

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS-CAÇAPAVA DO SUL**

**YAGO MENESES SENA E SILVA**

**ENSINAR E APRENDER CIÊNCIA NO AMBIENTE MOODLE:  
IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÓDULO UTILIZANDO OS PRINCÍPIOS DA  
COMPLEXIDADE E GAMIFICAÇÃO**

**CAÇAPAVA DO SUL  
2023**

**YAGO MENESES SENA E SILVA**

**ENSINAR E APRENDER CIÊNCIA NO AMBIENTE MOODLE.  
IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÓDULO UTILIZANDO OS PRINCÍPIOS DA  
COMPLEXIDADE E GAMIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de LICENCIATURA EM CIÊNCIAS EXATAS da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do **Título de Licenciado em Ciências Exatas** (Ênfase em Física).

Orientador: **Prof. Dr. Rafael Brum Werlang**

Coorientador: **Prof. Dr. Márcio André Rodrigues Martins**

**CAÇAPAVA DO SUL  
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

SS586ee SILVA, YAGO MENESES SENA E  
ENSINAR E APRENDER CIÊNCIA NO AMBIENTE MOODLE:  
IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÓDULO UTILIZANDO OS PRINCÍPIOS DA  
COMPLEXIDADE E GAMIFICAÇÃO / YAGO MENESES SENA E SILVA.

93 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do  
Pampa, CIÊNCIAS EXATAS, 2023.

"Orientação: Rafael Brum Werlang". "Coorientação: Márcio André  
Rodrigues Martins"

1. Metodologias ativas. 2. Plugin H5P. 3. MOODLE. 4. BNCC. 5.  
Visualização de dados.

**YAGO MENESES SENA E SILVA**

**ENSINAR E APRENDER CIÊNCIA NO AMBIENTE MOODLE.  
IMPLEMENTAÇÃO DE UM MÓDULO UTILIZANDO OS PRINCÍPIOS DA  
COMPLEXIDADE E GAMIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de LICENCIATURA EM CIÊNCIAS EXATAS da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do **Título de Licenciado em Ciências Exatas** (Ênfase em Física).

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 01.02.2023  
Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Rafael Brum Werlang  
Orientador  
UNIPAMPA — Campus Caçapava do Sul

---

Prof. Dr. Márcio André Rodrigues Martins  
Coorientador  
UNIPAMPA — Campus Caçapava do Sul

---

Profa. Dra. Elenize Rangel Nicoletti  
UNIPAMPA — Campus Caçapava do Sul

---

Prof. Dr. Leugim Corteze Romio.  
UNIPAMPA — Campus Caçapava do Sul



Assinado eletronicamente por **RAFAEL BRUM WERLANG, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 02/02/2023, às 09:26, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LEUGIM CORTEZE ROMIO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 02/02/2023, às 09:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MARCIO ANDRE RODRIGUES MARTINS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 02/02/2023, às 21:35, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ELENIZE RANGEL NICOLETTI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 02/02/2023, às 22:52, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1045341** e o código CRC **37772A8B**.

Dedico este trabalho a meus manxs da quebrada. Em especial Yasmim e Yngrid; Athos e Amyr.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a toda minha família por me fazerem persistir e terem me incentivado. Em especial a minha mãe Cláudia Maria Meneses De Sena.

Ao programa de bolsas estudantis que me possibilitou me manter durante todo o curso, com o auxílio da galera do NUDE, em especial a Liara e a Leila, que me auxiliaram desde o princípio da vida universitária, fazendo “frio” ou “calor”, elas estão ali para nos auxiliar.

Agradeço aos meus grandes amigos Wesllen, Pablo, Márcio, Taygson, João e Gilberto, que além de terem construído boas parcerias, me deram diversos auxílios ao longo desse período da vida.

Um agradecimento muito especial à tia Biatriz, ao tio Batista e à tia Clair, pelos cuidados nessa Caçapava.

Ao Prof. Rafael Brum Werlang, meu orientador e amigo, pela parceria formativa dentro e fora da academia.

Aos trabalhadores do Restaurante Universitário. Que sempre me receberam com carinho.

Ao PIBID e ao Residência Pedagógica, que junto aos professores; André Silva, Ângela Hartmann, Mara Goi, Sandra Hunsche e Ricardo Ellensohn, possibilitaram experiências e aprendizagens acadêmicas, tanto no campo da práxis, quanto do embasamento teórico, através das conversas, viagens e jogos, possibilitadas pelo projeto de xadrez, coordenado pelo professor Paulo Sartori.

Ao coorientador, Márcio Martins, por ter ofertado a disciplina Complexidade e Pensamento Sistêmico, com suas sugestões “arteiras” que frutificaram um impulso para esse trabalho.

Agradeço aos professores da banca, Elenize Rangel e Leugim Corteze, pelas conversas e reflexões ao longo do curso.

Acho que é esse o momento de agradecer aos meus professores da Educação Básica que me influenciaram e me incentivaram a sempre persistir.

“Sonhos são caros e sem prazo.  
É um investimento alto”.

Don L

## RESUMO

A *gamificação* constitui-se de uma metodologia ativa, tecida pela união do lúdico com as tecnologias contemporâneas, procurando contemplar o uso de elementos de *design* em contextos fora dos *games*, e vem sendo cada vez mais usada para motivar os discentes das novas gerações. Na tentativa de construir um método, que se recria na relação entre a *gamificação* com o fenômeno do complexo, propõe-se uma Unidade Didática Transdisciplinar (UDT) para promover, de forma não-linear, o processo de ensino-aprendizagem de ciências na Educação Básica (EB), usando como plataforma de interação o *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE) a partir do H5P. Associado a essas necessidades de inserção de metodologias ativas e a necessidade de as escolas implementarem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propõe-se uma pesquisa que se vale de uma abordagem pesquisa-ação quali-quantitativa, com uma abordagem exploratória a fim de desenvolvê-la no MOODLE de forma articulada à BNCC. Em que implementou-se e analisou-se um módulo, que discorreu sobre o tema complexo de mudanças climáticas, usando uma metodologia *gamificada* no ambiente MOODLE. Os resultados iniciais apontam que a utilização da UDT possibilita o cumprimento de diversas competências e habilidades da BNCC e ainda, que o uso da tecnologia com intuito da não linearidade, amplifica a reflexão na aprendizagem de ciências e o pensamento *gamificado* pode ser um ponto que poderia reforçar o que Morin chama de “reforma do pensamento” sobre os processos de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Plugin H5P. Moodle. BNCC. Visualização de dados.



## **ABSTRACT**

Gamification consists of an active methodology, woven by the union of playfulness with contemporary technologies, seeking to contemplate the use of design elements in contexts outside of games, and has been increasingly used to motivate students of the new generations. In an attempt to build a method, which is recreated in the relationship between gamification and the phenomenon of the complex, a Transdisciplinary Didactic Unit (UDT) is proposed to promote, in a non-linear way, the science teaching-learning process in Basic Education (EB), using the Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (MOODLE) as an interaction platform from the H5P. Associated with these needs for insertion of active methodologies and the need for schools to implement the National Common Curricular Base (BNCC), a research is proposed that uses a qualitative and quantitative action-research approach, with an exploratory approach in order to develop it in MOODLE in conjunction with the BNCC. In which a module was implemented and analyzed, which discussed the complex topic of climate change, using a gamified methodology in the MOODLE environment. The initial results indicate that the use of UDT enables the fulfillment of several competences and abilities of the BNCC and also that the use of technology with the intention of non-linearity, amplifies reflection on science learning and gamified thinking and can be a starting point beginning of the reform of thinking about the teaching-learning processes.

Keywords: Active methodologies. Plugin H5P. Moodle. BNCC. Data visualization.

## RESUMEN

La gamificación consiste en una metodología activa, tejida por la unión de la lúdica con las tecnologías contemporáneas, que busca contemplar el uso de elementos de diseño en contextos ajenos a los juegos, y ha sido cada vez más utilizada para motivar a los estudiantes de las nuevas generaciones. En un intento por construir un método, que se recree en la relación entre la gamificación y el fenómeno de lo complejo, se propone una Unidad Didáctica Transdisciplinar (UDT) para promover, de forma no lineal, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en Educación Básica. Educación (EB), utilizando el Entorno de Aprendizaje Dinámico Modular Orientado a Objetos (MOODLE) como plataforma de interacción del H5P. Asociado a estas necesidades de inserción de metodologías activas y a la necesidad de que las escuelas implementen la Base Curricular Común Nacional (BNCC), se propone una investigación que utiliza un enfoque cualitativo y cuantitativo de investigación-acción, con un enfoque exploratorio para desarrollarla en MOODLE en conjunto con el BNCC. En el cual se implementó y analizó un módulo, en el cual se trató el complejo tema del cambio climático, utilizando una metodología gamificada en el ambiente MOODLE. Los resultados iniciales indican que el uso de la UDT permite el cumplimiento de varias competencias y habilidades de la BNCC y también que el uso de la tecnología con la intención de no linealidad, amplifica la reflexión sobre el aprendizaje de las ciencias y el pensamiento gamificado y puede ser un punto de partida para comenzar. de la reforma del pensamiento sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: Metodologías activas. Complemento H5P. Moodle. BNCC. Visualización de datos.

## RÉSUMÉ

La gamification consiste en une méthodologie active, tissée par l'union du ludique avec les technologies contemporaines, cherchant à envisager l'utilisation d'éléments de conception dans des contextes en dehors des jeux, et a été de plus en plus utilisée pour motiver les étudiants des nouvelles générations. Dans une tentative de construire une méthode, qui se recrée dans la relation entre la gamification et le phénomène du complexe, une Unité Didactique Transdisciplinaire (UDT) est proposée pour promouvoir, de manière non linéaire, le processus d'enseignement-apprentissage des sciences en Basic Education (EB), utilisant l'environnement d'apprentissage dynamique modulaire orienté objet (MOODLE) comme plate-forme d'interaction du H5P. Associée à ces besoins d'insertion de méthodologies actives et à la nécessité pour les écoles de mettre en œuvre le Socle Commun Curriculaire National (BNCC), une recherche est proposée qui utilise une approche de recherche-action qualitative et quantitative, avec une approche exploratoire afin de la développer en MOODLE en collaboration avec le BNCC. Dans lequel un module a été mis en œuvre et analysé, qui a abordé le sujet complexe du changement climatique, en utilisant une méthodologie gamifiée dans l'environnement MOODLE. Les premiers résultats indiquent que l'utilisation de l'UDT permet l'accomplissement de plusieurs compétences et capacités du BNCC et aussi que l'utilisation de la technologie avec l'intention de non-linéarité, amplifie la réflexion sur l'apprentissage des sciences et la pensée gamifiée et peut être un point de départ de la réforme de la réflexion sur les processus d'enseignement-apprentissage.

Mots-clés: Méthodologies actives. Plugin H5P. Moodle. BNCC. Visualisation de données.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Análise da experiência do fluxo a partir do equilíbrio entre os desafios e as habilidades	28
Figura 2 – Pirâmide da aprendizagem versus estilos de aprendizagem	34
Figura 3 – Imagem da escolha da narrativa inicial	41
Figura 4 – Ramificações geradas no <i>branching scenario</i>	41
Figura 5 – Via: quadro “melancolia (não olhe para trás)”	42
Figura 6 – Outra via: <i>videocast</i>	43
Figura 7 – Mapa interativo com dois caminhos	43
Figura 8 – Primeira tela de acesso ao MOODLE	45
Figura 9 – Tela da criação de conta na plataforma	45
Figura 10 – Tela da primeira <i>wiki</i>	48
Figura 11 – Tela da primeira parte da ferramenta H5P	48
Figura 12 – <i>Quiz</i> sobre a perspectiva histórica das mudanças climáticas	50
Figura 13 – <i>Wiki</i> (mudanças climáticas) de um aluno	51
Figura 14 – Finalização de um dos percursos que gera uma declaração xAPI	58

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Contagem de acessos ao longo do tempo	53
Gráfico 2 – Contagem de acessos em cada contexto	54
Gráfico 3 – Contagem de acessos em cada evento no curso	54
Gráfico 4 – Proximidade entre as interações dos indivíduos	55
Gráfico 5 – Contagem de logs de cada aluno	56
Gráfico 6 – Contagem de interações na wiki	57
Gráfico 7– Contagem em cada evento no curso	58
Gráfico 8 – Contagem em cada evento e proximidade da interação entre eles	59
Gráfico 9 – Contagem em cada componente/nome do evento	60
Gráfico 10 – Contagem em um contexto e a proximidade da interação entre eles	60
Gráfico 11 – Contagem por usuário afetado	61
Gráfico 12 – Dispersão das correlações entre os atributos do MOODLE	61
Gráfico 13 – Dispersão das correlações das respostas	62

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresenta os paradigmas educacionais a partir de diferentes modelos educacionais e as suas implicações tecnológicas.	33
Quadro 2 – Apresentação dos atributos e descrição de logs	36
Quadro 3 – Estratégia para seleção das informações utilizadas na pesquisa	52

## LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

EB – Ensino Básico

H5P – Pacote de aplicações HTML5

HTTP – *HyperText Transfer Protocol*

MOODLE – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*

UDT – Unidade Didática Transdisciplinar.

XAPI – Experiência da Interface de Programação de Aplicativos.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA DAS INTENÇÕES GERAIS E PARTICULARES.....	21
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1.	GAMIFICAÇÃO.....	23
2.2.	ELEMENTOS DE <i>GAME DESIGN</i> .....	24
2.3.	<i>FLOW/FEEDBACK</i> DOS GAMES E O PRINCÍPIO COMPLEXO DO CIRCUITO RETROATIVO.....	27
2.4.	DIÁLOGOS COM A BNCC.....	28
2.4.1.	APRENDIZAGEM E TRANSDISCIPLINARIDADE.....	29
2.4.2.	COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DA BNCC POSSIBILITADAS PELA <i>GAMIFICAÇÃO</i> .....	29
2.5.	CONTEÚDO INTERATIVO.....	30
2.5.1.	PLUGIN H5P.....	31
2.6.	MOODLE.....	33
2.6.1.	RELATÓRIOS DE <i>LOGS</i> DO MOODLE.....	34
2.6.2.	API DE EXPERIÊNCIA (XAPI).....	34
3	MÉTODO DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	35
3.1.	CRIAÇÃO DO CURSO.....	37
3.2.	IMPLEMENTAÇÃO DO MÓDULO NA ESCOLA.....	42
4	APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	50
4.1	REFLEXÕES SOBRE O ACESSO.....	51
4.2.	REFLEXÕES SOBRE A APRENDIZAGEM.....	60
4.3.	DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO.....	65
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
	REFERÊNCIAS.....	69
	APÊNDICES.....	73



## 1 INTRODUÇÃO

Apesar do termo “crise da escola” possuir um caráter polissêmico e contextualizado, não podemos negar que haja uma crise nas instituições escolares, debatido há décadas, inclusive deixando de ser um problema nacional, localizado, e passando a ser relevante em muitos outros países (LOPES, 2015 e BARROSO, 2008). Essa crise na escola, incluindo a pública brasileira, destaca a falta de formação digital, dos docentes, em todos os níveis da Educação Básica (EB), para recorrer ao uso de tecnologias contemporâneas, associadas a metodologias ativas para desenvolver suas atividades docentes. Destacam-se ainda, o despreparado das instituições educacionais públicas quanto aos equipamentos disponíveis, como computadores e redes de comunicação, para propiciar um ensino remoto de qualidade, dificuldade mais evidenciada no período pandêmico.

Por outro lado, a imersão no mundo digital está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas e pode ser desafiadora e reflexiva, como aponta Mattar “um dos mais interessantes desafios para educar nativos digitais é encontrar meios para incluir reflexão e senso crítico em seu aprendizado” (MATTAR, 2010, p.11). Mesmo que essas tecnologias já sejam parte do imaginário da maioria dos alunos, é uma necessidade social, pouco tem sido implementadas na *WEB* como recurso metodológico. Isso se deve, em grande parte, às características do ensino público, que ainda possui uma série de defasagens e percalços na sua constituição, como suas condições estruturais e a baixa valorização dos profissionais da educação.

Associados a essas dificuldades e ao enraizamento dos processos educacionais tradicionais de ensino, há forte evidência de um conflito geracional (MATTOS, 2017 e VASCONCELLOS, 2014) com a escola já conformada. Discorrendo sobre essas mudanças, tanto na sociedade, quanto na subjetividade dos nossos alunos, Mattar diz que “o cérebro dos nossos alunos mudou fisicamente e a escola que atualmente recorre a processos de pensamento linear, retardam o aprendizado dessa nova geração, que possui mentes hipertextuais” (MATTAR, 2010, p. 11).

Esses mesmos frequentadores da escola, citados por Mattar(2010), são indivíduos egocêntricos, mas, em simultâneo, possuem autonomia e grande facilidade de compartilhar informações e/ou experiências. Também são muito imediatistas, acarretando falta de paciência e ansiedade no desenvolvimento de atividades escolares. Além de dominarem o uso das tecnologias contemporâneas, essa geração

tende a ser um pouco mais consumista e materialista, o que torna ainda mais desafiador e complexo o enfrentamento do exercício da docência no século XXI, e aponta para a necessidade de metodologias que estejam mais alinhadas às suas subjetividades.

A delimitação do assunto estudado visa enfrentar essa crise da escola, associada a esse conflito geracional, e que é um grande desafio para os educadores, requerendo mais que o uso de metodologias ativas, mas a busca por uma proposta, aqui trazida, não como um ponto final sobre o qual devem ser construídos os ambientes *gamificados*, mas como descreve Morin “uma teoria não é uma chegada, é a possibilidade de uma partida. Uma teoria não é uma solução, é a possibilidade de tratar um problema” (2007, p.24).

Assim, consideram-se os problemas humanos, não nas suas formas simplistas, todavia como refletindo a vida de várias pessoas e de formas completamente diferentes e que precisa também de uma nova possibilidade de método, que nas palavras de Morin é entendido como “estratégia, uma estratégia aberta, evolutiva” (2007, p.8), que se adapta para as diferentes necessidades humanas, seja de se conectar a outro ser humano, ou de uma necessidade de sobrevivência planetária. E, o ambiente *gamificado*, deve comportar-se como tal, buscando resolver os obstáculos que se propõem, em um processo que não é fixo, nem fechado, mas que vai evoluindo enquanto os problemas são postos.

Como, para Morin (1977), pensar-se na complexidade é um convite, convidando-os a imaginar um todo de reações e relações que surgem na interação com o lúdico. Potencializando essas interações, que por serem incentivadas, exigem reações para a construção de um caminho nesse chamado de se pensar um método que constrói a si próprio e modificando-se, emergindo o uso lúdico na tecnologia, que por si só já é gerador e receptor de interações.

Quando se discorre sobre a *gamificação* nessa perspectiva, não se está apenas fazendo referências aos jogos nas práticas pedagógicas, muito mais que isso, utilizam-se das características dos mesmos, como: os vídeos, os tabuleiros, entre outros; procurando situações do cotidiano para implementar esses elementos, com a finalidade de motivar os usuários à ação, auxiliando na solução de problemas complexos e na promoção de aprendizagens.

O *design* de jogos, se utilizado adequadamente, pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais “atrativo”, incentivando comportamentos como a competitividade, a socialização, a busca por recompensas e o imediatismo, como citado por Fardo (2013), que estão presentes nos frequentadores da escola contemporânea.

Considere-se difícil pensar e implementar uma prática educacional tecnológica que dialogue com as necessidades atuais, tanto dos alunos, quanto da sociedade, dado que, essas práticas de educação, que fazem o uso de tecnologias contemporâneas, possam ter possibilidades de mudanças paradigmáticas e estão ocorrendo em simultâneo em níveis diferentes da sociedade, seja pela percepção da localização da escola e o lidar com isso de forma institucional, seja por parte de uma inovação dada a partir de um curso de educação continuada.

Nesse contexto, de tentar cocriar uma estratégia aberta, emerge a proposta de *gamificação*, que, naquele momento não era uma proposta, apenas uma ideia que foi se construindo pelo caminho. A busca por um percurso em que possibilitasse um emergir de situações de motivação para o aluno, e um desequilíbrio entre dependência e autonomia para o professor, reconectou uma plataforma que já era conhecida pelos usuários e pelo docente, o *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE). Além de ser uma das plataformas mais populares mundialmente (SABBATINI, 2007 e DE SOUZA ALENCAR, 2011) é a plataforma oficial da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA (FIALHO, 2014 e AMARAL; FARIAS-MARQUES, 2017).

O uso do módulo *gamificado* irrompe também da necessidade de as escolas implementarem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), convertendo o desafio de implementar essa atividade *gamificada* na Educação Básica (EB). Logo, analisar quais as potencialidades da ferramenta para a promoção da não linearidade, bem como, de que forma a BNCC proporciona a emergência da transdisciplinaridade, também são desafios postos nessa pesquisa.

Ademais, incorporar os processos da *gamificação* ao H5P e utilizá-los em conjunto, tornou-se uma outra provocação, o qual pode ser realizada com a incorporação do *Branching Scenario*, com os objetos de aprendizagem subordinados ao MOODLE. A *gamificação* serviu de conexão entre eles, ou seja, possibilitou avaliar as interações entre o cenário ramificado e as atividades desenvolvidas pelo indivíduo,

além de possibilitar identificar, como as interações feitas na plataforma mobilizaram os conhecimentos transdisciplinares e relacionar os dados coletados nos questionários às interações feitas na plataforma.

A partir dessas considerações construiu-se e implementou-se uma UDT em uma escola pública no município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, com 34 alunos do Ensino Médio (EM). A presente monografia apresenta este dinamismo de trazer um debate transdisciplinar sobre um tema ambiental em uma UDT, e ao mesmo tempo que aponta as possibilidades de aprimoramento da *gamificação* na plataforma MOODLE, através do H5P e da investigação das potencialidades das ferramentas tecnológicas para uma intervenção não linear (GOULART 2019) na Educação Básica.

Destarte convida-se o leitor a pensar um método que constrói a si próprio e modifica-se. Os jogos digitais não surgem como uma mídia pragmática, no entanto, recorrem ao lúdico e a tecnologia, e possibilitam a emergência de significados criadores e receptores de interações humanas. Solicita-se licença para incluir na fala de Morin, os jogos digitais, tal como ele o faz para a literatura e para o cinema:

Nem a literatura, nem a poesia devem ser sacrificadas... percebemos o que as ciências não chegam a dizer quando ignoram os sentimentos humanos. Quantos adolescentes não partiram para a descoberta e para o reconhecimento deles mesmos através de romances e heróis que eles simpatizam. É preciso evidentemente acrescentar o cinema, que após ter sido relegado aos infernos infra culturais torna-se agora uma grande arte conhecida por todos (MORIN, 2007, p. 37).

Na tentativa de entrelaçar, o que era separado, ao longo do texto serão trazidas algumas reflexões de como alguns dos princípios da complexidade podem se ligar com algumas das propostas da *gamificação*, sem esquecer dos sentimentos humanos, aqui postos para o cinema e para literatura por Morin (2007), e que também devem permear os métodos de ensino-aprendizagem.

### **1.1 Problema de pesquisa das Intenções gerais e particulares**

Diante do âmbito explícito, a questão que move essa estratégia é investigar as potencialidades de utilizar os elementos da gamificação no moodle, em uma perspectiva da complexidade.

Assim, propõe-se, como objetivo geral, a criação e a avaliação de uma Unidade Didática Transdisciplinar (UDT) no tema de Mudanças climáticas. Onde um dos objetivos específicos é que seja implementado de forma não linear e transdisciplinar,

cujo outro objetivo foi a promoção de um processo de ensino-aprendizagem de Ciências na Educação Básica (EB). Ao mesmo tempo fez o uso do MOODLE, a partir do HTML5 Package (H5P), a UDT procura contemplar a necessidade de as escolas implementarem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Valeu-se de algumas estratégias didáticas, como a criação uma unidade didática com objetos de aprendizagem temáticos, wiki, e outros, a avaliação das interações na plataforma, de acordo com os preceitos da complexidade de Morin, e a construção de um BranchingScenario, um cenário ramificado, utilizando a ferramenta lumi do H5P, a fim de possibilitar essa conformação não linear e complexa da unidade didática. Quando uma coisa tão simples como utilizar a plataforma é inspirada à luz da complexidade, há de se conectar as partes ao todo e recriar o simples em um complexo, de relações que se constrói em conjunto com a gamificação. No servidor MOODLE, recorreu-se a utilização do H5P, buscando incentivar a permanência dos usuários nesse ambiente e a promoção de percursos não lineares na unidade didática, o que nem sempre é efetivo, quando não se recorre a elementos da gamificação.

## **2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA**

A presente pesquisa utiliza diferentes referenciais teóricos, como da complexidade, gamificação, a BNCC, e moodle serão abordados os conceitos e abordagens mais relevantes para a construção, implementação e análise da UDT, para que de forma paradigmática sejam analisadas de diferentes perspectivas.

No trabalho serão levados em conta dois paradigmas: o paradigma dominante e o paradigma emergente, aqui trataremos da conceituação de ambos.

### **Paradigma dominante**

Desde dos primeiros séculos a ciência tem sido construída como se o universo funcionasse de uma forma compartimentada e cartesiana, no qual o todo pode ser entendido com cada uma das peças separadas, como se verifica no funcionamento de um relógio (JORGE NETO 2008).

Segundo Boaventura (1987) a ciência moderna constituiu-se na revolução científica do século XVI, que distingue e desune duas formas de conhecimento. No entanto, essa forma também é um modelo totalitário, no qual o saber aristotélico e

medieval, ainda são os dominantes na aparente observação idônea dos fatos, pois desconfia sistematicamente da nossa experiência. Assim, o conhecimento científico se eleva pela observação descomprometida, livre e rigorosa sobre os fenômenos naturais, de forma que, quanto mais claras e simples as ideias, observações e as experimentações, mais podem suceder a um conhecimento profundo e rigoroso da natureza, de forma a relacionar as condições iniciais em problemas menores e mais fáceis de resolver.

### **Paradigma emergente**

“O conhecimento do paradigma emergente tende a ser um conhecimento não dualista, um conhecimento que se afunda na superação de distinções tão familiares e óbvias que até a pouco consideram insubstituíveis” (Boaventura, 1987, p. 39). Assim, cresce um paradigma que desconstrói e ao mesmo tempo distingue, no qual ainda existe a preocupação com as correlações, mas principalmente com causas locais.

No entanto, hoje se sabe que cada vez mais o conhecimento não pode alcançar o todo sem que as partes estejam em conjunto de forma equivalente, eloquente e com suas nuances para cada cultura.

Portanto, há um desejo de uma explicação que abarque o todo por intermédio das partes, sem que se seja simplificado, em uma tentativa de tecer em conjunto, de forma paradigmática, ao mesmo tempo em que se utilizam os meios e técnicas científicas. Vislumbra-se um pouco menos de uma metodologia e o incentivo de um método que una, não que distinga, “para que obra e projeto enfatizem seus próprios limites” (Morin, 2003, p. 40). Assim de forma paradoxal e paradigmática a complexidade vai para unir o uno e o múltiplo.

### **2.1. Gamificação**

A *gamificação* pode ser delineada como a utilização de ferramentas presentes nos jogos em ambientes não *gamificados*. No caso do ensino muitas vezes tem sido utilizada pela educação técnica para motivar e engajar pessoas, no entanto, tem grande potencial para ser utilizada também em todos os níveis da educação formal.

Uma emergência de aprendizagem complexa, que tenha os elementos da *gamificação*, é apontada por Morin (2005):

Importância antropobiótica da ludicidade: vê-se que o jogo é uma aprendizagem, não só desta ou daquela técnica, desta ou daquela aptidão, deste ou daquele saber fazer; o **jogo** é uma aprendizagem da própria natureza da vida, que é jogo com o acaso, com a aleatoriedade (MORIN, 2005, p. 241, grifo do nosso).

Nessa perspectiva, a *gamificação* passa a ser mais do que o uso de elementos presentes nos jogos em um universo não *gamificado*, todavia aponta a randomicidade, presente em todos os elementos da vida e da nossa constituição enquanto humanos, portanto, há necessidade da sua presença e domínio nos processos de ensino-aprendizagem.

Segundo Busarello (2016) podemos definir a *gamificação*, abrangendo esse conceito de forma sistêmica, por cinco tópicos distintos e interdependentes (BUSARELLO apud FADEL, 2014), os quais serão discutidos.

## 2.2.Elementos de *game design*

A utilização dessas regras e estratégias dos jogos em ambientes, no caso educacionais, perpassa por identificar quais são as ferramentas dos jogos e como elas podem ser utilizadas em outros ambientes. Mattar (2010) diz que para a distinção entre os elementos e de como estes se relacionam com o ambiente, incluindo a emergência do conjunto, há necessidade de se refletir quando que o indivíduo toma posse desses conceitos, mesmo que inconscientemente, e como os utiliza em prol dos objetivos, sejam intrínsecos ou extrínsecos, os quais devem ser considerados na construção de um ambiente *gamificado*.

Um elemento interessante que emerge da teoria da complexidade é o elemento de desorganização, que segundo Morin (2005) pode ser entendido como:

Os elementos de desorganização participam na organização, como o jogo desorganizador do adversário, numa partida de futebol, é constituinte indispensável do **jogo** do time, que, integrando a aplicação de regras imperativas (como o são as instruções do código genético) numa estratégia flexível sugerida pelas aleatoriedades do combate, se torna capaz das construções combinatórias mais requintadas (MORIN, 2005, p. 300, grifo nosso).

Esse panorama apontado por Morin (2005) permite vislumbrar a desorganização como constituinte dos processos organizados, que incluem a construção de uma atividade com objetivos e regras bem definidas para cativar os

indivíduos, e que constituem um jogo, servindo de elemento para promover construções imprevisivelmente mais rebuscadas e ademais como estratégias dos próprios participantes da atividade *gamificada*.

Existem diferentes ferramentas trazidas do mundo dos jogos para motivar as pessoas a cumprir um objetivo, como: a)Metas; b)Regras; c)Narrativa; d)Mecanicas e dinamicas; alem do *feedback* e a participação. No entanto, existem várias formas em que se determinam, quando e como quais elementos serão utilizados, em uma tentativa de cocriar um ambiente complexo. Assim, delimitamos alguns dos principais elementos que surgiram ao longo da construção da proposta, sem jamais querer limitar o todo de outros elementos que ficaram ausentes.

#### a) Metas

Definida como um objetivo final de um projeto individual e/ou coletivo, pode ser faseada, ou seja, dividida em fases. As metas, tanto as individuais quanto as coletivas, se entrelaçam, potencializando a motivação, tanto pelo desejo de suas metas individuais e intrínsecas ao indivíduo, quanto pela motivação extrínseca, determinada pela meta coletiva. Sendo elas, as metas, fundamentais para a jogabilidade. Como aponta Fadel, “os objetivos fornecem uma razão para jogar e a maneira de sentir progresso e realização” (FADEL, 2014, p. 65). No entanto, essas metas coletivas necessitam ser descritas de forma explícita para que o indivíduo esteja ciente dos desafios que precisa cumprir.

#### b) Regras

Mesmo que o sistema de regras em um jogo seja limitado e decisivo, ele não determina a maneira como essas regras serão utilizadas, muito menos as interações do indivíduo com o mundo ao qual ele é inserido. Nos ambientes *gamificados* as regras devem estar evidentes, para que os indivíduos se sintam confortáveis para transpô-las, à sua maneira, possibilitando a emergência de uma experiência complexa.

Dominguez apud Busarello (2016, p. 110) diz que “um jogo oferece um sistema complexo de regras, com uma série de tarefas que guiam os jogadores através de um processo de dominar essas regras”. Portanto, as regras estão intimamente



relacionadas ao ambiente em que se inserem e podem coibir ou incentivar o envolvimento e o aprendizado do indivíduo.

#### c) Narrativa

A narrativa no contexto da *gamificação* tem o intuito de possibilitar a autonomia e incentivar a conexão do emocional do indivíduo com o ambiente, e quando essa narrativa tem um intuito de não linearidade, pode incentivar a investigação e o processo de assimilação do conhecimento (FADEL, 2014).

Quando o desenvolvimento da narrativa depende do indivíduo, esse se sente imerso na experiência e vira protagonista da sua própria aprendizagem. Assim, como o indivíduo é “situado no mundo, o indivíduo-sujeito é um ator no **jogo** aleatório da vida” (MORIN, 2005, p. 285, grifo nosso). A narrativa se torna cada vez mais participativa, consoante o envolvimento do educando com a história, e essa participação envolve, tanto aspectos da navegação, quanto do desenrolar da história (FADEL, 2014).

#### d) Mecânicas e Dinâmicas

A mecânica se refere às atitudes e as possibilidades do jogo, sendo que cada jogo tem uma série de mecânicas diferentes, que podem ser combinadas para serem utilizadas para avançar na narrativa. A dinâmica é o percurso com que cada jogador vai utilizar as mecânicas disponíveis para avançar na história. A estética é uma das facetas da gamificação enfatizada por Busarello (2016) e reflete como a percepção do jogador com sua historicidade influencia no jogo e como o jogo influencia no jogador, como uma relação mútua e dúbia de trocas de aprendizagens.

A escolha das mecânicas a serem utilizadas na plataforma MOODLE, foram emergindo conforme as possibilidades que eram disponibilizadas nos *plugins* e nas ferramentas, das quais foi possível construir uma narrativa coesa. É interessante distinguir e contabilizar as mecânicas de jogo e as dinâmicas que essas mecânicas proporcionam (FADEL et al., 2014).

O ranking é uma mecânica de jogo utilizada na *gamificação*, que possibilita identificar os usuários e seus resultados, no caso os parciais, para gerar competição, sendo uma dinâmica resultado das interações entre os usuários e as mecânicas.

Os distintivos, e medalhas, são uma das mecânicas que a plataforma *gamificada* utiliza em cada etapa, designando uma insígnia para validar que o usuário (jogador) passou por um certo desafio. Esses são importantes para que os usuários (no nosso caso os alunos) visualizem a sua progressão, e para limitar uma sequência de atividades possíveis. Ainda, é possível disponibilizar-se medalhas secretas, ao longo da narrativa, quando se completam desafios mais difíceis.

Do ponto de vista da *gamificação*, as simplificações dadas pelas mecânicas dos jogos, são parte integrante da complexidade, sendo a relação que possibilita a inter relação entre o ser humano, o lúdico e a tecnologia, para serem um ponto de partida para tentar viabilizar uma educação cidadã e um cidadão do mundo. Ou seja, contribuir para a autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar como se tornar cidadão (MORIN, 2007), de forma que a aprendizagem seja aberta e motivada pelo próprio interesse do aluno.

### **2.3. *Flow/Feedback* dos *games* e o princípio complexo do circuito retroativo**

Segundo Fadel (2014) o *flow* é uma situação de processamento mental em que o sujeito está completamente envolvido em uma atividade, independente de incentivos externos, como recompensa financeira ou uma avaliação por notas, por exemplo. Esse envolvimento do usuário com a atividade ou problema se dá apenas pela própria natureza de experienciar a realização da atividade. Essa categoria de processo mental pode ser apurada em um jogo, mensurando-se o quanto um usuário mantém-se nele, apenas pela razão de jogar, sendo a categoria de relação que se quer incentivar com a *gamificação* da aprendizagem, e tornando o aprender a razão suficiente para continuar a conhecer.

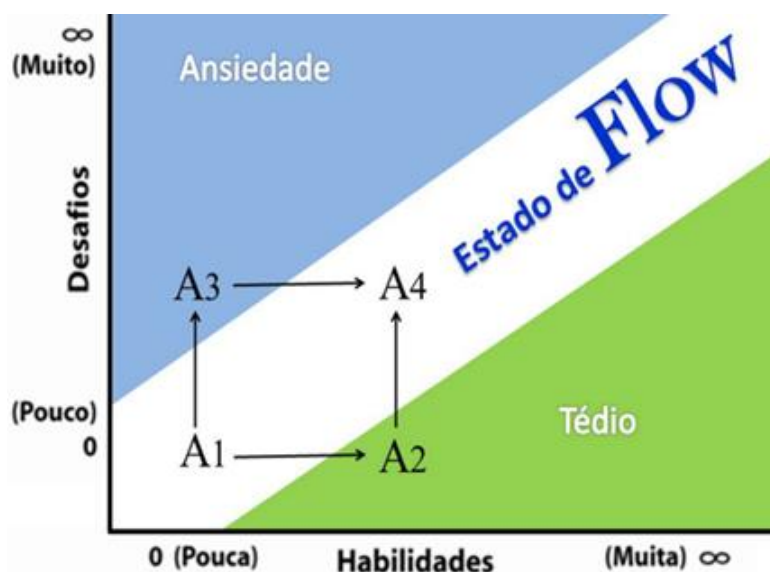
O *feedback* é entendido como o retorno imediato às ações dos sujeitos que estão sendo realizadas, com relação ao ambiente, ou ao progresso do indivíduo na realização da atividade. O *flow* e o *feedback* estão intimamente relacionados, pois, são duas facetas em uma mesma ação. Enquanto o sujeito realiza uma ação pelo *flow* ele pode ser recursivamente incentivado. Em sua forma negativa, o círculo de retroação (ou *feedback*) permite reduzir o desvio e, assim, estabilizar um sistema.

Em sua forma positiva, o *feedback* é um mecanismo amplificador (MORIN, 2011). Se o *feedback* for proporcional a disposição do usuário e a velocidade colocada pelo sujeito na resolução das atividades, o *flow* seguirá o melhor caminho, “pois para

atingir o *flow* o sujeito precisa aprender algo para cumprir a tarefa, ou seja, terá de melhorar suas habilidades para realizar o desafio. Quando isso se processa, ocorre o aprendizado” (DIANA apud FADEL, 2014, p. 55).

Silva, Sales e Castro (2019) apontam duas dimensões que devem ser consideradas importantes (desafios e as habilidades), quando se quer analisar a experiência de Fluxo (*flow*), representadas na FIGURA 1.

Figura 1 – Análise da experiência do fluxo a partir do equilíbrio entre os desafios e as habilidades



Fonte: SILVA, João Batista da; SALES, Gilvandenys Leite; CASTRO, Juscildeide Braga de

Assim, quando se propõe uma fase na Unidade Didática Transdisciplinar (UDT), como a proposta no MOODLE, um desafio básico foi apresentado para ser possível de ser realizado por um aluno e que possuía a habilidade compatível (A1). Concluída a fase 1, o aluno poderia acessar novos desafios (é possível habilitar o acesso a determinadas atividades no MOODLE consoante ao percurso que o educando percorre, que exigia um maior nível de habilidade do aluno). Aqui cabe uma reflexão sobre o novo desafio, que não poderá ser tão difícil, que leve o aluno ao estado de ansiedade (A3), e nem tão fácil que possa levá-lo ao tédio (A2). Justamente o equilíbrio entre desafio e habilidade é o que define o *flow*.

## 2.4. Diálogos com a BNCC

Aqui trataremos de relações entre a UDT e as competências e habilidades da BNCC.

### **2.4.1. Aprendizagem e transdisciplinaridade**

A BNCC traz temas contemporâneos, todavia possibilita que esses temas surjam a partir do desenvolvimento das competências e habilidades. O difícil não é propor uma metodologia transdisciplinar, contudo construir o transdisciplinar, já que todo o real é unidimensional, o que implica que para surgirem temas transdisciplinares basta que se faça o uso da realidade, o que por si já é transdisciplinar. O que torna o processo difícil é selecionar qual parte da realidade deve ser um recorte “curricular”. Conforme aponta Morin (2003) a nova transdisciplinaridade precisa deixar para trás a ideia de transpor as disciplinas para transcendê-las.

Para promover uma nova transdisciplinaridade precisa-se de um paradigma que permita distinguir estes domínios científicos, mas que também possa fazê-los comunicarem-se entre si, sem operar a disjunção. Torna-se necessário um paradigma de complexidade, que, em simultâneo, disjunte, associe e conceba os níveis de emergência da realidade sem reduzi-los às unidades elementares e as leis gerais (MORIN, 2007).

A transdisciplinaridade conversa muito bem com a complexidade, já que ambas tentam reunir as partes ao todo, ainda que, na transdisciplinaridade, existam disciplinas distintas. Ambas surgiram para se ter uma visão complexa dos problemas, os quais permeiam o enredo da humanidade, como por exemplo, os problemas ambientais, precisando-se dos mais diferentes profissionais e iniciativas para uma tentativa de resolução. Behrens (2021) faz alusão a transdisciplinaridade se ocupando, tanto dos conhecimentos disciplinares, como também se preocupando com os conteúdos não disciplinares emergentes na sala de aula (BEHRENS, 2021). A complexidade não se restringe ao simples e o simples é parte integrante da complexidade.

### **2.4.2. Competências e habilidades da BNCC possibilitadas pela *gamificação***

A disposição de habilidades e competências em um ambiente *gamificado* possibilita a análise do progresso na construção do conhecimento, e assim também torna o *feedback* mais objetivo e rápido para os alunos. Além das habilidades, poderem ser usadas para “avaliar” o aprendizado, pode-se valorizar a errância, quando os educandos se identificam mais propensos em algumas habilidades e

menos dispostos em outras. Nessa perspectiva, os alunos podem escolher os caminhos que querem seguir na narrativa, enquanto desenvolvem as habilidades dispostas neste percurso de aprendizagem. Enfatiza-se que não há vias erradas, visto que, todas levam a algum lugar.

Como a BNCC já utiliza uma estrutura de competências e habilidades, possibilitando o ajuste da narrativa, de modo que, essas competências sejam construídas. Além disso, por ser uma proposta metodológica que tenta emergir as relações entre o todo e as partes, pode-se selecionar competências e habilidades da BNCC de diferentes áreas. Selecionou-se algumas para a proposta metodológica aqui postada, construir, implementar e analisar uma UDT, as quais serão apresentadas no APÊNDICE 1. Entretanto, é importante lembrar que as competências e habilidades dispostas ao longo da proposta *gamificada*, não tem uma sequência linear, enfatizadas a consoante e a narrativa, com interesse do aluno e o com intuito disciplinar, como possível consequência das interações.

Salientam-se as habilidades um (1) e quatro (4), da competência sete (7), para a área de linguagens e suas tecnologias, ambas, possibilitam que toda a proposta de *gamificação* possam permeá-las, dado que, exploram as tecnologias digitais da informação e comunicação, e apontam para a apropriação crítica de pesquisa através de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de redes.

Mesmo na área de ciências humanas, quando se utilizam de problemáticas complexas, há possibilidade de se haver integração com algumas das competências, como as acima discutidas. Bem como, todas as competências da área de matemática, tal como ciências da natureza e suas tecnologias, em algum nível, podendo ser relacionadas à proposta.

## **2.5.CONTEÚDO INTERATIVO**

Lévy (1999) aponta que um receptor de informação nunca é passivo, pois o indivíduo codifica, modifica, interpreta e transpõe, cada qual a sua maneira, a possibilidade de recombinação de um conteúdo, servindo como um parâmetro para verificar o grau de interatividade de um sistema. Quando uma atividade em um ambiente virtual é posta, o indivíduo interage com ela por meio da atenção, ou

pressionando um *link* ou mesmo a própria recepção da imagem, já é um tipo de interação com a atividade.

Uma plataforma comporta em sua estrutura aspectos de vários modelos pedagógicos, como aponta Bastos (2016). Fazendo referência a essa possibilidade, foi escolhido o MOODLE para complementar, a partir de diferentes perspectivas pedagógicas, a procura por efervescências de complexidade nos processo de ensino-aprendizagem pela construção da UDT. Fez-se uso da descoberta por livre exploração, abordagem apontada por Bruner (apud CAMPOS, 1998 p.11), através da fixação dos macro objetivos e pela possibilidade de os alunos ficarem livres para explorar os métodos, subjetivos, e buscarem em construções de hipermídia ou de rede, a partir do tema definido, no caso da UDT, de mudanças climáticas.

Essa interatividade foi organizada de forma que os objetos de aprendizagem estivessem abertos e agrupados dinamicamente, sob demanda, para um propósito específico e podiam ser alterados de acordo com o desejo do usuário (alunos que utilizaram a UDT).

### **2.5.1.Plugin H5P**

Segundo Rabaiolli (2022) o H5P é um pacote colaborativo de código aberto feito em *html 5*, que é a linguagem de criação de páginas da *web*, inclusive por isso pode ser incorporado ao MOODLE e a outros AVAs como parte integrante do sistema, sem precisar saber como programar. A ferramenta H5P possibilita incorporar diversas atividades e recursos educacionais de forma simples e com um repositório de exemplos e tutoriais, para compartilhamento de novas criações. Sejam essas criações vídeos, apresentações, livros interativos, questões, jogos, áudios entre outras em uma mesma plataforma com suporte para *bugs* e erros.

Para a construção de cenários e de narrativas, de forma simples e rápida, foi utilizado na plataforma o aplicativo Lumi, que possibilita a inserção de imagens e vídeos, interativos ou não, questionários e *quizes* e o *branchingscenario (BS)*. Essa ferramenta, o BS, é um dos recursos do H5P que possibilita a ramificação de diferentes caminhos que serão escolhidos pelo usuário (RABAIOLLI, 2022), os quais foram posteriormente construídos na arquitetura do H5P e utilizados na plataforma do MOODLE.

Como apresentado no QUADRO 1, elaborado por Campos (1998, p. 11), as mudanças nos paradigmas educacionais sempre estão em curso e com o desenvolvimento de novos modelos, com diferentes implicações tecnológicas.

Quadro 1 – Apresenta os paradigmas educacionais a partir de diferentes modelos educacionais e as suas implicações tecnológicas.

Mudanças dos Paradigmas Educacionais		
Modelo antigo	Novo modelo	Implicações tecnológicas
Aulas na sala de aula	Exploração individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redes de PC com acesso a informação</li> </ul>
Absorção passiva	Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• desenvolvimento de habilidades e simulações</li> </ul>
Trabalho individual	Trabalho em grupo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• benefícios das ferramentas colaborativas e correio eletrônico</li> </ul>
Professor omnisciente	Professor como guia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• apoiado no acesso à rede por especialistas</li> </ul>
Contexto estável	Contexto de mudanças rápidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• requer redes e ferramentas de edição</li> </ul>
Homogeneidade	Diversidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• requer acesso a várias ferramentas e métodos</li> </ul>

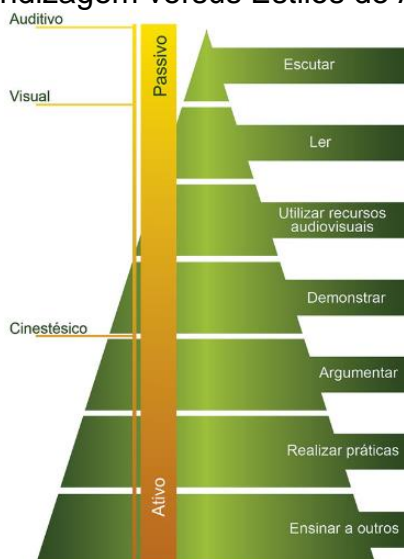
Fonte: (CAMPOS, 1998, p. 11)

O uso do *Branchingscenario (BS)* permitiu bifurcações na narrativa, que foram realizadas em conjunto com a utilização da ferramenta WIKI do MOODLE. A WIKI foi cunhada por Cunningham, em 1995 e pode ser assim definida:

Propõe a publicação de conteúdo na *internet* fácil e ao alcance de qualquer pessoa. O termo Wiki é utilizado para expressar uma forma colaborativa para desenvolver determinado conteúdo, proporcionando uma aprendizagem coletiva (SONDERMANN, 2014, p. 83).

Assim, quando se enfatiza tanto o uso do H5P, quanto das wikis, proporciona-se uma maior sinestesia das atividades dos indivíduos, já que faz uso de atividades práticas e a utilização de recursos audiovisuais de forma colaborativa e coletiva, que auxilia no aprendizado de outrem, como mostra a Figura 2.

Figura 2 - Pirâmide da Aprendizagem versus Estilos de Aprendizagem



Fonte: (Sondermann, 2014, p. 147) modificado.

## 2.6.MOODLE

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é um lugar propício para se proporem diferentes maneiras de ensino-aprendizagem, para serem disponibilizadas distintas atividades em prol de uma construção coletiva do conhecimento. Essas disponibilidades podem ocorrer de duas formas distintas, síncrona, que ocorre quando o professor e o aluno estão juntos, ou assíncrona, quando as atividades são disponibilizadas na plataforma.

Por outro lado, a simples utilização das tecnologias contemporâneas de comunicação em rede, nos processos de ensino-aprendizagem, não farão com que o processo seja efetivo. Como já se discorreu, a *gamificação*, aqui posta, é em uma perspectiva da complexidade, em que se procuram situações do cotidiano dos usuários para se implementar esses elementos, motivando-as à ação e corroborado na resolução de problemas complexos.

Quanto a plataforma escolhida, optou-se pelo *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE), já que era conhecida pelo proponente da pesquisa, além de ser uma das plataformas mais populares mundialmente, como já discutimos (SABBATINI, 2007 e DE SOUZA ALENCAR, 2011) e ao fato dela ser adotada oficialmente pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) (FIALHO, 2014 e AMARAL; FARIAS-MARQUES, 2017).



O MOODLE é um *Massive Open Online Courses (MOOCs)*, *Open Source* (aberto e gratuito), sem pré-requisitos, que podem ser utilizados por muitos usuários. No entanto, todos esses termos são bem flexíveis, dependendo de qual plataforma e qual o interesse de quem propõe o curso. Aqui iremos utilizar a definição clássica. Os MOOCs são divididos em três tipos: de conteúdo, de rede e de atividades, sendo esse último o qual o curso proposto se enquadra.

### **2.6.1.Relatórios de logs do MOODLE**

Todas as informações e acontecimentos do MOODLE são registrados em relatórios, esses podem ser resultados de ações e eventos individuais ou coletivos, resultados de um processo ou das ações da administração, sendo que qualquer ação feita é registrada em relatórios, que aparecem para o professor em forma de tabelas (MONEGO, 2020).

### **2.6.2.API de experiência (xAPI)**

A *Experience API (xAPI)* é um padrão de *e-learning* que permite que o conteúdo de aprendizagem e os sistemas de aprendizagem falem uns com os outros. A experiência da Interface de Programação de Aplicativos (xAPI) permite que qualquer *plugin* gere e manuseie declarações padrão xAPI (MOODLE, 2022). Os eventos são objetos ativos, quando eles são acionados e possivelmente depois de serem reinstalados (digamos, quando são recuperados de um *log*). Um objeto de evento é capaz de fornecer funções de retorno de chamada para vários fins (como a descrição do evento) (MOODLE, 2022). O objeto de declaração xAPI típico, contém: i) ator – a pessoa ou grupo que faz algo; ii) - verbo – ação do Ator; e iii) objeto – o objeto no verbo é executado. Existem mais de um tipo de objetos que podem ser definidos aqui, mas, por enquanto, você pode pensar nisso como uma tentativa de "cozimento" específica, por exemplo. Outros campos: por enquanto, o resto dos campos xAPI têm uma validação básica de dados, portanto, cada *plugin* é responsável por implementar suas próprias verificações se precisarem delas (MOODLE, 2022). Os *logs* possuem as colunas de acordo com o QUADRO 2:

Quadro 2 – Apresentação dos atributos e descrição de logs

Atributo	Descrição
Hora	Data e hora do registro da ação
Nome completo	Nome do usuário que realizou a ação
Usuário afetado	Usuário afetado por quem realizou a ação
Contexto do Evento	Descrição do recurso/atividade onde foi realizada a ação
Componente	Tipo de recurso/atividade usada na ação
Nome do evento	Ação realizada pelo usuário/sistema
Descrição	Descrição detalhada da ação realizada
Origem	Origem de onde partiu a ação
endereço IP	Endereço IP do usuário que realizou a ação

Fonte: (Monego, 2020)

### 3 Método de Coleta e Análise de Dados

Os dados coletados foram utilizados para gerar hipóteses (MUELLER, 2007) sobre a relação entre a *gamificação* e a complexidade, procurando capturar aspectos emergentes, configurando-se como uma estratégia mais receptiva de informações novas, dadas pelo pesquisador.

Segundo Eleutério (2015), a análise exploratória gera, na maior parte dos dados, informações inúteis para os objetivos de pesquisa. A análise informal é baseada na visualização dos elementos de agrupamentos, com intuito de identificar tendências e padrões dentro dos dados, e diante dessa análise, o pesquisador pode inferir sobre as diferentes relações e codificação dos dados gerados. Essa análise ocorre de diferentes formas, seja, observar as diferenças e similaridades entre os agrupamentos de indivíduos, baseados em diferentes critérios de categorização para observar como cada conceito foi classificado, ou observar os conceitos que não se encaixam em nenhuma categoria (KUNIAVSKY, 2003, apud BRUNO, 2011).

Pode-se caracterizar a visualização dos resultados como “um meio eficaz para lidar com grandes quantidades de dados com a finalidade de sustentar a carga cognitiva de educadores em um nível aceitável” (ALI, et al, 2012, p. 488). Também “a visualização de informações resultantes das análises de dados em educação tem sido amplamente discutida nos trabalhos sobre avaliação e *feedback* e no suporte aos processos de tutoria e monitoria” (ROSALES, 2014, p. 59).

De acordo com Mueller (2007) O problema de pesquisa direciona a procura e o cruzamento de variáveis e o relacionamento entre elas, assim o relacionamento

entre as variáveis e a informação pode gerar outros indicadores que vão permitir qualificar a informação processada nesse contexto, com o intuito, que segundo Mueller (2007), é construir uma explicação sobre o caso.

A coleta e a análise dos dados ocorreram simultaneamente, sem hierarquizar e priorizar (ELEUTERIO, 2015) os diferentes tipos e possibilidades de dados, seja gravação, diário de bordo, questionários posteriores às atividades ou a análise dos relatórios gerados pelo MOODLE.

O método utilizado na pesquisa aqui descrita intenta ao mesmo tempo, enfatizar que as construções lógicas e dados coletados tem um contexto e um *input*, que podem ser visualizados de diferentes formas, mesmo que, segundo Morin (2005), na própria descrição do fenômeno ocorra uma simplificação. Ou seja, a própria busca por um padrão de causa e efeito entre variáveis dependentes e independentes, relacionando análises com a teoria identificada na revisão de literatura (MUELLER, 2007) imputa uma simplificação do fenômeno.

Segundo Monego (2020) é uma ferramenta para análise de dados de forma gráfica, baseado no clique e arraste, de forma a facilitar a vida do analista de dados. Com esse *software* é possível extrair dados de diferentes tipos de arquivo, como por exemplo, os relatórios gerados pelo MOODLE, permitindo também o compartilhamento em tempo real de informações na *web*.

Cada visualização do *Tableau public*<sup>1</sup> é feita a partir de uma base de dados, no qual pode ser interseccionada com outra base de dados ou não, a critério do pesquisador, a partir da seleção de qual base de dados usar. O próprio *software* faz uma limpeza preliminar dos dados, tendo um sistema de geração de gráficos de simples utilização, apenas mobilizando quais informações retiradas da base de dados pode se cruzar com qualquer outro elemento retirado da base de dados.

Assim foram gerados os gráficos, a partir da análise de dados de forma a categorizar, tabular, testar ou recombinar quantitativamente e qualitativamente evidências (MUELLER, 2007), cada gráfico cruzando dados de forma concomitante e repetitiva ao longo de várias semanas.

Os dados foram analisados de duas perspectivas, uma clássica e a outra em uma tentativa de capturar o fluido, em uma tentativa de captar as interações que ocorreram nos diferentes dias e momentos ao longo do desenvolvimento das atividades da UDT.

A pesquisa como acontecimento é constantemente mudada e modificada, reformulada por novos planos de pensamento, os quais procuram analisar a imagem de cada meio e afastar a névoa da totalidade que envolve cada pedagogia, para então, restabelecer o momento da originalidade do pensar (CORAZZA, 2014). Parte-se da proposta de pesquisa de Corazza (2014), na qual:

A pesquisa investe, portanto, contra tudo aquilo ao qual o pensamento se dirige: a besteira, o erro, a superstição a ideologia, a estupidez, o senso comum a opinião e a comunicação... ela se posicionasse a favor de que pesquisar é criar e criar é problematizar só que problematizar é determinar dados e incógnitas dos problemas que vão sendo formulados à medida que a pesquisa se realiza e que persistem nas soluções que lhe são atribuídas, como num jogo afirmativo de novidades, por meio da vontade de pesquisar(CORAZZA, 2014).

Logo, diferente da ciência clássica que codifica e padroniza a técnica para que seja repetível, demonstrável de uma forma quase mecânica, tanto por sua origem europeia e impulsionada por um tempo de navegação e destruições significativas, seja de vidas ou de outras concepções não eurocentristas de ciência, essa perspectiva dá a pesquisa complexidade e traz de volta, ao mesmo tempo que não desmerece essa atividade humana, mesmo que cheia de vieses e da forma que não seja um ideal, mas que possibilita a mudança por não incentivar um dogmatismo institucional.

Assim se dá essa pesquisa por meio de uma estratégia aberta e que evolui em conjunto com os meandros do meio e as instâncias do pesquisador, “O método é a atividade pensante do sujeito” (MORIN, p. 337, 2005), uma forma de construir ao longo do caminho um projeto, de forma a abarcar as inseguranças e ineficiências, para complementar a estratégia. Como aponta Morin:

Deve-se lembrar aqui que a palavra método não significa de jeito nenhuma metodologia? As metodologias são guias a priori que programam as pesquisas, enquanto que o método derivado do nosso percurso será uma ajuda à estratégia (a qual compreenderá ultimamente, é certo, segmentos programados, isto é, metodologias, mas comporta necessariamente descoberta e inovação). O objetivo do método é ajudar a pensar por si mesmo para responder ao desafio da complexidade dos problemas (MORIN, 1999, p. 38).

### **3.1.Criação do curso**

Nas idas e vindas, a procura por um caminho para responder ao problema de pesquisa, muitas dúvidas foram surgindo. De início o conceito *gamificação* permeia os pensamentos, em um frenesi para responder à pergunta: como criar um ambiente

*gamificado* que emerge da complexidade? O prosseguir das leituras e das reflexões sobre a narrativa, permitiu que diversas escolhas fossem feitas, optando-se por escrutinar uma plataforma em que se pudesse *gamificar* de forma integrada a perspectiva da complexidade.

Nessa busca, surgiram várias plataformas que serviriam aos mesmos propósitos, no entanto, em simultâneo, em que se iam seguindo as leituras e as aprendizagens, percebia-se que era preciso implementar primeiramente algumas das mecânicas dos jogos para poder captar, como e onde elas fariam sentido. Percebeu-se que no ambiente *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (MOODLE) já haviam *plugins*, que toda uma comunidade desenvolvia em conjunto e com instruções sobre implementações feitas em alguma escala.

Compreende-se que a complexidade religa o que era separado e a escolha por uma plataforma já estava feita pelo caminho que se seguiu, com várias imersões e experiências diferentes que contribuíram na construção da proposta, mesmo antes da proposta existir.

Então, com a plataforma selecionada, outra fase começou. Além do processo de criar um servidor próprio, em que o autor detém um controle maior, por ser o MOODLE muito versátil, tudo foi feito de forma automatizada, apenas com algumas alterações de nomes e senhas administrativas, que inclusive por errâncias da própria vida, tiveram que ser recriadas algumas vezes. Começou-se outra fase do processo, a procura por *plugins* dispostos no sistema MOODLE de cooperação, que tenham usabilidades na *gamificação*, como o H5P, e a busca por manuais e fóruns de como esses *plugins* poderiam ser implementados.

É interessante destacar que, em simultâneo, em que se excluía *plugins* pela usabilidade e dificuldade de implementar, se compreendia, com as leituras e estudos, que apenas usar a mecânica dos *games* não seria garantia de uma boa interatividade com os indivíduos que utilizam a plataforma. Então em um movimento síncrono, ambas situações estavam acontecendo.

Há a compreensão de que a narrativa é parte primordial da *gamificação*, para que o indivíduo se sinta imerso na experiência, sendo esse o princípio que se utilizou ao longo do percurso de construção da proposta aqui exposta. Tendo esse princípio auxiliado na subversão de um problema que advém da linearidade. O grande desafio é criar uma narrativa não linear, o que no mundo dos jogos é muito comum e até

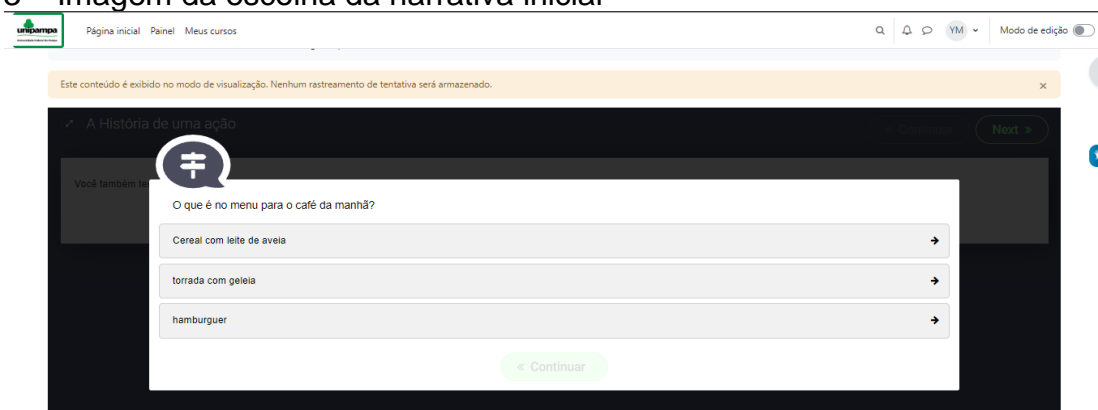
incentivado, diferente do paradigma nos processos de ensino-aprendizagem, nos quais é vigente a linearidade e disciplinaridade em coexistência.

A procura por uma narrativa que abrangesse, tanto o tema do curso, quanto fosse feita de forma não linear, esbarrou na chamada ficção interativa, popularizadas com um filme *Black Mirror Bandersnatch*, que tem uma narrativa que se curva às escolhas dos indivíduos. Na procura por uma categoria de narrativa, encontrou-se um *site* com diversas histórias não lineares, das quais uma delas, “big bin”, inspirou a criação da narrativa para o módulo *gamificado*.

Os *plugins* adicionados no MOODLE são referentes a ferramenta H5P, sendo igualmente uma forma de avaliação e de incentivo aos alunos promoverem uma competição, e perceberem o seu progresso geral temporalmente, em uma estética lúdica, que mostra o progresso em cada tópico separadamente.

Como todo jogo começa mostrando as possibilidades, tanto do ambiente, quanto das técnicas, esse primeiro tópico começa também com uma narrativa, bem simples, de escolhas direcionadas, para o educando entender como funcionam, tanto as escolhas, como as mecânicas utilizadas. Em um primeiro momento é inserido a escolha da narrativa, em que para cada escolha feita é dado um *feedback* para o educando. Primeiramente as escolhas são simples, como: o que comer no café da manhã?. Como pode ser visto na Figura 3, capturada do ambiente desenvolvido.

Figura 3 – Imagem da escolha da narrativa inicial



Fonte: o autor

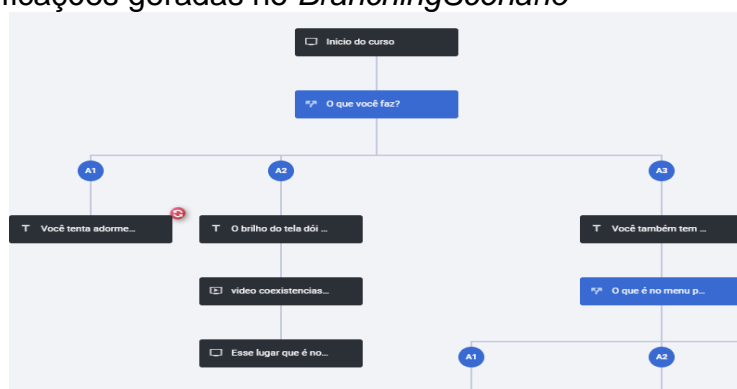
Outra etapa interessante foi a de escolha de um tema complexo para implementar as metodologias ativas de aprendizagem, além da própria emergência do tema, que aflorou em conjunto com a narrativa. Somado-se com a compreensão da necessidade e uma cidadania planetária, sentiu-se uma demanda de abranger o

tema ambiental, no entanto, sem se limitar muito a um componente em específico, já que se trata de um tema de várias facetas, que dependem das escolhas do indivíduo e que pode tomar caminhos diversos.

Com a narrativa e os *plugins* instalados no “MOODLE site”, começou-se o período de manipulação da plataforma para implementar a narrativa não linear. Inspirado pela narrativa, deveriam ser implementados diversos desafios e problemas para os educandos, tudo de forma interdependente, enquanto se seguia a narrativa. Como implementar isso em um sistema que propõe os cursos de forma sequencial, no MOODLE?

Na Figura 4 tem-se o exemplo de parte das diferentes ramificações, geradas no *Branching Scenario*.

Figura 4 – Ramificações geradas no *Branching Scenario*



Fonte: o autor.

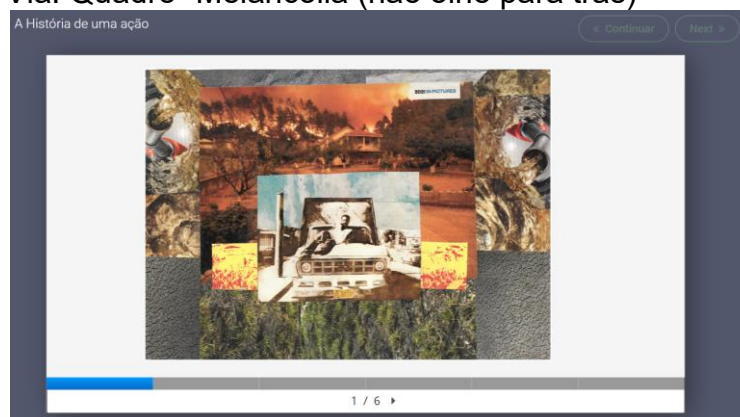
De modo a possibilitar o processo da aleatoriedade, a narrativa foi o primeiro tópico do módulo, onde os educandos começaram sua jornada e passaram a escolher os desafios que queriam trilhar. Um dos percursos pôde ser construído por eles, quando os deixou um dos tópicos em aberto para ser criada uma história, que poderia ser construída de forma coletiva ou individual, a depender da escolha dos usuários. Pelo menos era essa a proposta que se almejava, inicialmente.

Há saber, durante a implementação do módulo, percebeu-se, com ajuda dos orientadores, que essa parte para criação de uma narrativa própria, que saia do H5P estava com um *link* antigo e sem funcionar, e acabou que utilizou-se apenas as atividades nas *wikis* de forma discriminada, apenas discorrendo a atividade relacionada a narrativa, sem um *link* direto do H5P para as atividades. Considerando

essa proposta, para o aluno aparecia apenas como uma tela, como, por exemplo, as apresentadas nas Figuras 5 e 6.

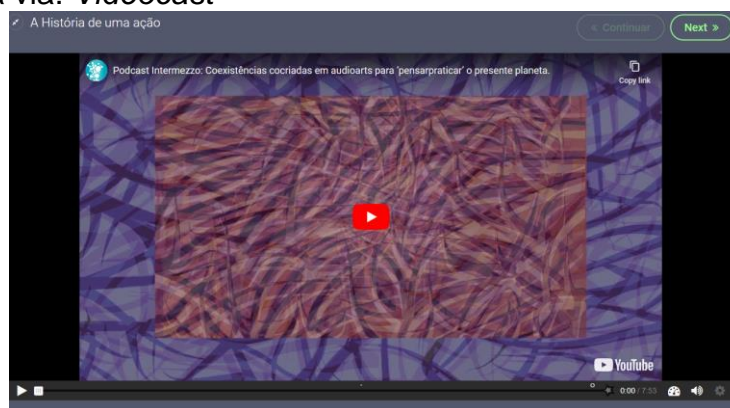
Em uma das vias possíveis, um vídeo de uma experimentação artística, é introduzido para discutir o aquecimento global, assim como uma exposição, que explora como as mudanças climáticas afetam os chamados, pela autora, refugiados climáticos. “Esse lugar que é nosso” da artista Rachel Pires do Rego, tanto a exposição quanto o *videocast* foram retirados do acervo virtual da *Unicamp ClimaCom*, que segundo o *site* é um espaço expositivo, no qual são publicadas produções artísticas nos mais diversos formatos (ensaios fotográficos, vídeos, animações, instalações, etc.).

Figura 5 – Uma Via: Quadro “Melancolia (não olhe para trás)”



Fonte: o autor

Figura 6 – Outra via: *Videocast*



Fonte: o autor

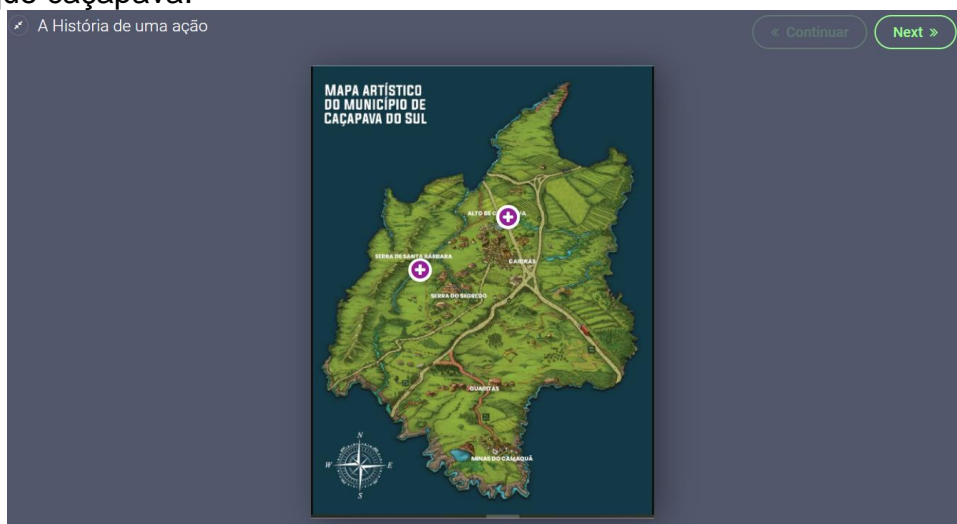
Utilizados no módulo, a função essencial da verdadeira arte se resume a percepção da complexidade da vida, mesmo que dolorosa e lúcida, traduzida em forma de saber e conhecimento (MORIN, 2003), pois um módulo que se propõe a ser



transdisciplinar e não anexa o ponto de vista da arte humana, deixa de fora um sem-número de arranjos e desarranjos em devir.

Na sequência da narrativa o educando pode chegar em contextos completamente diferentes. Na parte seguinte, por exemplo, dependendo da escolha feita pelo indivíduo, ele pode ser direcionado por um caminho que vai passear pelo mapa do Geoparque de Caçapava do Sul. Veja a Figura 7.

Figura 7 – Mapa interativo com dois caminhos simulando um passeio pelo geoparque caçapava.



Fonte: o autor

É possível observar dois pontos diferentes de interação com o passeio virtual, disponibilizado pelo Geoparque Caçapava do Sul.

Mesmo finalizando as atividades propostas ao longo do módulo, como as *wikis*, o educando poderia voltar à narrativa, se assim o quisesse, e a participar de um novo percurso de formação, com um novo final de história e outros desafios.

### 3.2. Implementação do módulo na escola

Inicialmente implementou-se em duas turmas, segundo e terceiro ano do Ensino Médio (EM), turno noturno. O planejamento inicial era implementar a UDT em duas turmas de terceiro ano, no entanto, por sugestão do professor supervisor do estágio, alterou-se para a turma do segundo ano, por ser um tema bem transdisciplinar (Mudanças Climáticas). Assim, as atividades da UDT foram sendo implementadas em ambas as turmas.

É importante destacar que a regência foi importante para a implementação das atividades desenvolvidas no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), uma vez que o contato com a escola e com os professores foi realizado através do estágio, tal como a disponibilidade da escola e do professor suplente em se dispor para empreitada, assim como o tempo disponível para se implementar a UDT. Logo de início surgiu um problema, sobre como utilizar o MOODLE da UNIPAMPA para fazer a implementação do módulo. Em decorrência desse fato, apenas realizou-se o *backup* e utilizou-se o MOODLE *Cloud*. Assim, algumas das mecânicas e dinâmicas pensadas anteriormente foram “remodeladas” e reinseridas no *plugin* H5P, para realizarem as mesmas funções pensadas inicialmente, mas de outras maneiras, como por exemplo, a pontuação e a narrativa lúdica.

A sequência das aulas foram pensadas de acordo com o estado de fluxo (*flow*), começando com desafios pequenos e aumentando aos poucos a dificuldade, os primeiros problemas claro eram relacionados ao acesso e cadastro, mas ao longo do desenvolvimento das atividades foram se propondo desafios maiores.

Assim a sequência didática era relacionada a narrativa, e tinha diferentes tipos de conceitos consoante a narrativa, cada um deles era relacionado um conceito como por exemplo a temática geral era mudanças climáticas, com um foco maior no efeito estufa, entretanto havia outros conteúdos interativos relacionados a agrotóxicos, reciclagem, indústria alimentícia, a produção de carne, em outro caminho por exemplo, haviam questões de energia renovável, placas solares, especificamente na construção de circuitos.

#### *Aulas 1 e 2 – Cadastro no MOODLE e início das atividades ramificadas no H5P*

É interessante lembrar que ser um professor pesquisador é saber operar com as errâncias e desarranjos da vida (MORIN, 2007). Assim, na primeira aula com a turma do terceiro ano, o primeiro problema foi que ainda não havia sido realizada a configuração do módulo no ambiente da forma pretendida. Desse modo, o MOODLE estava configurado antes de começar-se às atividades, mas o acesso para os alunos realizarem os cadastros, deixou-se oculto para todos os usuários. Aparecendo apenas a tela de entrada apresentada na Figura 8.

Figura 8 – Primeira tela de acesso ao MOODLE

Fonte o autor.

No primeiro encontro, realizado com os alunos do terceiro ano, no cadastro dos alunos do curso. Para solucionar esse problema alterou-se as configurações do MOODLE para que todos pudessem fazer o cadastro. Veja a Figura 9.

Figura 9 – Tela da criação de conta na plataforma

Fonte: o autor

Um fato marcante é que a maioria dos alunos conseguem acessar a rede mundial de computadores, no entanto, um problema surgiu no momento que foi solicitado que colocassem um URL<sup>1</sup>. Grande parte dos alunos tentaram acessar o sítio virtual do MOODLE diretamente pelo Google, como era de se esperar para uma geração acostumada a realizar pesquisas em sítios de busca. Obviamente, para eles, é o mais simples. No entanto, é preciso evidenciar-se que não há somente um sítio de busca como o Google e que os sítios virtuais podem também ser acessados direto

1

Uniform Resource Locator, que é definida como "Localizador Uniforme de Recursos".

pela URL e pelo protocolo. Essa foi a abordagem que realizou-se, deixando disponível no quadro branco a URL do ambiente. Entretanto, houve uma dificuldade exacerbada para acessar a plataforma a partir da URL, pois são muitos detalhes e caracteres que se devem ficar atentos.

No momento de realizar o cadastro na plataforma, os alunos já passaram a relatar as dificuldades, creditando essa dificuldade de acesso a uma fuga e da baixa capacidade de resiliência dessa geração, sendo que muitos deles já queriam desistir do acesso quando estava quase finalizando, enfatizando o imediatismo das novas gerações.

De forma resumida, esses são os primeiros problemas, o acesso e o cadastro dos alunos na plataforma. Considerando que estamos fazendo o uso do conceito de um sistema aberto e sempre em desequilíbrio e a teoria da complexidade, elas elucidam esses fenômenos, que não são totalmente previsíveis (NETO, 2008). Além dessas dificuldades apontadas, a sala de aula possui nuances e peculiaridades, como o fato de alguns alunos chegarem no final da aula, pois estavam saindo do trabalho. *Aulas 3 e 4 – Cadastro no MOODLE e continuação das atividades ramificadas no H5P.*

Foi aberto um novo momento para cadastramento de alunos, possibilitando que os usuários que não estavam presentes no encontro anterior, pudessem realizar a sua inscrição no ambiente.

Considera-se que um dos percalços na construção do ambiente foi o fato de prolongar demasiadamente a colocação dos caminhos com as atividades práticas. O início das atividades propostas foram bem simples, visando possibilitar um melhor entendimento da dinâmica do módulo pelos alunos. Alguns deles terminaram alguns dos percursos, inferência retirado do diário de bordo do pesquisador e que traz à tona a construção da pesquisa, em conjunto com a construção da proposta desenvolvida com os alunos.

Considera-se que muitas vezes o pesquisador foi solicitado para dúvidas, que consideram-se bem sutis como: como acessar um sítio ou realizar um cadastro. No entanto, essas dificuldades denotam para possíveis lacunas na formação dos nossos jovens, principalmente em conceitos básicos das tecnologias de comunicação e de redes, apontando a necessidade de investimentos em formação nessa área e de um campo de pesquisa.

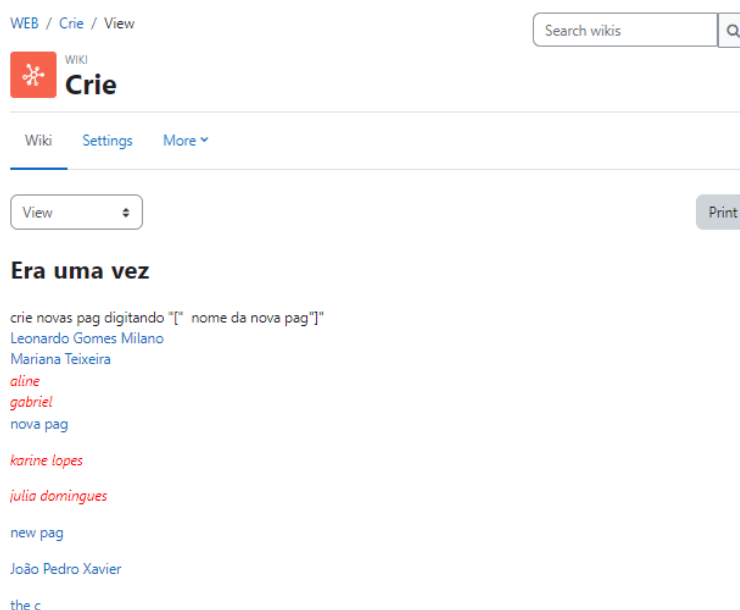
*Aulas 5 e 6 - Ensino noturno, ausências, como trabalhar os conteúdos?*

Essa intervenção foi bastante significativa, já que avançou-se em muitos dos objetivos propostos. Por outro lado, alguns dos usuários ainda ficaram com dúvidas sobre o cadastro na plataforma, já que não estavam presentes nas outras aulas. Considerando que o público possui mais idade que a média, para o ano de escolaridade, e que grande parte deles trabalham, podemos associar essa dificuldade ao não domínio dessas tecnologias pelos usuários. No entanto, aqueles que acompanharam as atividades propostas nas aulas anteriores, conseguiram finalizar todas as atividades propostas.

Tudo isso aponta indícios da falta ou baixo letramento digital, tese corroborada pelas várias dúvidas bastante simples dos alunos. Muitos deles não estavam resolvendo os problemas propostos por falta de atenção no problema, por exemplo, um dos alunos empenhou-se em colocar um vídeo na ferramenta, mas não conseguiu. Ele solicitou ajuda do pesquisador, que indicou a necessidade de se olhar a barra de ferramentas da *wiki*, intervenção que possibilitou que o próprio aluno solucionasse o problema.

As atividades que mais foram relevantes e geraram maior engajamento, foram às relacionadas a utilização de uma *wiki*, possibilitando a ligação e o compartilhamento de *links*, vídeos e imagens. Como na FIGURA 10, na qual cada aluno pôde criar uma página *wiki* para a realização das atividades.

Figura 10 – Tela da primeira *wiki*

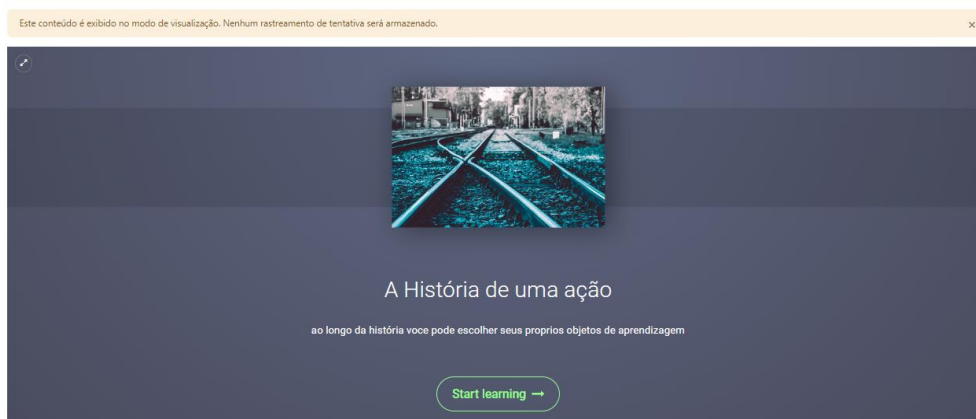


Fonte: o autor

À medida que a intervenção foi avançando, e considerando que o planejamento realizado durante as intervenções, possibilitou-se um ajustamento das atividades à turma, ou seja, os objetivos da intervenção foram modificados no processo, a fim de que, se chegasse em a um resultado mais próximo das expectativas e objetivos propostos inicialmente.

Acreditava-se que a ferramenta, mostrada na Figura 11, que foi elaborada com as ramificações, “*não foi tão efetiva quanto se previa*” (fonte diário de bordo do pesquisador). Destaca-se esse resultado, no qual os alunos que interagiram apenas nas primárias ramificações, que eram de ambientação e seleção simples e que foram criadas apenas para o aluno se apropriar das possibilidades de percursos. As atividades mais relevantes e interessantes, como passeio virtual e vídeos interativos, ficaram para as escolhas finais, como uma espécie de premiação pelo prosseguimento das atividades, de forma que apenas alguns dos alunos tiveram acesso.

Figura 11 – Tela da primeira parte da ferramenta H5P



Fonte: o autor

Esse excerto foi do momento em que se estava implementando o módulo. Olhando em retrospectiva, e de posse dos dados, vislumbra-se uma percepção equivocada, já que a quantidade de acessos na “premiação”, descrita pelo MOODLE pela contagem de acessos na declaração xAPI recebida, tem tanto os acessos, quanto as *wikis*. Vale ressaltar que são ferramentas diferentes, mas que não havia-se percebido no momento da implementação.

*Aula 7 – Laboratório da Unipampa*

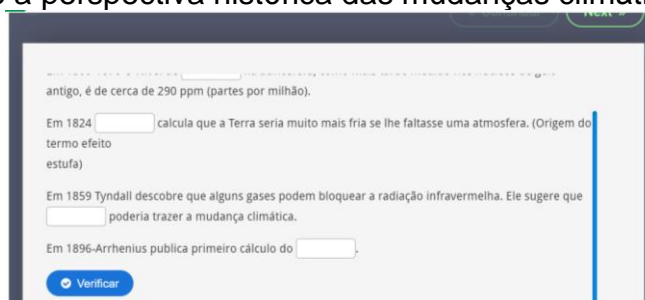
A preparação da intervenção no laboratório estava no planejamento do estágio e foi uma atividade para simular o aquecimento global, buscando encaixar-se no contexto das atividades desenvolvidas na plataforma.

Antes das aulas, o professor regente da turma solicitou, a pedido dos alunos, que o pesquisador abandonasse as atividades do laboratório de informática apenas com o terceiro ano, pois os alunos haviam solicitado e a partir desse momento que essas atividades fossem continuadas apenas com o segundo ano.

### *Aulas 9 e 10*

Solicitou-se aos alunos do terceiro ano, que respondessem ao formulário sobre as atividades desenvolvidas na plataforma. Enquanto no segundo ano, continuou-se com o projeto. Destaca-se que como cada um dos alunos estava em uma parte do desenvolvimento das atividades, era preciso retornar muitas vezes algumas das etapas anteriores, como não lembrar a senha da plataforma. Outro aluno, por exemplo, havia acabado de criar o *login* na plataforma, o que atribui-se ao fato de que nas aulas anteriores ele estava na sala, mas não estava fazendo as atividades solicitadas. Há uma dificuldade de se avaliar se essa retomada do aluno, quanto a criação do acesso a plataforma, é positiva ou não, já que se gostaria que ele tivesse começado as atividades nas aulas anteriores. Por outro lado, nas aulas seguintes a atividade interativa ficou aberta para esse aluno realizar, como podemos ver na Figura 12.

Figura 12 – Quiz sobre a perspectiva histórica das mudanças climáticas



antigo, é de cerca de 290 ppm (partes por milhão).

Em 1824  calcula que a Terra seria muito mais fria se lhe faltasse uma atmosfera. (Origem do termo efeito estufa)

Em 1859 Tyndall descobre que alguns gases podem bloquear a radiação infravermelha. Ele sugere que  poderia trazer a mudança climática.

Em 1896-Arrhenius publica primeiro cálculo do .

Fonte: o autor

Igualmente evidencia-se que uma das atividades desenvolvidas na plataforma, em uma das ramificações possíveis, era de completar as palavras faltantes, no entanto, uma das alunas colocou as palavras certas, mas a plataforma não verificou os resultados corretamente. Essa incongruência deve-se ao fato da ativação dos caracteres minúsculo/maiusculo, ou, faltou algum acento. Também, a aluna pode ter

colocado um sinônimo e a plataforma não havia identificado essa possibilidade. Ela reclamou sobre a pontuação da *gamificação*, que não havia validado os resultados. Isso aponta a necessidade de implementar-se os testes de antemão, em turmas piloto, para considerar-se essas possibilidades na construção da ferramenta.

#### *Aulas 13 e 14*

Nesse encontro foram realizadas as atividades sobre mudanças climáticas, enfatiza-se que a atividade previa quatro (4) tipos diferentes de arquivos, relacionados a temática. Um dos percursos continha um *link* simples para um texto externo, uma imagem e um vídeo. Apresenta-se na Figura 13 uma das atividades realizadas pelos alunos na *wiki* de mudanças climáticas.

Figura 13 – Wiki (mudanças climáticas) de um aluno

As mudanças climáticas são transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima. Essas mudanças podem ser naturais, como por meio de variações no ciclo solar.



vídeo explicativo sobre o que é as mudanças climáticas



Fonte: o autor

#### *Aulas 17 e 18*

Nesse encontro foram coletadas as respostas dos questionários criados, 28 perguntas em uma Escala Likert<sup>2</sup> e duas perguntas livres, nos Apêndices 2 E 3, respectivamente, além das declarações de consentimento (Apêndice 4). O mesmo

<sup>2</sup> A escala Likert ou escala de Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação.



questionário foi aplicado anteriormente na turma do terceiro ano, que finalizou as atividades antes das demais turmas, e posteriormente foi aplicado no segundo ano e versava sobre a percepção dos alunos sobre a utilização da plataforma em aula.

#### 4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para essa pesquisa buscou-se padrões de categorização do valor das informações coletadas de acordo com o interesse do pesquisador (Bruno, 2011). Assim, as informações aqui reunidas aumentam o interesse para valores que se aproximam do paradigma da complexidade e diminuem o interesse, quando os valores que se aproximam do paradigma mecanicista.

Partindo-se dessa premissa, geraram-se nove (9) relatórios a partir do MOODLE, os quais foram analisados no *Tableau Public*<sup>3</sup>.

A partir dos relatórios gerados foi possível visualizar-se 17 tipos diferentes de gráficos de dados brutos, oriundos das informações do MOODLE. Esses dados foram gerados pelo *Tableau Public*, a partir da seleção dos dados mais relevantes para resolver o problema de pesquisa e seguindo os critérios descritos no Quadro 3.

Quadro 3 – Estratégia Para Seleção Das Informações Utilizadas Na Pesquisa

Valores Que Mostram As Interações Entre Os Indivíduos	MUITO VALIOSO
Valores Que Mostram Correlações	VALIOSO
Valores Que Mostram A Quantidade De Acesso, Hora,E/Ou Modificação, Visualização, Atualização De Cada Aluno Em Cada Componente (E/Ou Evento)	POUCO VALIOSO

Fonte: o autor

Mesmo com esses critérios de seleção, ainda foram gerados 63 gráficos diferentes ou com diferentes análises. No entanto, por falta de tempo hábil, apenas traremos os dados considerados, seguindo os critérios estabelecidos, como os mais valiosos para responder ao problema de pesquisa e para o conjunto da obra.

Organizar e catalogar esses dados coletados, foi uma tarefa bastante onerosa, já que demandou bastante tempo e a necessidade de filtrar as informações mais

3 O Tableau Public é uma plataforma gratuita para explorar, criar e compartilhar publicamente visualizações de dados. Pode ser acessado no link: <<https://www.tableau.com/pt-br>>.

relevantes, buscando-se sempre uma análise coerente e que procurasse responder os problemas levantados para a pesquisa.

Para essa análise, inicialmente os termos da declaração xAPI, ator, verbo(ação) e objeto, foram cruzados e calculados, tanto a correlação (Apêndice 6) entre eles, quanto foram gerados os gráficos que mostram essa interação entre o ator, a ação e o objeto, em cada contexto.

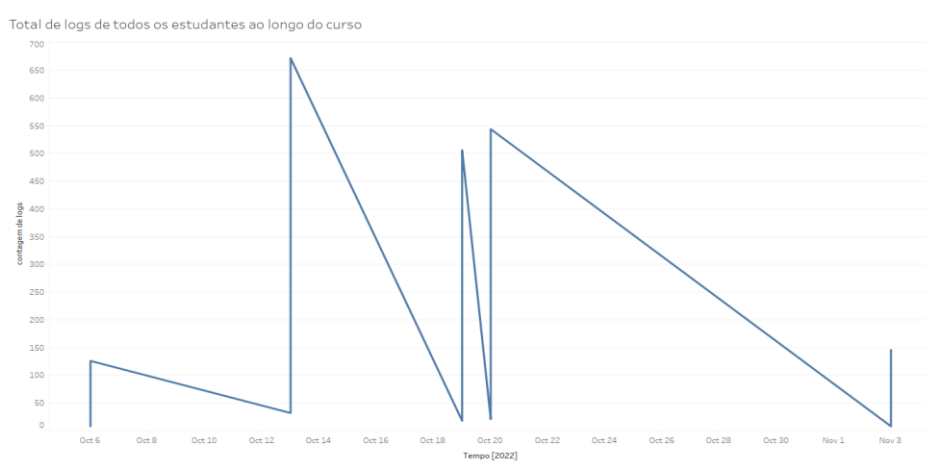
Os gráficos e tabelas de correlação, dos questionários, foram gerados em uma planilha de cálculo (Apêndice 7) e os filtros usados (Apêndice 8) nas apresentações de dados estão disponíveis no *Tableau Public*.

Na separação de quais gráficos foram utilizados, de forma que os dados mais relevantes para a análise fossem mantidos, entre as contribuições da análise de dados a partir da perspectiva complexa, emergente, e em contraponto à perspectiva dominante, foram coletados os dados, tanto a partir dos relatórios gerados pelo MOODLE, quanto pelos diários de bordo do autor. Também incluíram-se nessa coleta de dados, a análise das gravações dos encontros presenciais, embora com pouca ênfase ao longo do trabalho, pois a qualidade da gravação não estava no padrão desejável.

#### 4.1 Reflexões sobre o acesso

Apresenta-se, no Gráfico 1, um exemplo de informações geradas a partir do paradigma dominante, que mostra os acessos no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ao longo do tempo.

Gráfico 1 – Contagem de acessos ao longo do tempo



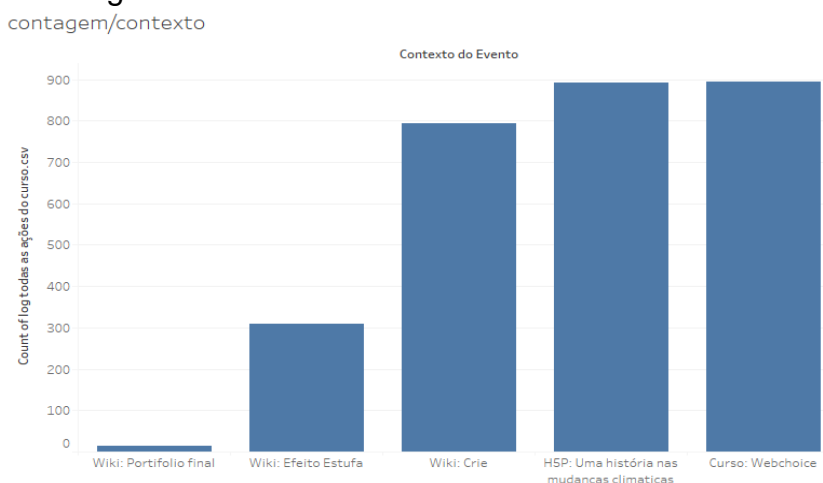
Fonte: o autor

Esse gráfico apresenta a contagem de acessos dos alunos ao longo do período do curso. É interessante ressaltar que, um pouco antes do início das atividades do módulo, já havia movimento de acessar a plataforma pelos usuários, sempre buscando uma averiguação das atividades que já estavam disponíveis. Ainda é possível perceber que esse gráfico apenas nos dá uma ideia do número de acessos em cada período, sem nenhuma informação sobre as interações dos usuários. Além disso, é possível captar que ocorreram picos de acesso durante a implementação do módulo, decaindo-se o número de acessos à plataforma, à medida que, se aproximava o fim das atividades, indicam um desinteresse gradativo dos usuários pelo uso da AVA.

Em contraponto, pode-se notar no próximo excerto do diário de bordo, que diante da perspectiva do pesquisador, esses dados se aproximam do paradigma emergente. O acesso ao *url* do *site* proporciona uma problemática emergente, para que o pesquisador possa se debruçar na investigação. Essa perspectiva de análise não podia ser notada apenas pela averiguação da quantidade de acessos e nem só pela *práxis*, já que sem uma reflexão dessa *práxis* não teríamos dados para corroborar a hipótese de construção de um módulo que promovesse a *gamificação* aliada à complexidade.

A partir da contagem de *logs* no MOODLE, em um contexto possível, gerar-se um gráfico como como apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Contagem de acessos em cada contexto.



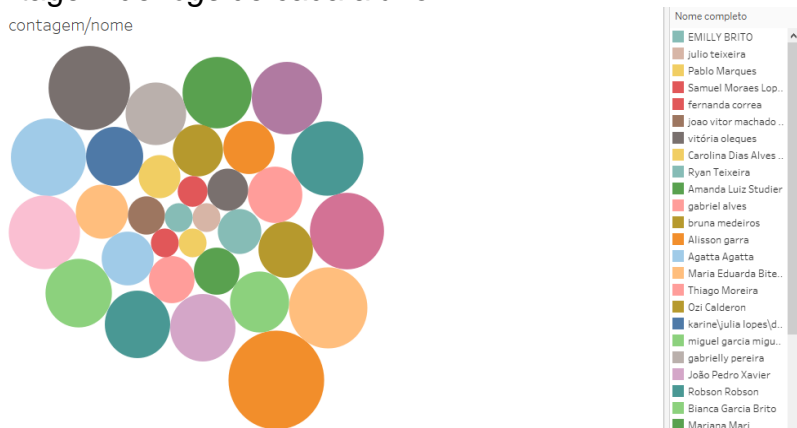
Fonte: o autor



Nesse gráfico o mesmo aluno, relacionado aqui por uma cor, é afetado e afeta de diferentes maneiras o ambiente e os outros alunos. A proximidade entre cada bolinha, que aqui representa a interação entre diferentes usuários em diferentes contextos. Pode-se observar que enquanto um usuário, definido pela cor laranja, fez várias alterações e mudanças em um mesmo contexto, os outros fizeram ao mesmo tempo “poucas” alterações. No entanto, essas interações foram cruciais para gerar esse gráfico, possibilitando a análise das múltiplas interações. Assim, mesmo o aluno representado pela cor rosa, que aparece poucas vezes em eventos distintos, mas quando se somam essas interações, elas contabilizam várias interações únicas.

Quando se olha apenas para quantas ações cada aluno fez, em cada evento, se perde o principal, que são as interações que esses fazem. Por exemplo, no Gráfico 5, se tem uma perspectiva limitada sobre a quantidade de vezes que cada aluno acessou cada ferramenta.

Gráfico 5 - Contagem de *logs* de cada aluno



Fonte: o autor

Nesse diagrama o tamanho da esfera se refere a quantidade de ações catalogadas no curso, mas deixa de levar em conta como essas ações impactam outros usuários. Por exemplo, na atividade da *wiki*, olhando-se da perspectiva da complexidade, se pode observar que há uma efervescência de fenômenos concomitantes e complementares acontecendo.

O Gráfico 6 apresenta a contagem das interações em uma ferramenta específica, a *wiki*.

Gráfico 6 – Contagem de interações na Wiki

contagem/aluno/descrição



Nome completo
EMILLY BRITO
fernanda correa
gabriel alves
gabriela gabi
gabrielly pereira
gustavo goncalves
Isabelly Rosa
jaqueline jaque
João Pedro Xavier
joao vitor machado...
Julio teixeira
karine(julia lopez)d..
kauã vasconcelos
LEONARDO MILANO
Maria Eduarda Bite..
Mariana Mari
miguel garcia migu..
Ozi Calderon
Pablo Marques
Robson Robson
Ryan Teixeira
Samuel Moraes Lop..
Thiago Moreira
vitória oleazes

Fonte: o autor

A Wiki, considera-se uma atividade colaborativa, na qual todas as atualizações realizadas pelos participantes são realizadas na página da wiki (MONEGO, 2020). Assim, a partir da análise desse gráfico, pode-se perceber que a proximidade entre as interações dos alunos é visualizada pelo cruzamento de dados com o relatório de atualizações.

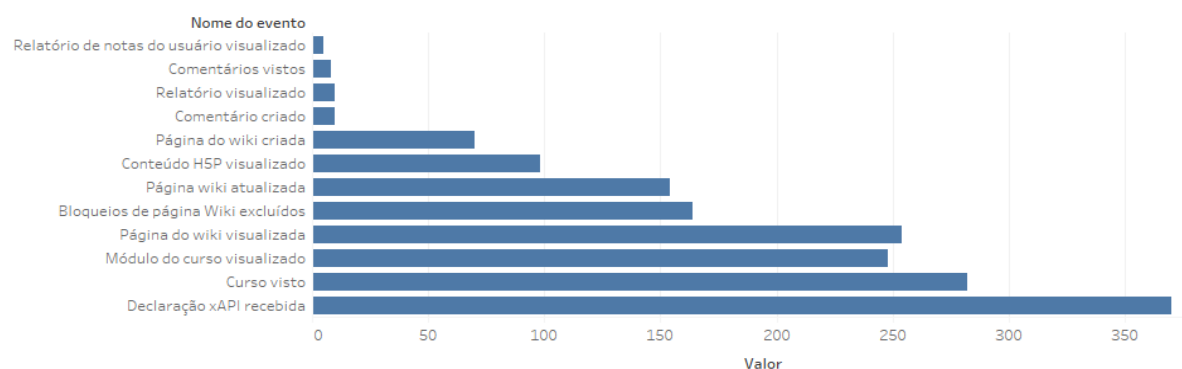
Quando um mesmo usuário interage de diferentes formas, com diferentes usuários, quando são inseridos em um ambiente propício para isso, o GRÁFICO 6, possibilita essa avaliação de interações. E aqui que percebe-se os usuários, de acordo com a descrição da ação, em que esse usuário fez, que no caso era do UDT era a modificação/atualização de uma página na *wiki*. Partindo-se de uma aproximação estatística, as contagens dos *logs*, das descrições das atividades, Ator-Verbo, Ação do Ator Objeto e o Objeto. No Verbo, possuem algumas correlações relevantes, como mostra o Apêndice 7. Dessa forma, objetivamente é possível se verificar que os dados das descrições dos eventos, tem relevância para análise das interações dos usuários.

Também se distingue no Gráfico 5, apenas a contabilização do quanto cada aluno “participou”, desprezando como essa interação foi realizada.

Ou mesmo quando se tem os *logs* do nome do evento como no Gráfico 7.

## Gráfico 7 - Contagem em cada evento no curso

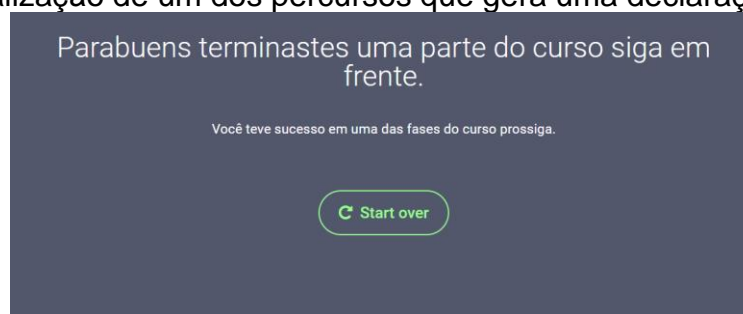
contagem de logs/nome do evento



Fonte: o autor

A Declaração xAPI está relacionada à quantidade de vezes que os alunos terminaram algum dos caminhos propostos na ferramenta H5P. Que seria uma declaração de finalização de atividade com um *feedback*, uma premiação, ou um “meme”, no final, como podemos ver na Figura 14.

Figura 14 - Finalização de um dos percursos que gera uma declaração xAPI.



Fonte: o autor

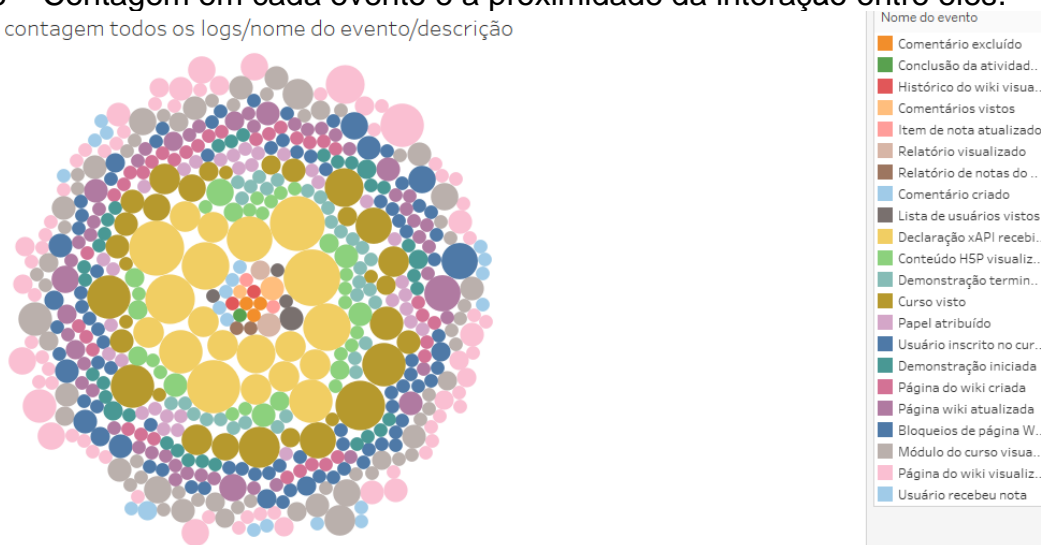
Assim se verifica que o *flow/feedback* é relevante para uma análise da complexidade de um fenômeno educacional, e pode ser analisado de diferentes formas, tanto pela verificação da contagem de *feedbacks* gerados pelo MOODLE, quanto pelo contexto em que esses *feedbacks* são vistos, ou ainda como com os tipos de dados gerados no MOODLE. Não foi possível analisar o *flow*, ou seja a diferença entre a dificuldade e a habilidade possível do aluno, pois é uma ação ativa do cérebro e assim somente o *feedback* foi percebido.

Em contraponto, apenas a contagem de acessos em cada evento do MOODLE não é suficiente para dialogar toda a complexidade de uma narrativa *gamificada*. Como se pode ver na declaração xAPI, temos diferentes contagens, mas todas representadas em amarelo claro. Assim, isso quer dizer que houveram várias finalizações da narrativa distintos, ou seja, para cada ramificação gerada, houve uma

contagem de declaração xAPI distinta para a que é contabilizada pela descrição do evento, como sugere o Gráfico 8:

Gráfico 8 – Contagem em cada evento e a proximidade da interação entre eles.

contagem todos os logs/nome do evento/descrição



Fonte: o autor

A descrição dada pelo MOODLE em seus relatórios têm como principal objetivo descrever como uma ação de um usuário afetou o outro e em que evento ou contexto ele foi afetado. Como pode-se ver na mensagem retomada pelo sistema – The user which the id 8 send a tracking statement for h5p activity which the course module id 39 declaração xAPI recebida – esses valores foram organizados e relacionados no Apêndice 6, buscando-se verificar a aproximação das interações.

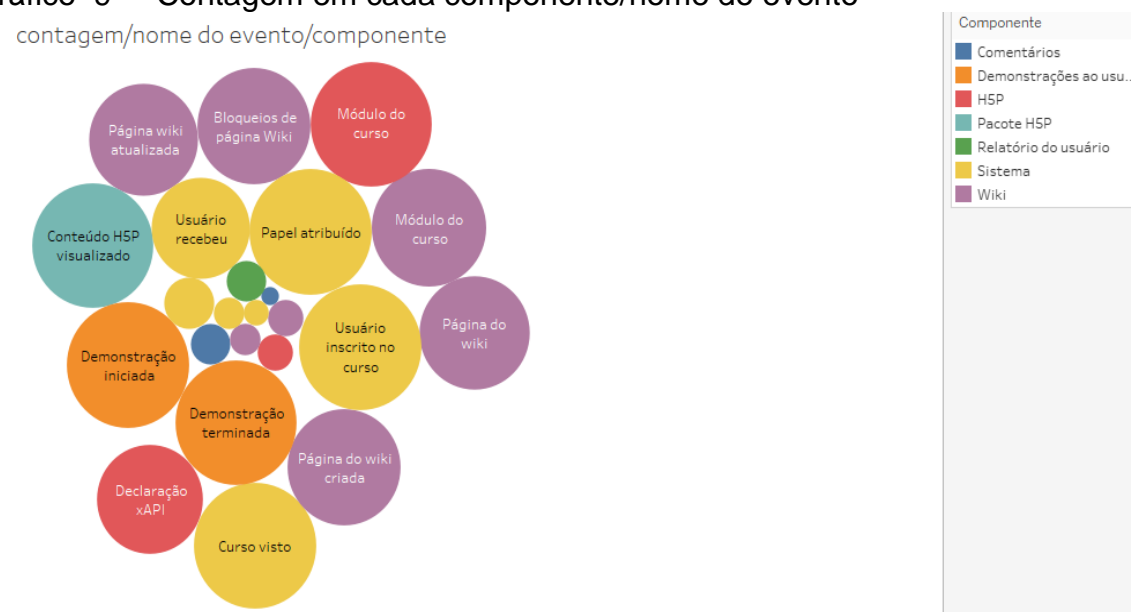
Assim, quando se compara a forma e o contexto apresentado, tem-se a emergência de um fenômeno complexo.

Ao contrário do Gráfico 9, no qual se tem uma observação clara sobre como a contagem e que pode ser relevante para determinados tipo de fenômenos lineares.



Gráfico 9 – Contagem em cada componente/nome do evento

contagem/nome do evento/componente

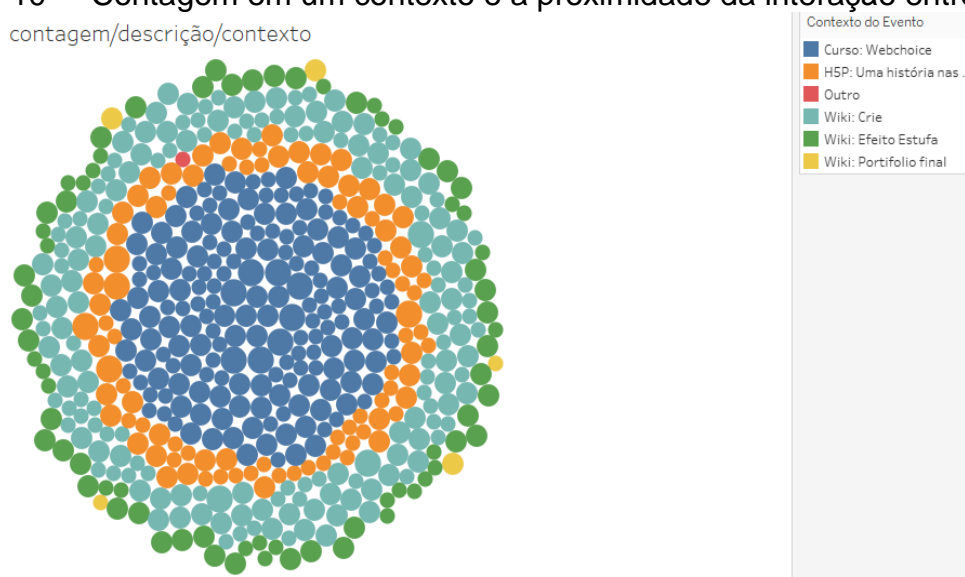


Fonte: o autor

No Gráfico 10 temos uma apresentação de como essas descrições foram relacionadas aos contextos do evento no MOODLE.

Gráfico 10 – Contagem em um contexto e a proximidade da interação entre eles

contagem/descrição/contexto



Fonte: o autor

Apresenta uma tendência mais linear e ao mesmo tempo, pode-se observar a fronteira em que essas interações ocorreram, possibilitando-se a inferência de uma dualidade. Ao mesmo tempo em que se enfatiza linearmente a quantidade de acessos em cada evento, o todo, o diagrama da FIGURA 9 possibilita a inferência das partes e como elas interagem entre si.

O diagrama do Gráfico 11 apresenta a contagem por usuário que é afetado no processo de interação.

Gráfico 11 – Contagem por usuário afetado



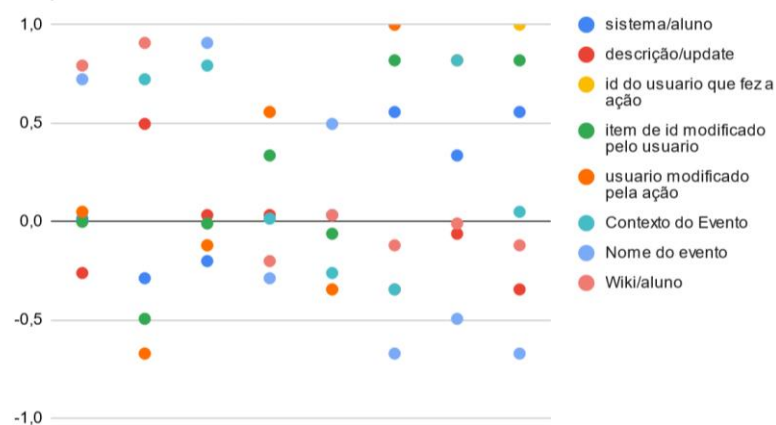
Fonte: o autor

Nessa análise, cada cor é um usuário, enquanto que o tamanho do círculo faz referência à contagem dos *logs* e de quantas vezes esse usuário foi afetado pelas mudanças dos outros usuários no curso.

Essa mesma variável, de usuário afetado em um contexto, analisado da perspectiva da complexidade, pode abrir margem a uma outra interpretação, quando abre espaço para interação sobre como cada usuário foi afetado por um evento, em que os eventos se distinguem a partir de qual usuário fez a alteração na *wiki*.

O Gráfico 12 possibilita uma análise das correlações conjuntas entre os atributos que foram propostos no MOODLE.

Gráfico 12- Dispersão das correlações entre os atributos do MOODLE



Fonte: o autor.

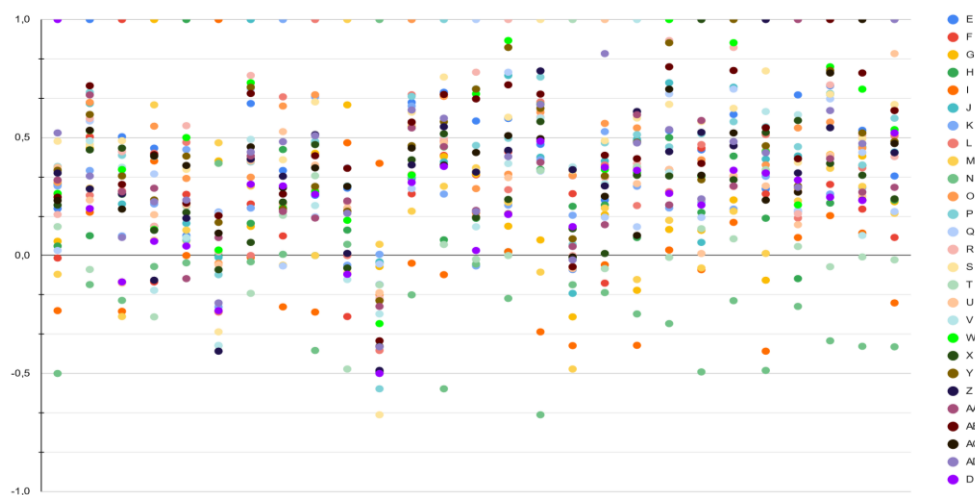
De acordo com o Apêndice 5, cada número romano, no Gráfico 12, representa um tipo de relatório do MOODLE, por exemplo a descrição do evento está em vermelho. Esse gráfico de dispersão entre os pontos de correlação dos relatórios do MOODLE, apresenta em cada coluna a relação desse relatório específico com os outros. Por exemplo, a primeira coluna “contexto do evento” é a correlação deste com os demais relatórios.

Essa representação diagramática foi gerada a partir dos dados que se encontram no Apêndice 5. Por serem já filtrados pelo *Tableau Public*, mas gerados em uma planilha de cálculo pelos eventos do MOODLE, eles são relacionados entre si devido a cada evento. São relevantes para ilustrar os gráficos gerados anteriormente, tanto nas interações e na direção das interações, quanto no *feedback*.

#### 4.2. Reflexões sobre a aprendizagem

Por exemplo, em um diagrama gerado sobre as respostas discretas de uma única pergunta, por exemplo, "As atividades traziam assuntos que me interessavam?" e a correlação com todas as demais. Possibilita ainda as séries de correlações inversas, que foram percebidas no Apêndice 7, em vermelho, e enfatizadas como variáveis inversas. Foram pouco evidenciadas devido ao pouco tempo disponível para tratar toda essa quantidade de dados gerados e passíveis de serem correlacionados, como no Gráfico 13, mas que também devem ser levadas em consideração quando se parte para uma análise complexa da tecnologia na educação.

Gráfico 13 – Dispersão das correlações das respostas



Fonte: o autor.

De acordo com o Apêndice 2, cada letra do alfabeto, no Gráfico 13, representa uma pergunta do questionário aplicado aos alunos. Esse gráfico de dispersão entre os pontos de correlação das respostas dadas ao questionário, apresenta em cada coluna a relação dessa pergunta com as outras. Por exemplo, a primeira coluna D é a correlação das respostas da primeira pergunta com demais.

Está intrinsecamente relacionado, de acordo com o coeficiente de correlação de Pearson, apresentando-as de acordo com um critério sobre a relevância das correlações e a quantidade de correlações maiores que 0,7, por coluna. Percebe-se alguns conceitos relevantes para o cumprimento de competências e habilidades da BNCC, a partir dessas correlações.

Por exemplo, na coluna E, referente a pergunta, "Na realização das atividades: o professor compreendia as minhas dúvidas?", apenas uma correlação era relevante, 0,72, com a pergunta AB, "o que você achou do uso das tecnologias na aula de física", que traz à tona que o uso de tecnologia nas aulas de física facilita a compreensão de dúvidas.

Em contraste a pergunta J, "Compreendi bem o que tinha que fazer?", tem correlação maior que 0,7, com quatro perguntas distintas, Y, W, Q, R, respectivamente, 0,71, "eu reflito sobre como eu aprendo"; 0,73, "As atividades propostas nas últimas semanas (no laboratório de informática) mobilizaram meu interesse?"; 0,76 "Faço reflexões sobre as atividades?"; e 0,71 "Sobre as atividades: Tive facilidade para escrever?". Essas correlações enfatizam que, quando há compreensão do problema proposto, a reflexão toma parte na tomada de decisão de resolvê-la, e ainda que a reflexão sobre as atividades advém da facilidade de escrever e quando havia compreensão do que se tinha que fazer, essas atividades mobilizaram o interesse do aluno.

Sobre a pergunta P, "O professor deu orientações de como cumprir as atividades?", apenas um valor 0,76, que correlaciona com a pergunta S, "O professor me ajuda a melhorar a qualidade das atividades?", que enfatiza o papel do professor no processo da emergência no ensino-aprendizagem do paradigma educacional.

A pergunta Q, já relatada anteriormente, como "Sobre as atividades: Tive facilidade para escrever?", tem correlação com mais duas outras perguntas, R: 0,78 e Y: 0,71, respectivamente "Faço reflexões sobre as atividades?" e "Eu reflito sobre

como eu aprendo?”, que simboliza que o processo de reflexão gerado pelas interações com a plataforma facilita a escrita.

A pergunta R, enfatizada ainda a pouco, tem correlação com outras duas perguntas, AB:0,72 e Y:0,88, W: 0,91. Respectivamente, “O que você achou do uso da tecnologia nas aulas de Física?”, “Eu reflito sobre como eu aprendo?”, “As atividades propostas nas últimas semanas (no laboratório de informática) mobilizaram meu interesse?”, quer dizer que, quando há uso de tecnologias nas aulas de física, possibilita uma reflexão sobre as atividades e ao mesmo tempo em que esse interesse é percebido. Como era enfatizado na hipótese inicial, em que cada aluno pode ir por um percurso de acordo com seu interesse, as atividades propostas mobilizaram o interesse de acordo com a progressão nas atividades.

A Pergunta S, “O professor me ajuda a melhorar a qualidade das atividades?”, tem uma correlação relevante, 0,78 com a pergunta Z, “O uso da tecnologia facilitou o cumprimento das atividades?”, que enfatiza o papel do professor, ainda necessário para melhorar a qualidade das atividades, mesmo com o uso das tecnologias tecnológicas como intermediadoras do processo.

A pergunta U, “As atividades com o professor explicando no quadro mobilizam meu interesse?”, tem apenas uma correlação de 0,86, com a pergunta AD, “Você gostaria que professores de outras disciplinas também utilizassem essa tecnologia?”, apontando fortemente que outros professores, que utilizam o quadro, também usassem essa tecnologia em questão.

A pergunta W, relatada anteriormente, “As atividades propostas nas últimas semanas (no laboratório de informática) mobilizaram meu interesse?”, tem mais três correlações a serem enfatizadas, AB, 0,80, AC, 0,70 e Y, 0,9. Respectivamente, “O que você achou do uso da tecnologia nas aulas de Física?”, “Você gostaria que o professor de Física continuasse a utilizar essa metodologia nas aulas?” e “Eu reflito sobre como eu aprendo?”. O uso de tecnologias nas aulas de física mobiliza os interesses, ao mesmo tempo em que aumenta a reflexão sobre como se aprende física.

A pergunta Y, relatada anteriormente, tem mais uma correlação a ser lembrada, AB, 0,78, que enfatiza o que já foi descrito anteriormente, que o uso de tecnologias nas aulas de física possibilita uma reflexão sobre como se aprende.

A pergunta relatada anteriormente, AB, tem mais uma correlação relevante que deve ser enfatizada com a pergunta, AC, 0,77. Ela enfatiza que os alunos gostariam que o professor regente da turma continuasse com uso de tecnologias nas aulas de física.

Um aluno do segundo ano já tinha alguns textos escritos, pois já gostava de escrever, e sugeriu-se para ele que havia uma rede social própria para escritores de textos. Ele ficou entusiasmado com a sugestão, pois não sabia que esse tipo de texto autoral era valorizado, relatando que fez sua inscrição e que iria postar seus textos nessa plataforma, já que os textos que ele escrevia estavam no formato de documento de textos do Microsoft Word (doc).

Percebe-se que alguns alunos do segundo ano foram provocados com o desafio de se utilizar uma música relacionada a mudanças climáticas na UDT, sendo que um deles pesquisou diretamente "música sobre mudança climática". Enquanto que o outro estava com página do repositório de vídeos *youtube* aberto no navegador, e percebeu-se que o estava com a página inicial com algum *rapper* aberto e um *youtuber* discutia sobre o *rap*. Questionou-se se ele gostava de *rap*.

Foi questionado sobre um artista específico, Froid, conhecido do pesquisador e que possui algumas músicas com letras relacionadas ao aquecimento global e ao uso de combustíveis fósseis. O aluno perguntou sobre quais músicas tinham esse tema e o pesquisador apontou o nome do álbum. Foi discutido que escutar a música não seria suficiente, já que é necessário saber em que contexto ela se insere. Ou seja, aproveitou-se para se contribuir para a "autoformação da pessoa (ensinar a assumir a condição humana, ensinar a viver) e ensinar como se tornar cidadão" (MORIN, 2007), de forma que a aprendizagem seja aberta e motivada pelo próprio interesse do aluno.

Esse fato, a partir do interesse do aluno, é muito relevante já que é necessário participar-se dos mesmos contextos socioculturais dos educandos. Credita-se ao conhecimento musical variado do pesquisador, além da arte, a perspectiva instantânea sobre como correlacionar o interesse do aluno com a pauta em questão.

Os questionários foram aplicados para investigar a interação dos alunos com a plataforma desenvolvida, a UDT, com o intuito de perceber, desde o acesso, até como as atividades impactam nas possíveis bifurcações do módulo. "Mas é uma ordem produtiva que tem uma origem condicionada e aleatória e depende de condições

singulares e variáveis”, quando partimos de um pressuposto fixo, a narrativa com algumas bifurcações simplistas, mas que não se sabe como essas bifurcações fazem um efeito psicológico no indivíduo, já que o conhecimento dos indivíduos possui uma dimensão poética (MORIN, 2003).

Na turma do terceiro ano noturno, de acordo com os dados coletados, a maior parte dos alunos, seis (6), tendiam a dizer que o professor, o pesquisador, compreendia as dúvidas deles. Enquanto que dois (2) alunos relataram que o pesquisador quase nunca compreendia suas dúvidas. Uma hipótese é que esses dois alunos, sejam os mesmos que tinham dificuldades para acessar a plataforma, quanto não compreendiam as orientações do professor ou que não possuíam afinidade com o uso da tecnologia nas aulas de física, e que relataram não gostar de nenhuma atividade e que não entendiam nada.

Quando se olha para os dados referentes às atividades, por exemplo, sobre a organização do ambiente e sobre a cooperação com os colegas, descritas pelas perguntas G, L e M, a maior parte dos alunos tendia a concordar em quase sempre com a afirmação, respectivamente 16,14 e 13 dos alunos.

Um dado relevante para se apontar, sobre as respostas ao questionamento AB, é que enquanto seis (6) alunos tendiam a dizer que não gostariam que o professor de física continuasse com as atividades no ambiente virtual, quatorze (14) tendiam a gostar das atividades na plataforma. Em outra pergunta, AD, do questionário, outros dez (10) tendiam a dizer que gostariam que outros professores, de outras disciplinas utilizassem as tecnologias utilizadas em suas aulas, contra seis (6) alunos, que não concordavam com a utilização das mesmas em outros contextos.

Surpreende que depois das respostas dos testes, a maioria dos alunos queriam continuar com as atividades na plataforma, inclusive gostariam que outros professores, de outras disciplinas, fizessem o uso de atividades com essa tecnologia, já que ocorreu uma resistência inicial a essa implementação da UDT.

Outro dado relevante é sobre a motivação, sobre a pergunta X, doze (12) alunos tendiam a dizer que o professor incentivava o desenvolvimento das atividades pelos alunos por meio do método proposto, enquanto que três (3) tendiam a dizer que não eram incentivados.

Tudo isso pode ser entendido à luz da BNCC, já que cumpre-se algumas das suas habilidades e competências, seja de forma indireta, como às habilidades

(EM13LGG701), (EM13LGG703) e (EM13LGG704) da competência sete (7), da grande área de ciências humanas e suas tecnologias. Ou de forma direta, como as respostas discretas a pergunta AA, que enfatizam a habilidade (EM13CHS101) da competência um (1) da grande área de ciências humanas e sociais. Nesse questionamento 14 respostas das 20 respondidas, tendiam a relatar que, quase sempre, “O que eu estou aprendendo é importante para as atividades da minha região?”. Pode-se verificar essa inferência em uma das perguntas abertas (Apêndice 3), que questiona sobre “quais atividades os alunos mais gostaram”, no qual em um excerto, um dos alunos escreveu: “Gostei muito do assunto em geral sobre o clima, algo super importante na atualidade.”, exemplificando a maior parte das respostas dadas à pergunta AA.

#### **4.3.Desafios do desenvolvimento**

O emergir da proposta complexa passou temporalmente por fases, pois a ideia inicial era implementar as duas facetas, a gamificação e a complexidade em conjunto, de forma inovadora na educação. Tem-se aí o primeiro problema: como fazer isso?

Nas idas e vindas a procura por um caminho para responder a esse problema, muitas dúvidas foram surgindo. De início o conceito gamificação permeia os pensamentos, em um frenesi para responder à pergunta: como criar um ambiente gamificado que emerge da complexidade? O prosseguir das leituras e das reflexões sobre a narrativa, permitiu que diversas escolhas fossem feitas, optando-se por procurar uma plataforma em que se pudesse gamificar de forma integrada.

Nessa busca, surgiram várias plataformas que serviriam aos mesmos propósitos, no entanto, em simultâneo, em que se iam seguindo as leituras e as aprendizagens, percebia-se que era preciso implementar primeiramente algumas das mecânicas dos jogos para poder captar como e onde elas fariam sentido.

Percebeu-se que no ambiente Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (MOODLE) já haviam plugins, que toda uma comunidade desenvolvia em conjunto e com instruções sobre implementações feitas em alguma escala. Compreende-se que a complexidade religa o que era separado e a escolha por uma plataforma, já estava feita pelo caminho que se seguiu, com várias imersões e experiências diferentes que contribuiriam na construção da proposta, mesmo antes da proposta existir.



Então, com a plataforma selecionada, outra fase começou. Além do processo de criar um servidor próprio, em que o autor detém um controle maior, por ser o MOODLE muito versátil, tudo feito de forma automatizada apenas com algumas alterações de nomes e senhas administrativas, que inclusive por errâncias da própria vida, tiveram que ser recriadas algumas vezes.

Começou-se outra fase do processo, a procura por como usar o H5P no sistema MOODLE de cooperação, que tenha usabilidades na gamificação e a busca por manuais e fóruns de como esses plugins poderiam ser implementados. É interessante destacar que, em simultâneo, em que se excluía plugins pela usabilidade e dificuldade de implementar, se compreendia, com as leituras e estudos, que apenas usar a mecânica dos games não seria garantia de uma boa interatividade com os indivíduos que utilizariam a plataforma. Então em um movimento síncrono ambas situações estavam acontecendo.

Há a compreensão de que a narrativa é parte primordial da gamificação, para que o indivíduo se sinta imerso na experiência, sendo esse um princípio que se utilizou ao longo do percurso de construção da proposta aqui exposta. Tendo esse princípio auxiliado na subversão de um problema que advém da linearidade. O grande desafio é criar uma narrativa não linear, o que no mundo dos jogos é muito comum e até incentivado, diferente do paradigma nos processos de ensino-aprendizagem, nos quais é vigente a linearidade e disciplinaridade para coexistirem.

Assim no desenvolvimento da proposta que se percebeu os arranjos e desarranjos de uma tentativa que nunca será perfeita de proporcionar um ambiente de ensino aprendizagem, não um perfeito, mas um possível para a educação básica.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Como pode-se evidenciar, o MOODLE é limitado para avaliar as emergências complexas. Os dados obtidos corroboram para esse resultado, no qual pretendia-se que uma UDT, construída no MOODLE promovesse um processo de ensino-aprendizagem com emergência complexa e que promovesse articulações entre as competências e habilidades da BNCC. Para tal fim essa UDT fez uso de tecnologias, embrenhadas de transdisciplinaridade, resultado da ferramenta H5P, que possibilitou a construção de currículos transdisciplinares *gamificados*, com certa facilidade, e que permitiu, além da avaliação dos objetos de aprendizagem, a percepção de como se

deu a participação do conjunto *gamificação*/complexidade articulado por tecnologias contemporâneas de comunicação em rede com um AVA.

Os objetivos da mamografia foram cumpridos, com suas nuances e errâncias, no qual o próprio caminho é realizado a partir de circunstâncias amplificadoras e coibidoras da ubiquidade da tecnologia. Ainda que sejam enfatizados os dados com relação à *performance* da tecnologia, acredita-se que o conteúdo conceitual ficou a critério do subjetivo, sobre as declarações dadas pelos alunos nas respostas sobre as atividades que mais gostaram ou nas atividades que menos gostaram de realizar. Ver no apêndice 5.

A análise dos dados coletados foi a etapa mais reveladora das potencialidades da UDT construída e implementada, emergindo caminhos impensados pelo pesquisador, vislumbrando novas perspectivas de pesquisa e o motivando.

Ainda, percebe-se uma forte correlação entre a facilidade dos alunos escreverem e a compreensão das atividades a serem realizadas, corroborada pela leitura das atividades propostas.

Utilizar a ferramenta H5P no MOODLE, para possibilitar a não linearidade, foi um dos objetivos cumpridos com êxito, fazendo uso de forma concomitante do aplicativo Lumi, para a Construção de um *BranchingScenario*, um cenário ramificado utilizando o H5P.

Criar e avaliar uma Unidade Didática Transdisciplinar (UTD) para mudanças climáticas, foi um grande desafio, passando por duas etapas distintas, quando os objetos interativos, foram *gamificados* no MOODLE, e quando os objetos *gamificados* foram adaptados a ferramenta H5P, como a narrativa e a pontuação, e o *feedback*, que são os elementos da *gamificação* incorporados. Ao criar essa unidade didática, fez-se uso de objetos de aprendizagem temáticos, *wiki*, e outros, construindo-se um *Branching Scenario*, com mais duas *wikis* temáticas: mudanças climáticas e efeito estufa.

Diante da criação/construção e implementação da UDT, o maior desafio ficou na análise dos relatórios gerados pelo MOODLE de forma paradigmática, já que ao mesmo tempo contabilizam e correlacionam os dados da forma clássica, e o pesquisador busca essas interações do paradigma emergente.

Quanto às potencialidades da ferramenta para a promoção de um processo de ensino-aprendizagem não linear, o objetivo cumpre-se, já que criasse uma narrativa,

que dispõe de uma noção complexa de natureza cósmica. Ainda, a identificação das interações feitas na plataforma visando mobilizar conhecimentos transdisciplinares, quando se avalia a BNCC, ficam evidentes no momento em que se analisam as narrativas transdisciplinares propostas na UDT. Pode-se verificar que existe essa ênfase em investigar o todo temático, sem deixar que cada parte seja apreciada por cada aluno, no qual ambos, em conjunto, tecem uma noção concomitante de aprendizagem.

Ainda no que tange a utilização da UDT para promoção de competências e habilidades da BNCC, foi um objetivo cumprido, quando se nota as percepções dos alunos quanto à proposta didática enquanto formato de interação para promoção de reflexão e autonomia dos próprios processos de ensino aprendizagem.

Sobre o objetivo específico de saber como catalogar os dados e filtrar as informações relevantes, foi trabalhoso e ao mesmo tempo prazeroso/produtivo, já que nas “intervenções” havia igualmente a coleta de dados. Alguns pensamentos se atravessaram, e muitas vezes eram limitantes, ou seja, tanto na escola, quanto o professor suplente, os alunos, tal como os orientadores e o próprio pesquisador, ainda pouco dimensionavam como estava sendo essa experiência. Era uma caminhada com perspectivas bem pessoais e próprias, e muitas vezes eram subaproveitadas, talvez pela falta de experiência, provavelmente, também pela falta de tempo, ainda que a escola houvesse uma boa estrutura tecnológica.

Então quando se para a intervenção e se começa uma releitura dos dados, *a posteriori*, vê-se várias perspectivas que se amplificam, o ideal de um dispositivo educacional em construção, inacabado, ainda que com percalços e repleto de errâncias equidistantes dos processos em devir.

Os resultados apontam que o uso da tecnologia, com intuito da promoção de um processo de ensino-aprendizagem pautado na não linearidade, amplifica a reflexão no ensino de ciências. Do ponto de vista da *gamificação*, as simplificações dadas pelas mecânicas dos jogos, são parte integrante da complexidade, sendo a relação que possibilita a inter relação entre o ser humano, o lúdico e a tecnologia, sendo um ponto de partida para tentar viabilizar uma educação cidadã e um cidadão do mundo.

Quando essa percepção chega ao ápice, tem-se um pouco de desespero por serem tantas coisas diferentes, feitas em tão pouco tempo, com medo de ter deixado

perspectivas de ensino e análise de dados de fora das nossas perspectivas de exames e construções. No entanto, o todo não é apenas a soma das partes e assim, foram selecionadas apenas as partes mais relevantes dos dados, ainda que a própria percepção do pesquisador esteja impregnada, tanto na construção do objeto de aprendizagem, quanto na análise dos dados. Esses processos que ocorreram, tanto com o professor-pesquisador, quanto com os alunos, que ainda de uma perspectiva transdisciplinar de ciência, diante da *gamificação*, são a conexão, a ponte de acesso à complexidade nos processo educativos.

Nas próximas fases pretende-se investigar com mais afinco os princípios da reforma do pensamento e da *gamificação*, e se possível, implementar uma Unidade Didática Transdisciplinar, nesses moldes, com uma amostra maior.

## REFERÊNCIAS

Alencar, Andréia de Souza, et al. "O Moodle como Ferramenta Didática". **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**, vol. 2, no 2, 2011.

Disponível

em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/view/2919>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BARROSO, Geraldo. Crise da escola ou na escola? Uma análise da crise de sentido dos sistemas públicos de escolarização obrigatória. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 21, n. 1, p. 33-58, 2008

BASTOS, Isis Maria Monteles et al. **Desenho pedagógico em MOOC: um estudo analítico sobre as características técnicas e pedagógicas em plataformas nacionais e internacionais**. 2016. Disponível em:

<http://tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/1521>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BEHRENS, Marilda Aparecida; DE SÁ, Ricardo Antunes. Construtos teóricos do saber da ética para uma pedagogia complexa. *Revista Polyphonia*, v. 32, n. 1, p. 50-65, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/67390>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BRASIL. Ministério Da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2017.

BRUNO, Fernando Batista. **Learning design baseado em padrões pedagógicos para a elaboração de objetos de aprendizagem generativos: uma aplicação no ensino em Design**. 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/49097>. Acesso em: 22 jan. 2023.

BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification: princípios e estratégias**. Pimenta Cultural, 2016.

CAMPOS, Fernanda CA; ROCHA, Ana Regina; CAMPOS, Gilda HB. Design instrucional e construtivismo: em busca de modelos para o desenvolvimento de software. In: **IV Congresso RIBIE**. 1998. Acessado 22 de janeiro de 2023.

Corazza, S. A Educação Por Deleuze. **Revista Educação- Edição Especial Biblioteca Do Professor**- Deleuze Pensa A Educação, P. 2014 Editora Segmento 70–73, [S.D.].

DE SOUSA SANTOS, Boaventura. **Um discurso sobre as ciências**. Cortez Editora, 2018.

ELEUTERIO, Marco A. M. Sistemas De Informações Gerenciais Na Atualidade. Curitiba: Intersaberes, 2015. Isbn: 9788544302859

FADEL, Luciane Maria et al. **Gamificação na educação**. Pimenta Cultural, 2014.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *Renote*, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/41629>. Acesso em: 22 jan. 2023.

FARIAS-MARQUES, Maria do S. de A; Piovesan, Sandra D; Pérez, Cláudia C. C; Amaral, Erico M. H. do; Antunes, Verônica M. **Educação A Distância: Da Concepção À Execução**. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 14.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR A DISTÂNCIA, 3.; 2017, Rio Grande.

Fialho, Guilherme Lerina. **Acessibilidade web em Ambiente Virtual de Aprendizagem: um estudo de caso na UNIPAMPA**. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/1591>. Acesso em: 22 jan. 2023.

GOULART, Débora Catrin Navarrete. Aprendizagens não-lineares: uma proposta de hipertextualização em ciências no 6º ano do ensino fundamental. 2018.

JORGE NETO, Miguel. **Física Ambiental E Teoria Da Complexidade: possibilidades de ensino na educação básica**. 2008. Dissertação -Mestrado (Curso de Física Ambiental), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2008. Disponível em: <https://pgfa.ufmt.br/index.php/en/utilities/dissertations/131-miguel-jorge-neto/file> . Acesso em: 22 jan. 2023.

LOPES, Maria et al. A crise da escola: o (re) pensar de uma outra escola face aos desafios do século XXI. **Revista iberoamericana de educación**, 2015.

MATTAR, João. **Games Na Educação**. São Paulo: Pearson, 2010.

MATTOS, Amana Rocha. Conflitos geracionais na escola: a produção das diferenças etárias em contextos hierarquizados. **Revista Psicologia Política**, v. 17, n. 40, p. 542-551, 2017. Disponível Em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1519-549X2017000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1519-549X2017000300008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso Em: 22 jan. 2023.

MONEGO, L.C.; SCHAFF, F.M. **Monitoramento da Interação e Colaboração no Ambiente Moodle: Guia de Ferramentas para Learning Analytics**. Santa Maria:

2020. Relatórios Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede, v. 2., n.1. Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/pos-graduacao/santa-maria/ppgter/ppgter-tec-11-2020-dtc/>. Acesso em: 22 jan. 2023.

MOODLE. Disponível Em: [Https://Moodle.Org/](https://Moodle.Org/). Acessado Em 21 Jan. 2023

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita: Repensar A Reforma, Reformar O Pensamento**. Rio De Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar. **Ciência Com Consciência**. Rio De Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

MORIN, Edgar. **Educação E Complexidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

MORIN, Edgar. Et Al. **Educar Na Era Planetária: O Pensamento Complexo Como Método De Aprendizagem Pelo Erro E Incerteza Humana**. São Paulo: Cortez, 2003.

MORIN, Edgar. Et Al. **Os Sete Saberes Necessários Para Educação Do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

MORIN, Edgar. **O Método 3: O Conhecimento Do Conhecimento**. Tradução De Juremir Machado Da Silva. Porto Alegre: Sulina, 1977

MUELLER, S. P. M. (Org). **Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação**. Thesaurus, 2007.

Rabaiolli, Janderle. **Conteúdo Interativo H5p Apresentação E Atividades**. 2022. 1 E-book (112 p.). Publicado pelo repositório da UFSM. Disponível Em: [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2022/06/Tutorial\\_H5p.Pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2022/06/Tutorial_H5p.Pdf). Acesso em: 22 jan. 2023

REGO, Rachel Pires do,. Esse lugar que é nosso. **ClimaCom. Esse lugar, que não e meu?** [online], Campinas, ano 9, n. 22. maio, 2022. Available from: <http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/esse-lugar/>

SABBATINI, Renato ME. **Ambiente de ensino e aprendizagem via Internet: a Plataforma Moodle**. Instituto EduMed, v. 7, 2007.

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**, v. 41, 2019.

SONDERMANN, Danielli V. C. **O design educacional para a modalidade à distância em uma perspectiva inclusiva: contribuições para/na formação docente**. 2014. 310 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/2202>. Acesso em: 22 jan. 2023.

SONEGO, Anna Helena Silveira. **O uso do moodle como ferramenta de ensino colaborativo: um estudo focado no wiki**. 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/18291>. Acesso em: 22 jan. 2023.

VASCONCELLOS, Nathália V. **Um estudo sobre conflito de gerações em uma escola de ensino municipal, no interior do estado do Rio de Janeiro.** 2014. Disponível em: <http://app.uff.br/riuff/handle/1/6776>. Acesso em: 22 jan. 2023.

## APÊNDICES

Apêndice 1 – Competências e Habilidades da BNCC que podem ser implementadas com a UDT

Grande Área	Competências	Habilidades
Linguagens e suas tecnologias	<p>3 — Utilizar diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais) para exercer, <b>com autonomia e colaboração, protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva</b>, de forma crítica, criativa, ética e solidária, defendendo pontos de vista que respeitem o outro e promovam os Direitos Humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável, em âmbito local, regional e global.</p>	<p>(EM13LGG301) <b>Participar de processos de produção individual e colaborativa</b> em diferentes linguagens (artísticas, corporais e verbais), levando em conta suas formas e seus funcionamentos, para <b>produzir sentidos em diferentes contextos.</b></p> <p>(EM13LGG303) Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas.</p> <p>(EM13LGG304) <b>Formular propostas</b>, intervir e tomar decisões que levem em conta o bem comum e os Direitos Humanos, <b>a consciência socioambiental e o consumo responsável</b> em</p>



Grande Área	Competências	Habilidades
		âmbito local, regional e global.
	<p>7 — <b>Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva.</b></p>	<p>(EM13LGG701) <b>Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC)</b>, compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado às práticas de linguagem em diferentes contextos.</p> <p>(EM13LGG703) <b>Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais</b> em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.</p> <p>(EM13LGG704) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.</p>
Ciências	1 — <b>Analisar processos</b>	(EM13CHS101) Identificar,

Grande Área	Competências	Habilidades
humanas e sociais aplicadas	políticos, econômicos, sociais, <b>ambientais</b> e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, <b>de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles</b> , considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica.	<b>analisar e comparar diferentes fontes e narrativas</b> expressas em diversas linguagens, <b>com vistas à compreensão de ideias filosóficas e de processos</b> e eventos históricos, geográficos, políticos, econômicos, sociais, <b>ambientais</b> e culturais.
	3 — <b>Analisar e avaliar criticamente as relações de diferentes grupos, povos e sociedades com a natureza</b> (produção, distribuição e consumo) e seus <b>impactos econômicos e socioambientais, com vistas à proposição de alternativas que respeitem e promovam a consciência, a ética socioambiental</b> e o consumo responsável em âmbito local, regional, nacional e global.	(EM13CHS301) Problematizar hábitos e práticas individuais e coletivos de produção, <b>reaproveitamento e descarte de resíduos em metrópoles, áreas urbanas e rurais</b> , e comunidades com diferentes características socioeconômicas, e elaborar e/ou selecionar <b>propostas de ação que promovam a sustentabilidade</b> socioambiental, o combate à poluição sistêmica e o consumo responsável.

Grande Área	Competências	Habilidades
		(EM13CHS306) <b>Contextualizar</b> , comparar e avaliar os impactos de diferentes modelos socioeconômicos no <b>uso dos recursos naturais e na promoção da sustentabilidade</b> econômica e socioambiental do planeta (como a adoção dos sistemas da agrobiodiversidade e agroflorestal por diferentes comunidades, entre outros).
Ciências da natureza e suas tecnologias	1 — <b>Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos</b> , com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) <b>Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos</b> , as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, <b>de energia</b> e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente

Grande Área	Competências	Habilidades
		<p>dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas</p> <p>(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, <b>posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</b></p> <p>(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as <b>demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica</b>, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as</p>

Grande Área	Competências	Habilidades
		<p>características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p> <p>(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos <b>processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.</b></p>
	<p>2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e</p>	<p>(EM13CNT203) <b>Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos</b> nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de</p>

Grande Área	Competências	Habilidades
	do Universo, e <b>fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis</b>	<p>manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como <i>softwares</i> de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p> <p>(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e <b>conservação da biodiversidade</b>, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.</p>
	<b>3-Investigar situações-problema</b> e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da	(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos,

Grande Área	Competências	Habilidades
	<p>Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, <b>em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</b></p>	<p>gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, <b>por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</b></p> <p>(EM13CNT307) <b>Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações</b> (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.</p>

Fonte: o autor. Foi construída com inspiração na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). Grifos do autor.

## Apêndice 2 – Perguntas relacionadas a uma letra

Letra	Perguntas
D	As atividades traziam assuntos que me interessavam?
E	Na realização das atividades: o professor compreendia as minhas dúvidas?
F	Na realização das atividades: Eu compreendia as orientações do professor?
G	Na realização das atividades: tive oportunidade de interagir com os colegas?
H	A plataforma levou em conta a minha progressão nas atividades
I	Foi difícil acessar as atividades?
J	Compreendi bem o que tinha que fazer?
K	Na realização das atividades: o ambiente estava bem organizado?
L	Na realização das atividades: o ambiente estava bem organizado?
M	Na realização das atividades: houve cooperação entre os colegas?
N	Tive dificuldade em acessar o ambiente?
O	O professor ajuda a melhorar o processo de reflexão crítica?
P	O professor deu orientações de como cumprir as atividades?
Q	Sobre as atividades: Tive facilidade para escrever?



R	Faço reflexões sobre as atividades?
S	O professor me ajuda a melhorar a qualidade das atividades?
T	Eu preferia copiar da internet do que escrever com minhas ideias?
U	As atividades com o professor explicando no quadro mobilizam meu interesse?
V	Faço reflexões críticas sobre minhas próprias ideias?
W	As atividades propostas nas últimas semanas(no laboratório de informática) mobilizaram meu interesse?
X	O professor me encoraja a participar?
Y	Eu reflito sobre como eu aprendo?
Z	O uso da tecnologia facilitou o cumprimento das atividades?
AA	O que eu estou aprendendo é importante para as atividades da minha região?
AB	O que você achou do uso da tecnologia nas aulas de Física?
AC	Você gostaria que o professor de Física continuasse a utilizar essa metodologia nas aulas?
AD	Você gostaria que professores de outras disciplinas também utilizassem essa tecnologia?

## Apêndice 2 – Respostas descritivas dos diários

Dentre as atividades propostas, cite quais que você MAIS gostou.	Dentre as atividades propostas, cite quais você MENOS gostou
Efeito Estufa	Nenhuma
As explicações	Não tenho reclamações
Gostei da forma de aprender	
Atividade sobre o clima, efeito estufa, etc.	Gostei de todas.
Gostei muito do assunto em geral sobre o clima, algo super importante na atualidade.	Nenhuma
nenhuma, não entendi nada	
Gostei de todas!	nenhuma pois não entendi nada
	Gostei de todas!
todas	
Efeito estufa	nenhuma
Efeito estufa	Criação de página
Todas	Nenhuma
Efeito estufa.	Não tem
Na unipampa	Efeito estufa.
Unipampa pois não fui por motivos pessoais mais vi as fotos e fiquei com muita vontade de ir	Nenhuma
	Continuar com essa metodologia nas aulas

Fonte: o autor

## Apêndice 3– Data/Hora/ declaração de consentimento

Aluno	Carimbo de data/hora	<b>Declaração de Consentimento</b>
1	11/16/2022 19:08:11	Concordo em responder o questionário.
2	11/17/2022 21:21:39	Concordo em responder o questionário.
3	11/17/2022 21:21:50	Concordo em responder o questionário.
4	11/17/2022 21:24:58	Concordo em responder o questionário.
5	11/17/2022 21:35:48	Concordo em responder o questionário.
6	11/17/2022 21:35:48	Concordo em responder o questionário.
7	11/17/2022 22:49:18	Concordo em responder o questionário.
8	3/11/2022 21:20:05	Concordo em responder o questionário.
9	11/3/2022 21:21:56	Concordo em responder o questionário.
10	3/11/2022 21:21:56	Concordo em responder o questionário.

11	11/3/2022 21:23:04	Concordo em responder o questionário.
12	3/11/2022 21:23:34	Concordo em responder o questionário.
13	11/3/2022 21:24:22	Concordo em responder o questionário.
14	11/3/2022 21:24:49	Concordo em responder o questionário.
15	11/3/2022 21:26:53	Concordo em responder o questionário.
16	11/3/2022 21:27:01	Concordo em responder o questionário.
17	11/3/2022 21:31:54	Concordo em responder o questionário.
18	11/3/2022 21:42:35	Concordo em responder o questionário.
19	11/3/2022 22:00:01	Concordo em responder o questionário.
20	11/17/2022 23:58:31	Concordo em responder o questionário.

Fonte: o autor.



## Apêndice 4 – Respostas discretas (Escala Likert)

aluno	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	
1	3	5	5	5	4	3	3	3	4	5	1	4	5	5	4	5	5	1	4	4	5	4	5	5	5	5	5	1
2	5	5	3	5	5	3	4	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	3	5	3	3	4	3	5	5	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3
4	4	5	5	5	5	3	3	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3	2	5	5	5	5
5	5	4	3	5	5	5	3	4	4	5	1	4	5	3	4	5	1	5	3	5	5	5	3	4	5	5	5	5
6	4	5	4	4	3	3	3	4	3	2	4	4	4	3	3	3	4	2	5	3	4	4	2	5	2	1	1	1
7	5	5	5	5	5	1	5	5	5	4	2	5	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4
9	2	1	1	5	3	4	1	3	3	5	5	3	3	3	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	2	4	4	4	4	4	1	3
11	5	3	3	3	3	1	5	3	3	4	1	3	5	5	5	5	3	5	5	5	2	5	5	3	4	2	5	5
12	5	5	5	4	2	3	4	4	4	3	2	4	5	5	3	5	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4
13	3	5	5	4	3	4	3	3	3	5	3	3	5	5	4	3	1	3	3	3	5	3	3	4	3	1	2	2
14	4	3	3	5	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	2	3	1	3	3	2	2	4	2	3	2	2

15	3	4	3	5	3	3	3	4	5	3	1	4	5	5	4	5	3	4	3	4	5	4	5	3	5	3	3
16	3	1	5	1	5	1	1	4	4	1	2	2	3	2	3	4	5	2	3	3	4	2	4	1	1	1	1
17	2	5	5	5	5	3	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
18	5	3	3	4	3	1	1	5	5	3	1	5	5	1	1	5	5	5	5	1	5	1	5	5	2	1	5
19	4	4	2	5	3	3	3	5	4	5	3	3	4	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3
20	3	5	5	5	3	2	3	4	4	4	1	4	5	3	3	4	2	4	4	3	3	2	2	4	4	4	4

Fonte: o autor.

## Apêndice 5– Relatórios gerados relacionados a um número romano

Letra	Relatório Relacionado
I	Contexto Do Evento
II	Nome Do Evento
III	Wiki/Aluno
IV	Sistema/Aluno
V	Descrição/Update
VI	Id Do Usuário Que Fez A Ação
VII	Item De Id Modificado Pelo Usuário
VIII	Usuário Modificado Pela Ação

Fonte: o autor.



Apêndice 6– Correlação entre os relatórios gerados pelo MOODLE

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
I	1,00	0,72	0,79	0,01	-0,26	0,05	0,00	0,05
II	0,72	1,00	0,91	-0,29	0,50	-0,67	-0,49	-0,67
III	0,79	0,91	1,00	-0,20	0,03	-0,12	-0,01	-0,12
IV	0,01	-0,29	-0,20	1,00	0,03	0,56	0,34	0,56
V	-0,26	0,50	0,03	0,03	1,00	-0,35	-0,06	-0,35
VI	-0,35	-0,67	-0,12	0,56	-0,35	1,00	0,82	1,00
VII	0,82	-0,49	-0,01	0,34	-0,06	0,82	1,00	0,82
VIII	0,05	-0,67	-0,12	0,56	-0,35	1,00	0,82	1,00

Fonte: o autor.

## Apêndice 7 – Correlação das respostas dos questionários

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
D		0.20	-0.01	0.06	0.04	-0.23	0.30	0.29	0.26	-0.08	-0.50	0.31	0.38	0.02	0.17	0.48	0.12	0.37	0.36	0.26	0.21	0.36	0.35	0.32	0.25	0.23	0.52
E	0.20		0.50	0.45	0.08	0.18	0.64	0.36	0.26	0.29	-0.12	0.65	0.69	0.57	0.58	0.47	-0.06	0.23	0.49	0.53	0.45	0.60	0.28	0.68	0.72	0.53	0.34
F	-0.11	0.50		-0.11	0.26	-0.24	0.22	0.08	0.27	-0.26	-0.19	0.26	0.42	0.34	0.44	0.49	0.26	-0.12	0.37	0.36	0.46	0.34	0.26	0.27	0.30	0.20	0.08
G	0.06	0.45	-0.11		0.06	0.40	0.12	0.22	0.43	0.64	-0.05	0.55	0.42	0.35	0.12	0.07	-0.26	0.17	-0.15	0.11	0.11	0.24	-0.10	0.29	0.43	0.42	0.23
H	0.04	0.08	0.26	0.06		0.00	0.14	0.45	0.48	0.11	-0.03	0.33	0.07	0.16	0.55	0.36	0.21	0.21	0.08	0.50	0.18	0.42	0.16	-0.10	0.22	0.38	0.23
I	-0.23	0.18	-0.24	0.40	0.00		-0.01	-0.22	-0.24	0.48	0.39	-0.03	-0.08	0.18	0.02	-0.32	-0.38	-0.04	-0.38	0.02	-0.06	0.14	-0.41	0.08	0.17	0.09	-0.20
J	0.30	0.64	0.22	0.12	0.14	-0.01		0.20	0.00	0.29	-0.03	0.33	0.40	0.71	0.76	0.42	-0.16	0.40	0.49	0.73	0.06	0.71	0.41	0.42	0.69	0.46	0.44
K	0.29	0.36	0.08	0.22	0.45	-0.22	0.20		0.67	-0.04	0.01	0.63	0.26	-0.04	0.21	0.41	0.17	0.52	0.29	0.20	0.23	0.20	0.34	0.19	0.26	0.29	0.48
L	0.26	0.26	0.27	0.43	0.48	-0.24	0.00	0.67		0.00	-0.40	0.68	0.48	0.16	0.28	0.65	0.34	0.38	0.21	0.27	0.47	0.29	0.51	0.16	0.42	0.37	0.51
M	-0.08	0.29	-0.26	0.64	0.11	0.48	0.29	-0.04	0.00		0.05	0.19	0.29	0.37	0.23	-0.07	-0.48	0.20	-0.10	0.15	-0.05	0.19	0.01	0.23	0.37	0.29	0.18

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
N	-0.50	-0.12	-0.19	-0.05	-0.03	0.39	-0.03	0.01	-0.40	0.05		-0.17	-0.56	-0.04	-0.18	-0.67	-0.12	-0.16	-0.25	-0.29	-0.49	-0.19	-0.49	-0.22	-0.36	-0.38	-0.39
O	0.31	0.65	0.26	0.55	0.33	-0.03	0.33	0.63	0.68	0.19	-0.17		0.67	0.28	0.34	0.61	0.34	0.56	0.54	0.34	0.41	0.47	0.38	0.54	0.57	0.46	0.62
P	0.38	0.69	0.42	0.42	0.07	-0.08	0.40	0.26	0.48	0.29	-0.56	0.67		0.47	0.50	0.76	0.05	0.48	0.51	0.46	0.52	0.57	0.55	0.46	0.68	0.38	0.58
Q	0.02	0.57	0.34	0.35	0.16	0.18	0.71	-0.04	0.16	0.37	-0.04	0.28	0.47		0.78	0.36	-0.02	0.16	0.12	0.69	0.16	0.71	0.35	0.19	0.66	0.44	0.19
R	0.17	0.58	0.44	0.12	0.02	0.02	0.76	0.21	0.28	0.23	-0.18	0.34	0.50	0.78		0.59	0.00	0.33	0.39	0.91	0.24	0.88	0.45	0.18	0.72	0.51	0.42
S	0.48	0.47	0.49	0.07	0.36	-0.32	0.42	0.41	0.65	-0.07	-0.67	0.61	0.76	0.36	0.59		0.36	0.49	0.58	0.64	0.57	0.62	0.78	0.39	0.68	0.50	0.64
T	0.12	-0.06	0.26	-0.26	0.21	-0.38	-0.16	0.17	0.34	-0.48	-0.12	0.34	0.05	-0.02	0.00	0.36		-0.06	0.38	-0.01	0.11	0.07	0.36	0.04	-0.05	-0.01	-0.02
U	0.37	0.23	-0.12	0.17	0.21	-0.04	0.40	0.52	0.38	0.20	-0.16	0.56	0.48	0.16	0.33	0.49	-0.06		0.30	0.36	0.01	0.34	0.29	0.13	0.42	0.25	0.86
V	0.36	0.49	0.37	-0.15	0.08	-0.38	0.49	0.29	0.21	-0.10	-0.25	0.54	0.51	0.12	0.39	0.58	0.38	0.30		0.35	0.34	0.48	0.61	0.60	0.41	0.09	0.48
W	0.26	0.53	0.36	0.11	0.50	0.02	0.73	0.20	0.27	0.15	-0.29	0.34	0.46	0.69	0.91	0.64	-0.01	0.36	0.35		0.34	0.90	0.44	0.21	0.80	0.70	0.53

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	
X	0.21	0.45	0.46	0.11	0.18	-0.06	0.06	0.23	0.47	-0.05	-0.49	0.41	0.52	0.16	0.24	0.57	0.11	0.01	0.34	0.34		0.32	0.52	0.57	0.39	0.34		0,24
Y	0.36	0.60	0.34	0.24	0.42	0.14	0.71	0.20	0.29	0.19	-0.19	0.47	0.57	0.71	0.88	0.62	0.07	0.34	0.48	0.90	0.32		0.46	0.29	0.78	0.52		0,48
Z	0.35	0.28	0.26	-0.10	0.16	-0.41	0.41	0.34	0.51	0.01	-0.49	0.38	0.55	0.35	0.45	0.78	0.36	0.29	0.61	0.44	0.52	0.46		0.35	0.54	0.23		0,44
AA	0.32	0.68	0.27	0.29	-0.10	0.08	0.42	0.19	0.16	0.23	-0.22	0.54	0.46	0.19	0.18	0.39	0.04	0.13	0.60	0.21	0.57	0.29	0.35		0.41	0.27		0,29
AB	0.25	0.72	0.30	0.43	0.22	0.17	0.69	0.26	0.42	0.37	-0.36	0.57	0.68	0.66	0.72	0.68	-0.05	0.42	0.41	0.80	0.39	0.78	0.54	0.41		0.77		0,61
AC	0.23	0.53	0.20	0.42	0.38	0.09	0.46	0.29	0.37	0.29	-0.38	0.46	0.38	0.44	0.51	0.50	-0.01	0.25	0.09	0.70	0.34	0.52	0.23	0.27	0.77			0,47
AD	0.52	0.34	0.08	0.23	0.23	-0.20	0.44	0.48	0.51	0.18	-0.39	0.62	0.58	0.19	0.42	0.64	-0.02	0.86	0.48	0.53	0.24	0.48	0.44	0.29	0.61	0.47		

Fonte: o autor

## Apêndice 8– Filtros utilizados

Filtro	Variável
Nome	(Yago Sena), (Raphael Werlang),(-),(nulo)
Nome do evento:	(comentário excluído),(conclusão da atividade do curso atualizada),(demonstração iniciada), (demonstração terminada),(histórico da wiki visualizado),(item de nota atualizado),(lista de usuários vistos),(papel atribuído), (usuários inscritos),(usuário recebeu nota)
Usuário afetado:	(Yago Sena), (Raphael Werlang), (-), (nulo).
Componente	(demonstrações ao usuário)
Exclusões	(relatórios de notas do usuário visualizado),(bloqueio de página wiki excluídos,Yago Sena),(comentário excluído),(item de nota excluído), (módulo de curso excluído),(nota excluída Raphael Werlang),(seção do curso excluída)
Contexto do evento:	(outro),(usuário Yago Sena),(usuário Raphael Werlang),

Fonte: o autor.