fases essenciais à análise com base no conteúdo: (1) Organização da análise. (2) Codificação. (3) Categorização. (4) Inferência. Sabe-se que a Inferência é uma das fases mais importantes da análise, e é definida posteriormente, como o que marcaria a singularidade de uma AC, quando a técnica foi se aprimorando (BARDIN, 2021).

Apesar de, neste trabalho, a análise estar focada na abordagem qualitativa, com as entrevistas, esse tipo de visão não se encerra na sua teoria, aceitando, também, vieses quantitativos. O pesquisador analista também pode recorrer à contagem de índices de acordo com sua frequência. Em suma, segundo Bardin (2021, p. 142), apesar de haver relação quantitativa, o foco não necessariamente precisa ser na frequência e sim na presença (ou ausência) desses índices:

O que caracteriza a análise qualitativa é o fato de a <<inferência - sempre que é realizada - ser fundada na presença do índice (tema, palavra, personagem etc.), e não sobre a frequência da sua aparição, em cada comunicação individual>> (BARDIN, 2021, p. 142, grifos no original).

Mas é preciso delimitar as outras fases, com a Codificação e a Categorização primeiras e importantes na Análise de Conteúdo. Na Figura 26, constam, em etapas bem demarcadas, as subfases da análise.

Tabela 4 - Análise de conteúdo – o método segundo os capítulos de Bardin (2021).

Organização da Análise	A pré-análise
	A exploração do material
	Tratamento dos resultados obtidos e interpretação
1 A Codificação	2.1 Unidades de registro e de contexto
	2.2 Regras de enumeração
	2.3 Análises quantitativa e qualitativa
2 A Categorização	3.1 Princípios
	3.2 Exemplos de conjuntos e categoriais
	3.3 Os índices para computadores
4 A Inferência	4.1 Polos de análise
	4.2 Processos e variáveis de inferência

Fonte: Própria autora (2022).

A análise de conteúdo deste trabalho é do tipo temática. Em virtude de não haver um consenso de que a análise de conteúdo tem muita capilaridade na ciência brasileira (SAMPAIO, LYCARIÃO, 2021), há poucos manuais para explicar como aplicá-la. Será usado aqui também um manual de análise de conteúdo categorial, de Sampaio e Lycarião (2021).

3.6.2.1 Organização da Análise

Nessa fase, é importante definir o material a ser trabalhado para a pré-análise dos dados. A análise será feita com base na transcrição de áudios de entrevistas com nove alunos. Na Figura 27, há uma definição feita pela própria Bardin (2021) do que seria essa fase inicial de Organização da Análise.

Figura 18 - Organizando uma análise



Fonte: Própria autora (2023).

Pré-análise

Nessa fase, há passos importantes: a leitura flutuante; escolha dos documentos; formulação das hipóteses (aqui, questões de pesquisa) e dos objetivos; referenciação dos índices

Leitura flutuante: depois de transcritas as entrevistas tomadas em áudio, fez-se uma leitura geral do texto, contabilizando 11 páginas, de sete alunos (pois, dos nove pretendidos, dois faltaram no dia e não se conseguiu o contato com eles), respondendo a 17 perguntas. Esse é um momento, para Bardin (2021), de ter o primeiro contato com os documentos, mas ir precisando a leitura, por meio de questões emergentes, e ir projetando teorias sobre o material.

Escolha dos documentos: para Bardin (2021, p. 126), o universo de documentos é “o gênero de documentos sobre os quais se pode efetuar a análise”. Aqui, as transcrições de entrevistas em áudio foram os documentos

escolhidos *a posteriori*, visto que o objetivo foi previamente delimitado e, então, o universo foi criado e consultado depois para se obter informações acerca do problema da pesquisa.

Constituição do *corpus*: envolve sempre escolhas e seleções, com regra e método. Para Bardin (2021, p. 126), “o *corpus* é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”. Esses documentos são devidamente selecionados a partir de regras que implicam: exaustividade, não seletividade, representatividade, homogeneidade e pertinência.

Formulação das hipóteses e dos objetivos: as questões acerca do estudo podem surgir a partir de análises *a priori* do problema, e, em seguida, serem submetidos a métodos que pretendem estar de acordo com os objetivos formulados previamente para gerar resultados de acordo com aquela finalidade. Lembrando que aqui neste trabalho, as hipóteses postas por Bardin (2021) são tratadas aqui como questões de pesquisa. Elaboração de indicadores: dão uma razão que leva à inferência, principal intenção da AC. Para Bardin (2021, p. 44) “a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência que recorre a indicadores (quantitativos ou não)”.

À medida que os índices foram aparecendo na análise, tornou-se necessário organizá-los em indicadores. Os indicadores darão o suporte à inferência, pois apontam considerações acerca do material. Por exemplo, se o índice é a menção clara de um tema, na mensagem, tanto mais aquele tema parece, mais importância tem para a análise quantitativa, então, o indicador “será a frequência deste tema de maneira relativa ou absoluta, relativo a outros” (BARDIN, 2021, p. 130).

Dimensão da análise e direções (tipo) da análise: a dimensão teórica para repartição dos dados foi feita, como aborda Bardin (2021, p. 68), “do geral para o particular: determinam-se em primeiro lugar as rubricas de classificação e tenta-se em seguida arrumar o todo”. Ou seja, uma análise dedutiva.

Já a direção, ou o tipo de análise escolhida, foi a temática. Essa é uma análise dos “significados”. Nela, o código, ou unidade de codificação é “a frase

(limitada por dois sinais de pontuação” (BARDIN, 2021, p. 77). Segundo a autora, é sobre:

A contagem de um ou vários temas ou itens de significação, numa unidade de codificação previamente determinada, apercebemo-nos de que se torna fácil escolhermos, neste discurso, a frase (limitada por dois sinais de pontuação) como unidade de codificação.

Esse vaivém da pesquisa é característico da AC, ir ao encontro à teoria, às técnicas, aos métodos, para fazer crescer as possibilidades de sentidos e arborizar o processo; ampliar as interpretações e as técnicas para um mesmo discurso, visto que esse é passível de grande exploração (BARDIN, 2021).

Regras do recorte: serão mais bem definidas no passo a seguir, na codificação e, por fim, na categorização.

Exploração do Material

Essa fase envolve a codificação e a categorização, propriamente. Como é feita uma análise dedutiva, é necessário ressaltar que, antes de entrar em contato com o material, deve-se verificar a teoria e fundamentar o problema de pesquisa; e recorrer às questões de pesquisa para, então, formular códigos e categorias.

Resultados e Interpretações

Os resultados da pesquisa serão descritos na seção 4 deste trabalho.

A: aluno; A1: aluno 1; A2: aluno 2; A3: aluno 3; A4: aluno 4; A5: aluno 5; A6: aluno 6; A7: aluno 7. P: pergunta; P1: pergunta 1; P2: pergunta 2, até [...] P17: pergunta 17. A1P1: pergunta 1 para o aluno 1; A2P6: pergunta 6 ao aluno 2; etc.

3.6.2.2 Codificação

Antes de codificar, ou mesmo definir a codificação, é necessário explicitar a abordagem desse tipo de codificação. O preceito filosófico no qual esta pesquisa científica se baseia é o Método Dedutivo e o viés da pesquisa é o positivista. Conforme a abordagem dedutiva, o caminho que se segue aqui é o da testagem das teorias, que vai do macro (questões preestabelecidas) ao micro

(o que vai sendo encontrado no texto e que esteja de acordo com os conceitos prévios).

Nessa etapa, serão definidos os conceitos de código; a unidade de registro; unidade de contexto; as regras de enumeração escolhidas; e o tipo de análise para esses dados (a qualitativa ou a quantitativa).

Para explicar como foi feita essa etapa da análise, precisa-se entender o que é um código. De acordo com Saldaña (2009, p. 3), define-se que:

Um código na investigação qualitativa é mais frequentemente uma palavra ou frase curta que simbolicamente atribui um atributo somativo, saliente, de captura de essência e/ou evocativo para uma parte dos dados visuais ou baseados em linguagem. Os dados podem consistir em transcrições de entrevistas, notas de campo de observação participante, diários, documentos, literatura, artefatos, fotografias, vídeos, sites, correspondências por e-mail e assim por diante).

Tomando nota, os códigos podem vir de diversos instrumentos de captura de dados. Aqui foram utilizados as entrevistas e os questionários dos alunos. Esses códigos percebidos e agrupados na leitura das transcrições dos áudios e demais textos são mais do que recortes pequenos de um dado maior.

Sampaio e Lycarião (2021, p. 46), afirmam que:

Um código geralmente irá resumir, filtrar ou condensar dados de acordo com os interesses de pesquisa. Em outras palavras, código é um rótulo ou uma etiqueta que usamos para classificar, qualificar, registrar partes do conteúdo de acordo com os objetivos da pesquisa.

O código é uma recorrência notada a partir de codificações baseadas em categorias prévias; no caso deste trabalho, feitas com a codificação dedutiva. Parte-se de princípios previamente categorizados nas referências teóricas e, então, selecionam-se rótulos que se pareçam em diversos critérios e aspectos pré-definidos, cujas Unidades de Registro (definidas assim na Análise de Conteúdo) exprimem um conjunto de dados de mesmo valor. Mas a codificação, em si, é um processo de agrupamento de coisas de forma sistemática, visando a categorização ou formação de grupos.

A unidade de registro é a parte do texto relacionada ao código escolhido. A relação UR x UC é mostrada na Figura 28, Para Bardin (2021, p. 134), assim se define UR:

É a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial. A unidade de registro pode ser de natureza e de dimensões muito variáveis. Reina certa ambiguidade no que diz respeito aos critérios de distinção das unidades de registro. Efetivamente, executam-se certos recortes a nível semântico, por exemplo, o "tema", enquanto que outros são feitos a um nível aparentemente linguístico, como a "palavra" ou a "frase" (grifos no original).

Figura 18 - Relação unidade de registro *versus* unidade de contexto



Fonte: Própria autora (2022).

Já a UC é entendida por Bardin (2021, p. 137) como:

A unidade de contexto serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro. Esta pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema.

A UC tem dimensões maiores do que a UR. Já a UC, para Krippendorff (2004, p. 103 *apud* SAMPAIO; LYCARIÃO, 2021, p. 56), as “unidades de contexto são unidades que delineiam o escopo de informação que os codificadores precisam consultar para caracterizar as unidades” de análise (*recording units*, no original). Percebe-se que a UC é um pouco mais ampla do que a UR. A segunda está contida na primeira, como a figura da Figura 29 mostra, embora, em alguns tipos de análise, ambas tenham quase o mesmo tamanho.

Organizar a codificação implica três escolhas (no caso de uma análise quantitativa e que vise à categorização): recortar (trata-se de escolher as unidades. O que são essas unidades? Como escolhê-las?), enumerar (definir as regras de contagem) e classificar e agrupar (escolher categorias).

Neste trabalho, as URs são frases e as UCs são parágrafos. A seguir, na figura 19, constam tipos de URs, bem como as utilizadas neste trabalho.

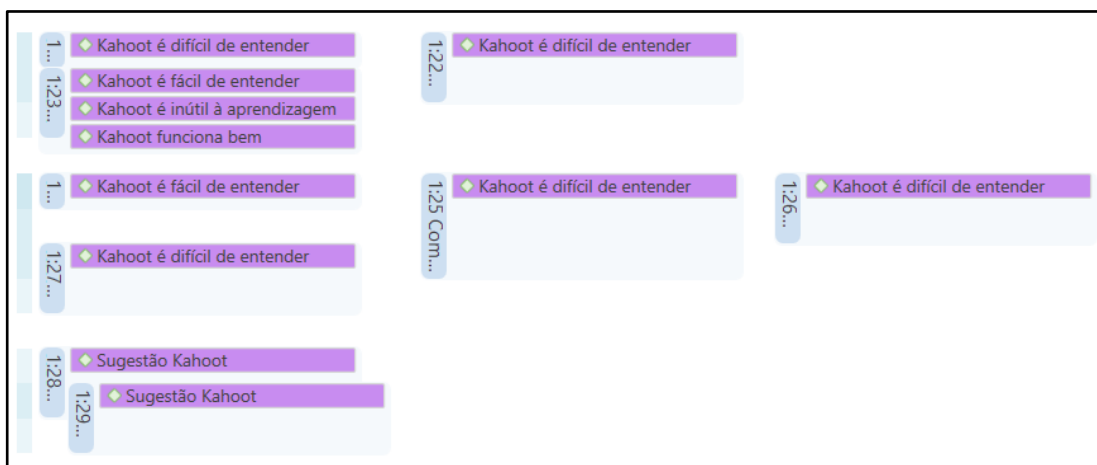
Figura 19 - Tipos de URs e UCs



Fonte: Própria autora (2022).

Quando vários códigos coincidem de aparecer em uma mesma citação, ou UR, podem ser gerados gráficos chamados de Redes, no *software* Atlas.ti 22, que mostram, por meio de mapas mentais, as relações entre esses códigos. (Figura 20).

Figura 20 - Coincidência de códigos em citações para Aluno 1 com a Categoria 3



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

As regras de recorte são utilizadas para selecionar e agrupar essas URs, às quais estão atrelados os códigos correspondentes. Essas regras, ou escolhas, podem ser no nível semântico (tema) ou linguístico (a palavra).

Se for um recorte semântico, geralmente, se faz uma análise temática, que é a regra escolhida para este trabalho e pretende escolher núcleos de sentido (BARDIN, 2021, p. 135) da comunicação cuja “presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido”.

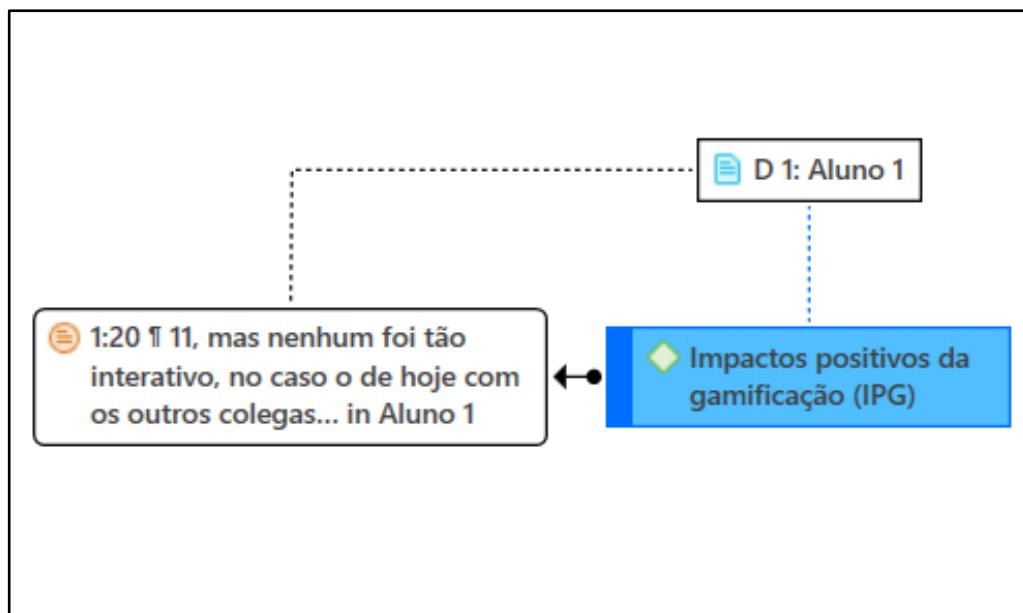
As URs são o que se conta. Já as regras de enumeração norteiam a forma como se faz essa contagem. Dentre as várias regras de enumeração, a escolhida, aqui, é a da frequência. A frequência, segundo Bardin (2021, p. 134), é um dos métodos de contagem mais usados, visto que “a importância de uma unidade de registro aumenta com a frequência de aparição”.

As redes são uma função do Atlas.ti 22 que ajuda a gerar gráficos parecidos com mapas mentais. Ajudam a visualizar, de forma mais colorida e organizada, as relações entre códigos, citações, e UR. Essa função é definida em Silva Júnior e Leão (2018, p. 6) como semântica e de fácil visualização:

Quando organizamos todos os códigos em famílias, iniciamos a análise desses para selecionar quais índices seriam utilizados ou reformulados para dar prosseguimento à construção das categorias propriamente ditas. Para isso, o *software* apresenta uma funcionalidade chamada *network* (rede), onde os códigos e famílias podem ser organizados numa rede semântica semelhante a um mapa mental, permitindo melhor visualização do material produzido.

Na Figura 36, consta um esquema entre o código Impactos Positivos da Gamificação (IPG) e sua referida citação, onde o A1 fala que o dia “foi muito interativo”.

Figura 21 - Redes entre citação e códigos



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

A visualização da citação permite perceber o que o aluno diz, facilitar interpretações futuras e também destacar qual código está associado àquela UR.

Vistos os códigos e suas ocorrências, pode-se agrupá-los nas categorias, definidas a seguir.

3.6.2.3 Categorização

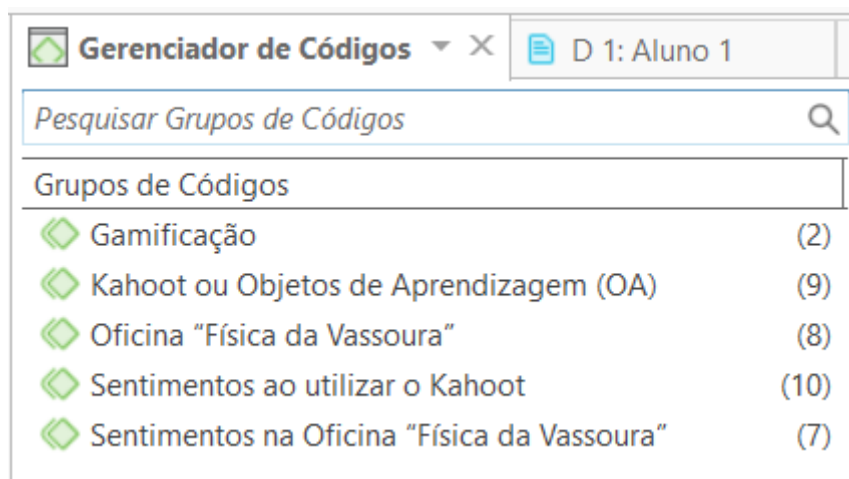
Para isso, é necessário também voltar ao problema da pesquisa, que aqui aponta para as dificuldades e os desafios do Ensino de Física, especificamente a mecânica, e de como as Metodologias Ativas podem ajudar no processo de aprendizagem desses conteúdos.

Também como forma de diferenciar, na elaboração das categorias, pensou-se nas seções em que a entrevista estava organizada, ou seja: **Oficina - A Física da Vassoura**”, três perguntas; **Ferramenta Kahoot**, cinco perguntas;

Motivação na Oficina, três perguntas; **Motivação com o uso do Kahoot**, seis perguntas. (Figura 22).

Inicialmente, foi pensado em mais um tópico, as **Aulas Presenciais com Professores**, com duas perguntas, mas logo a ideia foi abandonada por questões operacionais surgidas no dia da coleta de dados. O tempo previsto para a realização da Oficina no dia foi acabando, pois alguns alunos se estenderam em suas falas na entrevista e muitos outros estavam com fome, devido já ser próximo das 12 horas da manhã. Posteriormente, tentou-se contato com os que faltaram para ser entrevistados, através de perguntas encaminhadas pelo WhatsApp do grupo e assim obteve-se resposta apenas de mais três alunos e dois ficaram de fora. Logo, restaram apenas as quatro seções indicadas.

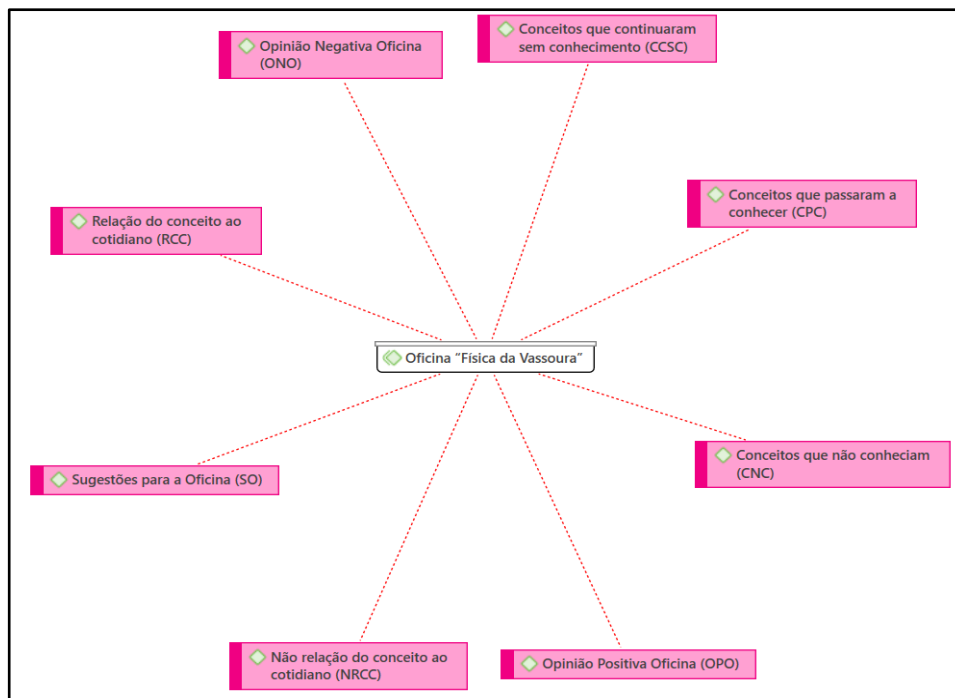
Figura 22 - Organização das categorias ou grupos de códigos (como são chamadas no Atlas.ti)



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

A categorização foi feita previamente pela autora do trabalho, mas a codificação teve o auxílio do *software* Atlas.ti.22, entretanto, a análise em si deve ser feita pelo pesquisador. Definidas as categorias (grupos) e, em seguida, os códigos desses grupos, pôde-se navegar pela interface e dar início à codificação do texto das entrevistas. Nas Imagens 38 a 43, estão expostas imagens da interface. Os códigos dispostos em rede com suas categorias aparecem na Figura 42.

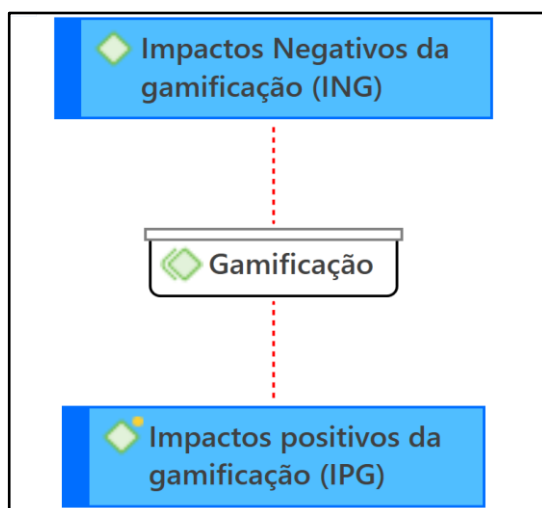
Figura 23 - Rede de códigos da Categoria 1 – Oficina A Física da Vassoura



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Essa figura permite ver que serão gerados vados dados em mapa mental com os códigos da oficina “Física da Vassoura”.

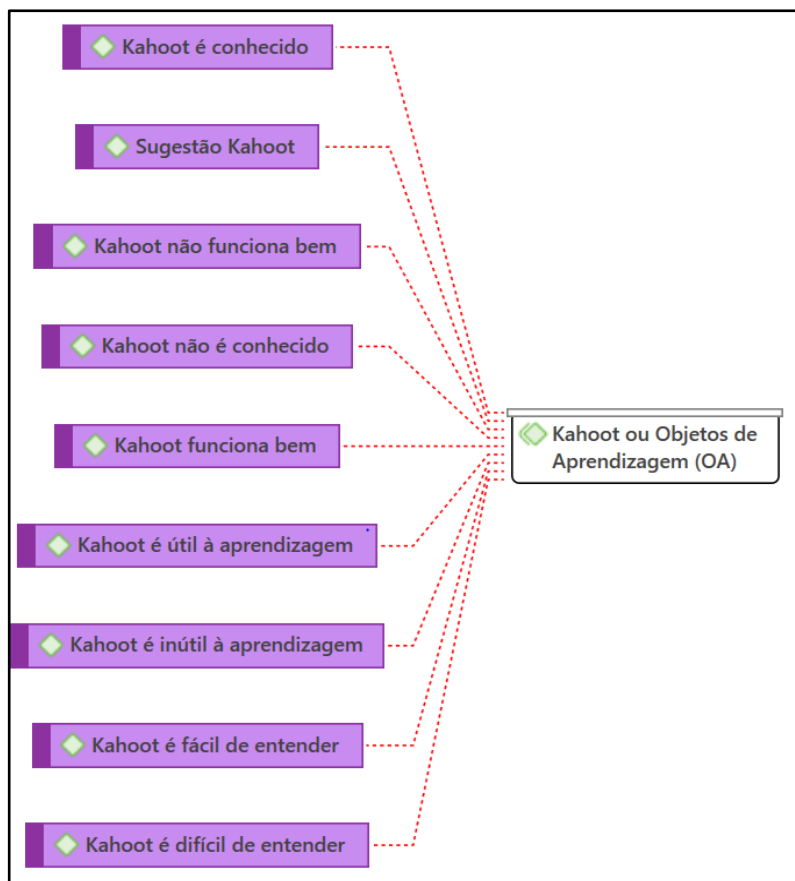
Figura 24 - Rede de códigos da Categoria 2 – Gamificação



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Nesta categoria, apenas dois códigos são colocados em rede nesse grupo. Porém, os mesmos dois códigos podem ser correlacionados com vários outros de outras categorias, como será mostrado nas imagens posteriores.

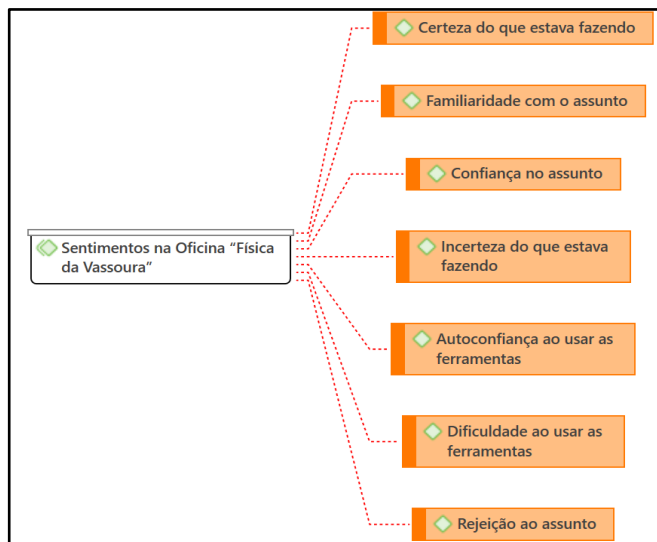
Figura 25 - Rede de códigos da Categoria 3 – Kahoot



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Como se pode ver, o Kahoot é uma das categorias com mais códigos.

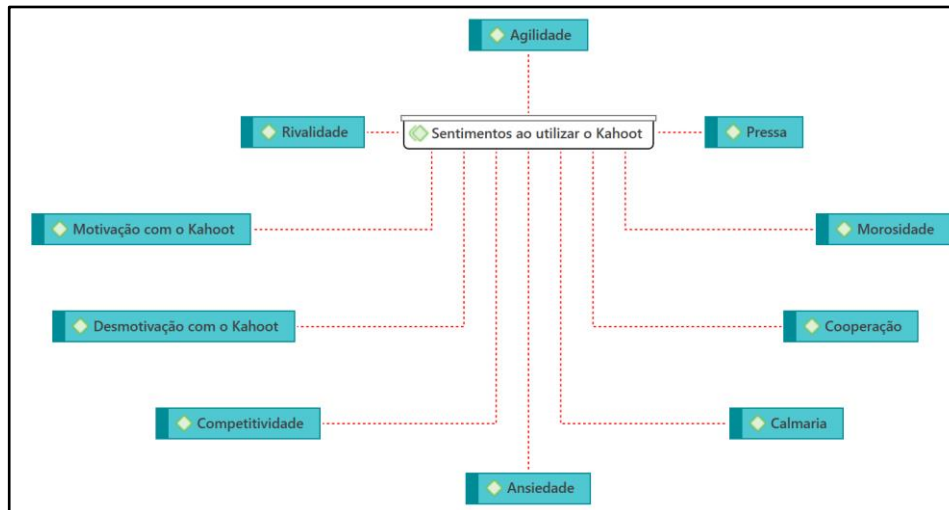
Figura 26 - Rede de códigos da Categoria 4 – Sentimentos na Oficina - A Física da Vassoura.



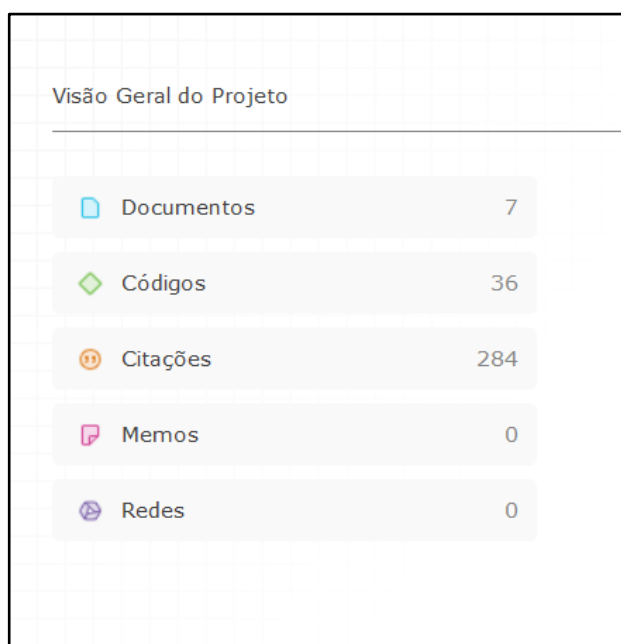
Fonte: Própria autora (2022).

Os sentimentos, tanto na Categoria 4 "Sentimentos na Oficina" bem como na Categoria 5 "Sentimentos ao utilizar o Kahoot" são os que mais terão correlações com outros códigos e UR nos textos.

Figura 27 - Rede de códigos da Categoria 5 – Sentimentos ao utilizar o Kahoot



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Figura 28 - Visão geral dos documentos já codificados.

Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Como o resultado da organização do Atlas.ti.22 mostra, obteve-se 284 citações, ou trechos codificados das sete entrevistas dos sete alunos. As 284 citações são as UR, ou cada trecho codificado, mas cada trecho pode levar mais de uma codificação, portanto, o número total de codificações nos textos transcritos foi 454, como consta na Tabela 5.

Tabela 5 - Categorias em frequência percentual segundo apareceram nas falas das entrevistas individuais com os alunos.

Categorias	Nº de Codificações em Citações	Frequência Percentual (%)
Sentimentos ao utilizar o Kahoot	176	38,77
Oficina - Física da Vassoura	102	22,47
Kahoot	93	20,48
Sentimentos na Oficina - Física da Vassoura	55	12,11
Gamificação	28	6,17

Codificações Totais	454	100%
----------------------------	------------	-------------

Fonte: Própria autora (2022).

Dos dados percentuais, mostra-se que a categoria com mais ocorrência nas codificações gerais foi a dos Sentimentos ao Utilizar o Kahoot (com 38,77%) e da Categoria Oficina - Física da Vassoura (com 22,47% de aparição). Isso demonstra como o momento com a ferramenta de avaliação gerou sentimentos, alguns bons e ruins, mas, em sua maioria, sentimentos que elevam a capacidade de motivação e relação entre seus pares.

3.6.2.4 Inferência

Silva, Gobbi e Simão (2005, p. 7) definem a inferência como “interpretação referencial” e, para eles:

É a fase de análise propriamente dita. A reflexão, a intuição, com embasamento em materiais empíricos, estabelecem relações com a realidade aprofundando as conexões das ideias, chegando se possível à proposta básica de transformações nos limites das estruturas específicas e gerais. [...] Deve-se ainda, tentar aprofundar a análise e desvendar o conteúdo latente, revelando ideologias e tendências das características dos fenômenos sociais que se analisam, ao contrário do conteúdo manifesto que é dinâmico, estrutural e histórico.

A inferência é a conclusão da análise, ou a fase de análise propriamente dita, como citado. É a fase em que surgem as categorias empíricas vindas das conexões feitas entre o que se achou no texto e o que foi surgindo em comum com a literatura antes apresentada.

Dos polos de análises utilizados da comunicação foram o emissor (os alunos entrevistados) e a mensagem (a transcrição de suas entrevistas). O receptor, nesse caso o pesquisador que faz a análise do material, certamente também deve ser considerado. Pois não há análise fria e distante de seu material, por mais que se distancie da “leitura ‘aderente’, para saber mais sobre esse texto” (BARDIN, 2021, p. 165, grifo no original).

Segundo Bardin (2021, p. 165), o emissor é o “produtor de mensagem”, podendo ser um indivíduo, ou vários. Essa função é expressiva, pois consiste no

sujeito que emite a mensagem atraindo a comunicação para si e a ideia que deseja expressar.

O outro ponto de partida é a mensagem, que é, em todas as análises de conteúdo, o ponto principal e sempre é analisado. Como afirma Bardin (2021, p. 166), “qualquer análise de conteúdo passa pela análise da própria mensagem”. Esta constitui o material, o ponto de partida e o indicador sem o qual a análise não seria possível!”.

Os códigos são os elementos principais. “O código: nos servimos do código como de um *indicador* capaz de revelar realidades subjacentes” (BARDIN, 2021, p. 167).

Na significação, a “passagem sistematizada pelo estudo formal do código não é sempre indispensável. A análise de conteúdo pode realizar-se a partir das significações que a mensagem fornece” (BARDIN, 2021, p. 167).

Há quem diga que a inferência é apenas um termo comum pois “não passa de um termo elegante, efeito de moda, para designar a indução, a partir dos fatos” (NAMENWIRTH, 1978 *apud* BARDIN, 2021, p. 168).

A inferência, já referenciada segundo Bardin (2021), será agora plenamente vista nas discussões apresentadas nesta dissertação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

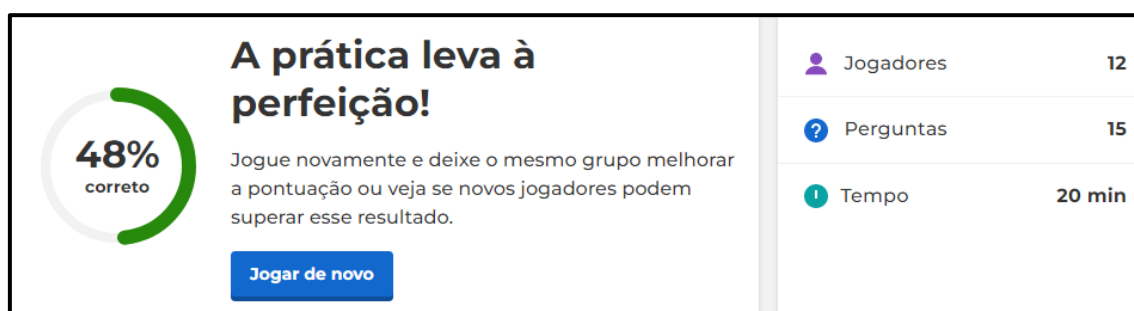
A seguir, serão apresentados os dados propriamente colhidos a partir dos instrumentos de coleta, questionários e entrevistas. Primeiramente será traçado o trilhar da aprendizagem dos alunos a partir da coleta dos conhecimentos prévios com o Questionário 1, logo após serão tratados os impactos e percepções das entrevistas dos alunos.

5.1 Primeiras Discussões: Conhecimentos Prévios e o Trilhar de uma Aprendizagem

Ao analisar os dados advindos do mapeamento dos conhecimentos prévios, o Questionário 1 – Parte A teve como objetivo apenas traçar um perfil dos sujeitos e foi descrito na seção em que se discorre sobre os Sujeitos da Pesquisa. O Questionário 1 – Parte B visou atender ao primeiro objetivo específico desta dissertação: Mapear os conhecimentos prévios que os alunos apresentaram sobre os conteúdos específicos da Mecânica.

Após muitos estudos e a devida preparação, era hora de vivenciar o primeiro momento com os sujeitos de pesquisa. O cenário foi minuciosamente organizado, A seguir, na Figura 29, constam os dados relativos à aplicação da primeira experiência envolvendo o *quiz* no Kahoot, com a turma em questão.

Figura 29 - Percentual de acerto geral das 15 perguntas, número de participantes e tempo decorrido



Fonte: Dados gerados do aplicativo Kahoot (2022).

Os 12 participantes mostrados correspondem a 11 alunos, mais um professor convidado da turma, que decidiu participar na hora, para experimentação. O tempo do *quiz* durou 20 minutos, período em que 15 perguntas foram aplicadas com questões de múltipla escolha, e os percentuais estão mostrados na Tabela 6.

Tabela 6 - Percentual de acerto de cada questão, segundo o conhecimento prévio dos alunos

Conhecimentos Prévios dos Alunos	Percentual de Acerto no Quizz (%)
1) Marque a opção em que há exemplos de velocidade e aceleração.	92
2) O que é força?	83
3) Marque um item que representa o conceito de Força Peso:	33
4) Mudando de planeta, e, conseqüentemente, de gravidade local, o que muda numa pessoa é a(o) sua(seu):	67
5) Escolha a opção que melhor define a Força Normal:	25
6) Na figura abaixo, a Força Normal representa:	33
7) O que é o Torque, na figura?	83
8) O exemplo que mais se associa à ideia de Torque é:	58
9) Torque também é conhecido como:	17
10) Marque a opção verdadeira:	33
11) Marque a melhor definição para Centro de Massa.	33
12) A figura a seguir define que tipo de grandeza física?	42
13) Qual a melhor definição de Centro de Gravidade?	50
14) Marque a sentença verdadeira sobre Centro de Gravidade (CG) e Centro de Massa (CM):	33
15) Uma boa aplicação do centro de massa é:	42

Fonte: Própria autora (2022).

Destaca-se, assim, que, por se tratar de uma turma de Mecânica, alguns conceitos aparecem em maior percentual, como é o caso de “velocidade e aceleração”, com 92% dos participantes acertando a resposta. Força, Torque e Centro de Massa também configuram grandes percentuais, pois a pergunta que abordou o conceito de Força e Torque registrou 83% de acerto e o conceito de Centro de Gravidade (CG) teve 50% de acerto.

É importante ressaltar também que, apesar de o conceito de Força, ou Torque, ter percentual igual ou acima de 50%, quando a pergunta mudou de contexto, percebe-se que menos alunos acertam a resposta. Na pergunta 8, “O exemplo que mais se associa à ideia de Torque é:”, as respostas corretas foram dadas por apenas 58% dos alunos e quando a pergunta 9: “Torque também é conhecido como:” foi relacionada ao cotidiano, o percentual caiu para 17%, revelando até certo conhecimento do assunto, mas falta de associação do mesmo tema com a vida real.

A pergunta 2, “O que é força?”, em que se relaciona esse conceito ao de: “É uma grandeza que consegue vencer a inércia de um corpo”, o percentual revelou-se alto, com 83%. Já quando, na questão 3, perguntou-se: “Marque um item que representa o conceito de Força Peso”, o percentual caiu para 33%, pois a associação se deu com a “força gravitacional de atração que envolve dois corpos com massa”. Um leve aumento de percentual foi registrado na questão 4, subindo para 67%. Na pergunta, o item que representava o conceito de peso estava relacionado ao de gravidade.

Agora, individualmente falando, em ordem crescente de acertos, o Aluno 1 teve balanço de 60%; o Aluno 2, também teve 60%, assim como o Aluno 3, com 60% de questões corretas. O Aluno 4 teve 53%; o Aluno 5 teve 47%, assim como o Aluno 6, que também teve 47% de acertos. O Aluno 7 teve 48%; o Aluno 8, teve 40%, e também o Aluno 9, com 40%. O Aluno 10 teve 33% e o Aluno 11, teve 27%. Os resultados podem ser visualizados na figura da Figura 30.

Figura 30 - Os acertos percentuais de cada aluno no Questionário 1, em ordem decrescente

Classificação ▾	Respostas corretas ▾
1	 67%
2	 60%
3	 60%
4	 60%
5	 53%
6	 47%
7	 47%
8	 47%
9	 40%
10	 40%
11	 33%
12	 27%

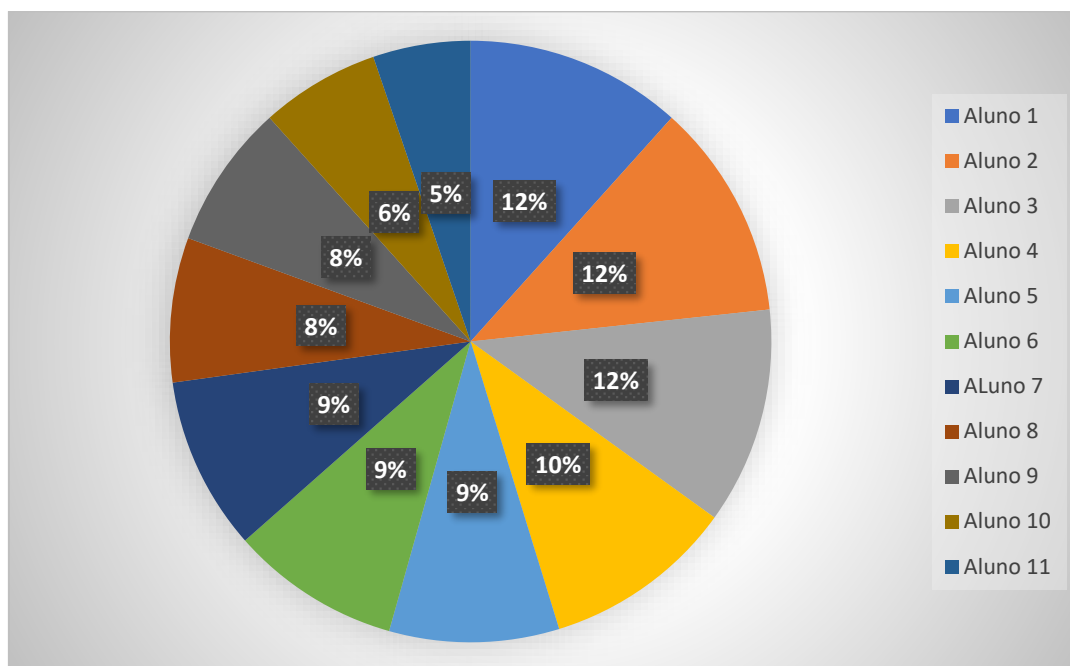
Fonte: Dados gerados do aplicativo Kahoot (2022).

Com isso, percebe-se que apenas 36% dos estudantes acertaram 60% de questões, no primeiro *quiz*. Um dado relevante, tendo em vista que já conheciam esses temas, pois são do curso de Mecânica e não houve experimentação com as temáticas, ainda, foi um pré-teste antes da Oficina, com o objetivo de sondar os conhecimentos prévios dos alunos.

O percentual individual, embora não seja um quesito fundamental na pesquisa, identifica quem acertou mais questões, porém, mostra um panorama de quantos já têm conhecimentos, ou conceitos preconcebidos antes de a Oficina ser ministrada (Figura 31).

Os alunos que acertaram 60% do teste no Kahoot só correspondem, cada um, a 12% do todo. O aluno que marcou o menor percentual de acerto, 27%, representa apenas 5% do grupo estudado.

Figura 31 - Percentual individual de acerto de respostas do Questionário 1 em comparação com o total de alunos



Fonte: Própria autora (2022).

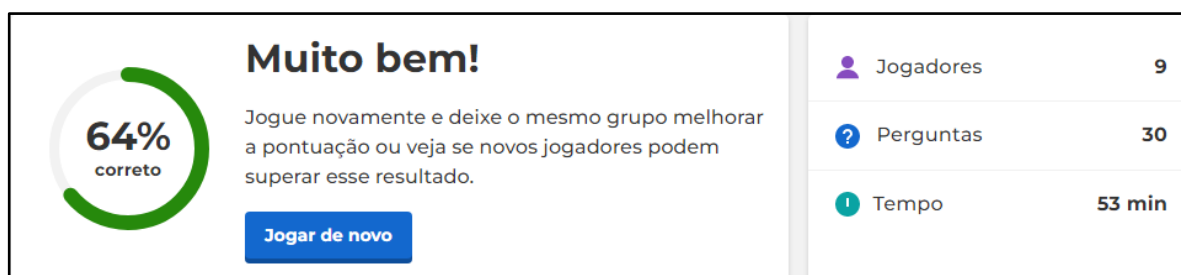
Conclui-se que há uma turma com conhecimentos prévios a respeito do assunto, tendo em vista que se trata de um curso técnico de Mecânica integrado ao Ensino Médio. A seguir, os dados e as análises do segundo questionário após a Oficina serão apresentados.

O Questionário 2 foi um *quiz* no Kahoot com o objetivo de comparar os acertos, após a Oficina, já com os resultados anteriores (do Questionário 1 – Parte A). Essa versão 2 do questionário foi aliada à metodologia IpP. Esse instrumento de coleta de dados visou atender ao segundo e ao terceiro objetivos específicos deste trabalho: investigar os possíveis indicadores de impacto no aprendizado dos alunos com o uso da gamificação em sala de aula; e encontrar desafios e avanços mediante o uso do Kahoot.

No dia da aplicação do segundo questionário em formato de *quiz* no Kahoot, só compareceram nove alunos, cujos dados relativos aos seus acertos são mostrados na Figura 32. As perguntas foram relacionadas ao mesmo tema do Questionário 1 – Parte B, porém, cada questão teve alterados seu contexto e as palavras e cada uma foi duplicada. Na primeira tentativa, eles respondiam

isoladamente, sem consultar nenhum colega. Depois de mostrados quem errou e quem acertou, e as respectivas colocações no pódio, deu-se um tempo para que discutissem e então marcar novamente a questão, com uma opinião reformulada do tema, ou marcando novamente o item correto.

Figura 32 - Percentual geral de acerto no Questionário 2, jogadores e tempo de jogo



Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Mesmo com 12 alunos na primeira aplicação do Kahoot e apenas nove, agora, nessa segunda fase: de 48% de acertos gerais no início, o índice subiu para 64% de acertos. Revela-se, então, um aumento de 16% de um jogo para o outro. Os erros caíram de 51% para 35%, ou seja, um decréscimo de 16%. Certamente, o percentual que subiu de acertos é o mesmo que decaiu de erros, revelando evolução conceitual.

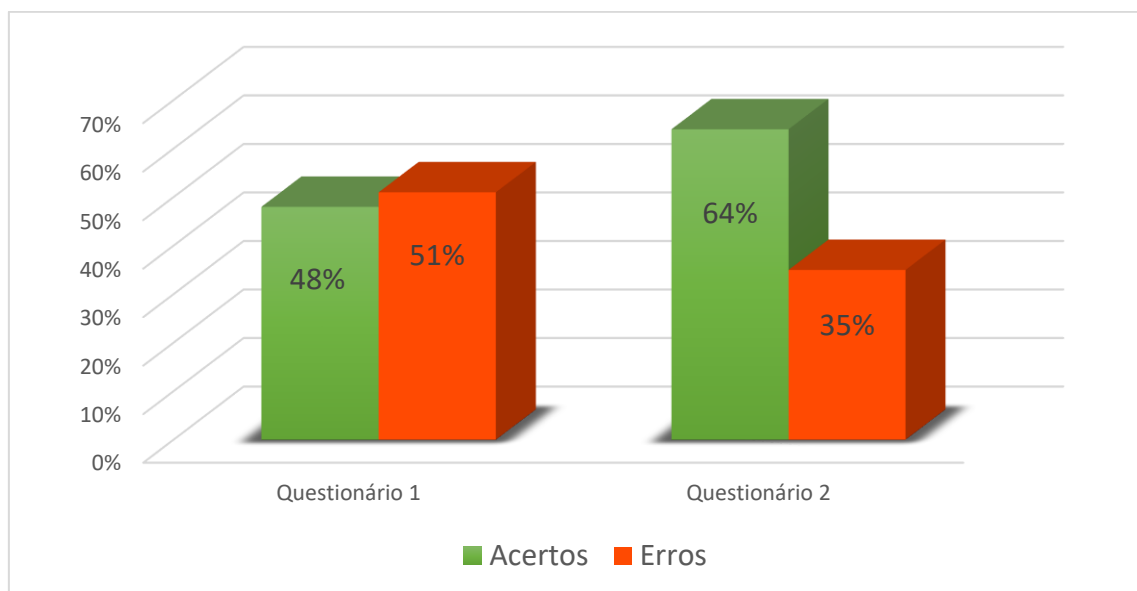
Segundo Moreira (2003, p. 6), é importante a valorização dos subsunçores dos alunos, ou seja, suas ideias-âncoras, pois a mudança conceitual não é uma substituição dos conceitos originais, mas uma modificação deles, mantendo sua essência, usando seu significado original com o novo que foi assimilado:

Desde este ponto de vista, a mudança conceitual, no sentido de substituir significados, não existe. A aprendizagem significativa não é apagável; significados internalizados significativamente (isto é, incorporados à estrutura cognitiva de modo não-arbitrário e não literal) ficam para sempre na estrutura cognitiva do aprendiz, como possíveis significados de um subsunçor mais elaborado, rico, diferenciado. É como se cada indivíduo tivesse sua história cognitiva pessoal e não-apagável.

Logo, o conhecimento anterior dos alunos de Mecânica importa e faz a diferença nos novos conhecimentos assimilados. É possível notar que os erros

caem percentualmente, do Questionário 1 para o Questionário 2, assim como os acertos aumentaram, seguindo a proporção, como mostrado na figura 33.

Figura 33 - Evolução do percentual de acerto do Questionário 1 para o Questionário 2



Fonte: Própria autora (2022).

Na figura 34, pode-se ver imagens dos acertos percentuais de cada questão, no Questionário 2 comparando a primeira com a segunda replicada, com a Metodologia IpP. Pode-se notar que os acertos caíram de 78% para 56%, revelando um fator de impacto que levou os jovens a tomarem outra decisão que não fosse a questão correta.

Não se sabe qual variável apareceu na replicação da questão. Mas as primeiras questões podem prever que houve um consenso na palavra Uniforme, que consta em ambas as opções escolhidas. Ou seja, eles concordam que é um movimento uniforme, mas dois alunos deixam de marcar a correta (Movimento Retilíneo Uniforme), para marcarem itens incorretos (Movimento Uniformemente Variado), mesmo nos seus celulares mostrando que eles acertam após todos responderem. Isso revela que a socialização é importante para o compartilhamento de ideias e conceitos e influencia na tomada de decisões. O desafio no uso do Kahoot encontra-se em encontrar uma maneira de fazer com

que haja mais foco da plataforma em mostrar que aquele aluno acertou, evitando que ele considere outros itens na repetição da questão.

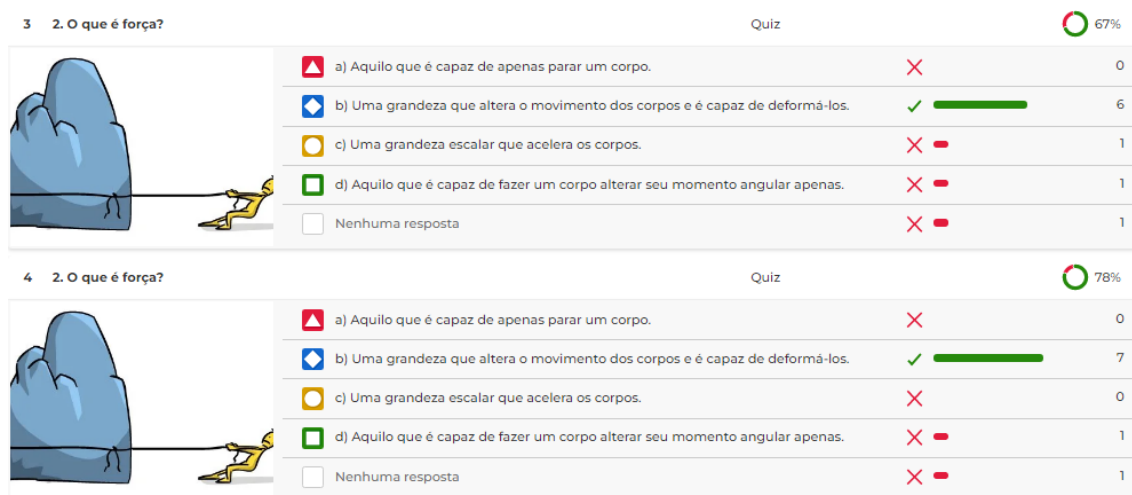
Figura 34 - Questões 1 e 2 – Posição, velocidade e tempo



Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Na figura 35, há um acréscimo de alunos na marcação de itens corretos. Após a conversa entre todos, um aluno mudou de opinião. Os outros permaneceram no mesmo item sobre o qual opinaram na primeira tentativa. O percentual de acerto aumentou de 67% para 78%. Mais uma vez, o impacto da socialização com a metodologia IpP se mostra evidente. Mais precisamente, a interação dos indivíduos com o meio, em busca de gerar novos significados (VYGOTSKY, 1984).

Nas Metodologias Ativas, o protagonismo do aluno é o principal fator que influencia na aprendizagem. Na IpP, esses testes, como os do *quiz*, com a votação posterior entre eles, são o que geram um debate plural sobre o tema (SILVA; SALES e BRAGA, 2018). Ainda segundo os autores, “a interação entre os alunos, ao buscarem a resposta correta, cria um ambiente no qual os estudantes são estimulados a refletir sobre o assunto visto em sala” (SILVA; SALES e BRAGA, 2018, p. 4).

Figura 35 - Questões 3 e 4 – O conceito de força

Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Agora, nas questões 5 e 6 (Figura 35), em que o conceito de Força também está inserido, mas sob a interpretação de Peso e Massa, houve até ganhos maiores do que no caso anterior da figura 34. Aumentando de 56% para 78%, percebe-se que duas pessoas migraram para a resposta correta. Outras duas, que marcaram itens errados, continuaram com a mesma sentença.

Não somente nessas questões, mas em outros pares de perguntas, como em 9 e 10 ou 11 e 12, percebe-se que, mesmo após a conversa para checar suas respostas, alguns alunos continuaram marcando o mesmo item errado. Por mais que socializassem entre si, se os dois alunos não conseguirem chegar às conclusões corretas, é necessária a intervenção do professor.

Assim que todos terminavam de marcar seu item, aparecia na tela do aluno se ele acertara ou não. Então, ou alguns decidiram permanecer no erro, e essa questão tem menor chance do que a de que alguns possam ter errado, e, na segunda tentativa, apenas terem mudado de erro.

Pode-se teorizar que os alunos que erraram, ou não interagiram, porque sentiram-se tímidos, ou não à vontade com seus pares, ou mesmo podem ter entrado em votação sobre os itens, mas ainda assim não conseguiram, sozinhos, chegar a uma conclusão satisfatória.

Figura 36 - Questões 5 e 6 – Peso e Massa

5 3. Sobre Peso e Massa, marque a alternativa correta:		Quiz	56%
	☐ a) Peso é medido em Newtons, assim como a massa.	×	0
	☐ b) Peso e massa se alteram caso mude a gravidade local.	×	2
	☒ c) Peso é medido em Newtons e massa em quilogramas.	✓	5
	☐ d) Peso altera a massa de um corpo.	×	1
	☐ Nenhuma resposta	×	1
6 3. Sobre Peso e Massa, marque a alternativa correta:		Quiz	78%
	☐ a) Peso é medido em Newtons, assim como a massa.	×	0
	☐ b) Peso e massa se alteram caso mude a gravidade local.	×	0
	☒ c) Peso é medido em Newtons e massa em quilogramas.	✓	7
	☐ d) Peso altera a massa de um corpo.	×	1
	☐ Nenhuma resposta	×	1

Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

As questões 7 e 8 (Figura 36) refletem sobre qual grandeza se altera quando é alterada a gravidade; de sete alunos corretos (78%), o índice subiu para oito alunos, com 89% de acertos. É constante a observação da evolução conceitual, após a conversa entre eles.

Numa revisão de literatura, Moreira (2003, p. 11) conclui que não há uma mudança de conceitos na mente daquele que aprende, e sim uma diferenciação dos conceitos anteriores, nunca se esquecendo dos conhecimentos prévios.

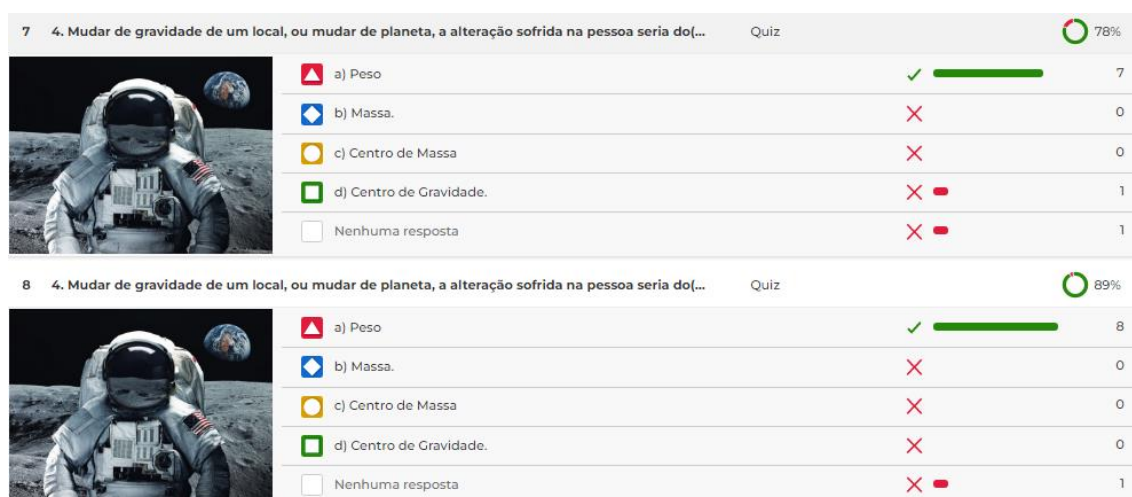
Nenhum dos modelos que descrevemos alcançou uma aceitação tão maciça como o modelo substitutivo da mudança conceitual e, apesar das críticas recorrentes à postura dessa mudança conceitual, continuam se fazendo pesquisas dentro dessa linha. Resulta paradoxal, como indica Marín (1999), que embora numerosas pesquisas mostrem que não há mudança conceitual na mente do aluno, a expressão já se encontra instalada na literatura e seu uso é generalizado.

A definição de mudança conceitual é ampla, na literatura, com diversas críticas a esse tipo de abordagem; apesar do emprego já familiarizado desse termo, é necessário notar que também não deve ser confundido com o de aprendizagem. Contudo, a diferenciação desses dois termos é complicada, como afirma Moreira (2003, p. 12):

Tanto o modelo da mudança conceitual de Posner *et al.* como várias das propostas alternativas ao mesmo, têm por trás a suposição de que existem pautas análogas na aprendizagem de conceitos por parte dos

alunos, em particular em situações de mudança de concepções, às existentes no desenvolvimento das teorias científicas e que, portanto, podem se aplicar aos conceitos dos alunos os esquemas de mudança propostos na filosofia da ciência. Não obstante, é importante destacar que, estritamente falando, não se pode igualar aprendizagem com mudança conceitual: em geral, muitas vezes se iguala tipos de mudança com tipos de aprendizagens. Por outro lado, estabelecer esta distinção é muito difícil.

Figura 37 - Questões 7 e 8 – Gravidade, Massa e Peso

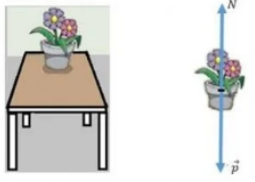
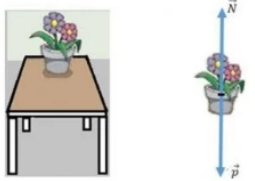


Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022)

Na mesma ideia de conceitos de Força, mas agora associando Força Peso e Força Normal, nas questões 9 e 10 (figura 38), diminuiu o número de acertos, após a conversa entre eles, com o IpP. De 56%, caiu para 33%. Como a questão possuía palavras como “congruente”, “perpendicular” e “paralela”, pode-se atribuir o erro tanto a conceitos da Física como à insuficiência de conteúdo de Geometria básica.

O desafio presente é que ensinar Física não requer somente pensar no ensino e na aprendizagem da matéria, mas também aliá-la aos conceitos matemáticos. Aqui, nota-se a importância da superação da dificuldade em tornar interdisciplinar o ensino de Física e Matemática no EM.

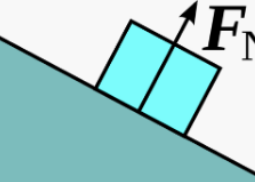
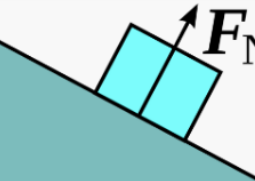
Figura 38 - Questões 9 e 10

9	5. Vendo a imagem abaixo, podemos afirmar que a Força Normal:	Quiz	56%
	☐ a) É paralela ao plano da superfície de contato.	×	1
	☐ b) É congruente com a força peso.	×	0
	☐ c) É perpendicular ao plano da superfície de contato.	✓	5
	☐ d) É perpendicular à Força Peso.	×	2
	☐ Nenhuma resposta	×	1
10	5. Vendo a imagem abaixo, podemos afirmar que a Força Normal:	Quiz	33%
	☐ a) É paralela ao plano da superfície de contato.	×	3
	☐ b) É congruente com a força peso.	×	2
	☐ c) É perpendicular ao plano da superfície de contato.	✓	3
	☐ d) É perpendicular à Força Peso.	×	0
	☐ Nenhuma resposta	×	1

Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Já as questões 11 e 12 (Figura 39) revelam que o percentual de acerto permaneceu o mesmo, com 56%. Os alunos que marcaram correto, continuaram com suas ideias e apenas um mudou de opinião, marcando outro item errado pela segunda vez. Dois alunos permaneceram no erro (item b das questões 11 e 12). Pode-se deduzir que os dois alunos permaneceram no erro porque não tiveram socialização suficiente, ou mesmo socializando, não tinham conceitos claros o bastante para terem pluralidade de conclusões.

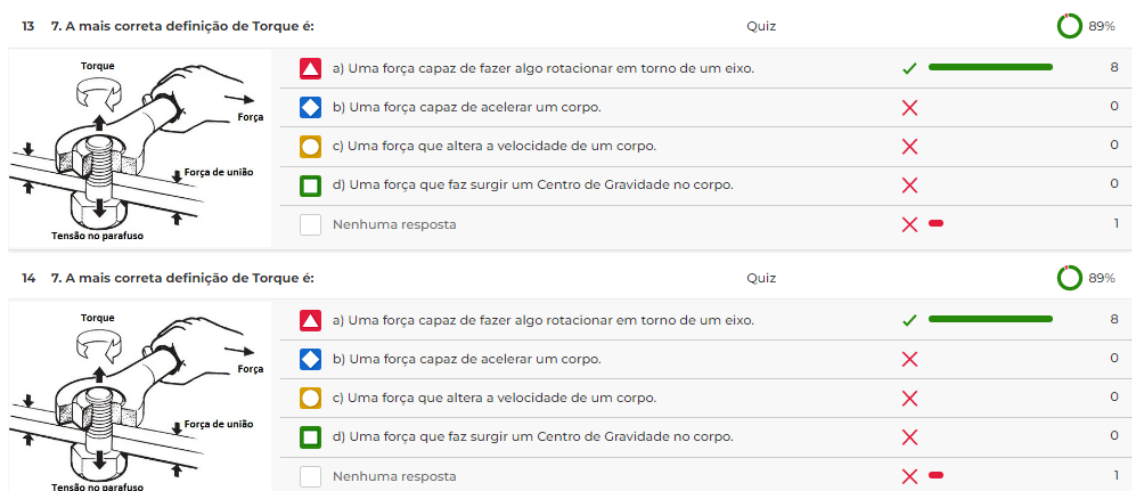
Figura 39 - Questões 11 e 12

11	6. Marque a opção incorreta sobre a Força Normal:	Quiz	56%
	☐ a) É perpendicular ao plano da superfície de contato.	×	0
	☐ b) Se não houver contato, não haverá força normal.	×	2
	☐ c) A força normal é responsável pela força de atrito.	×	1
	☐ d) A força normal é a reação da força peso.	✓	5
	☐ Nenhuma resposta	×	1
12	6. Marque a opção incorreta sobre a Força Normal:	Quiz	56%
	☐ a) É perpendicular ao plano da superfície de contato.	×	0
	☐ b) Se não houver contato, não haverá força normal.	×	3
	☐ c) A força normal é responsável pela força de atrito.	×	0
	☐ d) A força normal é a reação da força peso.	✓	5
	☐ Nenhuma resposta	×	1

Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

No primeiro *quiz* com o Kahoot, a questão sobre Torque também registrou maiores percentuais de acerto. Nas questões 13 e 14 (Figura 40), evidencia-se que os alunos tiveram 100% de acerto, dos oito alunos da disciplina, todos acertaram e permaneceram no acerto. No entanto, um aluno participante sem respostas, a contar “Nenhuma resposta”, ficou sem marcar nada. Por isso, os oito alunos contam como 89%.

Figura 40 - Questões 13 e 14



Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Como também observado no Questionário 1 – Parte B, o conceito de Torque aplicado ao dia a dia foi menos expressivo do que o de Torque puramente dito. Na figura 58, as questões 15 e 16, que tratam do assunto perguntando outro nome para Torque, também geraram baixos índices, com 22% de acertos. Mas, quando feita a pausa para o IpP, os acertos subiram para 89%, demonstrando impacto positivo com a metodologia, bem como avanço na aprendizagem ao aliar o Kahoot à IpP.

Figura 41 - Questões 15 e 16



Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Na figura 42 (questões 17 e 18), os alunos também estavam em dúvida sobre o significado da letra grega “τ” ser para Torque (seis respostas), Trabalho (uma resposta) ou até mesmo Força Normal (uma resposta), mesmo a letra grega se parecendo com a letra do português “T”. Após a conversa entre os alunos, no entanto, os índices subiram para 89%. Esse dado revela um impacto positivo no resultado final apresentado.

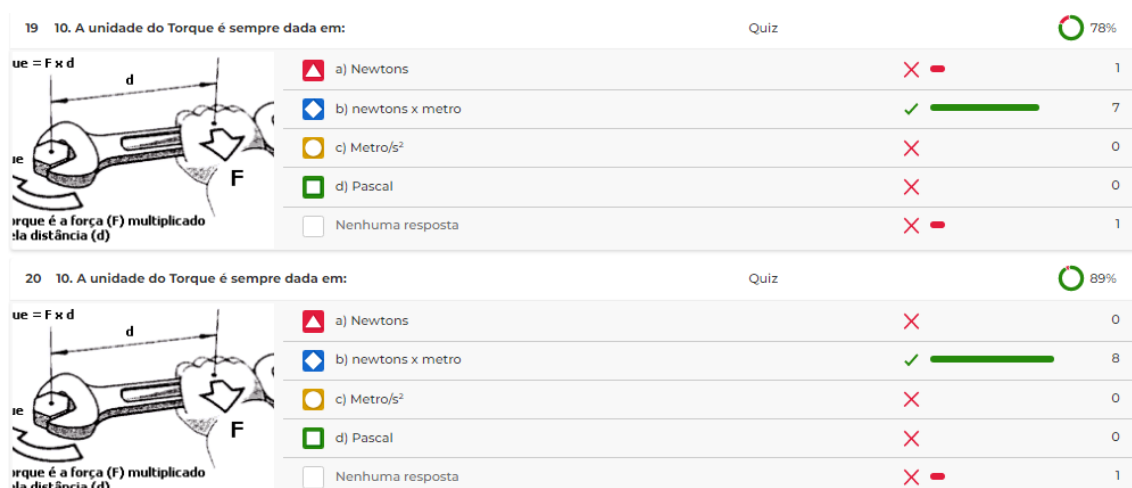
Figura 42 - Questões 17 e 18



Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Houve aumento percentual de acertos, também, nas questões 19 e 20 (figura 43), que subiu de 78% para 89%. Um indicador de avanço no entendimento dos conceitos de Torque é visto com os resultados que se repetem nas imagens 58, 59 e 60.

Figura 43 - Questões 19 e 20



Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

O conceito de CM ainda se mostrava pouco definido, para os jovens participantes, pois não houve acerto na primeira tentativa (Questão 21, Figura 61). O índice subiu para 44% (ainda com erros consideráveis), a partir da segunda vez (Questão 22, Figura 44). Interessante apontar que quatro alunos migraram para o item correto, na segunda tentativa, revelando um avanço no entendimento desse conceito. Aqui se evidencia um avanço e um impacto positivo, mas ainda se encontra um desafio: um aluno permaneceu no seu erro.

A conclusão que se tira é que o uso do Kahoot, ou mesmo de alguns elementos de gamificação, não são suficientes, se a interação não for verificada e certificado que esteja acontecendo. Ou, por mais que os alunos socializem entre si, ainda não houve divergência de ideias. Até mesmo um indicador de falta de motivação pode explicar o fato de que ele permaneça no erro, nem mesmo tentando a sorte para marcar outro item correto.

Figura 44 - Questões 21 e 22

21. O item que melhor define Centro de Massa é:		Quiz	0%
a posições de objeto ao longo do eixo x:	☒ a) É uma posição definida relativa a um objeto ou sistema de objetos.	✓	0
$M_x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$	☒ b) É a posição do objeto onde se concentra toda sua massa, literalmente.	✗	1
a mesma forma para o eixo y:	☒ c) É o ponto no objeto onde todas as forças atuam de forma igual.	✗	6
$M_y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$	☒ d) É o centro de simetria de qualquer objeto	✗	1
	☐ Nenhuma resposta	✗	1
22. O item que melhor define Centro de Massa é:		Quiz	44%
a posições de objeto ao longo do eixo x:	☒ a) É uma posição definida relativa a um objeto ou sistema de objetos.	✓	4
$M_x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$	☒ b) É a posição do objeto onde se concentra toda sua massa, literalmente.	✗	0
a mesma forma para o eixo y:	☒ c) É o ponto no objeto onde todas as forças atuam de forma igual.	✗	3
$M_y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$	☒ d) É o centro de simetria de qualquer objeto	✗	1
	☐ Nenhuma resposta	✗	1

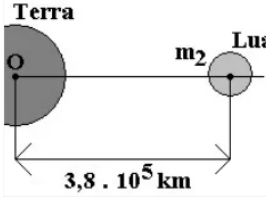
Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

A figura 45 (questões 23 e 24) mostra uma redução dos acertos. Algo, na conversa entre os alunos para a segunda tentativa, fez um mudar de resposta certa para errada, caindo de 78% para 67% o índice de acertos. A questão levantada é que algum sentimento de pressa se desenvolveu em certos alunos, gerado por competitividade em marcar logo o item e ser mais rápido, sem o devido tempo para ver se a escolha foi a correta. Tanto é que um aluno acertou na primeira tentativa e errou na segunda.

Esse dado é relevante, pois demonstra um desafio que a plataforma Kahoot apresenta para o aprendizado dos alunos. Seu formato possui uma amostragem de pontos, ao final de cada questão, assim, o aluno ganha pontos, se acertar, mas também ganha pontos se clicar rapidamente no item correto. A pressa em aparecer no pódio pode ter sido gerada a partir do sentimento de competitividade, que ainda será analisado nas entrevistas realizadas após o Questionário 2. Não só um desafio com o uso do Kahoot, mas também com a aplicação da gamificação na aula, bem como na mediação do momento pelo professor.

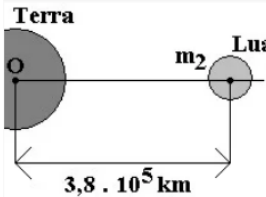
Figura 45 - Questões 23 e 24

23 12. A distância que separa a Terra da Lua, indicada na imagem entre os dois pontos, indica o(a): Quiz 78%



☐ a) O centro do peso dos dois sistemas.	✗	1
☒ b) O centro de massa de cada astro.	✓	7
☐ c) O centro potencial de energia dos astros.	✗	0
☐ d) Os focos das duas órbitas.	✗	0
☐ Nenhuma resposta	✗	1

24 12. A distância que separa a Terra da Lua, indicada na imagem entre os dois pontos, indica o(a): Quiz 67%



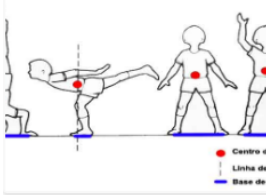
☐ a) O centro do peso dos dois sistemas.	✗	0
☒ b) O centro de massa de cada astro.	✓	6
☐ c) O centro potencial de energia dos astros.	✗	0
☐ d) Os focos das duas órbitas.	✗	2
☐ Nenhuma resposta	✗	1

Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Já as questões 25 e 26 (figura 46) revelam aumento de índice de acerto. O percentual subiu de 33%, na pergunta sobre Centro de Gravidade, para 78%, na repetição. Porém, um aluno permaneceu no erro, pois continuou a marcar o item “a”.

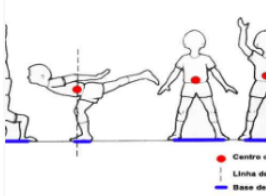
Figura 46 - Questões 25 e 26

25 13. Sobre Centro de Gravidade, afirme o correto: Quiz 33%



☐ a) É um ponto do corpo onde todo o peso recai sobre esse ponto.	✗	2
☐ b) É um ponto de um sistema que é simétrico.	✗	1
☒ c) É um ponto através do qual a gravidade age sobre um sistema ou corpo.	✓	3
☐ d) É um ponto que, sem ele, a gravidade não atua sobre o corpo.	✗	2
☐ Nenhuma resposta	✗	1

26 13. Sobre Centro de Gravidade, afirme o correto: Quiz 78%

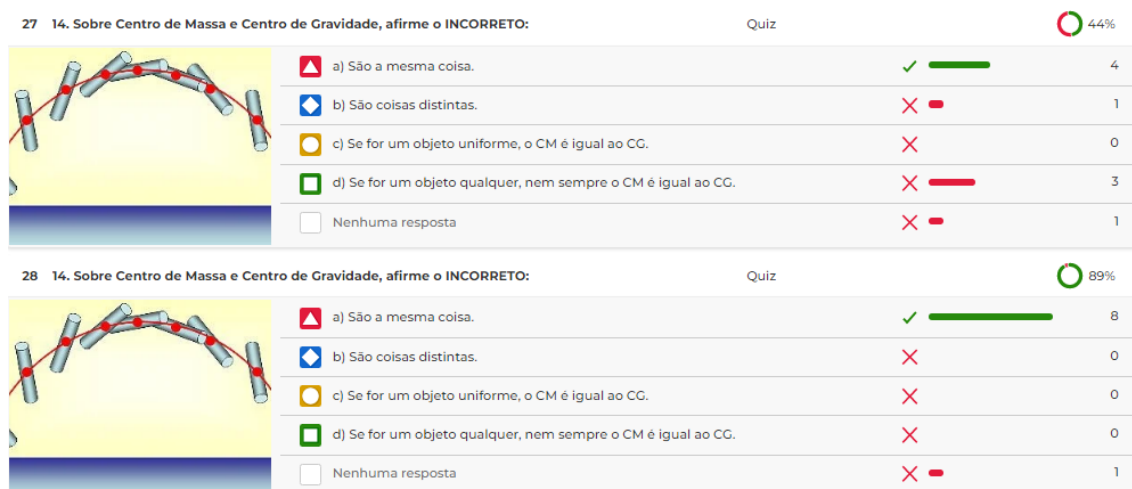


☐ a) É um ponto do corpo onde todo o peso recai sobre esse ponto.	✗	1
☐ b) É um ponto de um sistema que é simétrico.	✗	0
☒ c) É um ponto através do qual a gravidade age sobre um sistema ou corpo.	✓	7
☐ d) É um ponto que, sem ele, a gravidade não atua sobre o corpo.	✗	0
☐ Nenhuma resposta	✗	1

Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Já na figura 47, a comparação entre CM e CG levou a um aumento significativo no número de acertos. De 44%, subiu para 89%, pois todos os alunos marcaram o item correto. Dessa vez, os impactos foram positivos.

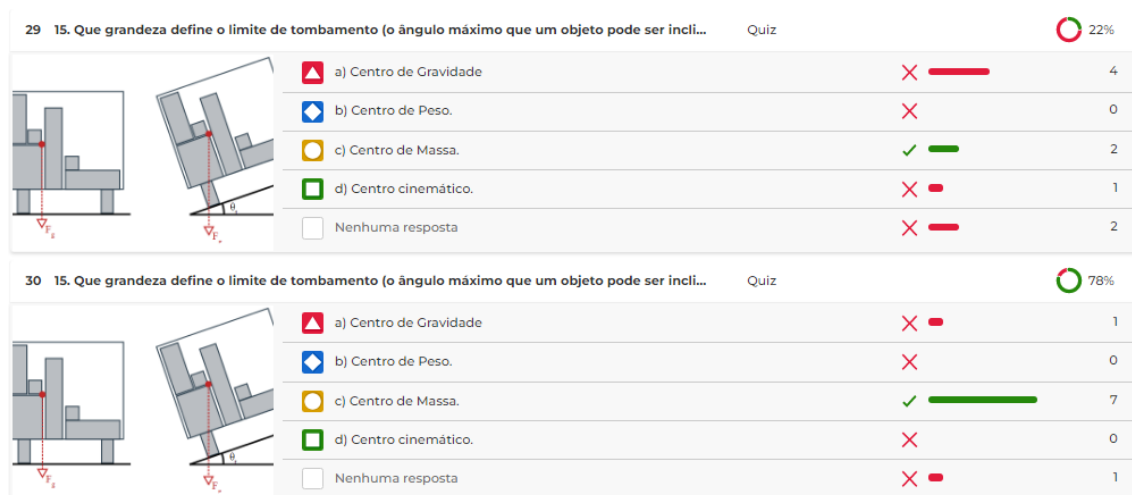
Figura 47 - Questões 27 e 28



Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

Já nas últimas questões 29 e 30 (figura 48), pode-se perceber que a influência do CM, no ângulo de queda dos objetos, foi um conceito que os alunos puderam compreender. De 22%, os acertos subiram para 78%. Um aluno, ainda assim, permaneceu no erro (marcando o item “a”).

Figura 48 - Questões 29 e 30

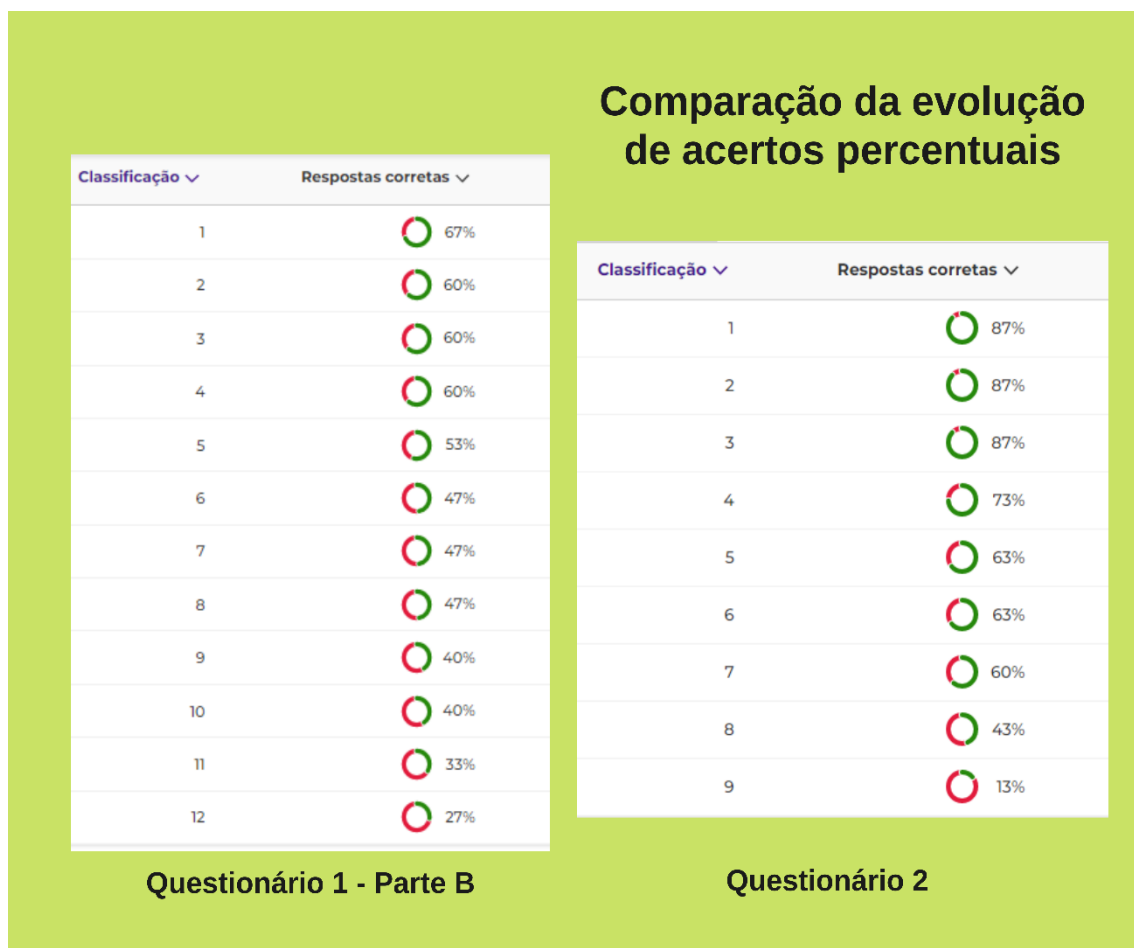


Fonte: Dados gerados no aplicativo Kahoot (2022).

A figura 31 traz o percentual de cada aluno no acerto e erro das questões, no geral. Mas, em vez de trazer apenas os resultados do Questionário 2, há uma comparação entre 1 e 2, a fim de mostrar a evolução de um balanço positivo.

Sem citar qual a classificação de cada aluno, a lista da figura 49 apenas enumera a classificação em ordem crescente dos que mais acertaram.

Figura 49 - Classificação dos acertos percentuais de cada aluno – Evolução do Questionário 1 Parte B, para o Questionário 2



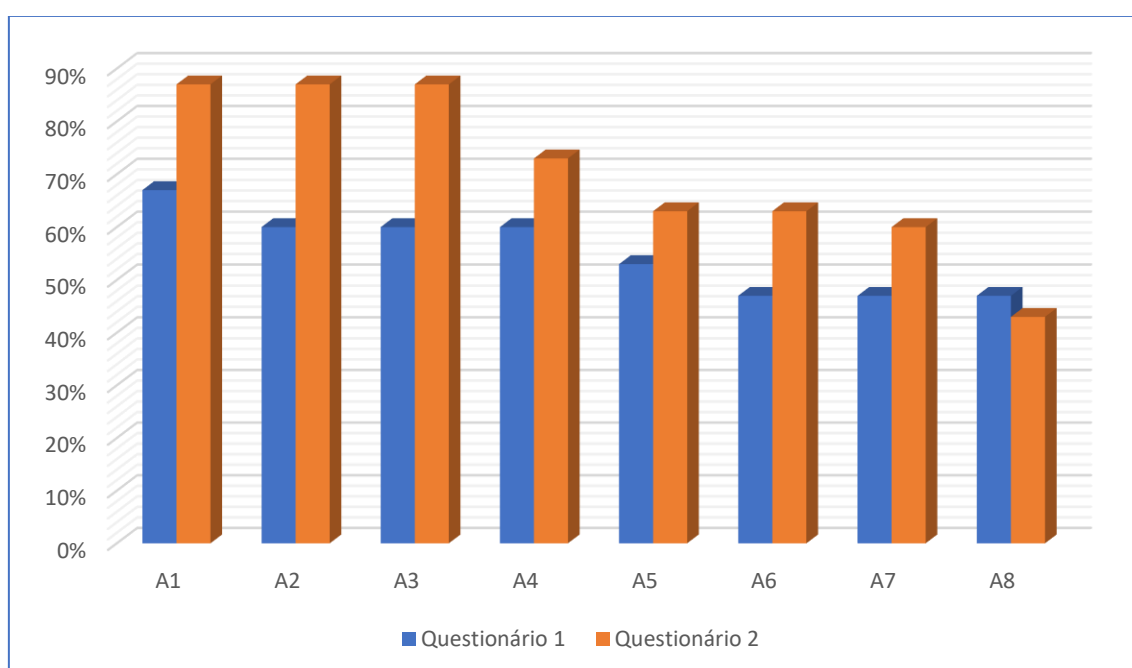
Fonte: Própria autora (2022).

O A1 subiu de 67%, no Q1, para 87% de acerto nas questões no Q2, ou seja, um aumento de 20%. O A2 subiu de 60% para 87%; um aumento de 27%. Já o A3 subiu de 60% para 87%, também, um crescimento de 27%. O A4 estava com 60% de acertos e aumentou para 73%, no Q2, um acréscimo de 13%. O A5 subiu de 53% para 63%, aumentando 10% no Q2 em relação ao Q1. Já o A6 estava em 47% e foi para 63%, um crescimento de 16%. O A7 estava com 47% e subiu para 60%, aumentando 13%. O A8 revelou queda no percentual de acertos, diminuindo de 47% para 43%, um decréscimo de 4%.

Como os alunos 9, 10, 11 e 12 não puderam comparecer no dia da aplicação do Q2, a quantidade de participantes foi menor e o A9 foi um participante motivado pela curiosidade e a participação externa serviu para quebrar o clima entre os jovens colegas do curso de Mecânica. Assim, o A9 não será levado em conta na comparação e análise.

A figura 50 é um gráfico de colunas que leva em consideração o avanço conceitual de cada aluno, comparando o Q1 e Q2.

Figura 50 - Comparação da evolução de acertos percentuais de Q1 para Q2, por aluno



Fonte: Própria autora (2022).

O A8 chamou a atenção por ser o único que obteve 47%, na primeira, e 43%, na segunda tentativa. Houve aumento demonstrável e igual para os alunos A1, A2 e A3; aumentos parecidos ou iguais para os alunos A4, A5, A6 e A7, e queda apenas para o A3.

Os dados provenientes do A8 são os mais importantes. Apesar de ser apenas um, dentre oito alunos, cada dado é um resultado importante e, justamente aqui, essa “anomalia” se evidencia como necessária para questões e estudos posteriores, tendo em vista que aponta um problema no uso do Kahoot.

O que fez o aluno cair percentualmente? Ou mesmo nos índices em que não decresceu (percentualmente falando, comparando Q1 e Q2, com os A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7), houve diminuição dos acertos no Q2, mesmo com a metodologia do IpP. O que levou ao erro? Se o aluno acertou na primeira tentativa, o que fez com que eles errassem na repetição da pergunta, mesmo que com os mesmos enunciados e itens? Pressa? Desatenção? Desmotivação?

Esse ponto, por mais que seja estatisticamente pequeno, não deve ser subestimado ou tirado das considerações desta dissertação. A anomalia aponta para um novo caminho, logo, mais estudos sobre o assunto, até que este dado responda ou corrobore alguma teoria científica. Citando Kuhn (1970, p. 78):

A descoberta começa com a consciência da anomalia, isto é, com o reconhecimento de que, de alguma maneira, a natureza violou as expectativas paradigmáticas que governam a ciência normal. Segue-se então uma exploração mais ou menos ampla da área onde ocorreu a anomalia. Esse trabalho somente se encerra quando a teoria do paradigma for ajustada, de tal forma que o anômalo se tenha convertido no esperado. A assimilar a o de um novo tipo de fato exige mais do que um ajustamento aditivo da teoria. Até que tal ajustamento tenha sido completado — até que o cientista tenha aprendido a ver a natureza de um modo diferente — o novo fato não será considerado completamente científico.

Em tese, tais anomalias podem ser explicadas com a constante de que, neste trabalho, os objetos de estudo são inconstantes, ou seja, seres humanos. Alunos também são homens, que, como tal, são seres duais e oscilam entre a dúvida e a certeza (SALES, 2010). Compreender quais variáveis estão levando esses alunos ao erro, exige mais observações e estudos, dada a complexidade da sala de aula. Como afirma Sales (2010, p. 52):

A complexidade do ser humano e suas inter-relações em espaços de aprendizagem tornam-se um sistema dinâmico. Um sistema dinâmico é caracterizado por não ser constante nem periódico e, sua propriedade mais importante, é seu comportamento em longo prazo.

Assim, analisar conhecimentos prévios depende de várias incógnitas momentâneas, que envolvem o cotidiano escolar; sentimentos dos alunos no instante da aula; condições físicas e financeiras para participar do momento; bem como detectar impactos positivos e negativos está sujeito a vieses, logo, mais dados são necessários, a fim de comprovar o que se propõe.

4.2 Impactos e Percepções: Coletando Dados da Fala dos Alunos

A análise da magnitude de frequência dos códigos e das categorias faz parte da resposta aos **objetivos específicos 2 e 3**. O que se quer perceber é o impacto no aprendizado dos alunos com o uso da gamificação e os avanços e desafios com o uso do Kahoot.

Nas imagens 70 e 71, observa-se elevado nível de aparição de Motivação, com o uso do Kahoot (46 ocorrências nas entrevistas com os sete alunos) e Opiniões Positivas sobre a Oficina (com 45 ocorrências). Competitividade, o terceiro colocado em relevância de aparição (com 42 casos), também se mostrou um sentimento recorrente, e, se foi de forma desafiadora ou motivadora no uso, pode-se associar com Calmaria (21 casos), que foi maior do que Pressa (15 casos). A questão é que alguns alunos podem ter reconhecido na palavra Competitividade uma vontade de marcar mais rápido (pressa/agilidade), para vencer o outro, nem sempre significando uma competitividade tendendo para a Rivalidade” (Índice de sete aparições, apenas).

Figura 51 - Magnitude de frequência dos códigos – Parte 1

Nome	Magnitude	Densidade	Grupos
Motivação com o Kahoot	46	0	[Sentimentos ao utilizar o Kahoot]
Opinião Positiva Oficina (OPO)	45	0	[Oficina "Física da Vassoura"]
Competitividade	42	0	[Sentimentos ao utilizar o Kahoot]
Impactos positivos da gamificação (IPG)	27	0	[Gamificação]
Kahoot é fácil de entender	24	0	[Kahoot ou Objetos de Aprendizagem (OA)]
Conceitos que passaram a conhecer (CPC)	23	0	[Oficina "Física da Vassoura"]
Calmaria	21	0	[Sentimentos ao utilizar o Kahoot]
Agilidade	20	0	[Sentimentos ao utilizar o Kahoot]
Autoconfiança ao usar as ferramentas	18	0	[Sentimentos na Oficina "Física da Vassoura"]
Kahoot é útil à aprendizagem	16	0	[Kahoot ou Objetos de Aprendizagem (OA)]
Pressa	15	0	[Sentimentos ao utilizar o Kahoot]
Certeza do que estava fazendo	14	0	[Sentimentos na Oficina "Física da Vassoura"]
Kahoot é conhecido	13	0	[Kahoot ou Objetos de Aprendizagem (OA)]
Conceitos que não conheciam (CNC)	13	0	[Oficina "Física da Vassoura"]
Kahoot é difícil de entender	13	0	[Kahoot ou Objetos de Aprendizagem (OA)]
Relação do conceito ao cotidiano (RCC)	11	0	[Oficina "Física da Vassoura"]
Cooperação	10	0	[Sentimentos ao utilizar o Kahoot]
Confiança no assunto	9	0	[Sentimentos na Oficina "Física da Vassoura"]
Sugestão Kahoot	9	0	[Kahoot ou Objetos de Aprendizagem (OA)]
Kahoot funciona bem	8	0	[Kahoot ou Objetos de Aprendizagem (OA)]

Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

A segunda parte dos dados mostra o código em roxo “O kahoot funciona bem” com 8 ocorrências nos textos. Há algumas “Sugestões para a Oficina (SO)” com 7 aparições, juntamente com o sentimento de Rivalidade no dia do quiz no

Kahoot, com “Kahoot não é conhecido” e “Familiaridade com o Assunto” no dia da aplicação da oficina.

Figura 52 - Magnitude de frequência dos códigos – Parte 2



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Pode-se analisar, também, os códigos que mais aparecem em ordem de frequência percentual. Os dados indicam que os códigos Agilidade (20 casos) e Pressa (15 casos) devem ser investigados se estão no sentido de Competitividade ou Cooperação. A Pressa (15 casos), apesar de não ser um dos códigos mais repetidos, ainda assim também se mostrou um desafio para o uso do Kahoot, tendo em vista que Rivalidade (7 casos) também emergiu dos dados na codificação.

Alguns alunos, mesmo com a repetição da pergunta após a IpP, erraram a questão, como mostram as imagens 61, 64, 65 e 67. Não houve aparição (0%) de códigos como Não Relação do Conceito ao Cotidiano ou Rejeição ao Assunto. Impactos Negativos da Gamificação só teve uma aparição. Há sugestões para a Oficina (7 casos), mas os Sentimentos surgidos no decorrer da Oficina foram, geralmente, Autoconfiança (18 casos), Certeza do que estava fazendo (14 casos) e Confiança no Assunto (9 casos).

Ao longo das coletas e após as análises, a pesquisa indicou a composição de cinco categorias, todas descritas a seguir.

4.2.1 Categoria 1 – Oficina - A Física da Vassoura

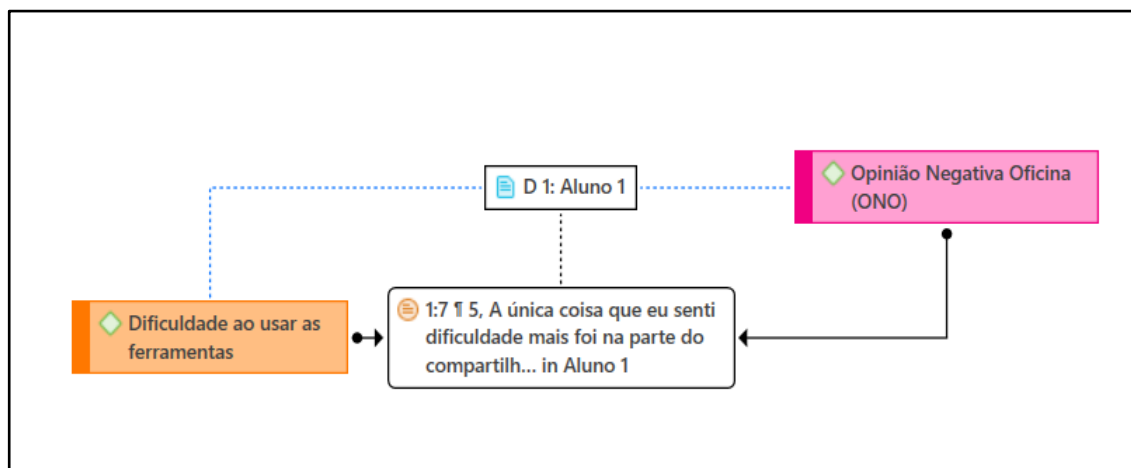
Essa categoria empírica diz respeito a todos os dados apresentados nas redes de códigos que envolvem a Categoria 1 - Oficina - A Física da Vassoura; redes essas que contêm códigos tanto desse grupo como de outros. As relações consideradas mais visuais para serem observadas foram as redes, geradas por essa ferramenta do Atlas.ti.22, como mapas mentais das relações entre os códigos e os trechos codificados (citações).

O que poderia explicar os dados que não corroboram o arcabouço teórico? Que variáveis inferem na não correlação do código de Motivação com o Kahoot, com a queda percentual por questão percebida nas imagens 15, 19 e 26, apesar da evolução percentual geral do Q1 para Q2 (figura 14)? Tal como os seres humanos, as salas de aulas, que por esses também são formadas, são espaços caóticos e cheios de incertezas (SALES, 2010).

Os dados apontam para alguma variável em sala agindo para distrair a atenção ou a motivação de alguns alunos, na hora de marcar o item correto na pergunta repetida, mesmo tendo acertado na primeira tentativa. A administração do tempo; condução da aula pelo professor; o uso das tecnologias (celular dos alunos, computadores da sala do Liaed, *wifi* disponível; *site* do Kahoot.it, etc.), algum fator determinou a queda de 78% para 56%; de 56% para 33% e de 78% para 67%.

Como as redes geradas relacionam vários códigos, de diferentes categorias, as imagens aqui mostradas seguirão a repartição por aluno. (figura 72). Mesmo separadas por capítulos, algumas categorias diversas podem aparecer fora de seus tópicos. A seguir, tem-se as redes de códigos geradas para o Aluno 1 (A1).

Figura 53 - Redes de códigos para A1 – Categoria 1 e Categoria 4



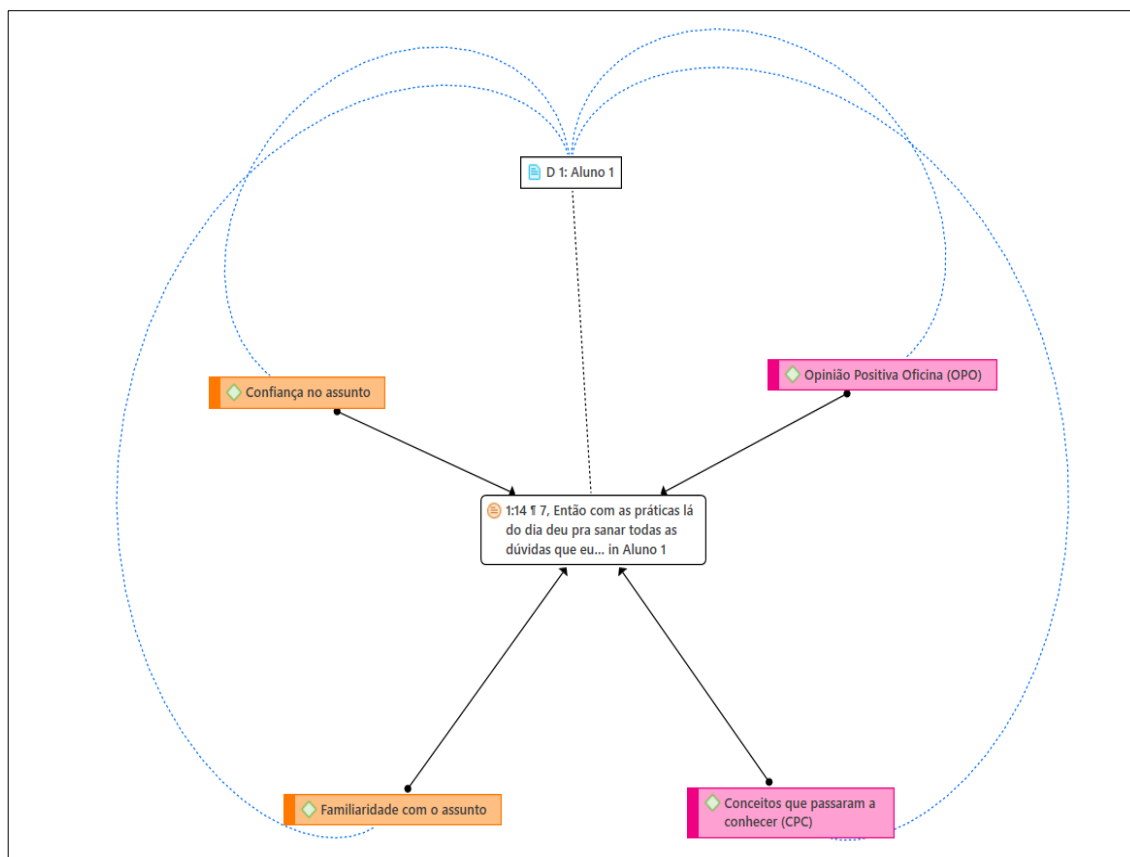
Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Essa correlação de códigos entre as Categorias 1 e 4 se deu perante a fala do A1.

A1P2: *A única coisa que eu senti dificuldade mais foi na parte do compartilhamento dos resultados. Porque a balança 'tava' dando muita incongruência. Então seria melhor um equipamento mais habilitado, né, naquele caso, que tivesse uma medição mais exata. E, além disso, uma maneira melhor de fazer com que todos pudessem participar mutuamente, porque percebi que 'tava' um pouco isolado cada grupinho, em que eles não tinham tanta interação.*

Opiniões negativas sobre a oficina surgem a partir do momento em que o A1 fala que não consegue usar bem as ferramentas, pois a balança não estava bem calibrada. Além do fato de que ele sentiu que alguns alunos estavam isolados demais em seus grupos. Na figura 54, já é possível observar uma fala diferente do mesmo aluno.

Figura 54 - Redes de códigos para A1 – Categoria 1 e Categoria 4.



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

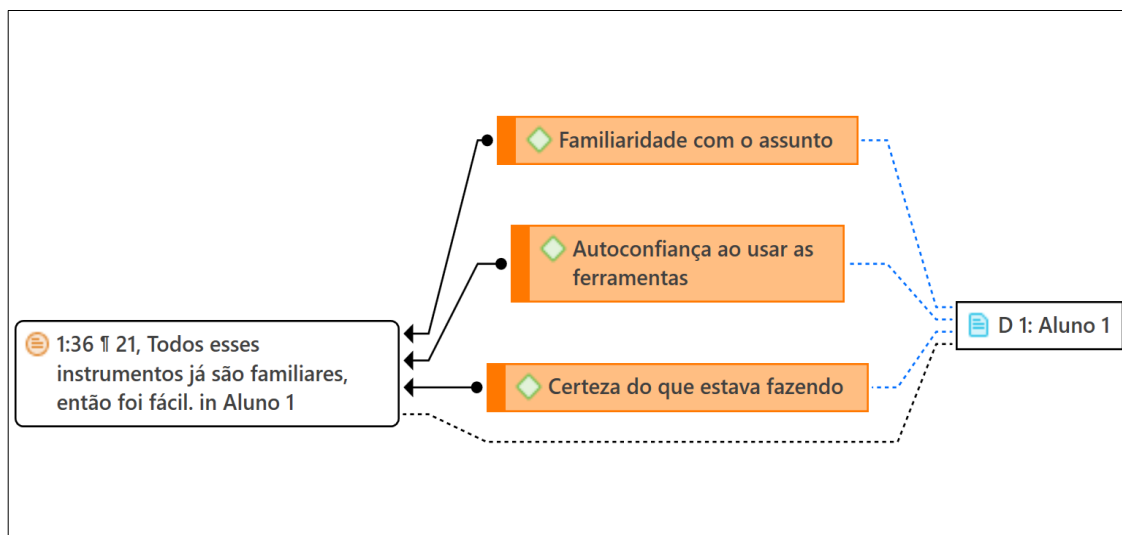
Uma Opinião Positiva na Oficina (Categoria 1) evidencia-se correlacionada a um conceito que o aluno passou a conhecer, demonstrando, então, confiança e familiaridade com o assunto, ao executar as tarefas da oficina. Esse aluno possuía dúvidas quanto aos conceitos de CM e CG, e, com a oficina, considerou esses conceitos esclarecidos. A seguir, sua fala:

A1P3: *Sim, até porque como eu respondi na primeira pergunta... é a parte de centro de massa e centro de gravidade eram uma dúvida muito grande que eu tinha. Então, com as práticas lá do dia deu pra sanar todas as dúvidas que eu tinha. Então, foi ótimo, muito bom.*

Na fala “**A1P10:** *É porque, como a gente é da mecânica... a balança, a vassoura... a vassoura não, no caso, a serra. Todos esses instrumentos já são familiares, então foi fácil*”, representada em redes na figura 55, fica evidente o conhecimento prévio do aluno como fundamental para ele sentir autoconfiança ao usar as ferramentas. Por se tratar de um aluno do curso de Mecânica, já têm

familiaridade com alguns assuntos, bem como com o uso de materiais, como balança, réguas, serras, etc.

Figura 55 - Redes de códigos para A1 – Associação entre familiaridade, autoconfiança e certeza



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

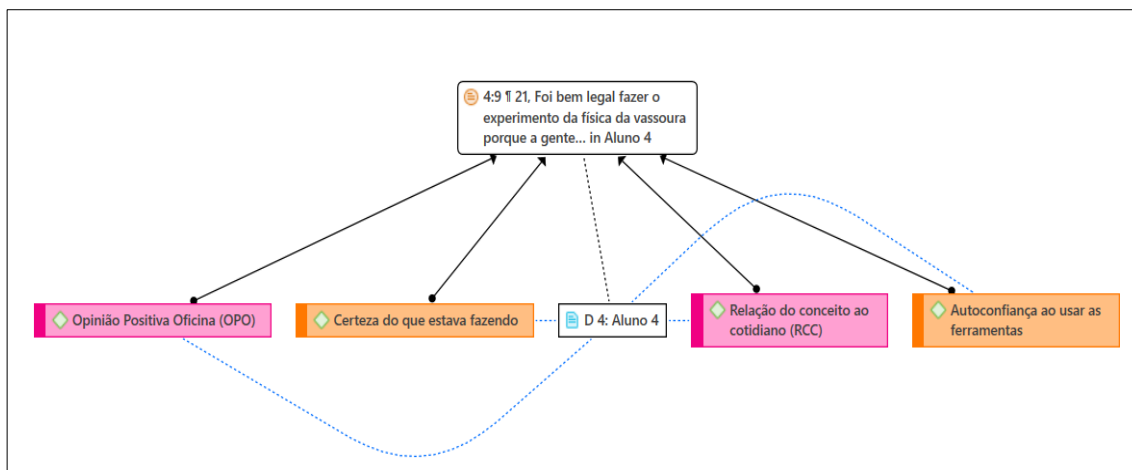
O aproveitamento dos conhecimentos prévios dos alunos (subsunçores) é ponto fundamental para uma aprendizagem significativa. Moreira (2020, p. 4) define:

Por conhecimento prévio entende-se conceitos, proposições, modelos, concepções, crenças, enfim, o que já existe na estrutura cognitiva de quem aprende e pode funcionar como precursor de novos conhecimentos ou como obstáculo epistemológico. Conhecimentos prévios que servem como “âncora” cognitiva para dar significado a novos conhecimentos, em um processo interativo, são chamados conceitos subsunçores, mas não são necessariamente conceitos (MOREIRA, 2020, p. 4, grifos no original).

Mas, além de ancorar os saberes dos alunos com os novos conceitos a serem aprendidos, é preciso também que o estudante tenha vontade de aprender. A motivação é um dos fatores associados aos subsunçores, que, aliados, conferem uma aprendizagem significativa. A motivação, neste trabalho, também é um código, aqui associado à Categoria 5.

Na figura 56, o tracejado salienta uma Opinião Positiva sobre a Oficina, ao evidenciar três códigos na mesma fala do A4: certeza do que estava fazendo; autoconfiança ao usar as ferramentas; Relação do Conceito ao Cotidiano (RCC).

Figura 56 - Redes de códigos para Oficina e Sentimentos na Oficina - A Física da Vassoura - A4



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

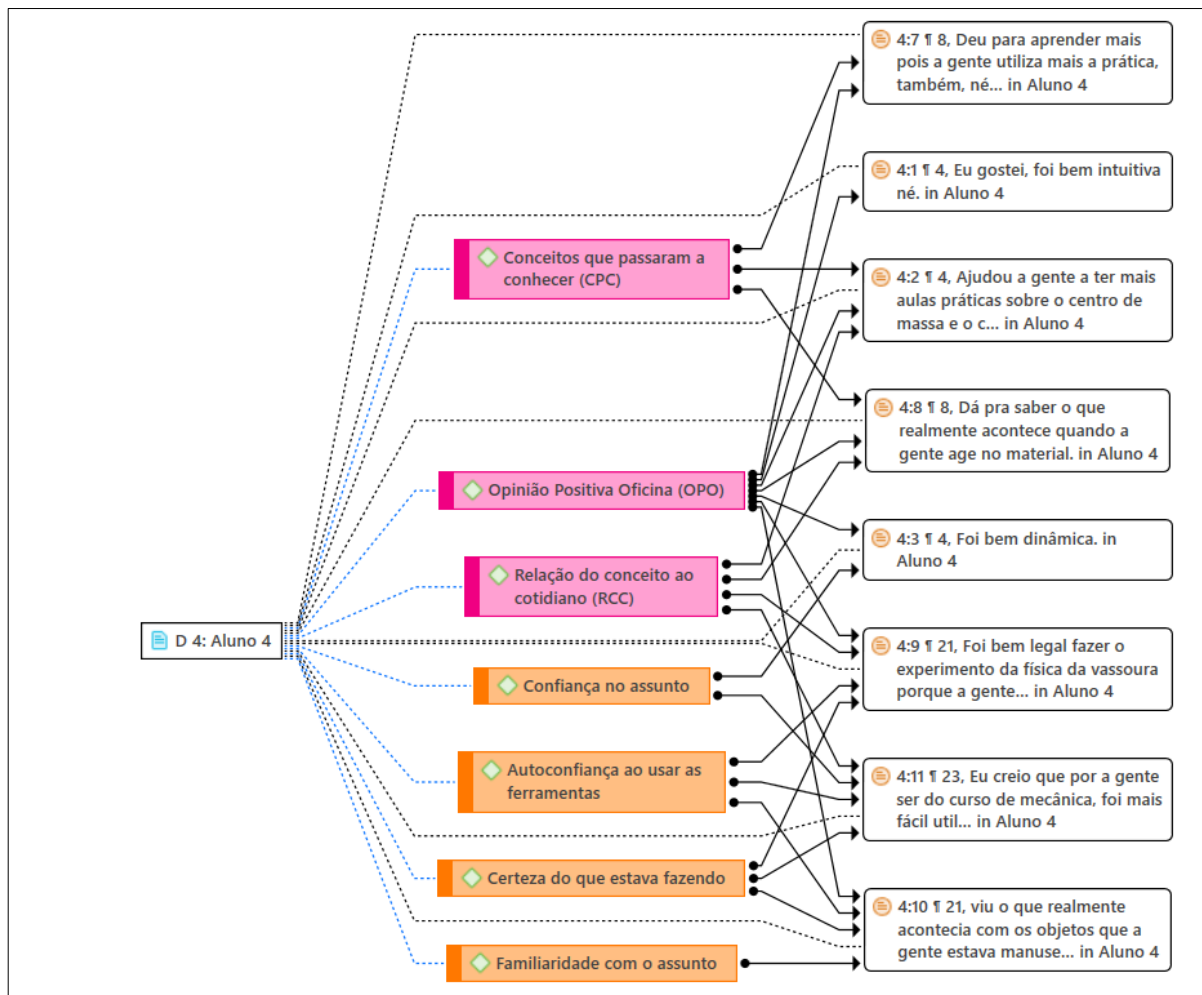
A4P09: *Foi bem legal fazer o experimento da física da vassoura porque a gente realmente botou a mão na massa, fez testes, viu o que realmente acontecia com os objetos que a gente estava manuseando, os materiais.*

Em um aspecto diferente dos gráficos, pode-se ver agora uma associação de vários códigos e várias falas do A4. Nessas falas, é também possível mapear que os alunos possuem conhecimentos específicos dos conteúdos de velocidade, massa, peso, CM e CG, torque, bem como do uso de ferramentas como serra, réguas, balança de precisão e calculadora científica.

Isso fica evidente na figura 57, quando há “confiança no assunto” evidenciada em duas falas de A4; “*autoconfiança ao usar as ferramentas*”, em três falas; “*familiaridade com o assunto*”, em uma fala; e, por fim, todas essas conferem em “*autoconfiança ao usar as ferramentas*”, evidente em três falas. Todos esses códigos são Sentimentos sobre a Oficina, e esses sentimentos

demonstram que eles têm certo tipo de bagagem anterior a essa experimentação.

Figura 57 - Redes de códigos para A4 – Categorias 1 e 4



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

As falas a seguir receberam mais codificações, segundo a Categoria 1 e a Categoria 4.

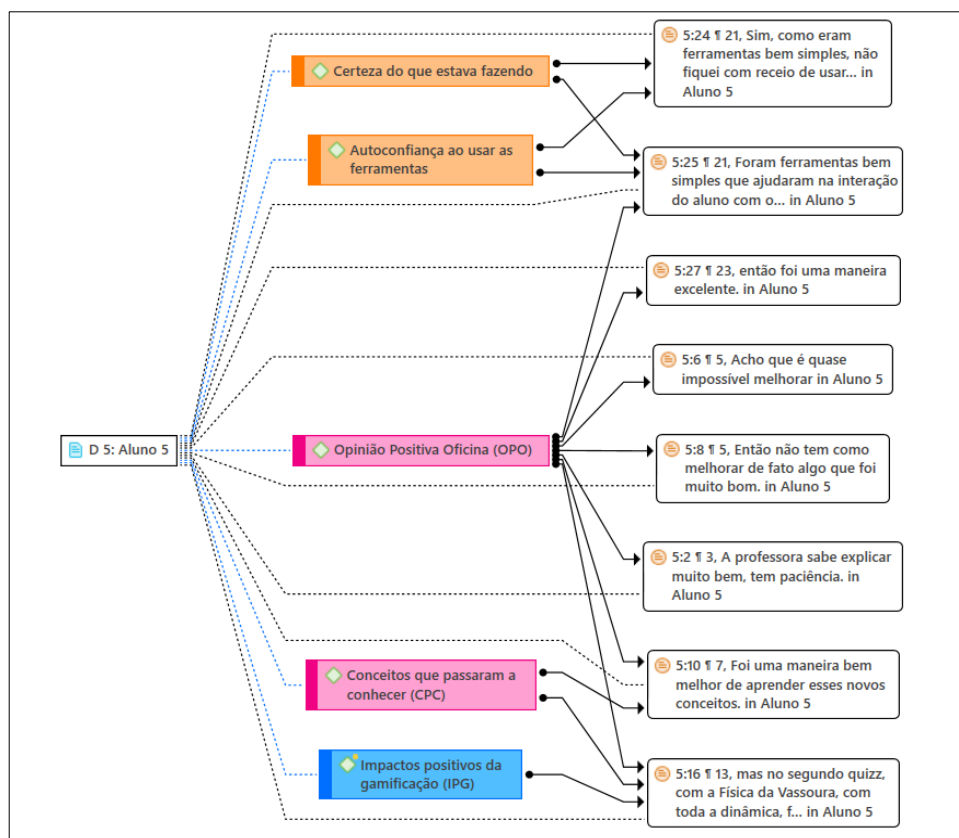
A4P01: *Eu gostei, foi bem intuitiva né. Ajudou a gente a ter mais aulas práticas sobre o centro de massa e o centro de gravidade. Foi bem dinâmica.*

A4P10: *Eu creio que por a gente ser do curso de mecânica, foi mais fácil utilizar aquelas ferramentas, mas não são ferramentas muito difíceis de manusear.*

Para o A5, é possível observar impactos na aprendizagem com o uso da gamificação, ao associar, em rede, IPG com CPC e OPO (Figura 58). Na oficina,

além de eles já terem alguns conhecimentos, fato evidenciado pela ocorrência dos códigos: “*certeza do que estava fazendo*” (2 vezes), associada com “*autoconfiança ao usar as ferramentas*” (2 vezes), há avanços no entendimento de alguns conceitos. O código “*conceitos que passaram a conhecer*” (2 vezes) esteve relacionado a “*impactos positivos da gamificação*” (1 vez).

Figura 58 - Redes de códigos para Oficina e Sentimentos na Oficina - A Física da Vassoura - A5



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Na fala do A5, ficam evidentes 3 codificações: um impacto positivo que a gamificação gerou nesse aluno, não só com o uso do Kahoot, mas com a vivência da Oficina – A Física da Vassoura; uma opinião positiva sobre a oficina (OPO); e um conceito que ele passou a conhecer (CPC).

A5P06: *No primeiro quiz eu realmente senti um pouco mais de dificuldade em responder às perguntas, mas, no segundo quiz, com a Física da Vassoura, com toda*

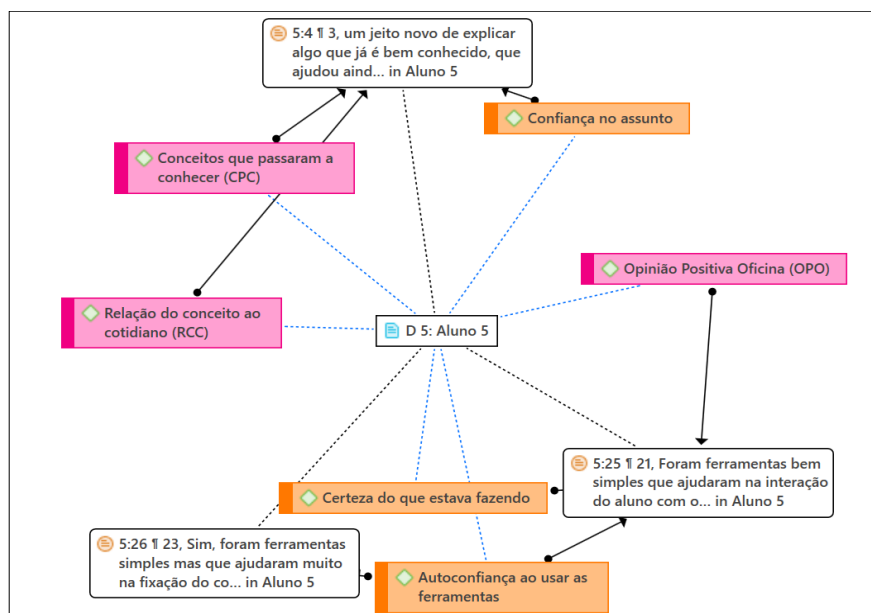
a dinâmica, foi mais fácil de responder, porque o conteúdo estava bem fresco na minha memória.

Não se trata somente de criar jogos, mas associar o ambiente de sala de aula com experiências para além das virtuais confere motivação e aumenta a autonomia dos alunos e influencia positivamente no aprendizado. Como afirmam os autores Costa, Monteiro, Castro, Júnior e Sales (2019, p. 4):

“a gamificação, como uma metodologia ativa, não se evidencia apenas por proporcionar motivação ao sujeito, mas por favorecer que o aprendiz desenvolva autonomia, possibilitando o aprender fazendo *“learn by doing”*”.

Na figura 59, ainda pode-se associar mais redes ao A5. Mais ocorrências de OPO, devido a sentimentos de *“autoconfiança ao usar as ferramentas”* e *“certeza do que estava fazendo”*. Assim, conclui-se que, quando o aluno já conhece as ferramentas utilizadas, isso lhe dá mais familiaridade aos assuntos da aula e confiança no que deve executar.

Figura 59 - Confiança no assunto



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

O A5, inclusive, associa, em sua fala, que as ferramentas contribuíram para a socialização entre os estudantes.

A5P10: *Sim, como eram ferramentas bem simples, não fiquei com receio de usar e ser a forma errada. Foram ferramentas bem simples que ajudaram na interação do aluno com os outros.*

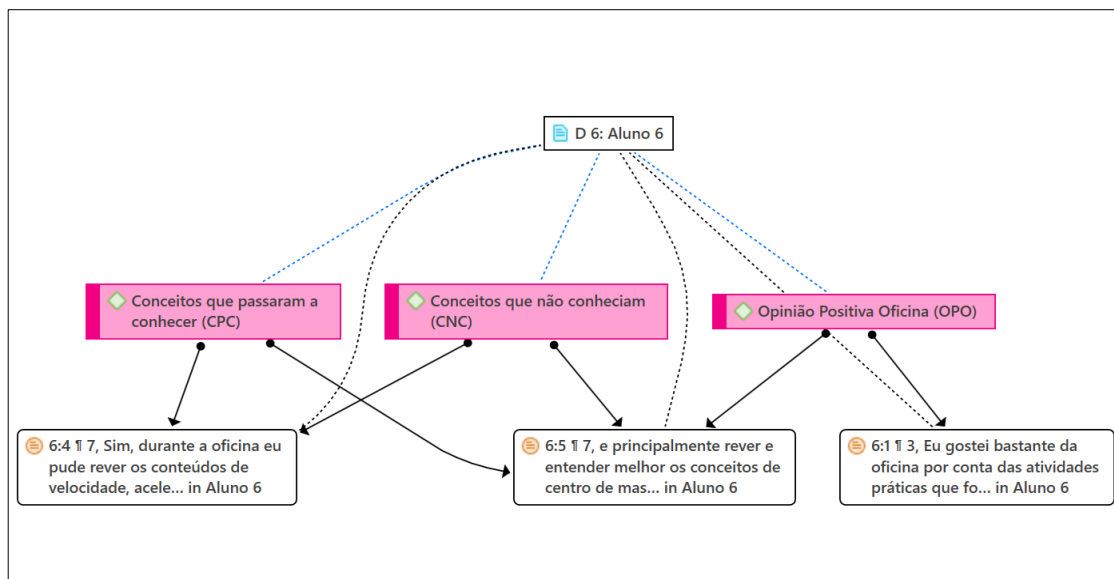
A5P11: *Sim, foram ferramentas simples, mas que ajudaram muito na fixação do conteúdo, então foi uma maneira excelente.*

A falta de receio é o que se pode traduzir como certeza, assertividade no que o aluno executa. E quanto à interação entre eles, esse é um dos elementos da gamificação associado à aprendizagem. É verdade que a “interação social é indispensável para a concretização de um episódio de ensino” (MOREIRA, 2010, p.9). Assim, o que se observa são avanços mediante a aplicação da Oficina - A Física da Vassoura.

Na figura 60 mostra-se como havia também conceitos que os jovens não tinham, sobre Mecânica. Como não sabiam, também puderam aprender, segundo aponta a dupla codificação de uma fala do Aluno 6, com os códigos CPC e CNC em cada uma delas. Nessa figura pode-se relacionar as duplas setas à aprendizagem significativa com os conceitos de não-arbitrariedade e substantividade.

A não-arbitrariedade se encaixa pois foram utilizadas ferramentas que os alunos têm contato frequente em seu curso, como a serra simples de madeira, a balança, fitas métricas e calculadoras científicas. Na não-arbitrariedade, “o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz”, segundo Moreira (2011, p. 2).

Figura 60 - Relação entre Conceitos que Não Conheciam (CNC) e Conceitos que Passaram a Conhecer (CPC) com uma Opinião Positiva Oficina (OPO)



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Na oficina, percebeu-se que a forma com que foi conduzida a aula, bem como os objetos que compuseram a atividade se somaram de forma significativa para a construção de conhecimento. É preciso que se pense em atividades que façam referência a assuntos já presentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Em suma, Moreira (2011, p. 2) afirma:

A essência do processo da aprendizagem significativa está, portanto, no relacionamento não-arbitrário e substantivo de idéias simbolicamente expressas a algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do sujeito, isto é, a algum conceito ou proposição que já lhe é significativo e adequado para interagir com a nova informação (MOREIRA, 2011, p. 2).

Como demonstrado na transcrição da entrevista de A6 (como foi usada uma análise de conteúdo temática com unidade de registro sendo a frase, a fala é separada em duas frases):

A6P03: *Sim, durante a Oficina eu pude rever os conteúdos de velocidade, aceleração e força, força normal, e, principalmente, rever e entender melhor os conceitos de centro de massa e centro de gravidade.*

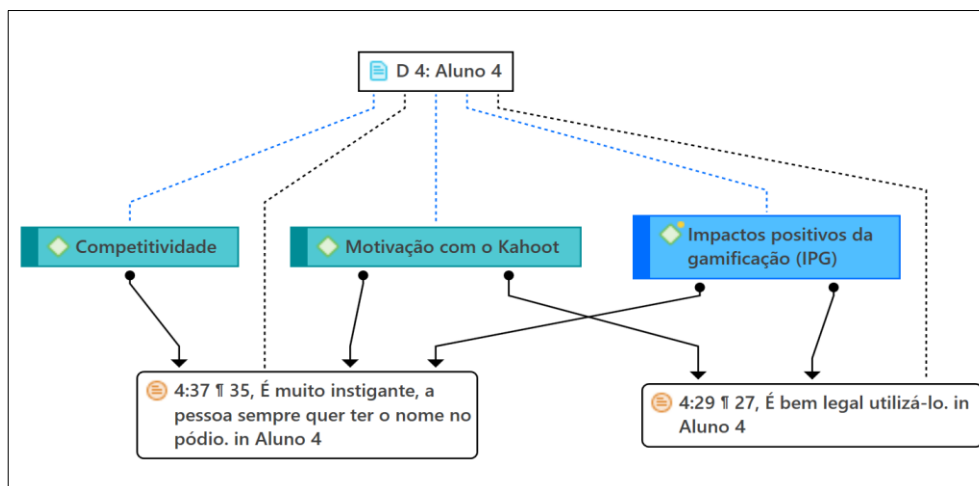
A seguir, será mostrada a análise conforme a Categoria 2 – Gamificação, o que não impede, tecnicamente, de aparecerem redes com mais de uma Categoria inserida em seus mapas.

4.2.2 Categoria 2 – Gamificação

Neste item, serão tratados os dados conforme os impactos que a gamificação teve e tem sobre o aprendizado dos alunos e as opiniões manifestadas no momento experimentado por eles, com o uso do Kahoot.

Na figura 61 pode-se notar que, em uma fala do A4, houve uma ocorrência de competitividade em suas respostas.

Figura 61 - Impactos Positivos da Gamificação (IPG) associados a códigos da Categoria 5 – sentimentos com o uso do Kahoot



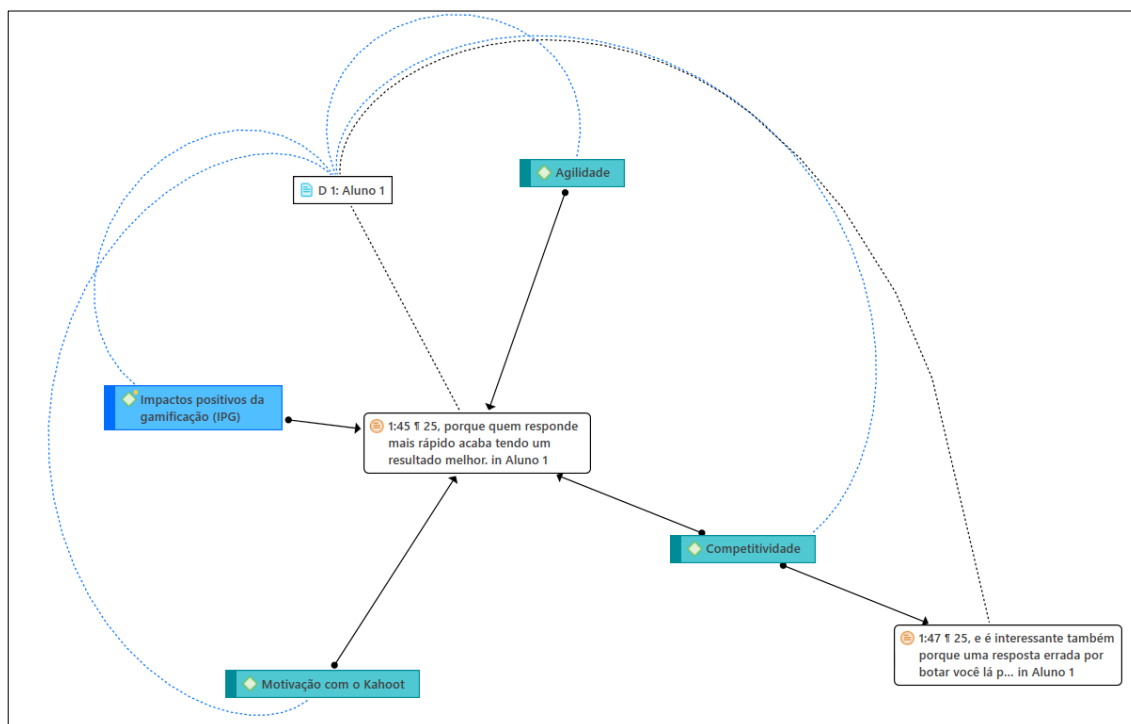
Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

No entanto, a motivação esteve associada a uma dupla codificação com competitividade. Outras duas duplas codificações, em duas passagens separadas, motivação combina com IPG. (Figura 62).

A4P12: Acho que não só em mim, mas em todos baixou o espírito de competitividade. E a gente vai querer ser sempre o mais rápido e acertar todas as questões. É bem legal utilizá-lo.

A4P16: Sim, eu me senti motivado, por ter o pódio final e tal. É muito instigante, a pessoa sempre quer ter o nome no pódio.

Figura 62 - IPG e sentimentos de motivação, agilidade e competitividade para A1



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

O que se percebe é que a competitividade torna a aparecer sozinha em codificações, na qual pode ter uma conotação negativa e as vezes em que a competitividade aparece em grupo, associada a sentimentos como “*motivação com o uso do Kahoot*” e “*agilidade*”.

A competitividade ainda aparece relacionada a IPG. Esse sentimento, nesse caso, conferiu um aspecto positivo na aprendizagem. O aparecimento dos pódios, aqui, fez aumentar a participação e a rapidez dos alunos, estimulando-os a pensar mais depressa, conforme é mostrado na fala do A1.

A1P12: *Eu sou uma pessoa muito competitiva, acho que deu para perceber. E por essa questão foi muito bom até pela questão do tempo, porque quem responde mais rápido acaba tendo um resultado melhor. Então estimula a pessoa a pensar rápido, e é interessante também porque uma resposta errada por botar você lá pra baixo no pódio, então é muito interessante a questão da competitividade, porque pode estimular o aprendizado.*

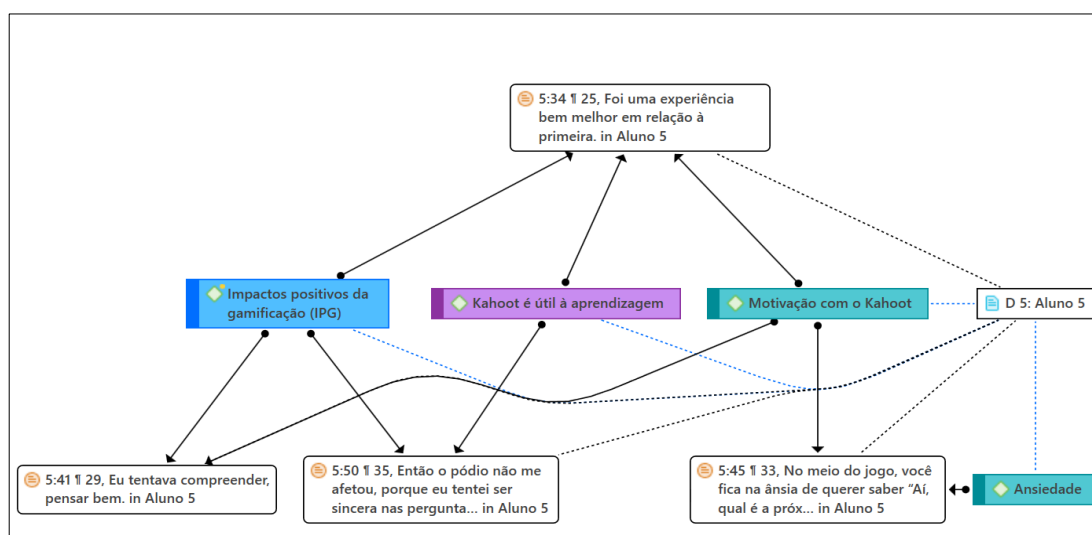
Cavalcante e Sales (2018, p. 10) comentam como é importante, por parte do professor entender que não deve esperar a motivação vinda apenas por parte

do aluno, mas precisa também instigá-la, assim como trazer metodologias que somem à sua aula:

Que a contribuição de alguns elementos de games (regras claras, objetivos alcançáveis, níveis, fases, desafios e a própria motivação) vai depender da forma de como o professor irá conduzir sua aula e elaborar as perguntas a serem inseridas no Kahoot. [...] No decorrer da investigação, portanto, foi identificado que, subjacente à utilização eficaz das tecnologias digitais em sala de aula, sempre deve existir uma metodologia de ensino/aprendizagem adequada e consistente.

Na figura 63, o elemento Kahoot também entra no campo das codificações.

Figura 63 - IPG para o A5 associado ao Kahoot, à motivação e ansiedade



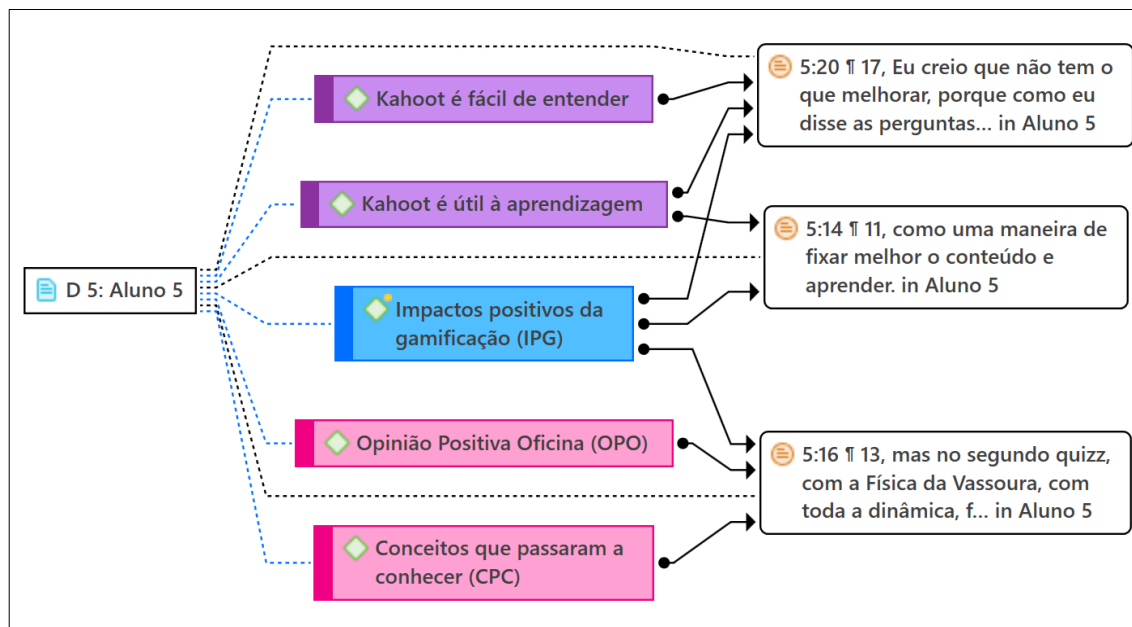
Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Um desafio a ser vencido com o uso do Kahoot é a ansiedade que às vezes surge em determinados momentos. Esse é um sentimento que pode vir a atrapalhar a tomada de decisões. No presente caso, o que ocorreu foi uma ansiedade que gerou motivação, como fica evidente na fala do A5P16. Mas essa mesma motivação, aliada à ideia codificada no texto de que o Kahoot é útil à aprendizagem, determinou um impacto positivo na gamificação (IPG).

A5P16: No meio do jogo, você fica na ânsia de querer saber "Aí, qual é a próxima pergunta? Será que eu vou saber? Será que não?". Então você fica sempre motivada a saber qual a próxima pergunta, se você vai saber ou não, como vai ser, quais vão ser as opções. Então, sim, há uma motivação jogando.

Na figura 64 tanto fica evidente que o Kahoot é fácil de aprender como é útil à aprendizagem.

Figura 64 - Relação de IPG com outros códigos



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Em entrevista, o A5 aponta para três ocorrências de IPG, pois afirma que os *quizes* são uma forma de fixar melhor o conteúdo.

A5P05: *Nos semestres passados, na matéria de física, a gente já jogou quizes, jogos, como uma maneira de fixar melhor o conteúdo e aprender.*

Os IPGs também estiveram ligados duas vezes ao fato de o Kahoot ser útil à aprendizagem, uma vez que é fácil de entender e esteve correlacionado uma vez aos códigos OPO e CPC. Um dos trechos da fala do A5 com mais codificações (3 no total) evidencia um indicador de impacto com o uso da gamificação aliado à ferramenta Kahoot.

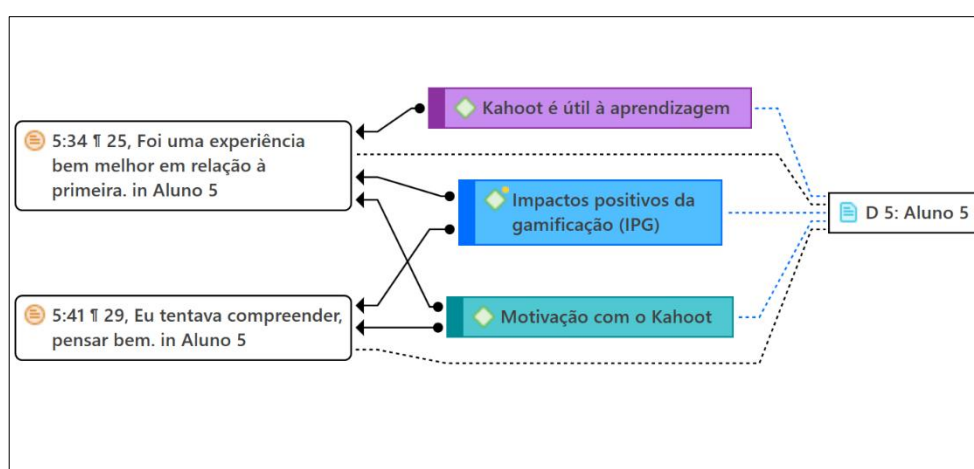
A5P06: *No primeiro quiz eu realmente senti um pouco mais de dificuldade em responder às perguntas, mas, no segundo quiz, com a Física da Vassoura, com toda a dinâmica, foi mais fácil de responder, porque o conteúdo estava bem fresco na minha memória.*

O “engajamento é uma das características marcantes dos games” (CAVALCANTE; SALES, 2018, p. 11). Usando o Kahoot, é possível atrair motivação e gerar a participação esperada. Na fala do A5 é possível destacar mais uma correlação do Kahoot útil à aprendizagem com impactos positivos, com o uso da gamificação, gerando também sentimento de motivação.

A5P12: *Na primeira vez, foi um pouquinho mais difícil, porque eu nunca tinha usado o kahoot, era bem novo. Eu fiquei com medo de errar alguma coisa. Então, eu estava com receio de usar. E o conteúdo também não estava tão fresco na minha memória. Já nessa segunda vez foi bem mais fácil. Eu consegui trabalhar melhor com o kahoot, consegui sim. Foi uma experiência bem melhor em relação à primeira.*

Ainda com o A5, uma rede maior pôde ser formada, associada a mais códigos, sendo eles: CPC com RCC, conferindo OPO. (Figura 65). Sentimento de motivação com o uso do Kahoot também se faz presente, e conectado a IPG e novamente Kahoot sendo útil à aprendizagem.

Figura 65 - Correlação do A5 para IPG e Kahoot com motivação no Kahoot



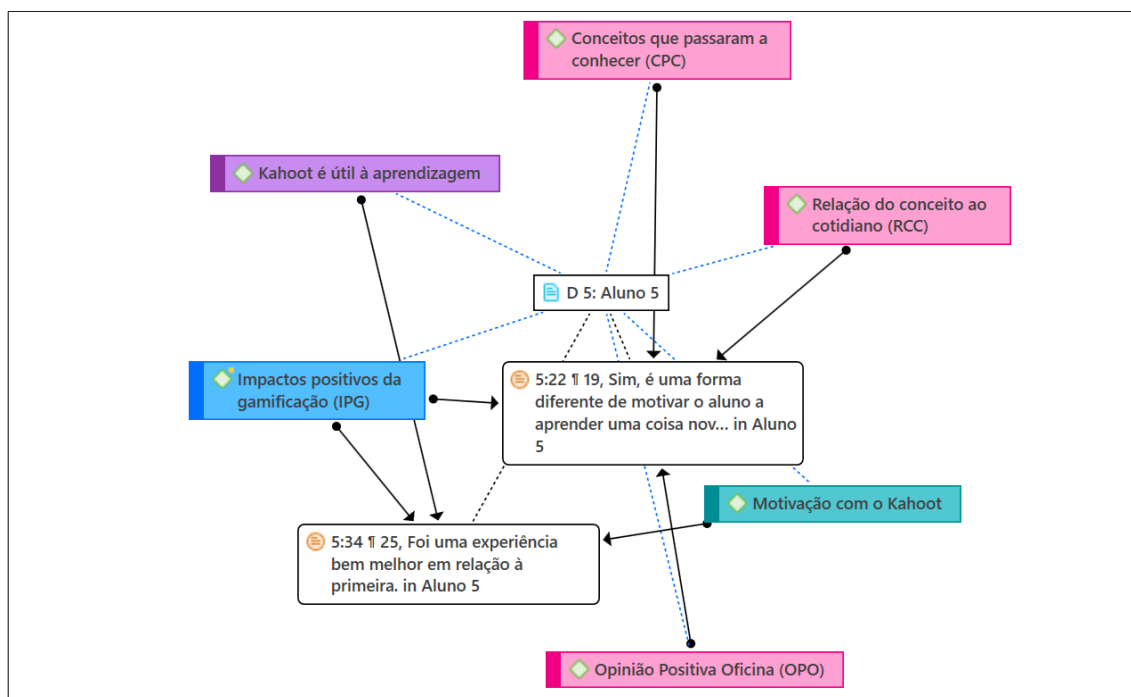
Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

A motivação foi o código que mais teve frequência de aparição, surgindo 46 vezes, ao longo de toda a entrevista. IPG apareceu 27 vezes, e Kahoot, como útil à aprendizagem, 16 vezes. Esses são percentuais altos, em comparação com a maioria dos outros códigos.

É claro que a “gamificação pode influenciar o nível de motivação, engajamento, comprometimento e satisfação do indivíduo ao se implementar

elementos dos *games* em contexto exterior aos *games*” (COSTA; MONTEIRO; CASTRO; JÚNIOR; SALES, 2019, p. 1). Essas características têm sido bastante evidenciadas nas imagens anteriores e na figura 66.

Figura 66 - Como a Oficina - A Física da Vassoura e o Kahoot se relacionam com os IPGs



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Por meio da rede de códigos, é possível classificar relações ainda com a Categoria 1, na qual Opiniões Positivas sobre a Oficina, decorrentes de CPC e RCC, contribuíram para gerar IPG a partir do aumento da motivação no momento do *quiz*.

Assim, a gamificação mostra diversos impactos positivos, atrelados ao uso do Kahoot com *quizes* elaborados de forma a tornar a aula mais engajada, e associada a outras metodologias, como o IpP, a aprendizagem se torna mais motivadora, como é possível notar na resposta à pergunta 12 do A5.

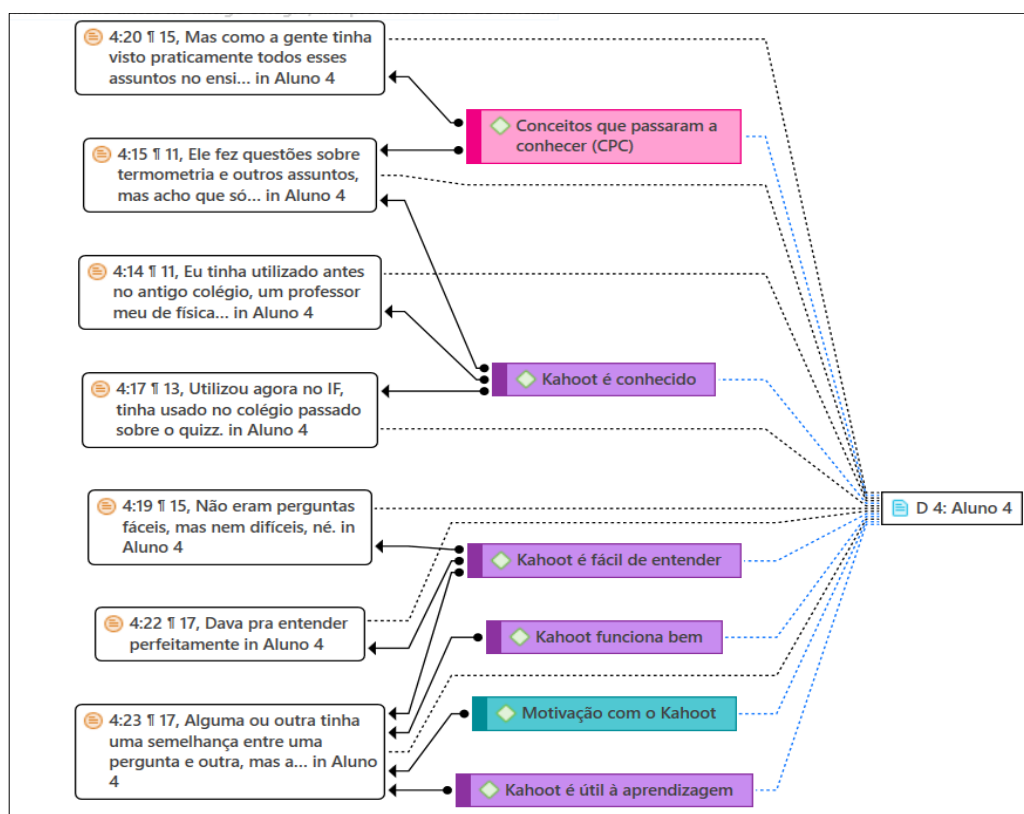
A seguir, as correlações para a Categoria 3 – Kahoot ou RED, o que não impede, novamente, de aparecerem co-ocorrências de códigos de outras categorias.

4.2.3 Categoria 3 – Kahoot

Neste item, pretende-se responder ao terceiro objetivo específico deste trabalho, ou seja: “Encontrar desafios e avanços mediante o uso do Kahoot”.

Na figura 67, motivação ao usar o Kahoot aparece novamente associada, desta vez a vários códigos, dentre eles: kahoot é útil à aprendizagem; kahoot funciona bem; kahoot é fácil de entender; kahoot é conhecido e CPC.

Figura 67 - Associações entre Kahoot e CPC e motivação



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

As redes seguem um modelo parecido com os diagramas de Venn, e se assemelham a funções sobrejetoras, em que toda citação (contradomínio) recebe um tipo de codificação, por mais que seja mais de uma codificação (domínio) para trechos diferentes (contradomínio). É o que se percebe na fala de A4.

A4P06: Não eram perguntas fáceis, mas nem difíceis, né. Mas como a gente tinha visto praticamente todos esses assuntos no Ensino Médio, foi mais uma questão de lembrar mesmo.

A4P07: Não, não. Estavam todas bem elaboradas. Dava pra entender perfeitamente. Alguma ou outra tinha uma semelhança entre uma pergunta e outra, mas acho que essa era que dava a graça da questão.

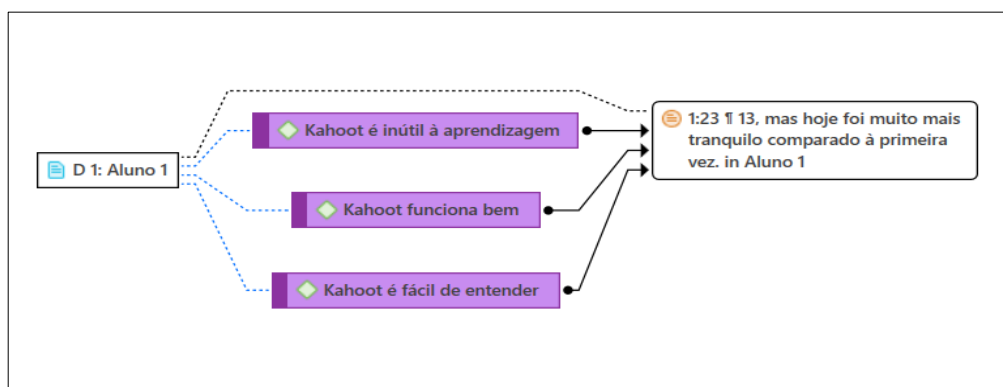
As questões são elogiadas e esse aluno não oferece nenhuma sugestão de melhora. Em sua fala, demonstra que tem conhecimentos prévios do assunto do *quiz*, por tê-los visto no Ensino Médio antes.

Quanto ao software Kahoot, Cavalcante, Sales e Silva (2018, p. 5) discutem que ele é um:

Recurso citado que possibilita e potencializa o desenvolvimento de habilidades, a melhoria do raciocínio, a concentração, o trabalho colaborativo, o uso das TDICs em sala de aula e a avaliação da aprendizagem em tempo real (CAVALCANTE, SALES e SILVA, 2018, p. 5).

É um software de ferramenta de avaliação do estudante, que não impede, de forma alguma, a utilização de outras metodologias associadas a ele. Na figura 68, pode-se verificar três potencialidades positivas para o uso do Kahoot em uma fala do A1.

Figura 68 - Positivas associações para Kahoot



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Na transcrição da fala do A1, fica clara a melhora da segunda experiência do Kahoot, com relação à primeira. “Algumas”, a que ele se refere, são as dificuldades. Mas como ele mesmo afirma, na segunda tentativa, foi mais tranquilo.

A1P6: *Na do início, como eu disse, eu tinha algumas. Então, foi um pouco mais complicado, mas hoje foi muito mais tranquilo, comparado à primeira vez.*

Mais avanços com o uso do Kahoot podem ser vistos na fala do A4, ao afirmar que as perguntas do segundo *quiz* estavam fáceis de entender, aliadas à metodologia IpP, onde a pergunta é repetida a fim de serem obtidos mais acertos.

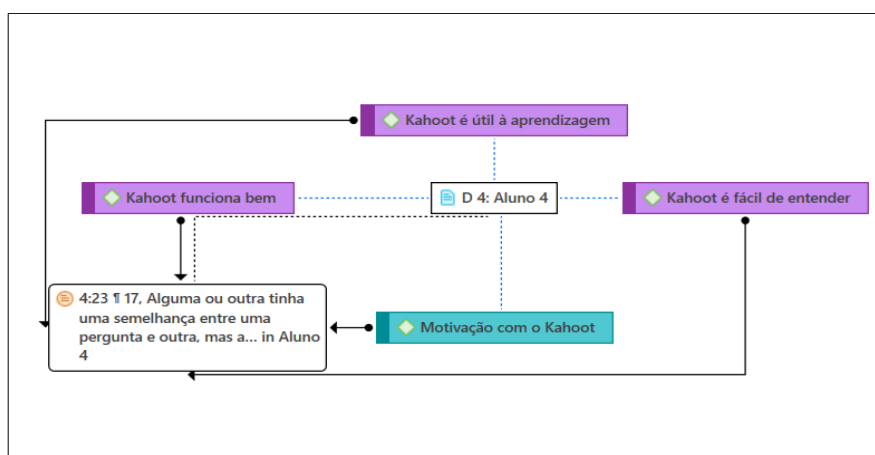
A4P07: *Não, não. Estavam todas bem elaboradas. Dava pra entender perfeitamente. Alguma ou outra tinha uma semelhança entre uma pergunta e outra, mas acho que essa era que dava a graça da questão.*

Barreto *et al.* (2020, p. 4) elogiam o Kahoot no sentido de que é uma ferramenta de gamificação:

Uma das principais características da ferramenta é despertar a curiosidade e o envolvimento dos nativos digitais, público típico dos cursos técnicos integrados ao ensino médio, que vamos analisar, em experiências para impactar positivamente sua performance de aprendizagem.

Na figura 69, podem-se associar boas opiniões acerca da ferramenta Kahoot com OPO e CPC.

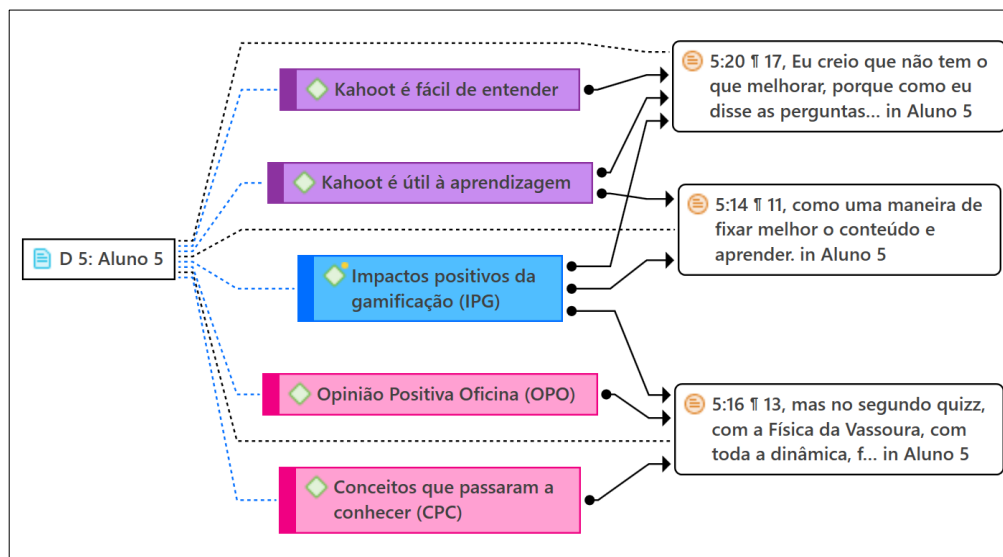
Figura 69 - Redes de códigos para Kahoot e sentimentos, ao utilizar o Kahoot para o A4



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Mais ainda importante, IPGs estão diretamente associados a duas características positivas descritivas para o Kahoot: Kahoot é fácil de entender e é útil à aprendizagem. (Figura 70).

Figura 70 - Relação de IPG com outros códigos



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Para o A5, os *quizes* são uma maneira de fixar melhor o conteúdo e aprender de forma mais proveitosa.

A5P05: *Nos semestres passados, na matéria de física, a gente já jogou quizes, jogos, como uma maneira de fixar melhor o conteúdo e aprender.*

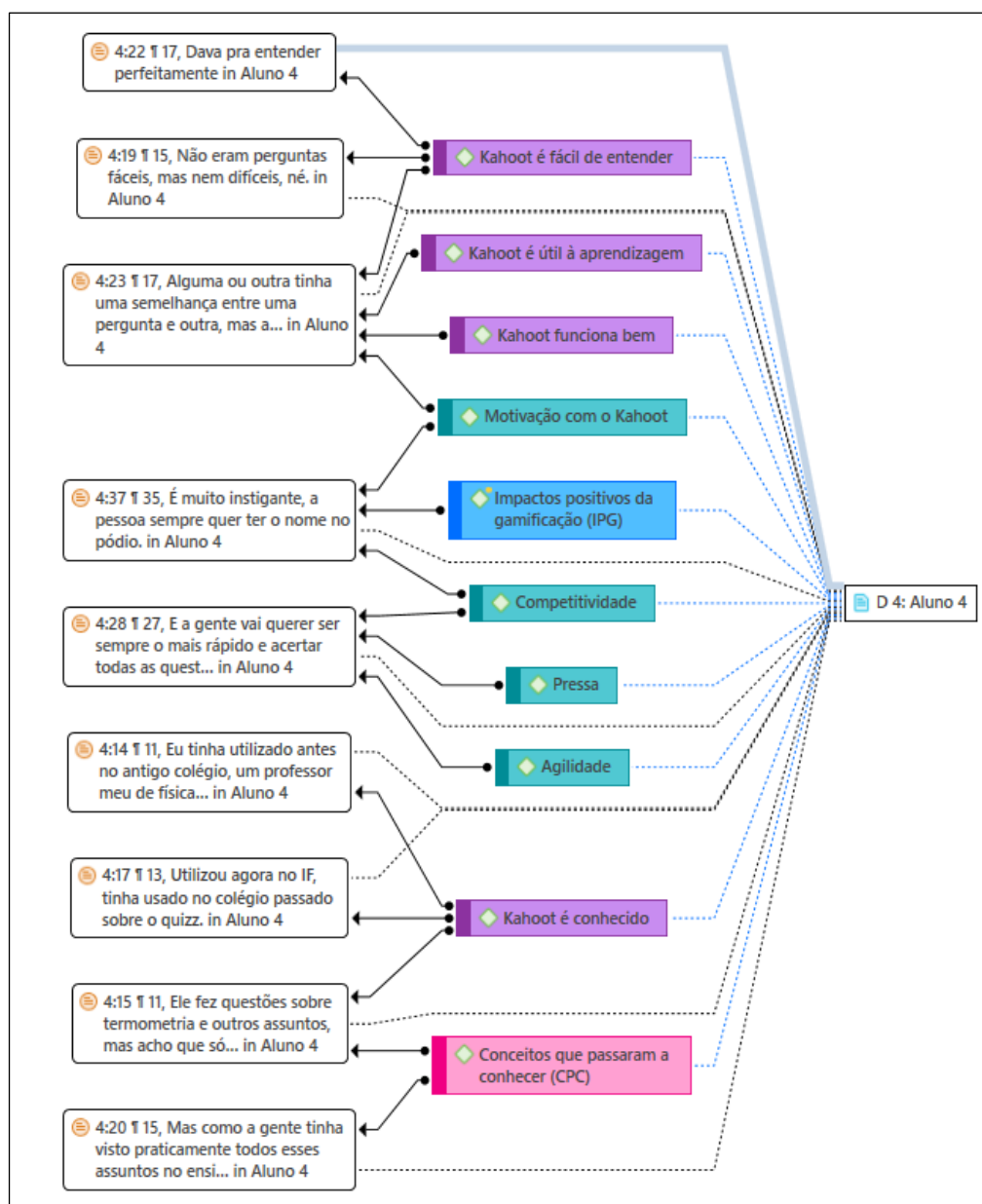
Conclui-se que só o momento aliado a elementos de gamificação e RED pode não ser suficiente para uma aprendizagem significativa é preciso mais momentos e materiais potencialmente significativos. É fundamental também, que o professor confira divertimento, engajamento e motivação, na sala de aula, pois o significado não está na ferramenta e sim nas pessoas.

No fundo, as condições são as mesmas porque para que um material instrucional seja potencialmente significativo para quem aprende é preciso que disponha de conhecimentos prévios (subsunçores) adequados para dar significado aos conhecimentos que estão sendo trazidos através desse material. Não existe material instrucional significativo. O significado está sempre nas pessoas (alunos, professores) não nos materiais (livros, aplicativos, aulas, ...). Por isso, usa-se o termo potencialmente significativo. É claro que os materiais

devem ser de boa qualidade, devem ter significado lógico, mas o significado psicológico é atribuído pelo sujeito que aprende e este deve apresentar uma predisposição para aprender (MOREIRA, 2020, p. 4).

Na figura 71, nota-se que a pressa, agilidade e competitividade aparecem em uma ocorrência, numa frase do A4. Mas também, na mesma medida, há uma associação de competitividade com IPG e motivação, com o uso do Kahoot.

Figura 71 - Códigos para o Kahoot e sentimentos com o uso do Kahoot para o A4



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Mais uma vez, nota-se que há momentos em que a competitividade ganha conotação negativa, um sentimento que pode surgir no momento da atividade gamificada e significar um desafio mediante o uso do Kahoot. Ao passo que, a mesma codificação de competitividade, atrelada à motivação e outros aspectos positivos do RED, pode indicar um avanço, um sentimento bom, que gere engajamento.

Como é possível notar em A4P15, a pessoa pode optar por ser rápida e não deixar que essa “pressa” a atrapalhe de pensar.

A4P15: *Eu optei por ser rápido e pensar ao mesmo tempo. Foi o que acabou atrapalhando, como eu havia dito.*

A4P16: *Sim, eu me senti motivado, por ter o pódio final e tal. É muito instigante, a pessoa sempre quer ter o nome no pódio.*

A4P17: *Eu acho que dá mais ainda um espírito de competitividade, porque mesmo que não seja tão legal querer ser melhor ou pior do que o outro. Por mais que não seja uma avaliação oficial, é bom ter seu nome na frente ou atrás. Quando aparecia nosso nome atrás, a gente ficava, buscava sempre melhorar o tempo e uma forma de melhorar isso.*

Alguns alunos podem ser dominados pelo sentimento de pressa e deixar que isso se torne rivalidade. Outros, como no caso do A4, optaram por querer ver seu nome no pódio, gerando uma competitividade positiva, demonstrando um avanço na sua motivação, logo, na aprendizagem.

O Kahoot contribui para a gamificação na sala de aula por possibilitar a utilização dos principais elementos de games como estabelecer regras claras (tempo determinado para cada questão), feedbacks imediatos, pontuação por acerto, competição entre alunos/equipes, além de proporcionar prazer e diversão durante o processo de ensino e aprendizagem do discente (SILVA *et al.*, 2018, p. 10).

A seguir, há quatro códigos (com seis ocorrências no total) de características para o uso do Kahoot. Apesar de haver uma ocorrência do código “Kahoot não é conhecido”, essa está associada a um trecho com tripla codificação com “Kahoot funciona bem” e “Kahoot é útil à aprendizagem”. Essa passagem, do A5, apenas demonstra que ele não conhecia ou nunca tinha utilizado a ferramenta antes, mas, ainda assim, mostra, em sua fala, que o Kahoot ofereceu vantagens à aprendizagem no geral.

A5P04: *Foi uma ferramenta nova, não conhecia ela, mas é muito boa.*

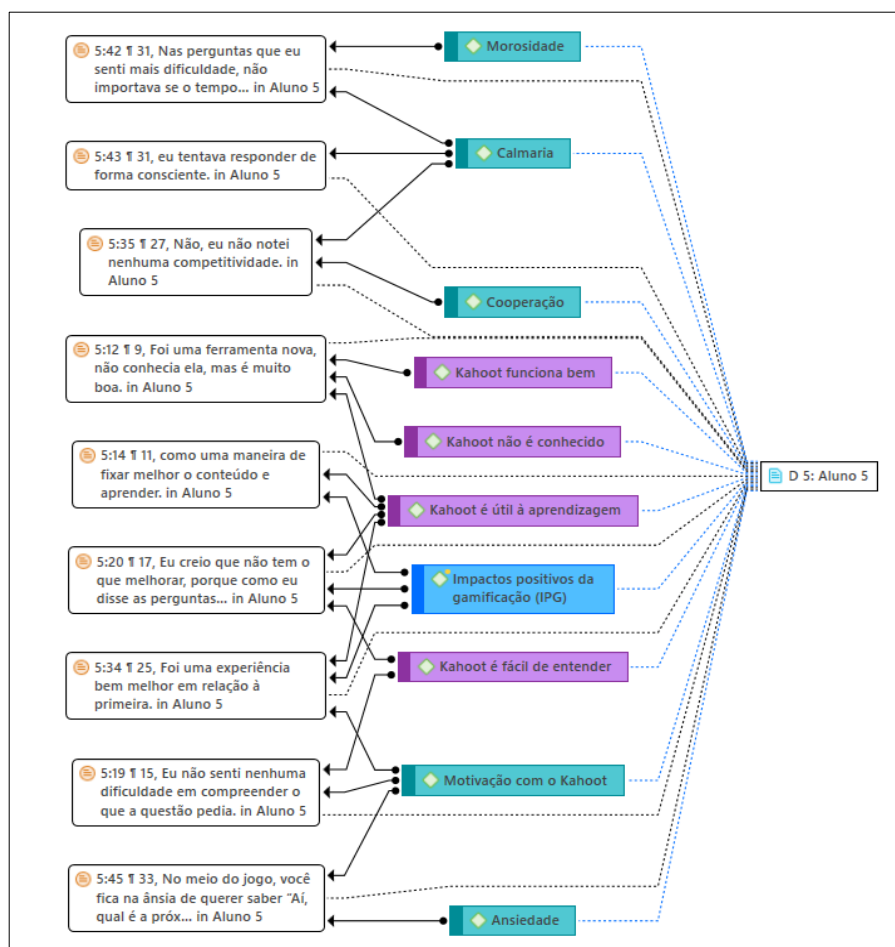
Também houve quatro ocorrências do Kahoot úteis à aprendizagem, indicando avanço para o aprendizado dos alunos. Nessas quatro ocorrências, a associação foi entre IPG; Kahoot sendo fácil de entender; e motivação com o seu uso. Nas duas ocorrências de Kahoot sendo fácil de entender, também estavam atreladas a IPG e motivação.

A5P07: As perguntas eram bem fáceis de compreender. Eu não senti nenhuma dificuldade em compreender o que a questão pedia.

A5P08: Eu creio que não tem o que melhorar, porque, como eu disse, as perguntas foram muito bem elaboradas, as opções e as imagens foi muito bem pensado. Então, foi um jogo excelente.

A5P09: Sim, é uma forma diferente de motivar o aluno a aprender uma coisa nova.

Figura 72 - Redes de códigos para Kahoot e sentimentos ao utilizar o Kahoot para o A5

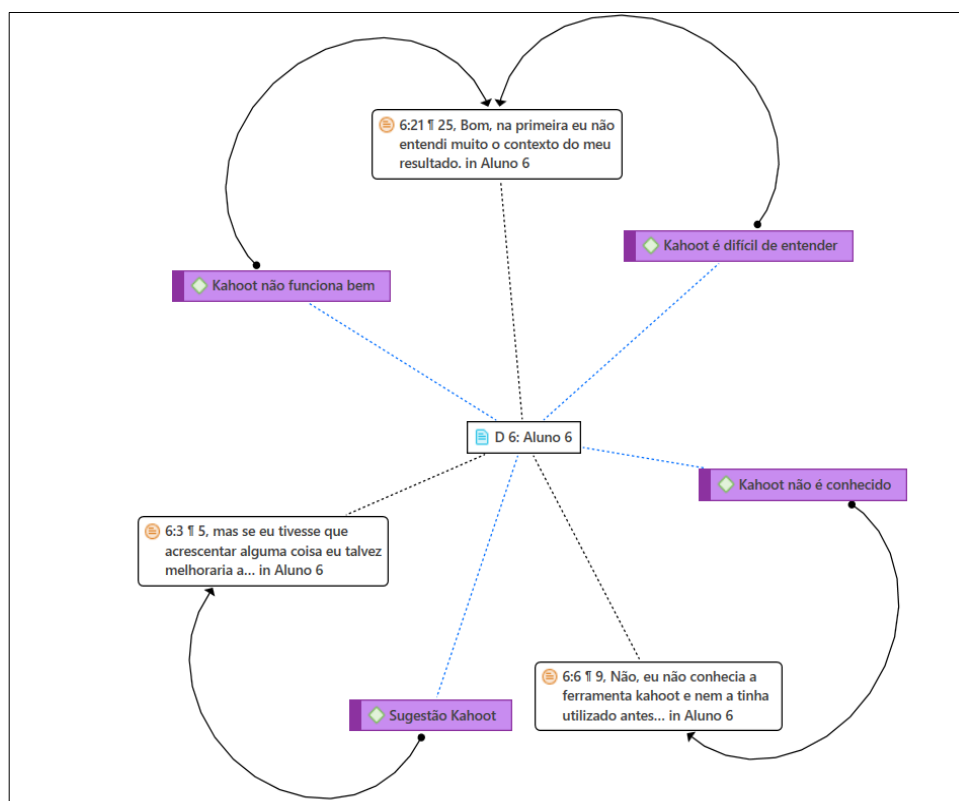


Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Cavalcante *et al.* (2018, p. 12) apontam a importância de o professor pensar numa avaliação adequada ao momento, um fator determinante da motivação, que é um elemento de gamificação.

Vale ressaltar que, a incorporação dos outros elementos tradicionais dos games (motivação intrínseca do sujeito, cooperação, recompensas, competição, níveis, entre outros) no processo avaliativo associado ao Kahoot vai depender do conhecimento do professor sobre a gamificação e de como ele vai propor as atividades. É importante destacar que o ensino, a aprendizagem, o contexto social e a avaliação estão intrinsecamente ligadas no campo da pesquisa em ensino, de forma que todos esses aspectos estão numa relação de interdependência. Vale ressaltar, ainda, que uma gamificação eficaz aplicada em sua plenitude ao ensino requer métodos e ferramentas avaliativas correspondentes.

Figura 73 - Sugestões para o Kahoot e aspectos negativos - A6



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

A partir das falas do A6, consegue-se traçar uma correlação entre diversos códigos relacionados à Categoria 3. No caso, é importante também relatar as opiniões negativas e sugestões feitas quanto ao uso da ferramenta, afinal, o objetivo é encontrar desafios no momento gamificado com o Kahoot. “*Sugestão Kahoot*”; “*Kahoot não é conhecido*”; “*Kahoot é difícil de entender*” e “*Kahoot não*

funciona bem” foram os quatro códigos associados aos três trechos do A6, transcritos abaixo.

A6P02: *Bom, no caso, no que eu entendi da proposta da oficina. Eu creio que não há muito o que acrescentar, mas se eu tivesse que acrescentar alguma coisa eu talvez melhoraria a jogabilidade do kahoot.*

A6P04: *Não, eu não conhecia a ferramenta kahoot e nem a tinha utilizado antes.*

A6P06: *Não, eu não achei difícil. Na verdade, eram questões cuja uma boa reflexão levaria ao resultado certo. E após o resultado do experimento da vassoura, tudo se tornou ainda mais assimilável.*

A6P07: *Tanto no primeiro como no segundo quiz havia questões que eram de fato grandes, mas o português era fácil de compreender.*

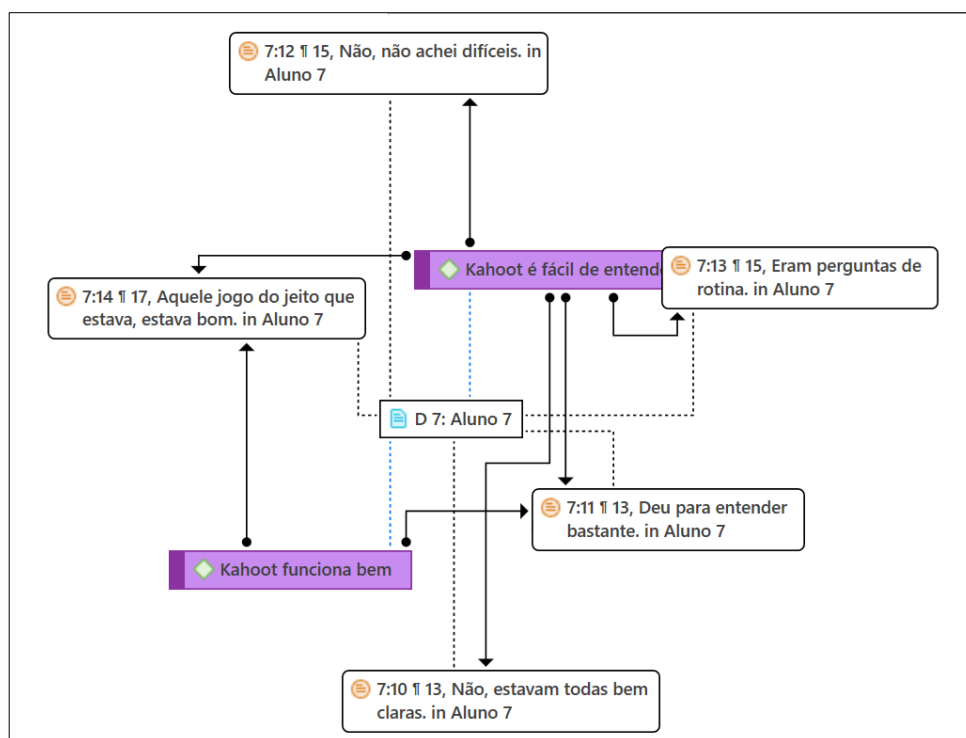
A6P12: *Bom, na primeira eu não entendi muito o contexto do meu resultado. Mas na segunda eu me saí melhor e fiquei contente.*

Nas cinco passagens citadas por A6, a Oficina “Física da Vassoura” foi elogiada, pois o aluno percebe a proposta do momento e ainda diz que, após, o conteúdo do Kahoot se tornou mais assimilável. A crítica se coloca sobre o RED. O estudante afirma nunca ter conhecido ou usado a ferramenta antes; não fala que estava difícil; comenta que o português estava fácil de compreender; mas que o fato de as questões serem longas demais, dificultou o entendimento delas em alguns momentos. Não a linguagem, mas o tamanho dos enunciados atrapalhou a agilidade e afetou o tempo que os jovens tinham para pensar na questão.

Então, o desafio aqui é o professor que preparar uma aula com base em *quizes*, no Kahoot, focar numa boa elaboração das questões, preocupando-se em não tornar muito longas, enfadonhas, ou de linguagem difícil. É preciso preparo e planejamento. Mais do que uma gamificação que faça aporte dos RED, a postura; formação; preparação; e condução do momento, por parte do professor, são extremamente importantes.

A seguir, observa-se dados sobre uma opinião positiva a respeito do Kahoot para um aluno (A7).

Figura 74 - Aspectos positivos do Kahoot para o A7



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Duas codificações constam em cinco passagens do A7. Dentre elas, “*Kahoot é fácil de entender*”, encontra cinco ocorrências, e “*Kahoot funciona bem*”, consta duas vezes nas falas. A seguir:

A7P06: *Não, estavam todas bem claras. Deu para entender bastante.*

A7P07: *Não, não achei difíceis. Eram perguntas de rotina.*

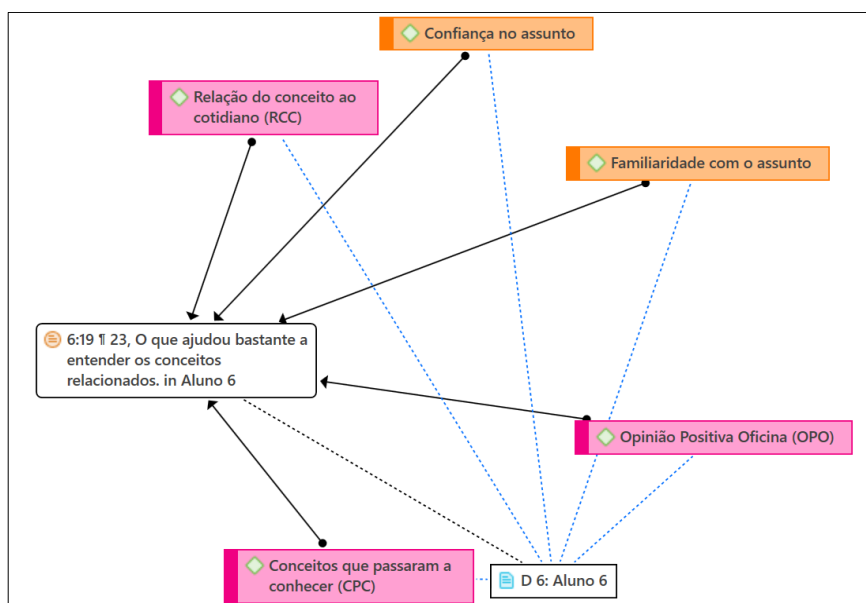
A7P08: *Não melhoraria nada. Aquele jogo do jeito que estava, estava bom.*

Apesar de mais sucinto nas respostas da entrevista, o A7 foi claro em não deixar nenhuma sugestão para as perguntas do *quiz* e do Kahoot em si, afirmando, ainda, que não achou as perguntas difíceis. No item a seguir, consta a discussão acerca dos achados da Categoria 4 nas redes de códigos, Sentimentos na Oficina A Física da Vassoura.

4.2.4 Categoria 4 – Sentimentos na Oficina - A Física da Vassoura

Aqui, utilizam-se os dados para responder ao segundo objetivo específico deste trabalho: investigar os possíveis indicadores de impacto no aprendizado dos alunos com o uso da gamificação em sala de aula. (Figura 75).

Figura 75 - Redes de códigos entre a Oficina - A Física da Vassoura e sentimentos na Oficina



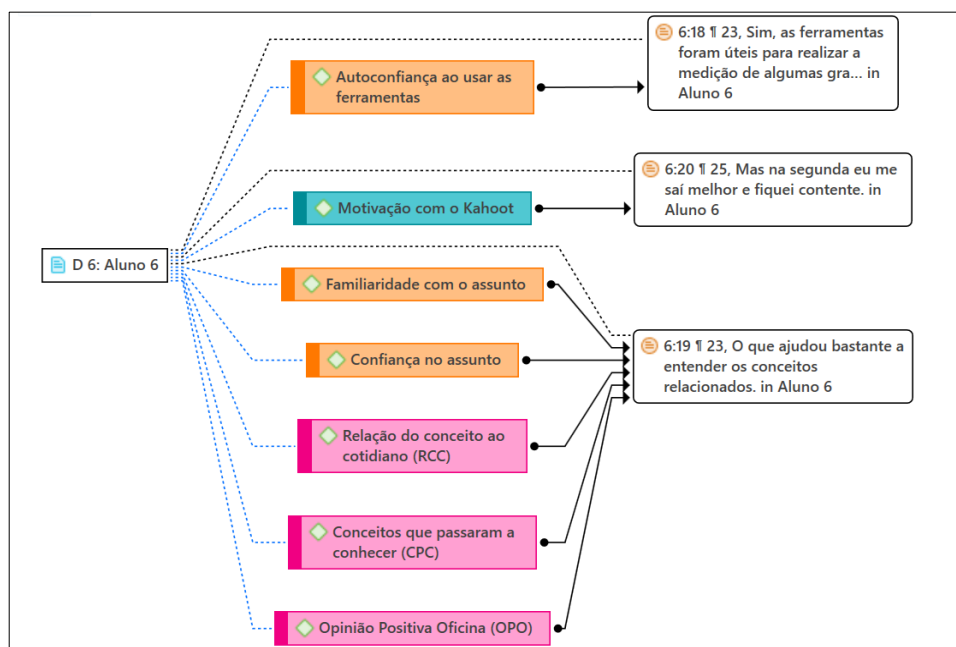
Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Os sentimentos codificados para o A6 foram o de “*familiaridade com o assunto*” e “*confiança no assunto*”, fazendo correlação com CPC e RCC. Relacionar um conceito ao cotidiano não é só uma tarefa do aluno, mas deve ser alcançada devido a um posicionamento e planejamento anterior do professor, que é o principal mediador do processo. Não deve ser o centro do aprendizado, mas o mediador, para que o próprio aluno sinta-se protagonista nessa caminhada.

A associação do que se vê com a realidade onde se vive é um dos passos fundamentais para sentir motivação e familiaridade com o assunto. Quando os conceitos são relacionados ao cotidiano, “a aprendizagem ocorrerá integrada com a vida dos alunos fora da escola” (FERNANDES, 2014, p. 45).

O A6 fala que se sentiu contente ao ver seu progresso na segunda tentativa do *quiz* no Kahoot. (Figura 76).

Figura 76 - Sentimentos na Oficina – A Física da Vassoura e sentimentos ao utilizar o Kahoot para o A6



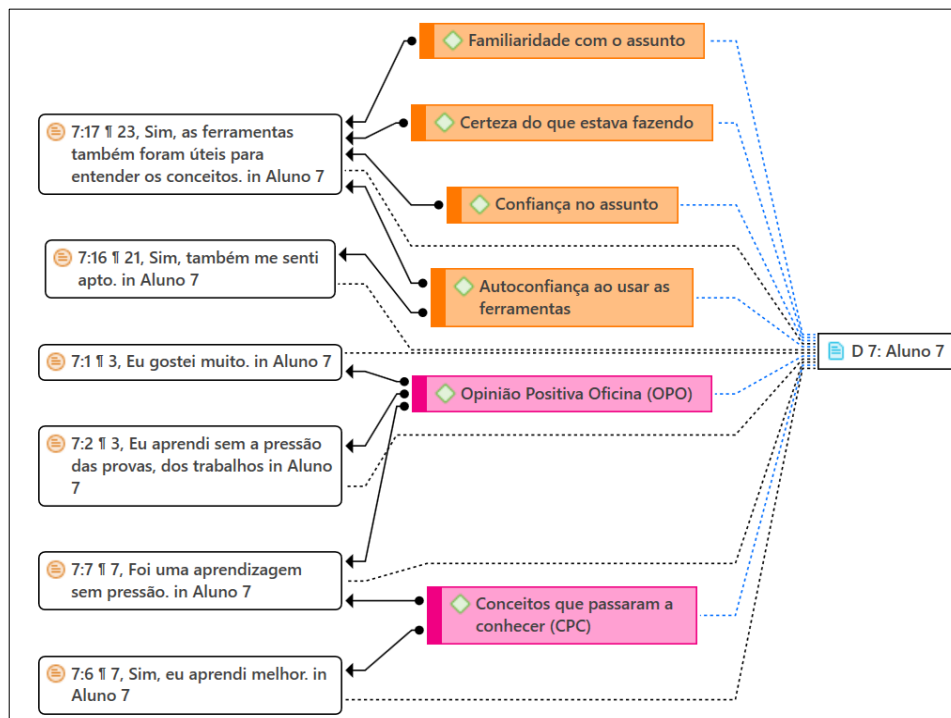
Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

No trecho, é possível classificar o sentimento de motivação ligada diretamente ao fato de ele ter se saído melhor no segundo Kahoot, em função de ter aprendido melhor os conceitos na Oficina. Os sentimentos notados foram autoconfiança ao usar as ferramentas; familiaridade com o assunto; e confiança no assunto.

Na figura 77, confiança no assunto gerou OPO e motivação com o uso no Kahoot. Mais uma vez, nota-se que um momento como o da Oficina A Física da Vassoura confere subsídios para o aluno aplicar seus conhecimentos apreendidos na atividade gamificada.

A respeito da Oficina, o A7 respondeu à sua entrevista e pode-se associar alguns códigos de redes em sua fala, como mostra a figura a seguir.

Figura 78 - Redes de sentimentos na Oficina A Física da Vassoura para o A7



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Como a análise aqui, segundo Bardin, se deu pela tomada da UR como sendo uma frase. As frases do A7 foram bem curtas e em suas respostas, a cada pergunta, constavam duas ou três frases. Cada frase gerou uma codificação (dupla ou não). Quatro codificações estiveram interrelacionadas: autoconfiança ao usar as ferramentas; confiança no assunto; certeza do que estava fazendo; e familiaridade com o assunto.

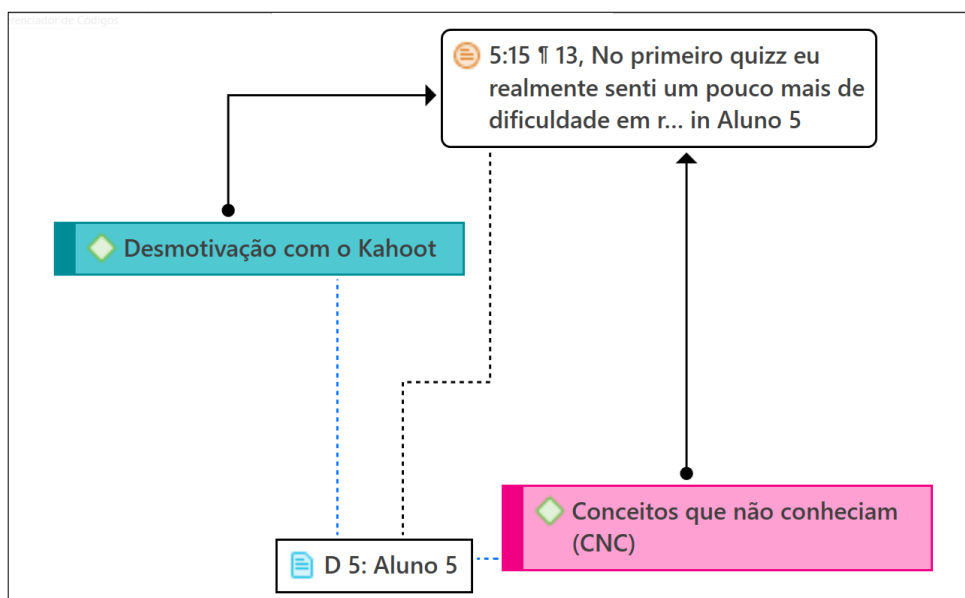
No próximo item, discorre-se as interpretações dos dados acerca da última categoria, sentimentos ao utilizar o Kahoot.

4.2.5 Categoria 5 – Sentimentos ao utilizar o Kahoot

Nesta última seção sobre as categorias empíricas dedutiva e previamente estabelecidas, segundo o método escolhido, será analisada a sua aparição nas redes de códigos. O que não impede, certamente, que outros códigos, de outras categorias, apareçam em relação com esses.

Na figura 79, tem-se uma opinião negativa acerca do que foi sentido pelo A5 no *quiz* do primeiro Kahoot. Toda opinião é importante, inclusive as negativas.

Figura 79 - Uma associação de desmotivação com o Kahoot e Conceitos que Não Conheciam (CNC)



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Na frase do A5, percebe-se uma dupla codificação: associação de desmotivação com o Kahoot e CNC.

A5P06: *No primeiro quiz, eu realmente senti um pouco mais de dificuldade em responder às perguntas, mas, no segundo quiz, com a Física da Vassoura, com toda a dinâmica, foi mais fácil de responder, porque o conteúdo estava bem fresco na minha memória.*

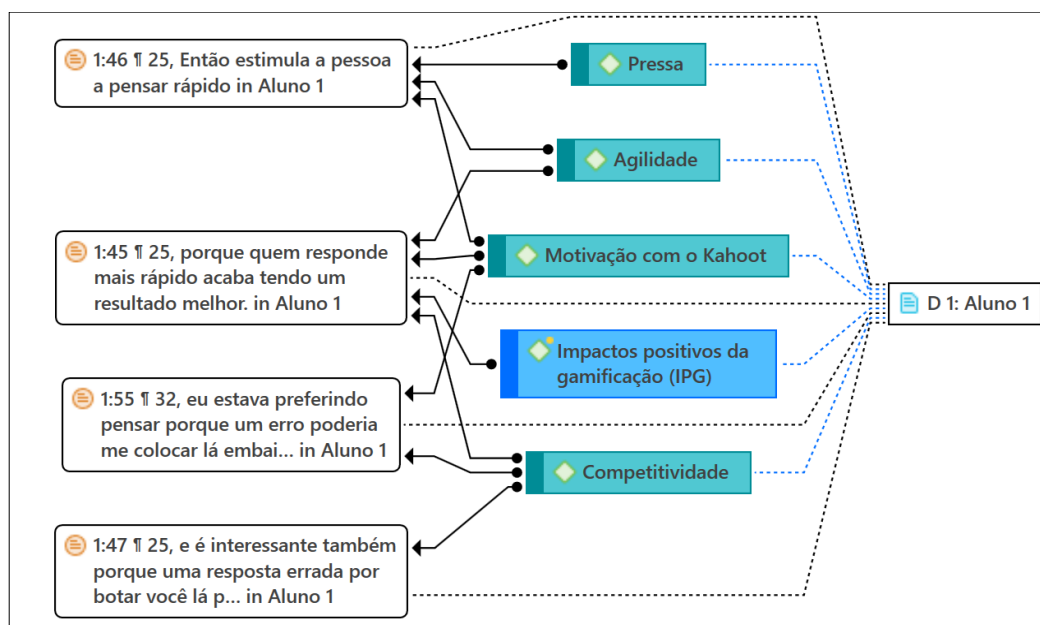
O que se percebe em sua fala, mais uma vez, é que no resultado gerado e sentido no Questionário 2 (que foi o quiz no Kahoot aliado à metodologia IpP), houve um sentimento de melhora na apreensão dos conteúdos devido ao que a

Oficina proporcionou. Nela, foram feitas explanações de conteúdos; utilizadas ferramentas; e, de maneira lúdica, através de uma atividade escrita guiada, foi feita a exploração dos conteúdos de força, torque, velocidade, aceleração, centro de massa e de gravidade, dentre outros assuntos da mecânica, no exemplo de uma vassoura domestica. O momento, dividido em equipes, auxiliou na associação dos conteúdos envolvidos no cotidiano dos alunos, aumentando a bagagem deles para a avaliação posterior no Kahoot.

O primeiro *quiz* foi avaliativo no sentido de sondar conhecimentos prévios dele, e ficou claro que os do aluno em questão eram poucos, acerca da área da Mecânica. Mas, com a Oficina, ele sentiu que seu desempenho foi melhor, no segundo Kahoot.

Já para o A1, os sentimentos foram de competitividade; motivação com o uso do Kahoot; agilidade; e pressa, todos eles interrelacionados com IPG. (Figura 80).

Figura 80 - Redes de Códigos do A1



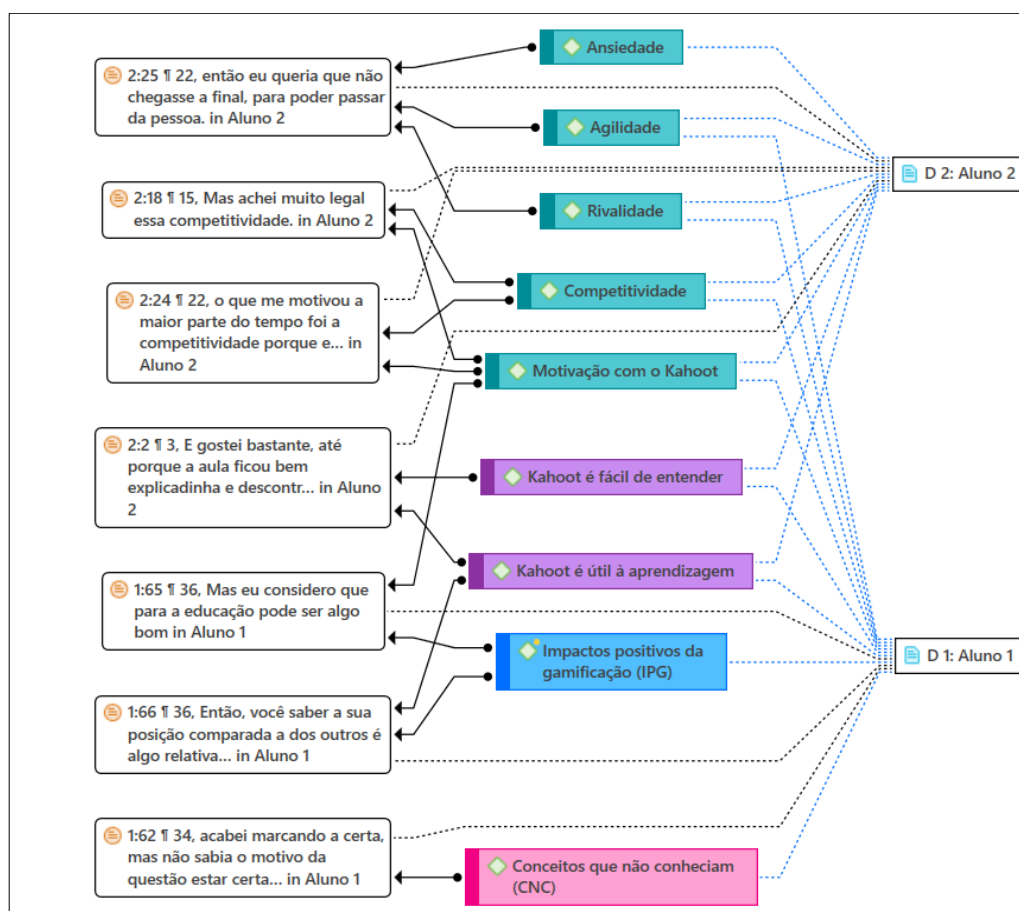
Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

No presente caso, pressa e agilidade não conferiram um sentimento negativo para “competitividade”, mas atrelaram fatos que ocorreram no momento: o aluno sentiu-se com pressa de marcar rápido, pois viu que a

agilidade também oferecia pontos extras, além de marcar corretamente, e, no caso, preferiu pensar também em marcar as respostas com cautela. Rapidez para marcar, para ver seu nome no pódio dos três melhores, mas cuidado ao escolher o item, tendo em vista que a resposta errada acarretava perdas de pontos.

Na figura 81, há redes de códigos relacionando o A1 e A2. Há uma ocorrência de rivalidade na fala de ambos.

Figura 81 - Redes de Códigos do A1 com A2

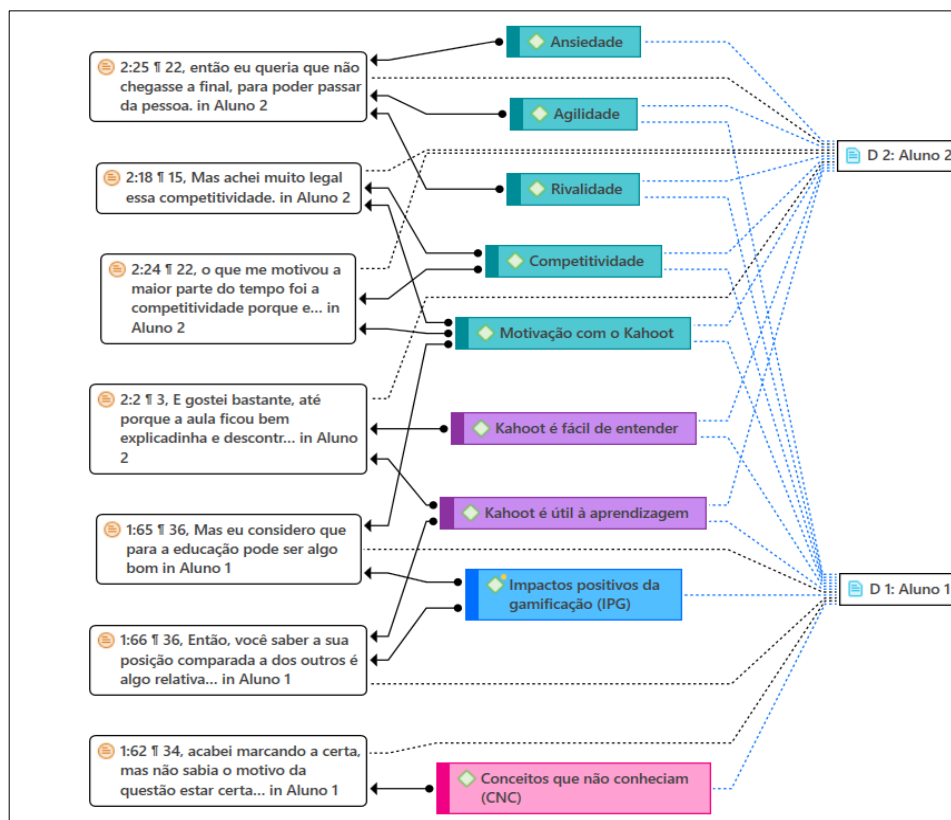


Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Pressa e ansiedade nem sempre têm conotações positivas. É preciso ter cuidado para que não atrapalhem o aluno e o façam tomar decisões erradas, ou precipitadas. Aqui, com o aparecimento de “rivalidade”, é necessária a atenção, por parte do professor, para evitar que o momento se torne uma aula repleta de sentimentos negativos, como raiva e competição tóxica entre os alunos; que eles

sejam tomados por emoções que levem ao contrário da socialização e do compartilhamento de saberes e experiências. (Figura 82).

Figura 82 - Redes de Códigos A1 com A2

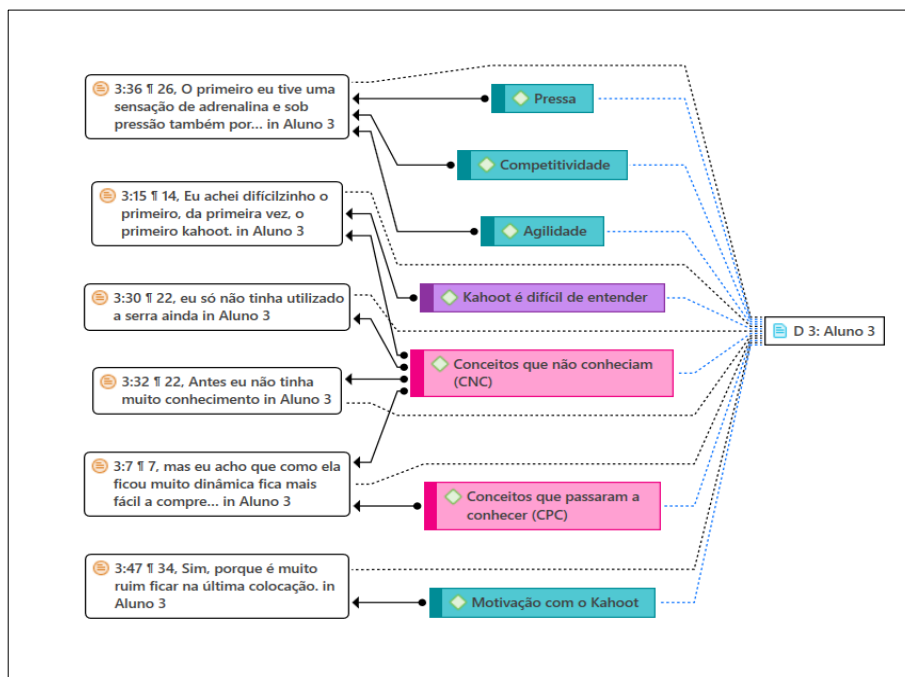


Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Apesar de o A1 considerar que o sentimento de competitividade pode ser algo bom para a educação, é preciso que o professor conduza a aula de forma que essas percepções não contaminem o imaginário dos estudantes, nesse caso, sim, gerando o sentimento de rivalidade e até mesmo acreditando que é o objetivo do jogo. Perdem-se, ao sentirem que a finalidade da avaliação é se sobressair em detrimento de seus colegas. Nesse ponto, é necessário cuidado.

A1P17: *Tem muita gente que acha que competitividade é algo ruim. Mas eu considero que para a educação pode ser algo bom. Então, você saber a sua posição comparada à dos outros é algo relativamente bom. Pode ser utilizado de uma boa maneira.*

Com as falas do A3, quatro categorias aparecem na codificação dos trechos. Pressa, competitividade e agilidade surgem como sentimentos no uso do Kahoot. (Figura 101).

Figura 83 - Redes de códigos do A3

Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

A opinião de que “kahoot é difícil de entender”, na primeira tentativa, também se mostrou codificada. No entanto, já no segundo Kahoot e num sentido geral, houve “motivação com o Kahoot”, devido ao que também se percebeu como CNC e, em seguida, CPC.

É função do professor conduzir o momento, de maneira a deixar claro que a competição não é o intuito da atividade. Em alguns trechos, na fala do A3, percebe-se que ele pensa que competir é o objetivo geral. Isso é demonstrado como um desafio a ser superado com o uso do Kahoot, pois, o que se espera, é que a ferramenta auxilie as metodologias, de forma a alcançar mais motivação, engajamento, socialização e não rivalidade, e grupos isolados movidos apenas pela ganância de ganhar.

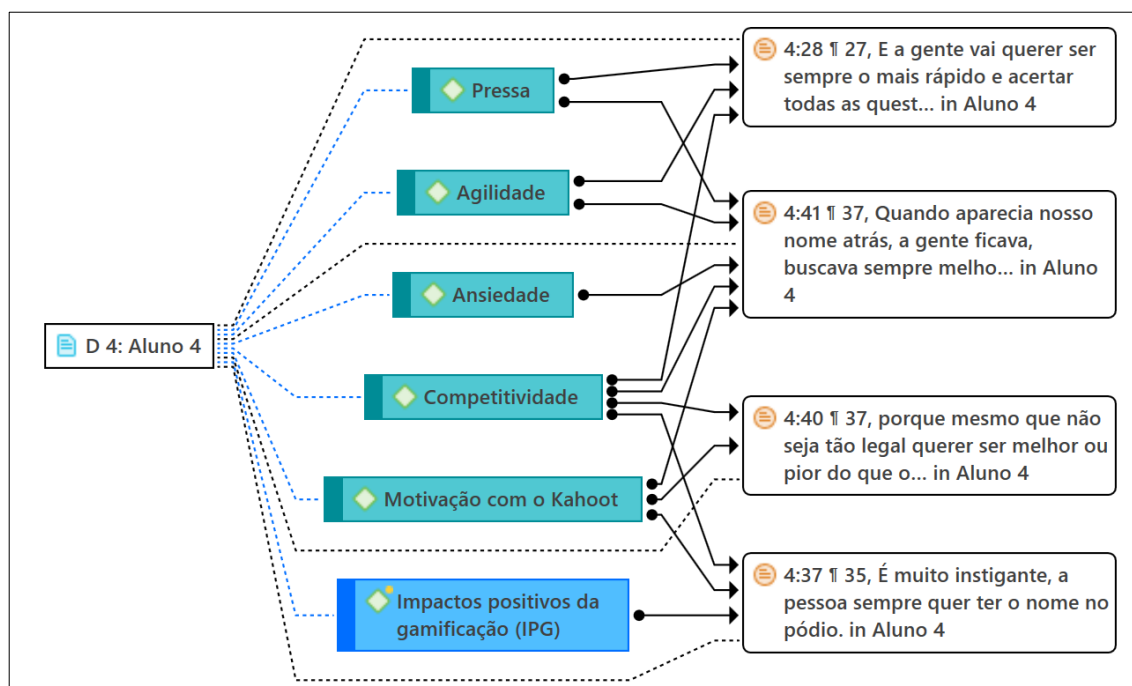
A3P13: Sim, inclusive da minha parte. Eu fiquei competindo comigo mesma e com meus amigos né. Você acaba se pressionando a competir né. O intuito do jogo é esse.

A3P14: Eu tentei pensar, mas quando eu sabia que eu não tinha o conhecimento do item eu chutava.

A3P15: Dependeu bastante do tamanho do enunciado. Quando eu conseguia entender de primeira eu tentava fazer mais rápido. Quando era a situação oposta, eu tentava fazer com mais calma para tentar acertar.

A3P16: *Sim, porque é muito ruim ficar na última colocação. Você tenta subir para não passar essa humilhação, por mais que não seja literalmente uma humilhação, mas você quer ficar em um dos primeiros lugares.*

Figura 84 - Sentimentos com o uso do Kahoot para o A4



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

O aluno 4 associa uma fala positiva ao sentimento de competitividade surgido no segundo momento do Kahoot. Os códigos atrelados à sua entrevista foram pressa; agilidade; ansiedade; competitividade; motivação com o Kahoot e IPG. Mais uma vez, apesar de ele se referir de maneira positiva com relação a competir nas questões, é necessário repensar a condução da aula. Tais emoções podem conduzir a objetivos contrários dos esperados com uma atividade gamificada.

A4P12: *Acho que não só em mim, mas em todos baixou o espírito de competitividade. E a gente vai querer ser sempre o mais rápido e acertar todas as questões. É bem legal utilizá-lo.*

Albuquerque e Dias (2021, p. 6) falam que a competição é um elemento presente na gamificação, pois o “ato de jogar pode oferecer vários aspectos, além da diversão, tais como imersão em um ambiente, trabalho em equipe e

competitividade”. No entanto, o objetivo principal dessas metodologias é gerar motivação e não se perder no ato de competir em si.

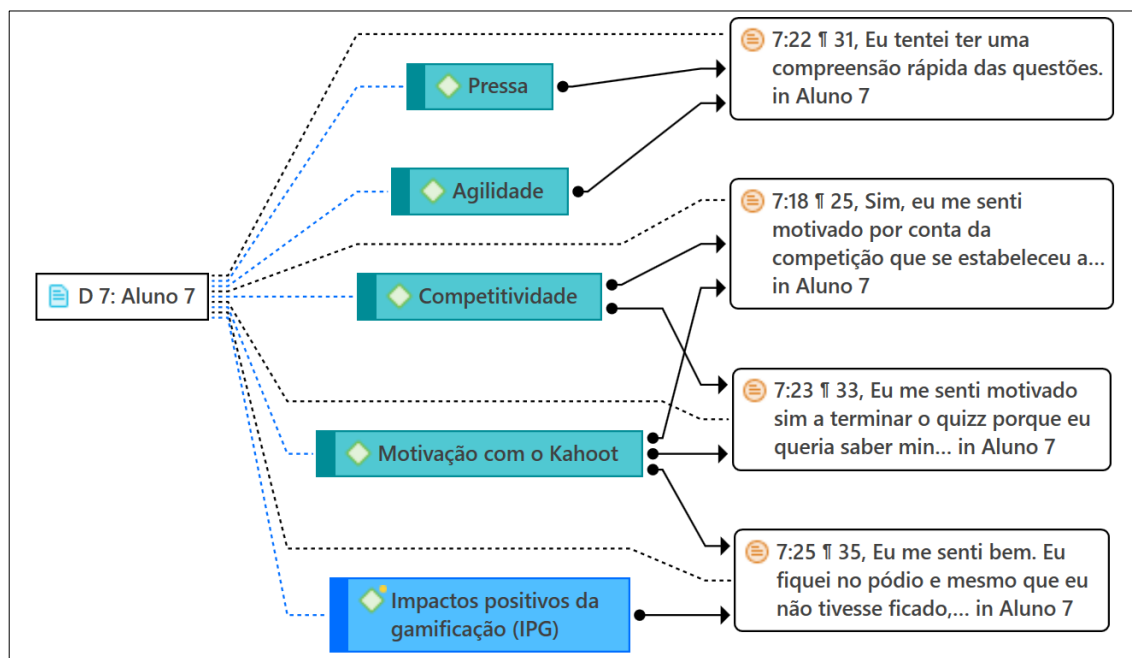
O A7 diz, em duas passagens, que a competitividade ficou evidente ao longo do *quiz*, mas que isso não o atrapalhou, muito pelo contrário, gerou o sentimento de motivação com o uso do Kahoot.

A7P12: *Sim, eu me senti motivado por conta da competição que se estabeleceu ao longo do quiz.*

A7P13: *Sim, teve competitividade, mas foi algo natural e tranquilo.*

É sutil o sentimento que pode desencadear uma competição, até rivalidade, e cabe ao professor e professora a promover um ambiente de harmonia. É preciso deixar bem claro, no começo e durante toda a avaliação, quais as regras e os objetivos maiores do jogo. Frases e atitudes que desbanquem o sentimento de rivalidade são o maior desafio de uma atividade com o Kahoot. (Figura 103).

Figura 85 - Sentimentos com o uso do Kahoot para o A7



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

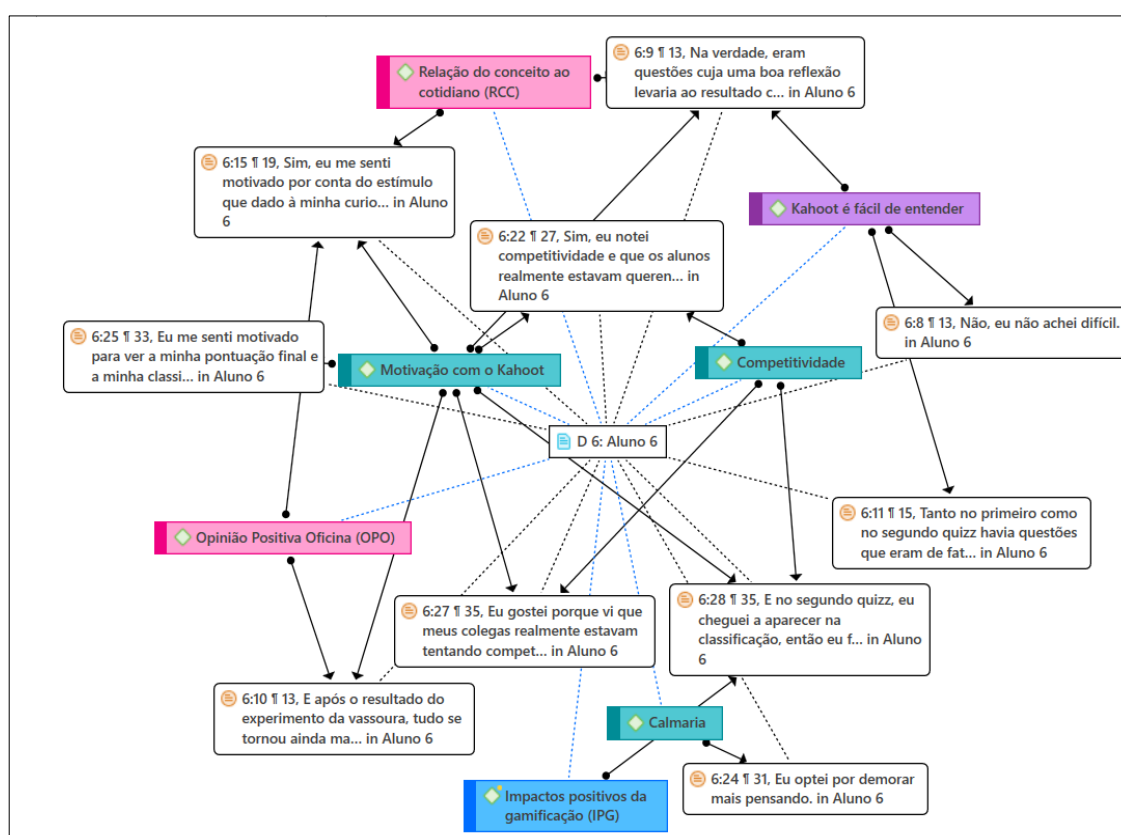
Conclui-se, assim, que a competitividade é um dos elementos constitutivos da gamificação. Porém, investir em formação dos professores, no

conhecimento das ferramentas, e preparo quanto à condução da aula, são a chave para desvincular os sentimentos negativos que a palavra competitividade (código tão recorrente nessa análise de conteúdo) pode acarretar.

Recomenda-se, como objetivos para futuras aplicações, que os docentes tenham uma interação maior com os *games*, para melhorar a compreensão de suas possibilidades e de como podem aproveitá-las nas atividades de aprendizagem. Também, é importante que, durante as atividades propostas, os professores pratiquem constantes feedbacks sobre o progresso dos alunos e, sempre, os motivem por meio de recompensas, conceito fundamental da gamificação para motivar, engajar e fortalecer a competitividade de forma saudável entre os estudantes (ALBUQUERQUE; DIAS, 2021, p. 17).

Para o A6, formou-se uma rede mais densa de informações. Em suas frases, tidas como UR, foram associados diversos códigos, dentre eles: o sentimento de calma; motivação com o uso do Kahoot; e competitividade. Houve Impactos Positivos da Gamificação, Opiniões Positivas sobre a Oficina e Relação do Conceito ao Cotidiano. (Figura 86).

Figura 86 - Sentimentos com o uso do Kahoot para o A6 – Opiniões positivas sobre a oficina



Fonte: Gerado através do software Atlas.ti.22 (2022).

Observa-se que só o momento gamificado não é suficiente para promover uma aprendizagem significativa. Mais uma vez corroborando Moreira (2018), não basta se valer de materiais potencialmente significativos, mas as pessoas são e devem ser sempre o foco da condução do momento. Apenas por causa do peso positivo da Oficina, a avaliação no *quiz* do Kahoot gerou mais sentimentos bons.

Somente a condução adequada do *game* não vale. É preciso relacionar os conceitos vistos e que serão cobrados no cotidiano do aluno. É necessário que ele faça conexões entre aquilo que o professor fala e a vida que ele vivencia sozinho, longe da escola e do conhecimento formal.

É deveras importante a preparação do profissional mediador das metodologias aplicadas em sala de aula. Para alcançar uma aprendizagem significativa, e aliar as Metodologias Ativas de ensino, o tripé professor-conhecimento-aluno precisa ser repensado. Nem ao professor cabe a função principal do processo e nem ao aluno deve ser deixada a responsabilidade de guiar sozinho seu aprendizado.

Aqui, sentimentos de competitividade, por mais que, em várias falas, estejam associados a códigos positivos, é preciso cuidado para que o avanço trazido por essa emoção não se torne um desafio.

Competição é um elemento constitutivo, essencial e presente nas gamificações. Mas confiar apenas nesse sentimento e ainda deixar que se torne o principal objetivo do jogo é encarar uma situação difícil de desfazer depois: em vez de motivação, sentimentos gerados de rivalidade e ansiedade.

Assim, percebe-se que é preciso muita cautela. Estudo e preparação são a chave para aliar e mesclar as diversas novas metodologias que os professores podem e devem usar em sala de aula. Metodologias que se comprovam eficazes e a melhor resposta perante o ensino tradicional. Conhecimento permanece sendo a resposta mais confiável para preparar os degraus de um ensino significativo, respeitoso e autônomo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vistas as análises das categorias empíricas, pode-se dar início à conclusão deste trabalho. Deixando sempre claro que nunca é uma conclusão, sempre é possível fazer mais análises, separar mais variáveis e fazer mais pesquisas futuras, tendo em vista que os pontos que envolvem o ensino e o aprendizado estão para além do que acontece em sala de aula. Os alunos são seres dotados de bagagens repletas de conhecimentos prévios, experiências, vivências, saberes formais e empíricos.

As considerações finais devem retomar uma resposta aos três objetivos específicos, seguindo a ordem das cinco categorias empíricas encontradas.

O objetivo geral deste trabalho foi investigar os impactos da gamificação no Ensino de Física com o auxílio da ferramenta Kahoot. Como objetivos específicos, definiram-se três:

1. Mapear os conhecimentos prévios que os alunos apresentaram sobre Mecânica.
2. Investigar os impactos no aprendizado dos alunos com o uso da gamificação em sala de aula.
3. Mapear os possíveis desafios e avanços mediante o uso do Kahoot.

Primeiramente, quanto aos conhecimentos prévios, todo aluno possui ancoradouros para novos saberes. A partir do Questionário 1 – Partes A e B observou-se que a turma era, no geral, bem preparada quanto às temáticas envolvendo Mecânica, tendo em vista se tratar de uma turma de Ensino Técnico de Mecânica integrado ao EM.

Os alunos, constando no P5 (período cinco, ou seja, no 3º ano do EM), demonstraram ter vários conhecimentos prévios acerca das ferramentas utilizadas na Oficina – A Física da Vassoura, bem como mostraram um bom acerto no Questionário 1 – Parte B. Neste, houve uma sondagem de conhecimentos através da plataforma Kahoot, sem contato anterior com a turma, sem tocar antes nos assuntos a serem abordados, e sem nenhuma explicação do tema, apenas com o que eles já sabiam do assunto.

O percentual de acerto do Questionário 1 – Parte B foi de 48%. Após esse momento, houve a Oficina – A Física da Vassoura e um *feedback*. Em outro dia, ocorreu o segundo momento com o Kahoot. O percentual de acerto do Questionário 2 foi de 64%. Um salto positivo, de 48% para 64% reflete que os alunos aprenderam mais conceitos relativos ao assunto, após vivências; explanações; explicações; socializações; manuseio de ferramentas; e atividades escritas no dia da oficina, auxiliadas pelos elementos de gamificação no momento avaliativo final (Questionário 2).

Após a análise quantitativa simples dos questionários, o segundo método de coleta foi a entrevista. Com as perguntas elaboradas, construíram-se previamente as categorias empíricas descritas na seção anterior e comentadas, a título de conclusão, a seguir.

Categoria 1 – Oficina - A Física da Vassoura

Essa categoria deveu-se à necessidade de responder sobre quais conhecimentos prévios os alunos tinham acerca de Mecânica e também porque a maioria das codificações nunca aparecia isoladamente, sempre em associação com outras Categorias, nas redes de dados gerados no Atlas.ti.²²

Na Oficina, mostrou-se que os alunos tinham conhecimentos prévios de como manusear ferramentas; alguns, inclusive, revelando que não eram ferramentas desconhecidas por eles. Muitos alunos, em suas falas, demonstraram trechos em que as codificações tendiam para vários momentos em que eles relacionaram o conhecimento ao cotidiano.

Muitas passagens também mostravam CNC e, em seguida, conceitos que eles passaram a conhecer. A maioria das opiniões sobre a oficina foi boa, positiva, e o código OPO teve sete ocorrências. A Oficina – A Física da Vassoura teve impacto positivo sobre a segunda aplicação do Kahoot, visto que, por meio de vivências e experiências lúdicas com a vassoura e explanações individuais e em grupo, foram esclarecidas muitas dúvidas que os alunos tinham sobre o tema. Ficou evidente que eles já possuíam bastante conhecimentos prévios sobre Mecânica, mas os que tinham ainda dúvidas a esclarecer, a oficina contribuiu nesse quesito.

Categoria 2 – Gamificação

O uso de uma atividade gamificada com o auxílio da plataforma Kahoot demonstrou diversas ocorrências de impactos positivos. IPG teve oito ocorrências nos textos dos sete alunos e, quando aparecia, estava, muitas vezes, relacionado a códigos, como “*motivação*”, ou “*Kahoot funciona bem*” e “*Kahoot é útil à aprendizagem*”. Apenas uma ocorrência de Impacto Negativo da Gamificação (ING) foi detectado, e um caso em que a competitividade significou algo negativo, tendendo à rivalidade associada à ansiedade e pressa.

A competitividade é um dos elementos constitutivos da gamificação. No entanto, é necessário muito cuidado, por parte do professor, para não permitir que se transmita, na aula, a ideia de que o principal objetivo é competir ou ganhar o maior número de pontos. Muitos alunos citaram que se sentiram competitivos e notaram isso nos outros, ao longo do *quiz*, mas a maioria associou esse sentimento a algo bom, inclusive muito relacionado à motivação com o uso do Kahoot. A gamificação e seus elementos desencadearam motivação e impactos positivos no aprendizado dos alunos.

Categoria 3 – Kahoot

Usar o Kahoot em dois momentos com os jovens não ofereceu explicação e esclarecimento de conteúdos, afinal é uma ferramenta de avaliação. Mas, em ambos os momentos, principalmente no segundo, e muito mais neste, observaram-se opiniões positivas cujos códigos tenderam para: “*Kahoot é fácil de entender*” (24 ocorrências), “*Kahoot é útil à aprendizagem*” (16 ocorrências) e “*Kahoot é conhecido*” (13 ocorrências). O uso da ferramenta mostrou-se útil para avaliar a sondagem dos conhecimentos prévios, bem como mostrou muitos avanços e alguns desafios.

O tamanho das questões é aspecto a ser pensado. Apesar de o Kahoot oferecer tempos mais longos para respostas, quando as questões têm perguntas muito longas, por mais que sejam fáceis de entender, gera cansaço e desmotivação nos alunos. Portanto, é preciso que o professor prepare o *quiz*, e conduza bem o momento; afinal, mais vale a postura das pessoas no momento e não apenas focar na tecnologia e nas ferramentas. O Kahoot, em si, mostrou-se um essencial objeto de aprendizagem, ajudando a motivar os alunos e a gerar

engajamento por seus elementos constitutivos, como *feedbacks* imediatos, sistema de pontuações e *layout* de games.

Categoria 4 – Sentimentos na Oficina – A Física da Vassoura

A autoconfiança, não só com as ferramentas, mas também com o conteúdo, assim como a familiaridade com o assunto, foram os sentimentos mais recorrentes no quesito Oficina – A Física da Vassoura. Autoconfiança ao usar as ferramentas (18 ocorrências); certeza do que estava fazendo (14 ocorrências); e confiança no assunto (9 ocorrências) foram os códigos mais encontrados. Além de serem alunos de uma turma de Mecânica, que afirmaram já terem mantido contato com alguns conteúdos e também com serras e balanças de precisão, a RCC (código da Categoria 1) foi um fator decisivo para gerar bons sentimentos com relação à oficina.

Autoconfiança e familiaridade são sentimentos positivos e bons para os alunos, tendo em vista que geram motivação e engajamento. Inclusive, esse código da última categoria, motivação, era um sentimento bastante associado aos da categoria 4. Uma boa impressão das experiências ocorridas e vivenciadas na oficina são determinantes para um bom resultado avaliativo no Kahoot.

Categoria 5 – Sentimentos ao utilizar o Kahoot

Por fim, a última categoria, e uma das mais decisivas deste trabalho, concerne aos sentimentos dos alunos ao participarem de uma atividade gamificada com o Kahoot. O sentimento mais manifestado em toda as codificações foi a Motivação com o uso do Kahoot (46 ocorrências em todas as entrevistas dos 7 alunos) e Competitividade (42 ocorrências).

A Motivação é um sentimento bem claro e positivo, pois espera-se, com a gamificação, gerar engajamento, atenção e interesse por parte dos alunos. Já a competitividade é um elemento da lista de componentes que vários autores citam, a respeito da gamificação. Apesar de a competitividade estar listada nesse meio, foi visto que a maioria dos jovens associava essa emoção a algo bom, e apenas um aluno tendeu seu discurso para sentimentos como pressa, ansiedade e rivalidade.

A competitividade, em sentido negativo, pode assumir o mesmo peso de rivalidade. Apesar de aparecer em falas positivas de alguns alunos, é necessário muito cuidado, preparo e autoavaliação do professor que conduz o momento para deixar claro as reais funções da atividade. A competição é gerada com o próprio sistema de pontuações do Kahoot e benefícios e perdas com a rapidez com que o aluno marca os itens. No entanto, os objetivos devem ficar explícitos e o mediador deve ter cautela para não transformar a aula em rivalidades e separações nas quais os alunos se preocupem só em ganhar.

É interessante também destacar as limitações que este trabalho apresentou. Como todos os dados mostram a realidade como tal, e é trabalho do pesquisador apontar aqueles que foram favoráveis, como também os que são desfavoráveis às questões almejadas, surgiram limitações no tocante à coleta de dados, pois sabe-se que toda avaliação em sala depende de diversas variáveis, como o uso correto da plataforma Kahoot; a disponibilidade de internet de qualidade no dia do game; celulares que pegassem internet e não travasse; atenção dos alunos ao marcarem os itens; motivação deles em serem sérios e verdadeiros em suas respostas; motivação deles em interagir, conversar e dialogar sobre as respostas certas e erradas, tanto no jogo em si como no Questionário 2, onde havia um momento destinado a essa interação, com IpP.

Muitos são os fatores que conferem dificuldades à avaliação e dão certa inexatidão à coleta de dados. Nas entrevistas, alguns alunos faltaram e foi impossível se comunicar com eles depois, mesmo via WhatsApp, a fim de completar a entrevista com os 11 alunos. Nos áudios, alguns alunos falaram rápido demais, o que dificultou o processo de transcrição das mensagens. Fora isso, o método via som foi a melhor escolha para armazenamento de dados de respostas dos alunos às perguntas.

Pesquisas futuras são necessárias para sondar que variáveis podem afetar o aluno em sala de aula quanto ao uso do Kahoot e dos elementos de gamificação. Bem como mais estudos precisam ser feitos para avaliar como vencer a ideia de competitividade e como impedir que tome uma conotação desfavorável. Esse sentimento está contido e é pensado no próprio Kahoot. Mas será preciso sempre mais estudos e preparo do professor, que deve cuidar para que os objetivos do momento não foquem apenas no ato de ganhar mais pontos.

Almeja-se, por parte da autora deste trabalho, obter mais respostas sobre o que se passa na mente do aluno quando aprende, assim como quando não aprende. Para pesquisas futuras, pretende-se utilizar os estudos da Neurociência. Acredita-se que, na neuroeducação, encontrem-se respostas para dúvidas básicas, como: O que é a emoção? Como está envolvida no processo de aprendizagem? Como o aluno aprende? O que é não aprender, do ponto de vista neuroafetivo? Tendo em vista que a Motivação foi um sentimento bastante manifestado na Categoria 5,

Por fim, as Metodologias Ativas, não apenas uma única, como a gamificação, mas uma aliança entre várias, IpP, dentre outras, mostram-se eficazes para promover um ensino mais autônomo, centrado no aluno, conferindo autonomia e protagonismo em seus caminhos. O ensino tradicional não responde mais às demandas atuais dos jovens contemporâneos. Aliar a tecnologia ao ensino, já tão presente na vida de alunos e professores, repensar as metodologias, e focar em um planejamento e na formação são, ainda, os melhores direcionamentos que a Educação tem para transformar a aprendizagem e o ensino.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. J. **Por que não consigo ensinar com tecnologias nas minhas aulas?** Porto Alegre: FI, 2020.

Silva, J. B., & Sales, G. L. (2017). Gamificação aplicada no ensino de Física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica. **Acta Scientiae**, 19(5).

ARAÚJO, Andréa Cristina Marques de; OLIVEIRA, Bruno Vinícius Costa. Estratégia de gamificação no ensino superior: relato de experiência da aplicação do kahoot na disciplina de metodologia científica. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 71322-71333, 2021.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução para português, de Eva Nick *et al.*, da 2. ed. de *Educationapsychology: a cognitive view*. Rio de Janeiro. Interamericana, 1980.

BACICH, Líliam; MORAN, José. (org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BARRETO, Adelson de Oliveira *et al.* **Uso da ferramenta kahoot nas disciplinas do ensino médio técnico**. VII CONEDU - Edição *On-line*. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69672>. Acesso em: 1º dez. 2021.

BARRETO, Adelson de Oliveira *et al.* **Uso da ferramenta kahoot nas disciplinas do ensino médio técnico**. VII CONEDU - Edição *On-line*. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69672>. Acesso em: 24 mar. 2022.

BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; SOUZA, T. C. A evolução do ensino da física – perspectiva docente. **Scientia Plena**, v.5, n. 9), 2011. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/672>. Acesso em: 21.mar.2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação básica 2020**: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2018.

CAPISTRANO, José Gleison Gomes; FAÇANHA, Patrícia Campelo do Amaral; PEREIRA, Eduardo da Silva. **A elaboração e aplicação de produtos educacionais confeccionados a partir da plataforma “kahoot” no ensino remoto de ciências em tempos de pandemia**. SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DO SUDESTE, v. 1, n. 1, 2021.

CASTELLS, Manuel. A era da informação: economia, sociedade e cultura. **A sociedade em rede**, , v, I, 1. ed. 16. reimpr., São Paulo: Paz e Terra, 2013.

CASTRO FILHO, José Aires de. **Objetos de aprendizagem e sua utilização no ensino de matemática**. 2007.

CASTRO, J. B.; SOUZA, M. F. C.; MEDEIROS, M. D.; SOUSA, J. S.; MONTEIRO, L. L.; CASTRO FILHO, J. A. A gamificação como estratégia para explorar a interpretação de dados estatísticos a partir de um recurso educacional digital. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 31, p. 1-19, 2019.

CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. da. Digital technologies in physics education: an experience report using the Kahoot as a tool of evaluation. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. e7711456, 2018. DOI: 10.17648/rsd-v7i11.456. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/456>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CAVALCANTE, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. da. Tecnologias digitais no ensino de física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 7, n. 11, p. e7711456, 2018. DOI: 10.17648/rsd-v7i11.456. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/456>. Acesso em: 1º dez. 2021.

CAVALCANTE, Marisa Almeida; TAVOLARO, Cristiane Rodrigues Caetano. Uma oficina de física moderna que vise a sua inserção no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 298-316, 2001.

COSTA, D. F.; LIRA, A. S.; SILVA, J. B.; CASTRO, J. B.; SALES, G. L. Formação de professores: um relato de experiência sobre o uso de tirinhas como objetos de aprendizagem. **Revista Tecnologias Na Educação**, v. 33, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2020/12/Art9-Ano-12-vol33-Dezembro-2020.pdf>. Acesso em: 10.abr.2022.

COSTA, Darkson; MONTEIRO, Jeirla; CASTRO, Juscileide; JÚNIOR, Antônio; SALES, Gilvandenys. Estratégias para a elaboração de um plano de atividade gamificado. **Research, Society and Development**. 8. 188111451. 10.33448/rsd-v8i11.1451, 2019.

COSTA, Erica Jeani. **Uso de metodologias alternativas no estudo de fundamentos de relatividade restrita**: uma proposta de aula para alunos do IFCE. Orientador: Paulo Willyam. 2019. Monografia (Superior - Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2019. PDF contido em DVD.

COSTA, Maurício José Moraes; MENDES, Anna Caroline Corrêa; MUNIZ, Djalda Maracira Castelo Branco; BOTTENTUIT JÚNIOR, João Batista. Bibliotecas e repositórios de objetos de aprendizagem: potencialidades para o processo de aprendizagem. **Revista Tecnologias na Educação**, ano 9, n./v. 22, 2017. Acesso em: 21 fev. 2022.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed., Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'Souza, Clare & Taghian, Mehdi & Lamb, Peter & Peretiatkos, Roman. (2006). Green products and corporate strategy: An empirical investigation. *Society and Business Review*. 1. 144-157. 10.1108/17465680610669825.

DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. **Proc. of the 15th Int. Acad. In: MINDTREK CONFERENCE ON ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS – MINDTREK '11**, Tempere, 2011.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote**, v. 11, n. 1, 2013.

FEITOSA, Eloi; LOPES, Rosemara Perpétua. XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2015, PUC - Paraná. Formação de professores para ensinar com tecnologia. **Educere**. Paraná: [s. n.], 2015.

FERNANDES, A. Cavalcante *et al.* **Objetos de aprendizagem na escola: estudo de um modelo de implementação**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, 2009.

FERNANDES, Alisandra Cavalcante. **Programa um computador por aluno: as práticas pedagógicas desenvolvidas com o uso do *laptop***. 2014. 334 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

FERNANDES, Alisandra Cavalcante; GODOI, Katia Alexandra de; SILVA, Flaviana dos Santos; BRAGA, Cristiane Borges; LOPES, Luiz Fernando de Oliveira. Discurso coletivo sobre práticas pedagógicas inovadoras: percepções de professores de um instituto federal de ensino superior. **Revelli: Revista de Educação, Linguagem e Literatura**, [s. l.], ano 2019, v. 11, 27 dez. 2019. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/revelli/article/view/9530>. Acesso em: 8 mar. 2022.

FERNANDES, Alisandra Cavalcante; SIQUEIRA, Raquel Almeida Ferreira; CASTRO FILHO, J. A.; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima. Análise de objetos de aprendizagem baseada em parâmetros multiculturais e etnomatemáticos. **Anales de La Universidad Metropolitana**, v. 8, p. 105-120, 2008.

FONTES, Adriana Silva; BATISTA, Michel Corci; SCHWERZ, Roseli Constantino; RAMOS, Fernanda Peres. A utilização do smartphone como recurso didático no ensino de física: Uma possibilidade de inclusão. **Formação Docente**, [S. l.], ano 2019, v. 11, n. 2, p. 1-25, 17 jul. 2019. Disponível em:

[https://www.metodista.br/revistas/revistas-](https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/fdc/article/view/1961)

[izabela/index.php/fdc/article/view/1961](https://www.metodista.br/revistas/revistas-izabela/index.php/fdc/article/view/1961). Acesso em: 18 maio 2021.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**, v.15, n. 42), p. 259-268, 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9805>. Acesso em: 18 out, 2021.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Ed. Atlas S. A., 2008.

GUSSO, Hélder Lima; ARCHER, Aline Battisti; LUIZ, Fernanda Bordignon; SAHÃO, Fernanda Torres. Ensino superior em tempos de pandemia: diretrizes à gestão universitária. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 41, 25 set. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v41/1678-4626-es-41-e238957.pdf>. Acesso em: 21 out. 2020.

HITZSCHKY, R. A.; ARRUDA, J. S.; LIMA, C. A.; SIQUEIRA, L. M. R. C.; CASTRO FILHO, J. A. O uso de aplicativos educacionais no ensino fundamental em tempos de aprendizagem móvel: contribuições para a formação de professores. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 26, p. 113-134, 2018.

KAHOOT. **Plataforma de aprendizado baseada em jogos**. Disponível em: <https://kahoot.com/>. Acesso em: 20 out.2021.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction**: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer, 2012. Disponível em: <https://goo.gl/Wu8JUI>. Acesso em: nov. 2021.

LAZZARO, W. W. P. Why We Play Games: Four Keys to More Emotion Without Story. In Game. **Developers Conference**, Oaklan, CA, mar. 2004.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica:** ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1990.

MARCZEWSKI. **Gamification.** Even Ninja Monkeys Like to Play. CreateSpace Independent Publishing Platform, Carolina do Sul, 2018.

MARINHO, S. P.; LOBATO, W. Tecnologias digitais na educação: desafios para a pesquisa na pós-graduação em educação. *In*: COLÓQUIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2008, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: [s.n.], 2008, p. 1-9.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction:** a revolução da aprendizagem ativa. Penso Editora, 2015.

McGONIGAL, J. **Reality Is Broken:** Why Games Make Us Better and How They Can Change the World. Penguin, London, 2011.

MEDEIROS, N. A. A. de; XAVIER, C. R. S.; MELO, E. M. de; ANDRADE, M. A. A. de; MAIA, D. L. **Recursos educativos digitais:** uma revisão de literatura em anais de congressos em Informática na educação. *In*: III CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2018.

MESSAGE, Carla Plantier; MARQUES, Ana Paula Ambrósio Zanelato; GITAHY, Raquel Rosan Christino; SOUSA, Sidinei de Oliveira; TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima. Peer instruction: metodologia ativa de ensino e aprendizagem e suas ferramentas de interatividade gratuitas. **Colloquium Humanarum**, [s. l.], v. 14, ed. especial, p. 644-650, 2017.

MORA, Francisco. **Neuroeducación y lectura. De la emoción a la comprensión de las palabras.** Madrid: Alianza Editorial, 2020.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos:** novos desafios e como chegar lá. 2. ed. Campinas: Papirus, 2007. 232p.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21. ed. rev. e atual. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. 1. ed. rev., Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999. 130 p.

MOREIRA, M. A. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 43, p. 1-8, 25 out. 2020. DOI <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xpwKp5WfMJsfCRNFCxFhqLy/?lang=pt>. Acesso em: 1º jun. 2021.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; Rodríguez, M. L. **Aprendizagem significativa**: um conceito subyacente. Actas del ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. Burgos, España, 1997, p. 19-44. Traducción de Ma. Luz Rodríguez Palmero.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

MOREIRA, Marco Antônio. Linguagem e aprendizagem significativa. *In: Conferência de encerramento*. IV ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, Maragogi, Brasil, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio; GRECA, Ileana Maria. Mudança conceitual: análise crítica e propostas à luz da teoria da aprendizagem significativa. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 301-315, 2003.

NHANTUMBO, Telma Luís. Capacidade de resposta das instituições educacionais no processo de ensino-aprendizagem face à pandemia de covid-19: impasses e desafios. **Revista EDUCAmazônia** - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, ano 2020, v. XXV, ed. 2, p. 556-571, 8 jul. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/7851/5535>. Acesso em: 16 out. 2020.

OECD. Beyond Academic Learning: First Results from the Survey of Social and Emotional Skills. **OECD Publishing**, Paris, 2021. <https://doi.org/10.1787/92a11084-en>.

SALES, Gilvandenys Leite et al. Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 45-52, 2017.

OLIVEIRA SILVA, Diego de; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. A utilização do aplicativo Plickers como ferramenta na implementação da metodologia peer instruction. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 4, n. 12, p. 502-516, 2018.

OLIVEIRA, N.; DOMINGUES, A.; SILVA, A.; BENIGNO, K. Utilizando o Kahoot como ferramenta de auxílio no ensino remoto. Educação em foco. IFSULDEMINAS, [S. l.], v. 1, n. 1, 2021. **Anais [...]**. Disponível em: <https://educacaoemfoco.ifsuldeminas.edu.br/index.php/anais/article/view/113>. Acesso em: 24 mar. 2022.

PEQUENO, M. C.; CASTRO FILHO, J. A.; FREIRE, Raquel Santiago; FERNANDES, Alisandra Cavalcante. Planejamento e prática de atividades com objetos de aprendizagem nos anos iniciais. **Revista e-Curriculum (PUC-SP)**, v. 7, p. 1-12, 2011.

PEREIRA, Adriana Soares; SHITSUKA, Dorlivete Moreira; PEREIRA, Fábio José; SHITSUKA, Ricardo. **Metodologia da pesquisa científica**. Santa Maria: UAB, NTE, UFSM, 2018.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001.

PRENSKY, Marc. **Don't Bother me, Mom, I'm Learning!**: how computers and video games are preparing your kids for 21st century success and how you can help! St. Paul: Paragon House Publishers, 2006.

S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled e L. Nacke, em: Proc. of the 15th Int. Acad. **MindTrek Conference on Envisioning Future Media Environments – MindTrek '11** (Tempere, 2011).

K. Werbach e D. Hunter, **For the Win: How game thinking can revolutionize your business** (Wharton Digital Press, Philadelphia, 2012).

G. Zichermann e C. Cunningham, **Gamification by Design. Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps** (O'Reilly Media, Sebastopol, 2011).

A. Marczewski, **Gamification. Even Ninja Monkeys Like to Play** (CreateSpace Independent Publishing Platform, Carolina do Sul, 2018).

K.M. Kapp. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education** (Wiley, Nova York, 2012).

SALDAÑA, Johnny. The coding manual for qualitative researchers. **The coding manual for qualitative researchers**, p. 1-440, 2009.

SALES, G. L. **Learning Vectors (LV)**: um modelo de avaliação da aprendizagem em EaD on-line aplicando métricas não lineares. 2010. 238 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Teleinformática) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SALES, Gilvandenys Leite. **Quantum**: um *software* para aprendizagem dos conceitos da física moderna e contemporânea. 2005. s/p. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2005) - Universidade Estadual do Ceará, 2005. Disponível

em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=36493>. Acesso em: 3 nov. 2021

SALES, Gilvandenys Leite; CUNHA, Joana Laysa Lima; GONÇALVES, Alexandra Joca; SILVA, João Batista da; SANTOS, Rubens Lopes dos. Gamificação e ensinagem híbrida na sala de aula de física: metodologias ativas aplicadas aos espaços de aprendizagem e na prática docente. **Conexões: Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, ano 2017, v. 11, ed. 2, p. 45-52, 2017.

SALES, Gilvandenys Leite; VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima; CASTRO FILHO, J. A.; PEQUENO, Mauro Cavalcante. Atividades de modelagem

exploratória aplicada ao ensino de física moderna com a utilização do objeto de aprendizagem pato quântico. **Revista Brasileira de Ensino de Física** (*on-line*), v. 30, p. 3.501-3.514, 2008.

SERAFIM, Marcus Vinicius Veiga; LOPES, Letícia Azambuja. **Kahoot. Encontro sobre investigação na escola**, 2021.

SIGNORI, Gláuber Guilherme; GUIMARÃES, Júlio Cesar Ferro de; CORRÊA, Suelen. Gamificação como método de ensino inovador. **International Journal on Active Learning**, Brasil, dez. 2016.

SILVA, B.; Conceição, S. Desafios do B-learning em tempos da cibercultura. *In*: ALMEIDA, M. E.; DIAS, P.; Silva, B. **Cenários para a inovação para a educação na sociedade digital**. São Paulo: Loyola, p. 137-161, 2013.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. Atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância, 2005.

OTTO, Patrícia Aparecida et al. A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas séries iniciais do Ensino Fundamental I. 2016.

SILVA, J. B. da; ANDRADE, M. H.; OLIVEIRA, R. R. de; Sales, G. L.; ALVES, F. R. V. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780-791. <https://doi.org/10.15536/thema.15.2018.780-791.838>

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite. Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física. **Tecnia**, [s. l.], v. 2, ed. 1, p. 105-121, 2017.

SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, ano 2019, v. 41, ed. 4, 18 abr. 2019. Disponível em:

https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180611172019000400502. Acesso em: 22 out. 2021.

SILVA, Thayse de Oliveira; SILVA, Lebiã Tamar Gomes. Os impactos sociais, cognitivos e afetivos sobre a geração de adolescentes conectados às tecnologias digitais. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 34, n. 103, p. 87-97, 2017. Disponível em

http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862017000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 30 mar. 2022.

SMOLARECK, Rodrigo Dalosto; LUIZ, Rothier Serres. Metodologias ativas, reflexões para reinventar o ensino de geografia, em época de pandemia. **EduCapes**, [s. l.], 14 maio 2020. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/569403>. Acesso em: 16 out. 2020.

STUDART, Nelson. A gamificação como design instrucional. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 44, p. e20210362, 2022.

TOLOMEI, Bianca Vargas. **A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação. EaD em foco**, v. 7, n. 2, 2017.

TORRES, Ana Catarina Moura; ALVES, Lynn Rosalina Gama; COSTA, Ana Caline Nóbrega. **Education and health**: reflections on the university context in times of Covid-19. *SciELO: Scientific Electronic Library On-line*, São Paulo, 1º jun. 2020. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/640>. Acesso em: 19 out. 2020.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela Karine. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. Grupo Almedina, 2021.

TOTI, Frederico Augusto; PIERSON, Alice Helena Campos. Elementos para uma aproximação entre a física no ensino médio e o cotidiano de trabalho de estudantes trabalhadores. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 527-552, 2010.

VASCONCELOS, Francisco Herbert Lima; GUERRA, Eder Paulus Moraes; SOUZA, Maria de Fátima Costa de; PEQUENO, Mauro Cavalcante; CASTRO FILHO, J. A.; XAVIER, Airton Fontenele Sampaio. Concepção e validação de um

objeto de aprendizagem para a compreensão de conceitos termodinâmicos. **Unopar Científica**. Ciências Humanas e Educação. v. 9, p. 5-15, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win**: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. Wharton Digital Press, Philadelphia, 2012.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design. implementing game mechanics in web and mobile Apps**. O'Reilly Media, Sebastopol, 2011.

ZICHERMANN, G.; LINDER, J. **Game-based marketing inspire customer loyalty, through rewards, challenges, and contests**. 2010, Ed. John Wiley & Sons. Acesso em: 21.mar.2022.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIOS

QUESTIONÁRIO 1

Parte A – TRAÇANDO UM PERFIL DAS AULAS E DOS ESTUDANTES

Legenda

Alunos: Quantidade de alunos que responderam. Questões de resposta única.

Obs.: A quantidade máxima de alunos é 11.

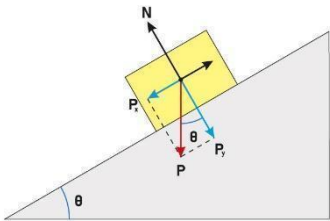
Respostas: Quantidade de marcações daquele item. Questões de múltiplas escolhas. (A soma de respostas pode dar maior do que 11).

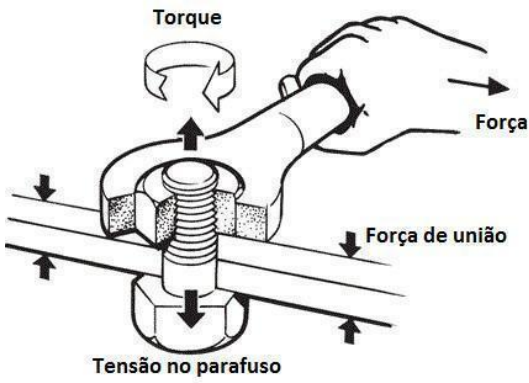
PERFIL DOS ALUNOS E DAS AULAS	RESPOSTAS
1. Qual a sua idade?	
2. Você cursou seu Ensino Fundamental em Escola Pública? Se sim, quais anos?	() Sim () Não
3. Você gosta da matéria Física?	() Sim () Não
4. Quais áreas da Física você considera mais fáceis de aprender?	a) Mecânica b) Termologia c) Ondulatória d) Óptica e) Eletricidade e Magnetismo f) Astronomia

5. Qual conteúdos de mecânica você acharia mais interessantes de aprender?	a) Velocidade e aceleração b) Força c) Movimento Uniforme d) Gravidade e) Trabalho f) Torque g) Centro de Massa e Centro de Gravidade
6. O seu professor costuma trabalhar conteúdos de Física com atividades diferenciadas? Se sim, cite exemplos.	() Sim () Não
7. Nas suas aulas, você tem acesso a aulas no laboratório de ciências?	() Sim () Não
8. Nas aulas de Física você tem acesso a ferramentas tecnológicas, como computador, <i>tablet</i> ou projetor? Se sim, quais?	() Sim () Não
9. Nas aulas de Física, você costuma participar fazendo perguntas? O professor abre espaço para isso?	() Sim () Não
10. Nas suas aulas de Física, as atividades são questões do livro, ou utiliza materiais diversos para construir experimentos de física?	() Sim () Não
11. Quando o professor explica os conteúdos, ele faz relações com jogos, filmes/séries ou fatos do seu dia a dia?	() Sim () Não

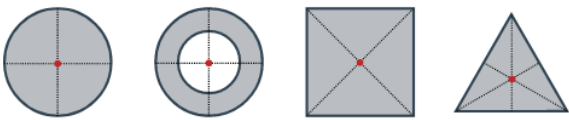
Parte B – SONDANDO CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ESTUDANTES SOBRE O TEMA

CONHECIMENTOS PRÉVIOS	RESPOSTAS MÚLTIPLA ESCOLHA
1) Marque a opção em que há exemplos de velocidade e aceleração:	a) 12N e 34km b) 12 k/h e 35 k/h ² c) 34 km e 12 k/h d) 5 m/s e 15 m/s²
2) O que é Força?	a) Grandeza física que deforma corpos, fundamentada por Maxwell. b) É uma grandeza que consegue vencer a inércia de um corpo, segundo Newton. c) Relacionada com as Leis de Newton e com a variação do centro de massa. d) Relacionada com as Leis de Kepler, que orienta o movimento dos astros.
3) Marque um item que representa o conceito de Força Peso:	a) Uma força gravitacional de atração que envolve dois corpos com massa. b) Uma força de repulsão entre dois corpos, um mais leve e outro mais pesado. c) É a quantidade de matéria dentro de um corpo, medida em Newtons.

	d) É a pressão exercida nos corpos que estão sobre a ação da gravidade.
4) Mudando de planeta, e, consequentemente, de gravidade local, o que muda numa pessoa é a(o) sua(seu):	a) Peso b) Massa c) Velocidade d) Aceleração
5) Escolha a opção que melhor define a Força Normal:	a) É a mesma coisa que a Força Peso, mas numa direção contrária. b) Par de força com a Força Peso, atuando como ação e reação. c) É uma força reação a uma força de compressão em uma superfície. d) É uma força que está sempre em direção contrária à da gravidade.
6) Na figura abaixo, a Força Normal representa: 	a) A letra P, que aponta sempre para baixo, na direção da gravidade. b) A letra N, que representa uma reação de P_y. c) Na letra N, que representa uma ação contrária à Força Peso. d) Na letra P_x , que vai na mesma direção do deslizamento.
7) O que é o Torque, na figura?	a) Uma força que faz um objeto acelerar em cinemática linear.

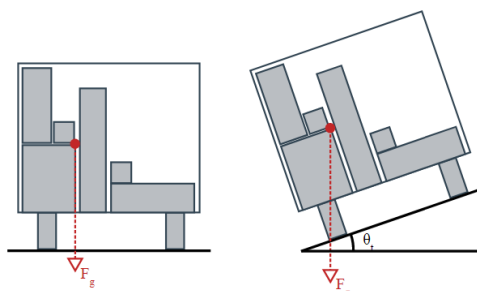
	b) Uma grandeza escalar que faz um objeto girar em torno de si mesmo. c) Uma grandeza física que faz um objeto perder velocidade. d) Grandeza vetorial/força que faz os objetos girarem em torno de um eixo.
8) O exemplo que mais se associa à ideia de Torque é:	a) O levantar de um objeto no chão. b) O pular em queda livre de uma ponte. c) O abrir de uma porta. d) A flutuação de uma pessoa numa piscina.
9) Torque também é conhecido como:	a) Braço de alavanca. b) Momento vetorial. c) Força rotacional. d) Força Centrípeta.
10) Marque a opção verdadeira:	a) O torque é medido, nas grandezas físicas, em Pa/m^2 b) A unidade SI para o torque é o Newton-metro. c) O torque é medido a partir da força normal do objeto. d) O torque é uma grandeza escalar, ou seja, não depende do sentido.

11) Marque a melhor definição para Centro de Massa.	a) É um ponto no corpo utilizado para
--	--

	centralizar onde atuam todas as forças, a fim de cálculos de gravidade. b) É um ponto que se comporta como se toda a massa de um corpo estivesse concentrada nesse ponto. c) É um ponto matemático que reduz a massa do corpo à soma de todas as forças. d) Ponto físico no corpo que comporta literalmente toda a massa do corpo.
12) A figura a seguir define que tipo de grandeza física? 	a) Baricentro do corpo. b) Centro de gravidade. c) Centro de simetria. d) Centro de Massa.
13) Qual a melhor definição de Centro de Gravidade?	a) É o ponto onde a força da gravidade age sobre um objeto ou sistema. b) É o ponto onde a força normal

	interage com o centro simétrico do objeto. c) É o ponto hipotético onde todas as forças se anulam nesse lugar do corpo. d) É um ponto matemático que serve para facilitar os cálculos de forças.
14) Marque a sentença verdadeira sobre Centro de Gravidade (CG) e Centro de Massa (CM):	a) Centro de Massa e Centro de Gravidade são a mesma coisa. b) Centro de Massa e Centro de Gravidade estão localizados no mesmo ponto. c) Para uma gravidade uniforme, o Centro de Gravidade é igual ao CM. d) Sem somas vetoriais, o cálculo do centro de massa se torna impossível.

15) Uma boa aplicação do centro de massa é:

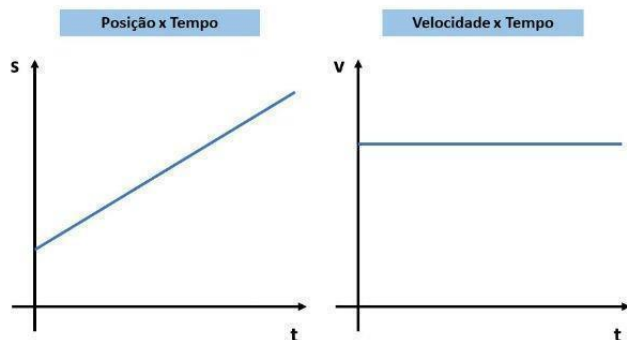


- a) Definir o ponto onde a velocidade do corpo é sentida.
- b) Determinar o ângulo máximo de um objeto inclinado antes que ele tombe.**
- c) Determinar onde esse corpo sofre mais resistência para ser acelerado.
- d) Definir o centro de gravidade ocular.

QUESTIONÁRIO 2

AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS APREENDIDOS	RESPOSTAS MÚLTIPLA ESCOLHA
1. Os gráficos abaixo são gráficos de Posição e Velocidade, ambos pelo	a) Movimento Retilíneo Variado. b) Movimento Retilíneo Uniforme.

Tempo. São gráficos de um tipo de movimento:



- c) Movimento Uniformemente Variado.
- d) Movimento Acelerado.

2. O que é força?

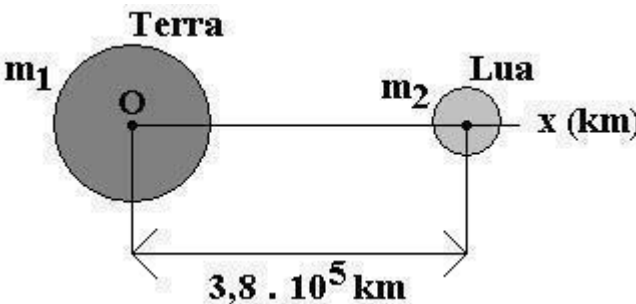
- a) Aquilo que é capaz de apenas parar um corpo.
- b) Uma grandeza que altera o movimento dos corpos e é capaz de deformá-los.**
- c) Uma grandeza escalar que acelera os corpos.
- d) Aquilo que é capaz de fazer um corpo alterar seu momento angular apenas.

3. Sobre Peso e Massa, marque a alternativa correta:

- a) Peso é medido em Newtons, assim como a massa.
- b) Peso e massa se alteram caso mude a gravidade local.**

	c) Peso é medido em Newtons e massa em quilogramas. d) Peso altera a massa de um corpo.
4. Mudar de gravidade de um local, ou mudar de planeta, a alteração sofrida na pessoa seria do(da) seu(sua):	a) Peso b) Massa c) Centro de Massa d) Centro de Gravidade
5. Vendo a figura abaixo, podemos afirmar que a Força Normal:	a) É paralela ao plano da superfície de contato. b) É congruente com a força peso. c) É perpendicular ao plano da superfície de contato. d) É perpendicular à Força Peso.
6. Marque a opção incorreta sobre a Força Normal:	a) É perpendicular ao plano da superfície de contato. b) Se não houver contato, não haverá força normal. c) A força normal é responsável pela força de atrito. d) A força normal é a reação da força peso.

7. A mais correta definição de Torque é:	a) Uma força capaz de fazer algo rotacionar em torno de um eixo. b) Uma força capaz de acelerar um corpo. c) Uma força que altera a velocidade de um corpo. d) Uma força que faz surgir um Centro de Gravidade no corpo.
8. Outro nome para o Torque é:	a) Força de tensão b) Força de união c) Força rotacional d) Braço de alavanca
9. A grandeza física representada do lado esquerdo da igualdade se refere a: $\tau = rF\sin\theta$ $\tau = 0,25.50.\sin45^\circ$ $\tau = 0,25.50.\frac{\sqrt{2}}{2} = 6,25\sqrt{2}$ $\tau = 8,83 \text{ N.m}$	a) Força Normal b) Força Peso c) Torque d) Trabalho
10. A unidade do Torque é sempre dada em:	a) Newtons b) newtons x metro c) Metro/s²

	d) pascal
11.O item que melhor define Centro de Massa é:	a) É uma posição definida relativa a um objeto ou sistema de objetos. b) É a posição do objeto onde se concentra toda sua massa, literalmente. c) É o ponto no objeto onde todas as forças atuam de forma igual. d) É o centro de simetria de qualquer objeto.
12.A distância que separa a Terra da Lua, indicada na figura entre os dois pontos, indica o(a): 	a) O centro do peso dos dois sistemas. b) O centro de massa de cada astro. c) O centro potencial de energia dos astros. d) Os focos das duas órbitas.
13.Sobre Centro de Gravidade, afirme o correto:	a) É um ponto de um corpo onde se considera que todo o peso recai sobre esse ponto.

	b) É um ponto de um sistema que é simétrico. c) É um ponto através do qual a gravidade age sobre um sistema ou corpo. d) É um ponto que, sem ele, a gravidade não atua sobre o corpo.
14. Sobre Centro de Massa e Centro de Gravidade, afirme o INCORRETO:	a) São a mesma coisa. b) São coisas distintas. c) Se for um objeto uniforme, o CM é igual ao CG. d) Se for um objeto qualquer, nem sempre o CM é igual ao CG.
15. Que grandeza define o limite de tombamento (ângulo máximo que um objeto pode ser inclinado antes que ele tombe)?	a) Centro de Gravidade b) Centro de Peso. c) Centro de Massa. d) Centro cinemático.

APÊNDICE B

ENTREVISTA COM ALUNOS

Perguntas feitas com a presença do pesquisador e gravadas em arquivo mp3. Todas as gravações foram avisadas anteriormente e devidamente autorizadas pelos participantes. O nome de cada um não será revelado na pesquisa.

A entrevista deve responder aos objetivos específicos.

- Investigar possíveis indicadores de impacto do uso da gamificação em sala de aula de Física.

- Analisar quais reflexões os alunos fazem da Física no cotidiano a partir do uso e objetos de aprendizagem no Ensino de Física.

Indicadores:

OFICINA - A FÍSICA DA VASSOURA

1. O que você achou, no geral, da oficina ministrada pela autora deste trabalho?
2. Como você melhoraria a oficina ministrada pela autora deste trabalho?
3. Você sentiu que aprendeu melhor os conceitos de velocidade, aceleração, força, força normal, centro de massa e centro de gravidade?

FERRAMENTA KAHOOT

4. Você já conhecia ou já utilizou a ferramenta *Kahoot* antes?
5. Em algum momento da sua vida estudantil, você já jogou com *quizes* em aulas?
6. Você achou o nível das perguntas do primeiro *quiz* no *Kahoot* difíceis? E as do segundo *quiz* feito após a oficina da Física da Vassoura?
7. Você achou que as perguntas estavam longas, ou com o português difícil de compreender (tanto do primeiro como do segundo *quiz*)?
8. O que você diria para melhorar o jogo elaborado no *Kahoot*?

MOTIVAÇÃO NA OFICINA

9. Você se sentiu motivado a fazer o experimento da Física da Vassoura?

10. Você se sentiu apto a manusear as ferramentas?
11. Você sentiu que as ferramentas foram úteis para entender os conceitos?

MOTIVAÇÃO COM O USO DO KAHOOT

12. Como você se sentiu ao jogar o *quiz* no *Kahoot* na primeira e na segunda situação? Por quê?
13. Você notou competitividade entre seus colegas para responder as perguntas?
14. Você tentou pensar na maioria das questões ou preferiu marcar logo qualquer item para finalizar logo a questão?
15. Você optou por ser rápido nas respostas ou por demorar mais pensando?
16. Você se sentiu motivado a terminar o *quiz*? Como?
17. Como você se sentiu com a aparição pública dos pódios ao final de cada questão?

AULAS PRESENCIAIS COM PROFESSORES

18. Você recomendaria utilizar esse tipo de ferramenta ou jogo nas aulas de Física?
19. O que você diria para um professor de Física sobre o uso de ferramentas como essa em sala?

APÊNDICE C

Atividade da Oficina - A Física da Vassoura

ATIVIDADE PRÁTICA



INSTITUTO FEDERAL
Ceará

Nenhum nome será divulgado.

Esta atividade serve como guia para entender os conceitos fundamentais envolvidos na pesquisa da Física da Vassoura.

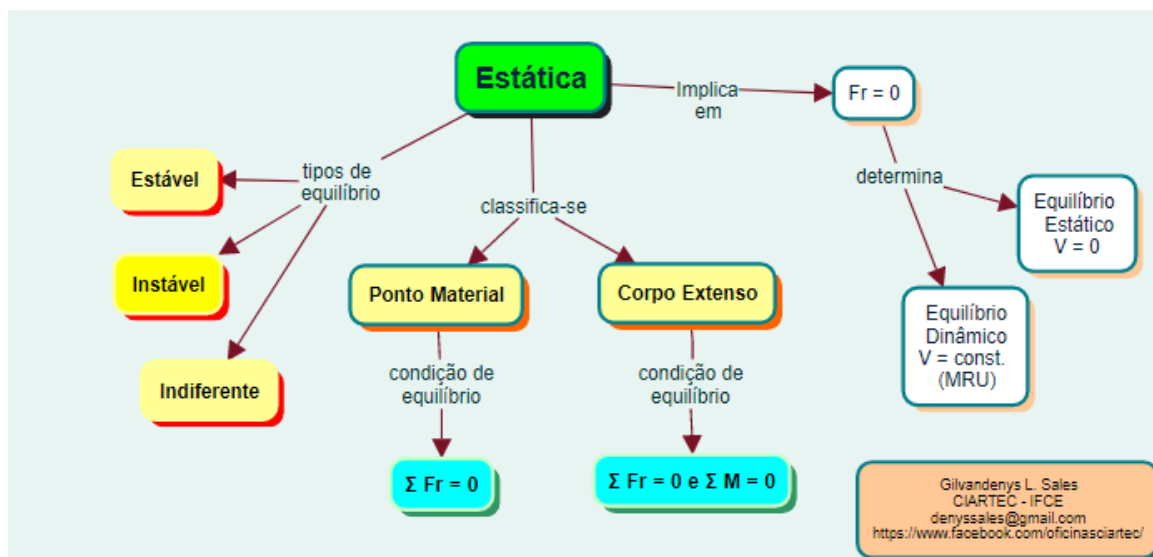
OFICINA – A FÍSICA DA VASSOURA

1. O que se pretende?

- Determinar o Centro de Massa da vassoura.
- Diferenciar Centro de Massa e Centro de Gravidade na vassoura.
- Determinar se a vassoura cortada corresponde a uma divisão exata da massa da vassoura em 2 partes iguais.

2. Quais os conceitos relacionados?

- Equilíbrio de um corpo em situação de apoio em um ponto.
- Equilíbrio de um corpo pendurado em uma gangorra.



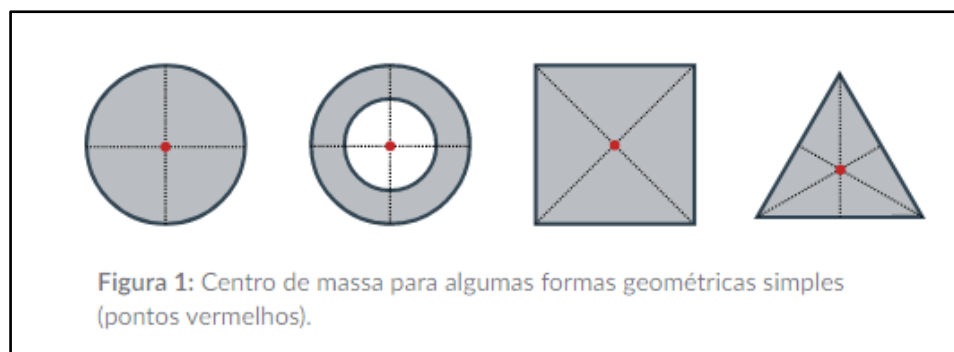
Fonte: <https://cmapscloud.ihmc.us/viewer/cmap/1QT9BFWW7-24XG36Y-1RFZ0D>.

Acesso em 25 abr.2022.

- **Centro de Massa x Centro de Gravidade.**

O centro de massa de um corpo é uma posição definida relativa a esse corpo. É uma posição média de todas as partes do sistema, ponderada de acordo com a massa de cada corpo.

Figura 2: Centro de massa em formas geométricas simples.



Fonte: Khan Academy, acesso em 25 abr. 2022.

Figura 3: Como calcular o Centro de Massa nos eixos X e Y?

Para posições de objeto ao longo do eixo x:

$$\text{COM}_x = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

E da mesma forma para o eixo y:

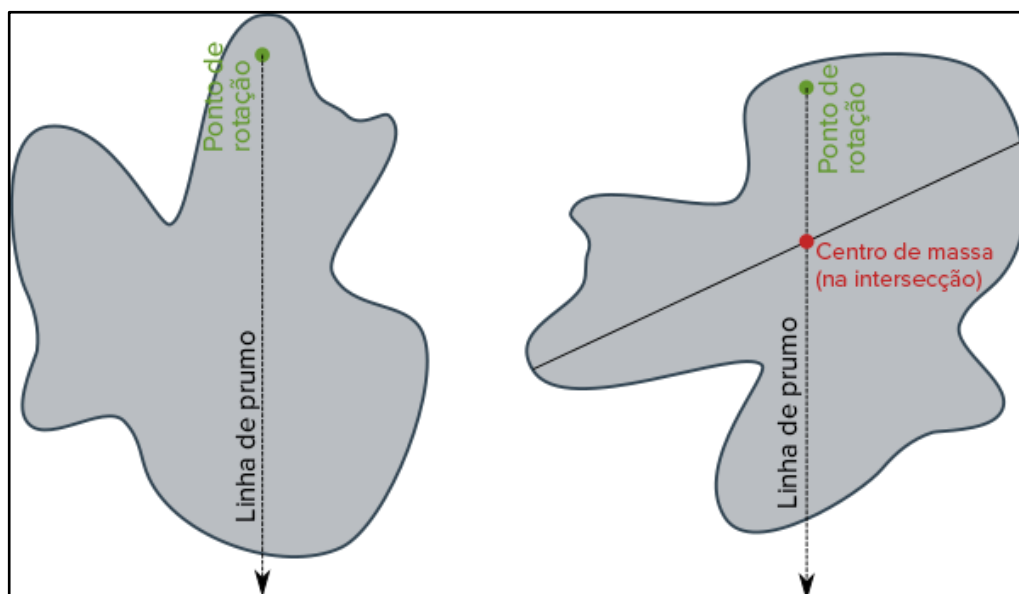
$$\text{COM}_y = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3 + \dots}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}$$

Fonte: Khan Academy, acesso em 25 abr.2022

Khan Academy (2022) indica um método chamado “Método da linha de prumo” para determinar um centro de massa de um objeto real. Segundo o *site*:

“O método da *linha de prumo* (Figura 5) também é útil para objetos que possam ser suspensos livremente sobre um ponto de rotação. Um bom exemplo é uma peça de papelão de forma irregular suspensa por uma tacha. O papelão gira livremente ao redor da tacha sob gravidade e atinge um ponto estável. Um fio de prumo é pendurado na tacha e usado para marcar uma linha no objeto. A tacha é movida para outro local e o procedimento repetido. O centro de massa encontra-se, então, sob o ponto de intersecção das duas linhas.”

Figura 4: Método da linha de prumo para determinação do Centro de Massa

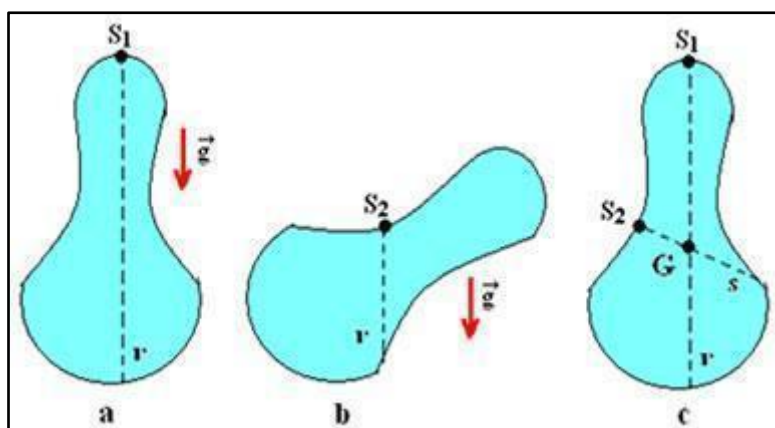


Fonte: Khan Academy, acesso em 25 abr. 2022.

- **Centro de Gravidade**

É um ponto do corpo onde pode ser considerada que está atuando toda a força da gravidade sobre esse ponto. Em comparação com o tamanho da Terra, quando as dimensões do corpo são pequenas, às vezes o Centro de Massa coincide com o Centro de Gravidade.

Figura 5: Centro de Gravidade nos corpos



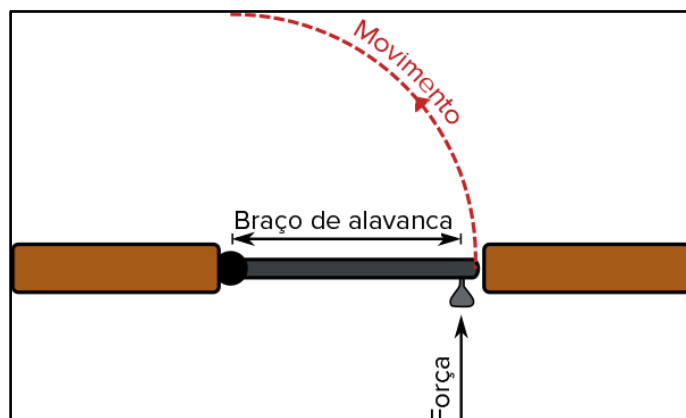
Fonte: Brasil Escola, acesso em 25 abr. 2022.

- **Torque e Equilíbrio de Rotação**

O *site* Khan Academy (2022) define Torque como sendo uma força, em suas palavras:

“Torque é uma medida de força que pode causar um objeto a girar ao redor de um eixo. Assim como a força é o que faz um objeto acelerar em cinemática linear, torque é o que faz com que um objeto adquira aceleração angular.”

Figura 6: Torque ao abrir uma porta



Fonte: Khan Academy, acesso em 25 abr. 2022.

Segundo o site Khan Academy (2022), ele define como o torque interfere no equilíbrio de rotação de um corpo:

“O conceito de equilíbrio de rotação é equivalente à Primeira Lei de Newton para sistemas em rotação. Um objeto que não está girando permanece sem girar a menos que um torque externo aja sobre o sistema. Da mesma forma, um objeto girando a uma velocidade angular constante permanecerá girando a menos que sofra um torque externo.”

3. Onde encontrar vídeos relacionados?

- Youtube: Física da Vassoura – Parte 1:
<https://www.youtube.com/watch?v=NTlYV1e6Z54&t=139s>
- Youtube: Física da Vassoura – Parte 2:
<https://www.youtube.com/watch?v=sHFGhjJRt98&t=7s>

4. Quais os materiais utilizados?

- Vassoura.
- Balança de pratos.
- Arco de serra simples para madeira.
- Gangorra de madeira.
- Linha ou corda fina, tesoura.
- Calculadoras, papéis, canetas e lápis.

5. Qual a sua tarefa?

- a) Observação: primeiro, determine onde é o ponto de equilíbrio da vassoura ao tentar percorrer ela com os dois dedos, conforme demonstrado pela professora. Marque esse ponto com uma caneta ou risque com pincel.
- b) Hipótese: o ponto marcado corresponde, se separadas, a duas partes com massas iguais? O ponto marcado corresponde, se separadas, duas partes com pesos iguais?
- c) Teste de hipóteses: pegue essas duas partes da vassoura e amarre uma linha em cada pedaço de forma que dê para pendurar esses dois pedaços em dois pontos da gangorra. Esses dois pontos devem ser equidistantes do ponto de rotação. A gangorra girou ou ficou em equilíbrio?
- d) Refutação ou corroboração: calcule o X do Centro de Massa da Vassoura e o Y do Centro de Massa e veja se corresponde ao ponto marcado anteriormente. Em seguida, serre esse ponto marcado e depois meça na balança se os dois pedaços têm a mesma massa.
- e) Responda: Explique o ocorrido com a gangorra utilizando os conceitos de Centro e Massa e Centro de Gravidade e se seus cálculos de CM correspondem às massas vistas pesadas na balança.

Obrigada por participar da atividade. Bom experimento!
