

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

PAULO RICARDO SANTOS DUTRA

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO TÉCNICO
APLICANDO O *PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT*
(PLE)

Porto Alegre

2022

PAULO RICARDO SANTOS DUTRA

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO TÉCNICO
APLICANDO O *PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT*
(PLE)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciência.

Orientadora: Dra. Michelle Camara Pizzato

Porto Alegre

2022

O encoberto

Que símbolo fecundo
vem na aurora ansiosa?
Na Cruz Morta do Mundo
A Vida, que é a Rosa.

Que símbolo divino
Traz o dia já visto?
Na Cruz, que é o Destino,
A Rosa, que é o Christo.

Que símbolo final
Mostra o Sol já desperto?
Na Cruz morta e fatal
a Rosa do Encoberto.

Fernando Pessoa

“Amar a todos e servir a todos”

Sathya Sai Baba

Ao meu pai, Vicente Amaro Dutra e Silva
Filho (*in memoriam*), gratidão e a minha
mãe, Nena Dutra, sempre presente e um
exemplo para minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Deus do meu coração, por toda inspiração e fortalecimento da minha alma em concluir cada etapa deste doutorado.

Agradeço a minha família, pelo apoio e carinho.

Agradeço em especial a minha orientadora, professora Michelle Camara Pizzato, que aceitou meu projeto de pesquisa e sempre presente em todas as etapas deste doutorado. Gratidão profunda.

Agradeço aos amigos que me incentivaram e torceram para vencer mais uma etapa da minha vida, destacando a tolerância e a cumplicidade, em especial, à Lorrane Primo e Djacir Geraldo Galindo que fizeram sua transição ao mundo espiritual. Também agradeço a Maria Tereza Duarte Dutra por todo o apoio.

Agradeço a minha companheira, Thereza Cristina Aca, por cada dia e todo carinho e força e cumplicidade.

RESUMO

Este estudo pretende investigar a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) em discentes através do uso do Symbaloo, software gratuito que permite aplicar o Personal Learning Environment (PLE). A pesquisa foi realizada no Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI) da UFRPE, com um total de 19 (dezenove) discentes do curso Técnico em Alimentos, distribuídos entre as disciplinas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle (APPCC), com ênfase na higiene pessoal e gestão de qualidade. A estatística aplicada foi qualitativa evidenciada pelas atividades práticas executadas nos laboratórios, cuja análise de dados foi realizada através do uso do software Nvivo. Foram utilizados quatro instrumentos para coleta de dados que permitiram identificar a frequência de categorias e subcategorias e demonstraram a amplitude das aprendizagens entre os discentes. A categorização foi determinada pelos conteúdos vinculados à higiene pessoal e à gestão da qualidade, em conformidade aos planos de ensino institucionais. Através dos dados, observou-se que houve entre os discentes aprendizagem significativa quando comparando dois instrumentos individuais para cada disciplina com base em seus princípios de TAS. Na disciplina de BPF, norteado pelo seguinte princípio das TAS: diferenciação progressiva e organização sequencial; enquanto na disciplina de APPCC, os quatro princípios: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação. Os resultados demonstram que o PLE é uma excelente ferramenta organizadora dos estudos e do percurso de aprendizagem; as atividades práticas experimentais continuam sendo essenciais para a apropriação de conteúdos de cursos associados às ciências experimentais, como é o caso do Curso Técnico em Alimentos.

Palavras-chave: Symbaloo Edu; Personal Learning Environment; Teoria da Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This study intends to investigate the Theory of Meaningful Learning (TML) in students by using Symbaloo, a free software that allows applying the Personal Learning Environment (PLE). This research was conducted at Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI), which belongs to UFRPE, involving a total of 19 (nineteen) students of the Technical Program of Food who were distributed between the courses of Good Manufacturing Practices (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP), with an emphasis on personal hygiene and quality management. Qualitative statistics were used and based on the practical activities performed in the laboratories, the data analysis of which was done with the Nvivo software. Four instruments were used for data gathering, which allowed to determine the frequency of the categories and subcategories, and demonstrated the breadth of the students' learning. The categorization was determined by the contents linked to personal hygiene and quality management, in accordance with the institutional teaching plans. The data showed that there was significant student learning when two individual instruments were compared for each course, based on their TML principles. In the GMP course, guided by the following TML principle: progressive differentiation and sequential organization; in the HACCP course, the four principles: progressive differentiation, integrative reconciliation, sequential organization and consolidation. The results demonstrate that the PLE is an excellent tool to organize the studies and the learning paths; practical experimental activities remain essential for the appropriation of course contents associated with experimental sciences, such as what happens in the Technical Program of Food.

Keywords: Symbaloo Edu; Personal Learning Environment; Theory of Meaningful Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Assimilação da aprendizagem significativa.....	23
Figura 2 - Etapas da pesquisa e aulas e instrumentos nas disciplinas de BPF e APPCC.....	36
Figura 3 – Tela do Symbaloo - Webmix na disciplina de BPF	51
Figura 4 – Tela do Symbaloo – Rota de Aprendizagem na disciplina de BPF.....	52
Figura 5 – O modelo de ensino de Gowin	53
Figura 6: Nuvem de Palavras aplicada em todos os instrumentos de coleta na disciplina de BPF.....	59
Figura 7: Nuvem de Palavras aplicada em todos os instrumentos de coleta na disciplina de APPCC.....	73
Figura 8 – Modelo de TAS com aplicação do PLE	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - As etapas, os instrumentos, os temas abordados e as atividades realizadas na disciplina de BPF com ênfase em Higiene Pessoal.....	42
Quadro 2 - As etapas, os instrumentos, os temas abordados e as atividades realizadas na disciplina de APPCC com ênfase na Gestão da Qualidade.....	49
Quadro 3 - Categorias e subcategorias na disciplina de BPF com ênfase em Higiene Pessoal.....	54
Quadro 4 - Categorias e subcategorias na disciplina de APPCC com ênfase sobre Gestão da Qualidade	55
Quadro 5 - Descrição dos princípios da TAS relacionados aos Instrumentos 2 e 5, considerando recorte sobre o roteiro de capacitação na disciplina de BPF.....	68
Quadro 6 - Descrição dos princípios da TAS relacionados aos Instrumentos 8 e 10 e o roteiro sobre Gestão da Qualidade na disciplina de APPCC.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência das subcategorias na disciplina de BPF.....	58
Tabela 2 - Frequência das subcategorias nos Instrumentos 2 e 5 na disciplina de BPF.....	60
Tabela 3 - Frequência das subcategorias nos Instrumentos 3 e 6 na disciplina de BPF	61
Tabela 4 - Frequência das subcategorias dos Instrumentos 2 e 5 e dos discentes na disciplina de BPF.....	63
Tabela 5 - Frequência das subcategorias dos Instrumentos 3 e 6 e dos discentes na disciplina de BPF	65
Tabela 6 - Frequência de subcategorias na disciplina de APPCC	71
Tabela 7 - Frequência das subcategorias nos instrumentos 8 e 10 na disciplina de APPCC	74
Tabela 8 – Frequência das subcategorias nos Instrumentos 9 e 11 na disciplina de APPCC	75
Tabela 9 – Frequência das subcategorias dos Instrumentos 08 e 10 e de todos os discentes na disciplina de APPCC	76
Tabela 10 – Frequência das subcategorias dos Instrumentos 09 e 11 e de todos os discentes na disciplina de APPCC	77

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP	Atividade presencial prática
CODAI	Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas
EPI	Equipamento de Proteção Individual
PLE	<i>Personal Learning Environment</i>
PLN	<i>Personal Learning Network</i>
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
PCC	Ponto Crítico de Controle
LC	Limite Crítico
APPCC	Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UEPS	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO	18
3 OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo geral	19
3.2 Objetivos específicos.....	19
4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	20
5 PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT	27
6 PLATAFORMAS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM E SYMBALOO	31
7 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DAS DISCIPLINAS DE BPF E DE APPCC	33
8 METODOLOGIA	35
8.1 Metodologia e contexto geral da pesquisa	35
8.2 Metodologia aplicada na disciplina de BPF	37
8.2.1 Primeira aula remota de BPF	38
8.2.2 Primeira atividade presencial prática na disciplina de BPF	38
8.2.3 Aulas remotas sequenciais de BPF.....	39
8.2.4 Segunda atividade presencial prática na disciplina de BPF	40
8.2.5 Instrumentos de coleta na disciplina de BPF.....	40
8.3 Metodologia aplicada na disciplina de APPCC.....	44
8.3.1 Primeira aula remota de APPCC.....	44
8.3.2 Primeira atividade presencial prática na disciplina de APPCC	45
8.3.3 Aulas remotas sequenciais de APPCC	46
8.3.4 Segunda atividade presencial prática na disciplina de APPCC.....	46
8.3.5 Etapas e instrumentos no APPCC	47
8.4 O software Symbaloo e as relações docente-discente-materiais educativos	51
8.5 Análise de dados	53
9 RESULTADOS	57
9.1 Disciplina de BPF com ênfase em higiene pessoal.	57
9.1.1 Princípios da TAS na disciplina de BPF	66
9.2 Disciplina de APPCC com ênfase na gestão da qualidade.....	70
9.2.1 Princípios da TAS na disciplina de APPCC.....	78
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES	83
REFERÊNCIAS	89
ANEXOS	93
Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – Disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF).....	93
Anexo 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE – Disciplina de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)	96
Anexo 3 - Instrumento 1 – Informações dos discentes. Disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF) . Individual	99
Anexo 4 - Instrumento 2 - Concepções prévias na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Individual	100
Anexo 5 - Instrumento 3 – Teste de hipótese na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Equipe	106

Anexo 6 - Instrumento 4 – Teste do Symbaloo na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Individual	107
Anexo 7 - Instrumento 5 – Resposta após Capacitação dos manipuladores, segunda atividade presencial prática na de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Individual.....	108
Anexo 8 - Instrumento 6 – Teste de hipótese, segunda atividade presencial prática na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Equipe.....	110
Anexo 9 – Instrumento 7- Informações dos discentes. Disciplina de análise de perigos e ponto crítico de controle (APPCC).....	111
Anexo 10 – Instrumento 8- Concepções prévias. Disciplina de análise de perigos e ponto crítico de controle (APPCC). Individual	112
Anexo 11 – Instrumento 9- Teste de hipóteses. Disciplina de análise de perigos e ponto crítico de controle (APPCC). Equipe.....	113
Anexo 12 – Instrumento 10- Teste após a segunda atividade presencial prática na Disciplina de Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle (APPCC). Individual.....	114
Anexo 13 – Instrumento 11- Teste após a segunda atividade presencial prática na Disciplina de Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle (APPCC). Equipe	115
Anexo 14 - Artigo 01.....	116
Anexo 15 – Artigo 02.....	Erro! Indicador não definido.

1 INTRODUÇÃO

Desde o final do século XX e início do século XXI que a comunicação, a educação e a tecnologia fazem parte de um sistema complexo de conexão global, alimentadas por processos massivos de colaboração entre pares e integrados em redes computacionais, distribuídas através de servidores e portabilidade entre sistemas operacionais. Há inúmeras mudanças históricas, filosóficas, científicas e culturais durante esse período, ao lado de um ideário coletivo de prosperidade, liberdade, igualdade, inovação e consumismo de informações e serviços de forma síncrona e assíncrona (TEIXEIRA e FERREIRA, 2014).

No decorrer dos anos, as mídias tecnológicas de grande público foram reformuladas e redefinidas e as novas tecnologias de informação e comunicação passaram a ser utilizadas em todos os campos do saber. A primeira geração, e-learning 1.0, estabeleceu-se como um recurso tecnológico de aplicabilidade pedagógica, focalizando na monitorização das tarefas e esquemas de interação e colaboração que passavam por sessões síncronas ou por sessões tradicionais em sala de aula (BENARDO e BIELAWKI, 2003).

Ao contrário da geração anterior, no e-learning 2.0, são criadas redes colaborativas de aprendizagem envolvendo todos os atores no processo educativo (instituição de ensino, professores, discentes e seus pares). Sincronamente, as plataformas de e-learning acompanham as mudanças na rede de web e o período da geração 3.0, no qual encontramos plataformas inteligentes e personalizadas, reduzindo o tempo de busca das informações e agilizando a capacidade de resposta das atividades propostas. Incluímos a tutoria personalizada, a convergência com os jogos eletrônicos, a disponibilização de uma grande variedade de recursos tecnológicos, principalmente aplicativos em realidade virtual. Enquanto os gestores administram o ambiente de aprendizagem com vistas a operacionalizar cursos e a desenvolver metodologias de ensino apropriadas ao projeto pedagógico, os formandos ascedem a conteúdos multidisciplinares nas mais diversas áreas do conhecimento, assim como mantêm a interatividade com seus pares, tutores e a instituição de ensino.

Como uma abordagem sistêmica que integra várias funções no processo educativo, as plataformas de aprendizagem vêm a constituir modos diferenciados de

ensinar e aprender, possibilitando a oportunidade de acessar conhecimentos por novas vias. Ressalta-se um crescimento vertiginoso dos ambientes virtuais de aprendizagem, espelho das plataformas de e-learning (ensino não presencial), softwares, sistemas com bilhões de utilizadores, em meio a uma seara de empresas especializadas no processo educativo on-line.

Atualmente, principalmente em função da pandemia ocasionada pela COVID-19 em 2020, o ensino híbrido passou a ser mais aplicado no meio acadêmico, utilizando parte do ensino presencial e plataformas de e-learning. No presente estudo, é apresentado o Symbaloo Edu, plataforma gratuita, relativamente nova e lançada em 2007, que permite aplicar o Personal Learning Environment (PLE) que, segundo Adell e Castañeda (2013, p.71), "é o conjunto de ferramentas, fontes de informações, conexões e atividades que cada pessoa utiliza de forma assídua para aprender". Desta feita, o conceito do PLE tem duas vantagens relacionadas ao momento atual da aprendizagem: a primeira é toda a estrutura de plataformas ou softwares que apresenta diversas ferramentas para o estudo e aprendizagem; e a segunda trata-se do aspecto pedagógico que pode ser aplicado para cada tipo de ferramenta, e assim, construir um percurso de aprendizagem pela percepção e característica daquela ferramenta ou da tecnologia.

Para se realizar essa análise, faz-se necessário selecionar uma teoria de aprendizagem que oriente o olhar do investigador frente ao processo educativo no qual o PLE é empregado. Nesse sentido, a Teoria de Aprendizagem Significativa (TAS) foi a escolha para este estudo, por se tratar de uma teoria de caráter construtivista (MOREIRA, 2017) que apresenta aproximações com as bases teóricas do PLE. Destacamos, a seguir, algumas destas aproximações, a título de exemplo.

Uma das aproximações possíveis diz respeito à importância dos recursos educativos na aprendizagem significativa, especialmente no que se refere a organizadores prévios. Segundo Moreira (2010, p. 21),

muitas vezes, o aluno tem conhecimentos prévios adequados, mas não percebe a relacionabilidade e a discriminabilidade entre esses conhecimentos e os novos que lhe estão sendo apresentados nas aulas e nos materiais educativos. Nesse caso, é imprescindível que se use recursos instrucionais que mostrem essa relacionabilidade e discriminabilidade, ou seja, como os novos conhecimentos se relacionam com os anteriores e como se diferenciam deles.

Nesse sentido, o Symbaloo Edu, por se tratar de uma plataforma acessível pela web, possibilita ao estudante buscar novas informações a partir dos materiais disponibilizados, associando-as a seus conhecimentos prévios e ainda fazer novas relações com as novas informações entre si. O Symbaloo Edu se identifica com a necessidade de se investigar como se dá o processo de aprendizagem quando do uso do PLE a fim de analisar o potencial didático deste.

Já o conceito de conhecimento prévio na TAS e a capacidade de aprender ao longo da vida e aplicado no PLE demonstram uma similitude e destaque aos saberes obtidos por cada um durante a vida e sua importância na aprendizagem de novos conteúdos. A TAS oferece a possibilidade de estudo sobre o acúmulo das aprendizagens e vivências anteriores, chamado por Ausubel de “conhecimentos prévios”. A TAS também se dirige à análise do acúmulo ou salto na aprendizagem, atingindo novo horizonte de conhecimento e cognição, chamado novo subsunçor. Já o PLE e a plataforma Symbaloo representam uma forma de registro de aprender ao longo da vida e buscam interligações ou troca de experiências entre os discentes, entre professor e os discentes, além de permitir uma autonomia nestes estudos. Nesse sentido, o PLE oferece um ambiente que favorece a aplicação da TAS, criando e facilitando um novo processo de aprendizagem através do uso do Symbaloo Edu.

Assim, com vistas a avaliar o potencial didático do PLE e com o Symbaloo Edu tomando por lentes a Teoria de Aprendizagem Significativa, este estudo foi realizado com discentes do curso Técnico em Alimentos do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI) da UFRPE nas disciplinas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e de Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle (APPCC). Estas disciplinas foram escolhidas pois os conceitos abordados em ambas, além de serem fundamentais para a formação de um Técnico em Alimentos, suscitam muitos conhecimentos prévios cotidianos dos estudantes. Além disso, os conhecimentos abordados na disciplina de BPF, como, por exemplo, higiene de manipuladores de alimentos são também aplicados na disciplina de APPCC, cuja temática principal é a gestão de qualidade, o que nos oportunizou analisar a mobilização de determinados conceitos em um processo mais longo. A disciplina de APPCC é ofertada em turmas diferentes e semestres subsequentes e parte do final do curso.

O alimento pode ser responsável por toxinfecções e levar os consumidores a muitos danos à saúde. Os manipuladores de alimentos são essenciais para minimizar

os riscos de contaminação cruzada¹ e a sua higiene é o primeiro passo num plano de higienização, assuntos dedicados à disciplina de BPF. A gestão da qualidade na indústria de alimentos foi aplicada na disciplina de APPCC. Então, os discentes do curso Técnico em Alimentos do CODAI da UFRPE se dedicaram para responder a algumas perguntas e principalmente propor um roteiro de capacitação aos manipuladores de uma empresa para implementar a higiene pessoal. A partir deste contexto, foram aplicados a TAS e o PLE durante as aulas e atividades presenciais práticas em laboratório.

O presente documento de defesa de Tese tem, nos próximos dois capítulos, uma abordagem sobre o problema de investigação e os objetivos da pesquisa. Nos capítulos 4, 5, 6 e 7 apresenta-se o referencial teórico sobre a TAS, PLE, plataformas digitais de aprendizagem e Symbaloo e sobre os fundamentos teóricos sobre os conteúdos das disciplinas de BPF e APPCC, respectivamente.

O capítulo 8 demonstra a metodologia aplicada na pesquisa, considerando desde o contexto geral da pesquisa, a organização da primeira aula remota e, a seguir, a primeira atividade presencial prática. Também foram descritas as quatro aulas remotas sequenciais e a segunda atividade presencial prática nas duas disciplinas BPF e APPCC. A seguir, foi apresentada a plataforma Symbaloo e as relações docente-discente-materiais educativos e a análise de dados com uso do software Nvivo.

Os resultados, no capítulo 9, apresentam dados dos instrumentos de coletas das duas disciplinas. Na disciplina de BPF, as respostas foram dadas com ênfase na higiene pessoal, e na disciplina de APPCC em gestão da qualidade. Os resultados têm nuvem de palavras, comparativo entre dois Instrumentos de coleta individuais e sobre os princípios da TAS, identificado num recorte sobre roteiro de capacitação de higiene pessoal e sobre controle de qualidade.

O capítulo 9 consiste nas considerações finais e seus resultados e conclusões obtidas nas condições apresentadas e com o uso da plataforma Symbaloo e do software Nvivo. A plataforma Symbaloo é uma plataforma com materiais instrucionais potencialmente significativos e que pode possibilitar o ensino com resultados de uma

¹ Nota de rodapé: contaminação cruzada: consistem em contaminações que podem ocorrer pelo contato de produtos crus com processados, bem como pelo contato de embalagens ou utensílios e o próprio manipulador de alimentos.

aprendizagem significativa com discentes do curso técnico. É uma plataforma do PLE e tem na sua estrutura a rota de aprendizagem, os webmixes e compartilhamento de conteúdos. Também destaca-se nas conclusões sobre a constatação dos princípios da TAS construídos nas duas disciplinas em estudo.

As referências e os anexos constam, após o capítulo 9, com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexos 1 e 2), formulários dos instrumentos de coleta da disciplina de BPF (Anexos 3 a 8) e da disciplina de APPCC (Anexos 9 a 13).

O primeiro artigo enviado para publicação foi para a revista *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade* com ISSN 2316-9907 e trata de um levantamento bibliográfico ou estado da arte sobre as possíveis formas de configurar e aplicar o PLE como espaço de aprendizagem, tanto para professores quanto para discentes, de uma maneira prática e ágil e aliada à Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). Este artigo está descrito na íntegra no Anexo 14. E o segundo artigo enviado foi para a *Revista Investigação em Ensino de Ciências (IENCI)*, com o tema *Aprendizagem significativa em discentes do ensino técnico através da aplicação do *Personal Learning Environment* (PLE)*.

2 PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO

Como a TAS pode ser efetiva na aprendizagem de discentes do curso em formação profissional técnica e mediados pelo PLE?

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar a Aprendizagem Significativa em discentes do curso técnico que participaram de processo de ensino mediado pelo Personal Learning Environment (PLE).

3.2 Objetivos específicos

1. Elaborar metodologia em PLE com TAS para o ensino de curso técnico.
2. Averiguar a viabilidade das ferramentas metodológicas a serem utilizadas e os sistemas de gestão de aprendizagem, a partir do Symbaloo Edu.
3. Analisar a aprendizagem de conceitos científicos dos discentes tomando por base a TAS, considerando as implicações do uso do PLE.

4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Santana e Carlos (2013) citam que a aprendizagem significativa é aquela em que um novo material potencialmente significativo é construído por meio da interação com o conhecimento prévio, relevante, ancorado na estrutura cognitiva dos discentes, enquanto Moreira (2016b) compartilha que o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem, sendo admitido como o início ou fundamentação da TAS, pois, quanto mais amplo este conhecimento prévio, maior será a possibilidade do seu desenvolvimento para organização de novas ideias ou novos percursos de aprendizagem.

Outro aspecto é a relação deste conhecimento prévio com o novo, conhecido como relacionalidade ou capacidade de vincular o que já conhece com novos assuntos.

Segundo Ausubel (1980, 2000), o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Para o autor, aprendizagem significa ter organização e integração do novo material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, ele parte da premissa de que existe na mente do indivíduo uma estrutura na qual a organização e a integração se processam: é a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização ou o conteúdo e a organização de suas ideias, em uma determinada área de conhecimento. Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos ou proposições relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem como “ancoradouro” para novas ideias, conceitos ou proposições.

Assim como Ausubel tem como premissa que, no processo de aprendizagem, “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”, Paulo Freire tem o termo “leitura de mundo” como os saberes prévios do educando. Assim, refletimos que, mesmo sem um aplicar os ensinamentos do outro, existe uma aproximação entre os olhares destes dois autores. Os ensinamentos de Freire valorizam o modo de vida e os sentimentos do aprendiz, como parte do processo de aprender e tem a mesma valorização dos saberes do educando,

compartilhando assim um entendimento próximo de Ausubel (*apud* SANTANA e CARLOS, 2013).

Os organizadores prévios podem tanto fornecer ideias-âncora relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, para explicitar a relacionabilidade entre os novos conhecimentos e aqueles que o aprendiz já tem, mas não percebe que são relacionáveis aos novos. No caso de material totalmente não familiar, um organizador expositivo, formulado em termos daquilo que o aprendiz já sabe em outras áreas de conhecimento, deve ser usado para suprir a falta de conceitos, ideias ou proposições relevantes à aprendizagem desse material e servir de “ponto de ancoragem inicial”. No caso da aprendizagem de material relativamente familiar, um organizador comparativo deve ser usado para integrar e discriminar as novas informações e conceitos, ideias ou proposições, basicamente similares, já existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA, 2018).

Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si. Contrariamente a sumários que são, de um modo geral, apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade. Os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas” (MOREIRA, 2008, p.2).

Assim, este estudo visa identificar a TAS em discentes envolvidos com aplicação do Symbaloo Edu, que parte da premissa que existe na mente do indivíduo uma estrutura na qual a organização e a integração se processam: é a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização em uma determinada área de conhecimento. Novas informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos possam ser relevantes e inclusivos e estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como “ancoradouro” para novas ideias, conceitos ou proposições. Isso significa dizer que o novo material a ser aprendido não interage com qualquer conhecimento prévio, mas, conforme aponta Ausubel (2003, p. 2, *apud* SANTANA e CARLOS, 2013), “[...] com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, [...]” para dar-lhe significado.

Ausubel, Novak e Hanesian (1978) destacam, no entanto, que organizadores prévios não são simples comparações introdutórias, pois, diferentemente destas, organizadores prévios devem:

1 - Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;

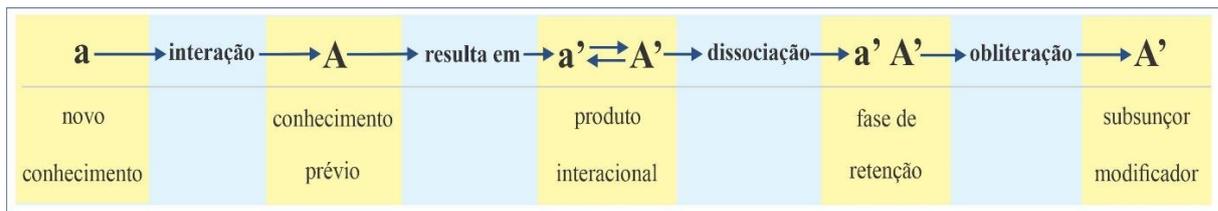
2 - Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;

3 - Prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos.

Neste sentido, temos o processo de assimilação, que mesmo após o aparecimento dos novos significados, a relação entre as ideias-âncora e as assimiladas permanece na estrutura cognitiva. A assimilação, segundo Ausubel, trata-se de forma com estruturas antigas e novas, que pode ser representada por **a** e **A**, em que a letra **a** representa o conhecimento anterior, e temos **A** como subsunçor, e as letras **A'a'** como resultantes da interação. Estas permanecem relacionadas com uma nova unidade **A'a'**. O produto do processo interacional que caracteriza a aprendizagem significativa não é apenas o novo significado de **a'**, mas inclui também a modificação da ideia-âncora, sendo, conseqüentemente, o significado composto de **A'a'** (MOREIRA, 2017).

Nas ocasiões que o indivíduo aprende significativamente, a nova informação apresentada ancora-se por meio de interação a conceitos subsunçores, sendo armazenada de maneira não-arbitrária e substantiva, contribuindo para a diferenciação, elaboração e estabilidade dos subsunçores preexistentes e, conseqüentemente, da própria estrutura cognitiva (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980; NOVAK, 1981; MOREIRA, 2006). Diante da abordagem de Ausubel, Moreira (2008) descreve a aprendizagem significativa subordinada em que a interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio resulta num produto intencional interacional. E a seguir, a estrutura de assimilação passa por uma fase de retenção e obliteração para finalizar com subsunçor modificado e representado na Figura 1.

Figura 1- Assimilação da aprendizagem significativa



Fonte: Adaptado de Moreira (2008)

Considerando o exposto até o momento, devemos agora pensar em como essa teoria de aprendizagem se reflete no ensino. Disso surgem algumas questões: como identificar o que o aprendiz já sabe? Como estimular sua participação e exposição para tanto? Como criar dinâmicas e mensurar suas aplicabilidade e mecanismos para saber isso? Os desafios para o professor são inúmeros, e dentre eles está o de identificar o avanço ou não da aprendizagem dos discentes.

O ensino pensado a partir da TAS permite muitas oportunidades aos discentes, mas o professor deve ter a dedicação e a expertise de identificar as condições que o discente tem, suas experiências anteriores, o ritmo de assimilação, suas capacidades, a forma de acessar os novos conceitos e alcançar suas aprendizagens. O professor deve fazer um diagnóstico da situação geral dos discentes e acompanhar de perto cada avanço e cada resultado obtido, inclusive os conhecimentos prévios e os novos subsunçores.

Diante de tantos fatores essenciais, destaca-se que:

Se tivéssemos que reduzir toda a psicologia educacional a apenas um princípio, nós diríamos o seguinte: O fator mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aluno já sabe. Verifique isso e ensine-o de acordo (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978, p. 163).

Ensinar de acordo parece algo simples, mas o professor deve se dedicar a cada discente; saber os seus conhecimentos prévios exige metodologia para identificar o nível de subsunçores que já possui, ou seja, o professor deve ter uma visão e comprometimento de saber estimular os novos conhecimentos e avançar junto àqueles que já têm informações essenciais sobre o tema proposto.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1978), a organização da parte cognitiva abrange muitos fatores e os principais são:

1- A disponibilidade da estrutura e ideias-âncoras. O conhecimento já adquirido faz parte da formação das ideias-âncoras e auxilia na amplitude de novas

informações. A ideia-âncora se forma com temas relevantes e com professores que estimularam na aprendizagem;

2- A extensão das ideias, associada também com acúmulo dos estudos;

3- Clareza e estabilidade das ideias de ancoragem e a atuação do professor como um guia ou orientador; torna-se diferencial apresentar de forma segura e direta os conteúdos e ter visão pedagógica de estratégias variadas.

O primeiro aspecto relativo à organização da estrutura cognitiva é sua relevância. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1978), são as instituições de ensino que devem estar preparadas para dar condições necessárias e incentivar os docentes na jornada de estruturação da parte cognitiva dos discentes. Estas instituições devem capacitar e orientar toda equipe para tornar logicamente relevante ideias novas e potencialmente significativas, e assim, ofertar aos discentes uma ancoragem estável e tornar um novo subsunçor.

O segundo aspecto na organização da estrutura cognitiva trata-se da capacidade integrativa dos assuntos abordados ou ancoragem e sua relevância e maior poder explicativo por parte do professor. Isto apresenta os organizadores avançados em um nível apropriado de inclusividade. Capacidade integrativa e a escolha de tema ou conteúdos relevantes favorecem a aprendizagem e a identificação dos conhecimentos prévios com os novos conhecimentos, promovendo a ancoragem ideal.

O terceiro fator apresentado por Ausubel, Novak e Hanesian (1978) é tentar indicar explicitamente a relevância do último conteúdo e sua própria relevância para o novo material de aprendizagem. Em suma, a principal função do organizador ou professor é preencher a lacuna sobre o uso de organizadores avançados e dispensar grande parte da memorização mecânica. Destacando que, quando tentamos influenciar deliberadamente a estrutura cognitiva do discente, de modo a maximizar a aprendizagem significativa e a retenção, chegamos ao cerne do processo educativo.

Ausubel e Fitzgerald (1962) descobriram que o grau de conhecimento, o limite do material de aprendizagem anterior, está positivamente relacionado ao aprendido ou uma passagem sequencialmente dependente. Poucas evidências confiáveis estão disponíveis sobre o efeito do superaprendizado sobre a estabilidade relativa de ancorar ideias na estrutura cognitiva, e portanto, em sua capacidade relativa de melhorar a aprendizagem verbal significativa e retenção.

Moreira (2011) apresenta a possibilidade de desenvolver as Unidades de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) de forma sintética nos seguintes passos:

1. Definir o tópico específico a ser abordado;
2. Criar e propor situações que levem o aluno a externalizar seu conhecimento prévio;
3. Propor situações-problema, em nível bem introdutório, levando em conta o conhecimento prévio do aluno;
4. Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido, levando em conta a diferenciação progressiva;
5. Retomar os aspectos mais gerais, estruturantes (i.e., aquilo que efetivamente se pretende ensinar), do conteúdo da unidade de ensino, em nova apresentação;
6. Concluindo a unidade, dar seguimento ao processo de diferenciação progressiva retomando as características mais relevantes do conteúdo em questão, porém de uma perspectiva integradora, ou seja, buscando a reconciliação integrativa;
7. Avaliação da aprendizagem através da Unidade Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) deve ser feita ao longo de sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado;
8. A UEPS somente será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema). A aprendizagem significativa é progressiva, o domínio de um campo conceitual é progressivo; por isso, a ênfase em evidências, não em comportamentos finais.

Outro processo diferente da aprendizagem significativa é a aprendizagem mecânica, na qual o discente memoriza novos conhecimentos, que podem ser reproduzidos a curto prazo e aplicados automaticamente a situações conhecidas, sendo a retenção bastante reduzida. Já a aprendizagem significativa se pauta nos princípios da diferenciação progressiva e/ou da reconciliação integrativa (MOREIRA, 1980; MOREIRA, 2000), como também nos processos de organização sequencial e da consolidação (MOREIRA, 2000).

A diferenciação progressiva se dá quando um novo conceito ou proposição é aprendido pelo processo de subordinação, ou seja, há uma interação e ancoragem dos conceitos novos com os subsunçores (MOREIRA, 1999). Na sala de aula, a utilização da diferenciação progressiva estabelece a apresentação dos conceitos aos

alunos indo do mais geral para os específicos, sendo hierarquicamente diferenciados em termos de detalhe e especificidade (EBENEZER, 1992). O princípio de reconciliação integrativa consiste na criação de relações entre conceitos e ideias pelo discente, como forma de integrar os significados emergentes de modo coerente com os demais, apontando similaridades e diferenças importantes, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes. É o processo no qual o discente reconhece novas relações entre conceitos até então vistos de forma isolada (MOREIRA, 1997).

A *organização sequencial*, como princípio da aprendizagem significativa, consiste em sequenciar os tópicos relacionados ao novo conteúdo a ser aprendido, de maneira coerente e harmoniosa, respeitando as relações de dependência entre eles, observando os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa (MOREIRA, 2000). A organização sequencial é a disponibilidade de ideias-âncora relevantes e maximizadas para se tirar partido das dependências sequenciais naturais existentes na disciplina e do fato de que a compreensão de um dado tópico, frequentemente pressupõe o entendimento prévio de algum tópico relacionado. (ASTOLFI e LOPES JUNIOR, 2015),

Por fim, a consolidação visa assegurar contínua prontidão na matéria de ensino e sucesso na aprendizagem sequencialmente organizada (MOREIRA, 2017) que objetiva insistir no domínio do que está sendo transmitido ao discente, para que se assegure a estabilidade e a solidificação do conteúdo, antes que um novo conhecimento seja introduzido (MOREIRA, 2000).

Esse trabalho tem o ineditismo no estudo da aprendizagem significativa e que após a realização de levantamento aplicando busca avançada não foi identificadas pesquisas que envolvem os conceitos na área de alimentos com foco na higiene pessoal e no controle de qualidade, vinculadas a plataformas digitais e estudos com TAS. Essa escassez de publicações é real e sugere aprofundamento de novas linhas de pesquisas, assim como também o estudo da TAS e PLE.

5 PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT

Jonassen (1999) argumentou que a tecnologia, como os professores, não ensina alunos; em vez disso, os alunos só aprendem quando constroem conhecimento, pensam e aprendem com a experiência.

Os computadores melhoram a reflexão e o pensamento crítico ao envolver os alunos em habilidades de pensamento de ordem superior, como análise, síntese e avaliação (JONASSEN *et al.*, 2000). Para aprender efetivamente com os computadores, no entanto, os alunos devem envolver, entre outras coisas, suas habilidades de pensamento crítico. Aprender com a tecnologia incorpora o uso de computadores para ajudar os alunos a desenvolver pensamento de ordem superior, criatividade e habilidades de pesquisa (REEVES, 1998).

Os computadores podem ser usados para apoiar a aprendizagem significativa quando as tecnologias envolvem os alunos em cinco formas: (a) construção do conhecimento, não reprodução; (b) conversas, não recepção; (c) articulação, não repetição; (d) colaboração, não competição; e, (e) reflexão, não prescrição (JONASSEN *et al.*, 2003, p. 15).

Nesse sentido, dentre as implicações do construtivismo no ensino, está o papel dos professores, que precisa mudar. Os professores atuarão como guias ou facilitadores para fornecer aos alunos oportunidades para testar sua compreensão dos conceitos ensinados; os professores não devem presumir que todas as crianças entendem da mesma forma. Em vez disso, eles podem precisar de experiências diferentes para avançar para diferentes níveis de compreensão. Isso é fundamental para explorar inconsistências entre os entendimentos atuais dos alunos e as novas experiências antes deles (KEENGWE; ONCHWARI; WACHIRA, 2008).

Os fatores situacionais interferem na aprendizagem e cabe ao professor escolher cuidadosamente os instrumentos de ensino a utilizar, o nível de dificuldade ou o ritmo de aprendizagem do discente e analisar os materiais didáticos e os currículos, pois nem sempre a maneira como os conteúdos são apresentados nesses materiais é adequada para facilitar a interação do conceito a ser aprendido com o conhecimento prévio (LOURENÇO *et al.* 2012).

Jonassen *et al.* (2002) têm proposto cinco características que descrevem como são as atividades facilitadoras da aprendizagem significativa em um ambiente

construtivista: são ativas, construtivistas, intencionais, autênticas e colaborativas. Estas características respondem, em grande parte, ao modelo do Personal Learning Environment (PLE) e corroboram as possíveis atuações, conforme descrito por Adell e Castañeda (2013). O PLE tem três tipos de estratégias: Leitura, Reflexão e Relacionamento em rede.

O mecanismo de leitura é o primeiro componente e deve acessar todas as fontes de sites ou redes sociais pelos discentes. Os materiais disponíveis podem estar na plataforma Symbaloo Edu, plataforma acessível pela web aos interessados. Temos as formas de reflexão, segunda estratégia, sobre as informações que foram lidas. Adell e Castañeda (2013) destacam os processos mentais, mecanismos de reflexão, reorganização, priorização, reelaboração, publicação de informações e a forma como os realizamos. Assim, a partir das reflexões, partimos para o terceiro componente do PLE que representa compartilhar e refletir na comunidade a PLN (*Personal Learning Network* ou Rede de Aprendizagem Pessoal).

O PLE é fundamentado por uma teoria conhecida como LaaN, sigla para “Learning as a Network”. É uma tentativa de organizar uma fundamentação teórica sobre a aprendizagem e o ensino e a forma de implementação. Tal teoria toma por base o conectivismo, no qual as ideias de aprendizagem atuam como conexão (em nível externo, conceitual e neuronal) e a busca de padrões em sistemas são fundamentalmente integradas à LaaN. Toda a LaaN converge em torno de um ambiente focado no aluno e numa pedagogia aplicando uma rede de conexão. Sendo assim, a aprendizagem é a criação contínua de uma rede de conhecimento pessoal e cada pessoa tem um repertório adaptativo de: conhecimento tácito e explícito, nível externo e as próprias teorias em uso que incluem normas, valores, estratégias e pressupostos que orientam o pensamento e apoiam as decisões, nível interno (ADELL e CASTAÑEDA, 2013, p. 38).

Com vistas à aprendizagem autorregulada, o PLE foi desenvolvido como uma plataforma de ambiente virtual com facilidades na acessibilidade e navegabilidade, além do uso crescente das mídias sociais, o que proporciona aos discentes o controle do seu próprio aprendizado. A aplicação do PLE é baseada no seguinte: simples de usar; após usá-lo por algum tempo, torna-se algum tipo de recurso necessário para o aprendiz; contém complexidade e a organização é um aspecto importante e compartilhada em rede social; e no Symbaloo utiliza-se o webmix (BARTOLOME e SERNA, 2017).

Nos processos de ensino que fazem o PLE, temos o conceito de heutagogia² que visa designar o estudo da aprendizagem autodeterminada em adultos – ou seja, na aprendizagem de adultos, mas autodirigida ou autorregulada. Na heutagogia, o discente ajusta o curso, desenha e desenvolve o mapa da aprendizagem, desde o currículo até a avaliação. Enquanto que, na andragogia², o professor planeja as aulas, propõe a estrutura curricular, elabora as questões, os debates e a avaliação de acordo com as exigências do currículo e em função das necessidades do educando. Além disso, a heutagogia difere da andragogia em sua ênfase em aprender a aprender, aprendizagem de ciclo duplo, processos não lineares e autodireção autêntica do discente (aprendizagem autodeterminada) em contextos formais, não formais e informais (ADELL e CASTAÑEDA, 2013, p. 35).

Valtonen *et al.* (2012, *apud* BARTOLOME e SERNA, 2017) descobriram que os alunos construíram seus PLEs para: aplicar o espelhamento de ambientes de aprendizado convencionais; ter um ambiente de reflexão; usar um ambiente para mostrar habilidades e um ambiente para colaboração e networking.

Na atualidade, temos avanço das tecnologias ou TICs na educação, principalmente em função da pandemia do COVID-19, em que as aulas remotas ou on-line, salas virtuais e plataformas de educação a distância vêm abrangendo em grande escala, professores e discentes.

Segundo Adell e Castañeda (2013), a aprendizagem aberta oferece inúmeros pontos de referência para a compreensão do uso das TICs nos processos de ensino-aprendizagem. Também fornece elementos de sua própria tradição que tornam esta tarefa difícil _ uso aberto da tecnologia, com conteúdo aberto ou com conhecimento aberto_ e pode-se incluir três componentes: 1) acesso aberto e publicação na internet, 2) educação aberta (incluindo recursos educacionais abertos e ensino aberto, e 3) participação em rede.

Nota de rodapé: 2 Heutagogia é um conceito para designar o estudo da aprendizagem autodeterminada (autodeterminada) de adultos. 2 Andragogia: processos de aprendizado profundo e de criar significado e reorganizar a experiência. (ADELL E CASTAÑEDA, 2013, p. 35)

A aprendizagem aberta deve adotar *layouts* e *designs* flexíveis para atender às necessidades individuais tanto quanto possível. Quanto mais flexível, mais aberto. Tem sido comum utilizar o conceito de ensino ou educação flexível como contexto para analisar as TICs e suas possíveis abordagens na educação e para os quais assinalou que o importante da aprendizagem aberta é precisamente que torna alguns dos determinantes da aprendizagem mais flexíveis. Devemos considerar que a flexibilidade é uma das qualidades do PLE, mas, que também está presente na aprendizagem aberta. Nesse sentido, Collis (1995) fala de diferentes tipos de flexibilidade nesses sistemas:

- Flexibilidade em relação ao tempo: Horário de início e término do curso, horário para os momentos de estudo do curso, horário/ritmo de estudo, momentos de avaliação;
- Flexibilidade em relação ao conteúdo: tópicos do curso, sequência de diferentes partes do curso, tamanho do curso;
- Flexibilidade em relação aos requisitos: Condições de participação;
- Flexibilidade em relação ao foco e recursos instrucionais: Organização social da aprendizagem (grande grupo, meio grupo, pequeno grupo, aprendizagem individual);
- Flexibilidade em relação à distribuição e à logística: Horário e local onde o suporte está disponível, local para estudar, canais de distribuição.

6 PLATAFORMAS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM E SYMBALOO

Segundo Adell e Castañeda (2013), os conceitos que caracterizam um ambiente de aprendizagem são: personalização, propriedade, interação, dispersão, conscientização, autorregulação e envolvimento organizacional. Este ambiente pode favorecer à aprendizagem a depender do discente estar disposto a aprender pela plataforma e o professor ter uma estratégia pedagógica atrativa e adequada. A personalização e a propriedade são necessidades dos discentes em terem mais controle e configurações próprias do espaço de aprendizagem.

A interação entre discentes, assim como a interação entre professor e discentes é um facilitador para a aprendizagem com a troca de informações e recursos. Ter uma maior consciência do processo de aprendizagem e do contexto por parte dos discentes conduz ao trabalho de interação e compartilhamento.

Ainda temos a autorregulação e a organização que permitem a autonomia e a responsabilidade dos discentes dentro do seu ambiente virtual. A partir dessas características, existe a plataforma Symbaloo Edu como um ambiente de aprendizagem e ensino personalizados que permite facilmente entender e compartilhar, ao mesmo tempo em que podemos oferecer conteúdo da melhor qualidade através de ferramentas atrativas e inovadoras, como o webmix. Tal ambiente, criado em 2007, está disponível para acesso gratuito. (SYMBALOO, 2021).

Segundo Domínguez (2015), o webmix contém muitos recursos para serem planejados, organizados e ofertados pelos professores. Também é constituído de blocos com as seguintes funcionalidades ou acessos: redes sociais; serviços de e-mail; ferramentas de edição de conteúdo para gerar recursos próprios para os assuntos; repositórios de conteúdo (escrito e vídeos); armazenamento em nuvem; gerenciadores bibliográficos. Assim, permite reunir muitas informações, sites e serviços sociais no mesmo espaço e por temas específicos.

A ferramenta Symbaloo PRO é conta gratuita e utilizada para gerenciar conteúdos e distribuir recursos entre os assinantes de forma personalizada. Foi projetada para uso em centros educacionais e em negócios. O Symbaloo permite que cada pessoa tenha um endereço URL único e pessoal, controle do acesso e as permissões de seus usuários e limite do conteúdo que pode ser acessado a partir desta conta, nomeada de webmix; Criar um ambiente que favoreça a introdução de

novas metodologias de aprendizagem, necessárias para a mudança; Contribuir para a criação de um espaço que promova a troca de conhecimentos sobre o uso das TICs na sala de aula; Ter uma rede de profissionais que conheça o ambiente Symbaloo e ajude a melhorá-lo continuamente; A Rota de Aprendizagem, ferramenta digital gratuita que permite desenhar roteiros de aprendizagem personalizados integrando todo o tipo de recursos (vídeos, páginas web, jogos, exercícios, etc.), combinando-os com questionários; Os educadores poderão acompanhar o progresso dos alunos em tempo real; Os Planos de Aula ou percursos ou rotas de aprendizagem podem ser planejadas e estruturadas no Symbaloo e permitem que novas metodologias sejam colocadas em prática de forma fácil e visual para que os alunos aprendam de forma mais dinâmica e divertida (SYMBALOO, 2021).

Dentre várias vantagens que o uso do programa Symbaloo pode oferecer, podemos citar: plataforma gratuita e facilitadora para acesso, reflexão e interação entre alunos, a organização das pesquisas e de forma autônoma, sendo muito bem apreciado por algumas instituições de ensino superior.

A TAS e o PLE possuem princípios que aproximam ambos na busca da aprendizagem. Segundo Biel *et al.* (2016), o PLE busca despertar no discente a autonomia de sua aprendizagem por meio de tecnologia ou plataforma para organização das informações e seu desenvolvimento, o que poderia favorecer a aprendizagem significativa do discente. Tais autores utilizaram o Symbaloo Edu para uso em Trabalho por Módulos, durante o primeiro semestre da Licenciatura, e verificaram que esta ferramenta, ao facilitar a organização de recursos on-line em uma única página denominada “webmix”, permitiu que estes fossem compartilhados com outras pessoas, inclusive por colegas de estudo ou pesquisadores ou professores, pelas redes sociais.

Os resultados da pesquisa de Biel *et al.* (2016) sobre o uso de Symbaloo na gestão da informação apresentaram que 70 a 75% dos discentes responderam que o PLE é uma opção mais ativa e autônoma no processo de aprendizagem; 63% valorizaram o PLE como ferramenta para reflexão e 82% consideraram como importante colaborador na rede de mídias sociais. Nesta pesquisa, cerca de 80% dos pesquisados afirmaram que poderiam optar pela ferramenta como percurso de ensino e que poderiam gerenciar melhor seus estudos na web.

7 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DAS DISCIPLINAS DE BPF E DE APPCC

A formação de um Técnico em Alimentos envolve fundamentos teóricos, científicos e instrumentais na área de tecnologia de alimentos, e tem por objetivo desenvolver no profissional as capacidades de planejar e executar programa de controle de qualidade na agroindústria; atuar no processamento de produtos de origem animal e vegetal; realizar análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais; entre outras. Para tanto, são ofertados aos discentes, nos cursos técnicos brasileiros, um conjunto de conceitos, procedimentos, práticas em laboratório, técnicas, sistemas e documentos com vistas ao desenvolvimento de conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais sobre a área em questão. Sendo assim, vamos tratar, nessa seção, dos fundamentos teóricos de duas disciplinas que fazem parte do currículo do Curso Técnico em Alimentos e que foram tomados como elementos de análise da aprendizagem dos participantes deste estudo.

As Boas Práticas de Fabricação são procedimentos técnicos que devem ser seguidos por toda indústria na área de alimentos ou onde ocorrer manipulação de alimentos a fim de garantir um plano de higienização que abrange o pessoal, equipamentos, utensílios e ambientais e controle de pragas na indústria de alimentos. Os conteúdos de BPF estão presentes em currículos de cursos técnicos e de graduação associados à saúde, alimentos, agronomia, zootecnia, veterinária ou indústria de processamento e envolvem conceitos associados aos normalmente trabalhados na disciplina, dentre eles a higiene pessoal.

A higiene pessoal dos colaboradores está relacionada com cuidados da higiene com o corpo, mãos, EPIs e deve prevenir a contaminação que pode ser prejudicial aos consumidores. Nesse sentido, uma medida essencial é a capacitação dos manipuladores em práticas de higiene pessoal. As empresas devem conscientizar os manipuladores e fazer com que cumpram determinadas regras de higiene, segurança e saúde. Essas regras devem estar expostas em locais estratégicos da indústria, tais como vestiários, instalações sanitárias e junto aos lavatórios de mãos.

A contaminação cruzada é uma das formas mais simples e facilitadoras de contaminar os alimentos; assim, a higiene pessoal previne que o corpo ou vestimenta do colaborador contamine o alimento (SILVEIRA e DUTRA, 2012). As mãos dos manipuladores devem ser mantidas limpas, sem fissuras ou quaisquer problemas

onde os microrganismos possam se alojar e desenvolver. A lavagem das mãos deve ser frequente e de forma correta e deve ainda ser realizada em locais (pias) apropriados para esse fim. Junto ao local, deverão estar disponíveis sabonete líquido bactericida ou um sabonete líquido neutro mais um desinfetante, assim como papel toalha descartável ou secador elétrico automático. As unhas deverão apresentar-se sempre curtas, limpas e sem esmaltes.

Já a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) é uma técnica ou sistema de gestão da qualidade usada na análise de potenciais perigos no processamento dos alimentos, identificando onde estes podem ocorrer e decidindo as medidas de controle para minimizar, eliminar ou reduzir em níveis aceitáveis os perigos. É um sistema de prevenção e controle para assegurar a sanidade, qualidade e integridade econômica dos alimentos. O sistema APPCC cobre toda a cadeia de produção e comercialização de alimentos, desde a coleta ou cultivo até a preparação e consumo. É uma técnica não tradicional de inspeção que se concentra na prevenção e solução de problemas por parte também do produtor. Os principais objetivos são: oferecer ferramentas para minimizar os perigos de contaminação dos alimentos; oferecer alimento seguro aos consumidores; sensibilizar os colaboradores sobre as práticas envolvidas na disciplina de APPCC; ampliar as possibilidades de capacitação e conscientização de todos os envolvidos na manipulação dos alimentos, considerando como o objetivo principal oferecer um programa de gestão da qualidade. Os princípios do APPCC são: 1 – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, 2 - Determinação de ponto crítico de controle (PCC), 3 - Determinação do Limite Crítico (LC), 4 - Monitoramento, 5 - Ações corretivas, 6 - Registro e 7 - Verificação. O APPCC tem um fluxo decisório ou etapas para a sua implantação e requerem uma coerência entre si, pois o tipo do perigo tem relação com a determinação do PCC e cada princípio seguinte tem relação com os anteriores (SILVEIRA e DUTRA, 2012b).

Os conteúdos de BPF são considerados pré-requisitos e aplicados antes do programa de gestão da qualidade do APPCC, assim constitui uma aplicação de medidas preventivas aos perigos e devem ser planejados e aplicados antes. Na pesquisa, existe o conhecimento de BPF por parte dos discentes que participam da disciplina de APPCC.

8 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com discentes do Curso Técnico em Alimentos na modalidade de ensino presencial do Colégio Agrícola Dom Agostinho Ikas (CODAI), instituição pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) no período de junho a agosto de 2021. Em cada disciplina, foi selecionado um tema para ser foco de análise da aprendizagem dos discentes, sendo BPF disciplina ofertada em semestre subsequente. Na disciplina de BPF, o tema selecionado foi higiene pessoal, enquanto que, na disciplina de APPCC, o tema foi gestão da qualidade e representa turma de concluintes do curso.

8.1 Metodologia e contexto geral da pesquisa

A presente pesquisa foi de abordagem qualitativa e de natureza aplicada, uma vez que objetivou priorizar os significados explicitados pelos participantes ao longo de um processo de ensino específico, bem como as relações entre tais significados e o referido processo, descrevendo-os e buscando explicá-los frente ao referencial teórico proposto. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, dado o ineditismo da análise de conceitos sobre tecnologia de alimentos tomando por base a Teoria de Aprendizagem Significativa. Caracteriza-se ainda como pesquisa participante, uma vez que o pesquisador principal era professor das discentes participantes do estudo (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

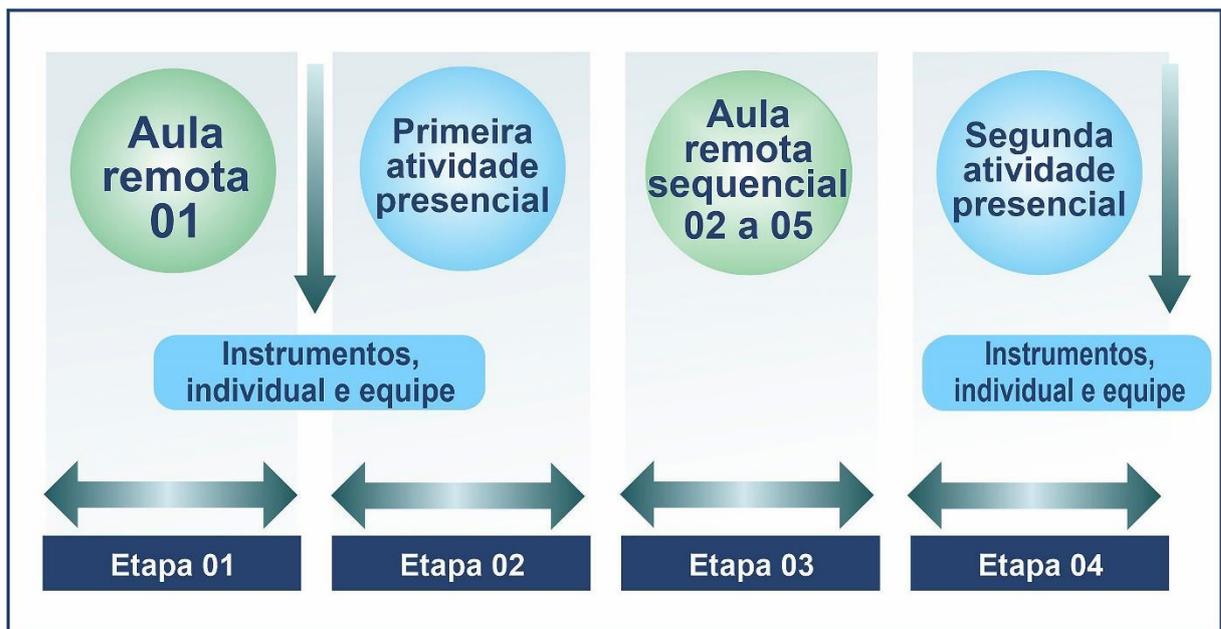
Os participantes do estudo foram 5 (cinco) discentes na disciplina de BPF e 14 (catorze) discentes na disciplina de APPCC, todos matriculados no 2º semestre de 2021, não havendo nenhum discente cursando as duas disciplinas concomitantemente. Os discentes são adultos e com ensino médio concluído.

As atividades presenciais ocorreram no Laboratório de Agroindústria. Todos os discentes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), constante no Anexo 1 e 2 e respeitaram os protocolos do Comitê de Prevenção à COVID-19 da UFRPE, mantendo o distanciamento pessoal e utilizando máscara e álcool gel para higiene das mãos.

Vale ressaltar que, em tempo de pandemia, esses discentes não tiveram oportunidade de participar de atividades práticas no decorrer de todo o curso, o que foi permitido exclusivamente para a realização da pesquisa. Assim, esse fato foi marcante pela apresentação do nível de satisfação expressivo apresentado pelos discentes.

O fluxo das atividades realizadas tem aulas remotas e presenciais e aplicação dos instrumentos de coleta e as etapas da pesquisa. São cinco aulas remotas, quatro etapas e quatro instrumentos para as duas disciplinas envolvidas. A Figura 2 demonstra o fluxo das quatro etapas da pesquisa, das aulas e dos instrumentos de coleta de dados. As etapas da pesquisa seguiram um fluxo com atividades compostas por aulas práticas presenciais, aulas remotas e aplicação de instrumentos de coletas.

Figura 2 - Etapas da pesquisa e aulas e instrumentos nas disciplinas de BPF e APPCC



Fonte: do Autor

A pesquisa foi planejada em oito passos e numa estrutura idêntica à Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) apresentada por Moreira (2011) e conduzida nas duas disciplinas BPF e APPCC. Inicialmente, na aula remota inicial, foram definidos os temas inclusivos e específicos (passo 01) com características de organizadores prévios dos temas abordados nas disciplinas e foi devidamente planejada e ministrada a favorecer a participação dos discentes,

inclusive levantando os seus conhecimentos prévios e suas experiências profissionais (passo 02).

Na primeira atividade presencial prática, foram expostas situações-problema no Laboratório da Agroindústria com aspectos básicos e aproveitando os conhecimentos apresentados pelos discentes na aula remota 01 ou inicial (passo 3).

Nas aulas remotas sequenciais, aulas dois a cinco, foram ministrados conteúdos específicos (passo 4) e na aula remota 5 alcançou a parte mais complexa e ampla do tema estudado em cada disciplina e a preparação para a segunda atividade presencial prática. Também foram disponibilizados materiais educativos em paralelo às aulas remotas pela plataforma Symbaloo (passo 5). Estes passos caracterizam-se pela possibilidade de diferenciação progressiva.

Numa possibilidade de reintegração integrativa, a presente pesquisa realizou a segunda atividade presencial prática e com novas situações-problema (passo 6). A avaliação da aprendizagem foi identificada pelos instrumentos de coleta de forma individual ou pelo processo de construção da aprendizagem em equipe e corresponde ao passo 7. A análise destes instrumentos foi realizada pelo software Nvivo e demonstrado as evidências de aprendizagem significativa e concluindo o planejamento com o passo 8.

8.2 Metodologia aplicada na disciplina de BPF

As aulas remotas foram ofertadas numa situação atípica, por se tratar de curso presencial, na qual os discentes acompanhavam de forma on-line e através de plataforma Google Meet e com suporte institucional da UFRPE, de forma síncrona, e na sua totalidade, até então, sem previsão de aulas práticas presenciais, exceto a autorização para esta pesquisa. Ocorreu uma aula remota inicial e a primeira atividade presencial prática e logo após foram ministradas mais 4 (quatro) aulas remotas sequenciais e a segunda atividade presencial prática. Assim, os conteúdos foram abordados, refletidos, discutidos e houve uma preparação para cada etapa envolvida.

8.2.1 Primeira aula remota de BPF

A primeira aula remota da disciplina de BPF teve o objetivo de apresentar o organizador prévio e focado na higiene pessoal e na contaminação cruzada. Nesta aula, houve a preparação e aplicação de conteúdos inclusivos e relevantes.

Diante da pandemia, a maioria não tinha visitado o Laboratório da Agroindústria e, desta forma, foram orientados sobre as exigências para usar aquele espaço e compreender os cuidados e exigências para o acesso. Esta aula representa a primeira etapa da pesquisa.

Os discentes foram esclarecidos sobre a pesquisa e convidados a participarem e foram apresentados aos conceitos de higienização na indústria de alimentos, contaminação cruzada, e inclusive sobre o TCLE.

Na construção dos conhecimentos prévios da disciplina de BPF, foi escolhida a higiene pessoal _ os cuidados com o colaborador, seu corpo, suas mãos, sua proteção. São assuntos preliminares e básicos para evitar a contaminação cruzada na manipulação de alimentos e tema inclusivo e foi construída uma “ponte” para novos conceitos. Foi incentivada por questionamentos sobre o conteúdo e, na aula remota, uma discussão pelos discentes.

Como devem ser os procedimentos ao chegar na indústria de alimentos? Como deve ser a entrada dos colaboradores na área de processamento? Quais os cuidados com a higiene do corpo e sua segurança no ambiente de trabalho? Esses são questionamentos essenciais para ampliar os organizadores prévios.

8.2.2 Primeira atividade presencial prática na disciplina de BPF

Esta atividade representa a segunda etapa da pesquisa e foi realizada no dia 18 de junho de 2021 com duração em torno de três horas no turno da manhã e da tarde.

Na recepção dos discentes, após a assinatura do TCLE e iniciada atividade no Symbaloo, foram respondidos os instrumentos 1, 2 e 3 na rota de aprendizagem, conforme detalhados nos Quadros 1 e 2. Estas respostas foram elaboradas e enviadas pela internet e no laboratório do NEaD/|CODAI.

O primeiro instrumento de coleta teve objetivo geral de obter dados pessoais do discente e os dois seguintes com objetivo de levantar os conhecimentos prévios individual e em equipe. Foram respeitados os cuidados no uso de máscara e distanciamento mínimo de 1,0 m e evitar contato pessoal. No laboratório existia circulação de ar e número de discentes limitados ao máximo de cinco por cada turma (manhã e tarde).

Nesta atividade presencial prática foram propostos questionamentos e a primeira situação-problema sobre as condições do laboratório e utensílios e equipamentos, BPF como método preventivo na qualidade de alimentos e a segunda situação-problema foi o ensaio voltado à próxima e segunda atividade presencial prática, em que os discentes devem capacitar seus colegas na higiene pessoal. Foram visitadas as instalações do laboratório, demonstrações sobre a higienização das mãos.

8.2.3 Aulas remotas sequenciais de BPF

As aulas remotas seguiram o calendário acadêmico e ocorreram entre a primeira e a segunda atividade presencial prática, sendo no total de quatro aulas remotas destinadas ao assunto específico da higiene pessoal e correspondente a terceira etapa da pesquisa. Cada aula teve duração de 2h30 e as aulas remotas sequenciais corresponderam à terceira etapa da pesquisa. Foram aplicados recursos como apresentação de slides, fotos e vídeos sobre o tema, todas de forma remota.

Os conteúdos das referidas aulas seguiram o plano de ensino e o currículo do curso Técnico em Alimentos do CODAI da UFRPE cujo resumo dos temas abordados e das atividades realizadas é apresentado no Quadro 1. Em paralelo às aulas remotas sequenciais foi disponibilizada a ferramenta de webmix do Symbaloo com materiais educativos.

8.2.4 *Segunda atividade presencial prática na disciplina de BPF*

A segunda atividade presencial prática na disciplina de BPF foi realizada no dia 30 de julho de 2021. As atividades no turno da manhã e tarde duraram cerca de três horas cada uma.

Ocorreu no mesmo laboratório da primeira atividade. A aplicação dos Instrumentos 5 e 6 ocorreram após a prática, de forma individual e em equipe, respectivamente. Os Instrumentos citados registraram as respostas de todas as vivências práticas presenciais e os conteúdos ministrados nas aulas remotas e nas práticas. Assim, os Instrumentos 5 e 6 podem apresentar novos subsunçores e visão ampla do tema de Higiene Pessoal da disciplina de BPF.

Os discentes capacitaram os próprios colegas em higiene pessoal na indústria de alimentos com as seguintes situações: cuidados com o vestiário, recepção dos colaboradores na entrada da agroindústria, situação que envolve EPI obrigatório, unhas cortadas e limpas, ausência de adornos e maquiagem ou perfume; e a segunda situação-problema foi sobre higiene das botas e mãos, verificação do produto da higiene, concentração de cloro, técnica adequada de higiene e pontos de maiores acúmulos de sujidades nas mãos.

8.2.5 *Instrumentos de coleta na disciplina de BPF*

Os instrumentos de coleta são questionários e foram planejados considerando o conteúdo da disciplina e como obter os organizadores prévios e identificar a aprendizagem significativa, aplicando o Symbaloo. Os discentes cursaram a disciplina com ênfase num tema específico e com atividades práticas. A coleta de dados ocorreu no Symbaloo Edu de forma presencial, digitalizada e armazenada num drive virtual. Foram aplicadas as mesmas perguntas nos instrumentos de forma individual e em equipe na disciplina de BPF e em dois momentos distintos (Etapas 2 e 4).

Cada discente realizou a pesquisa e elaboração do seu webmix no Symbaloo. Nas atividades presenciais práticas, os discentes discutiam no laboratório cada situação e suas possibilidades e implicações sobre os alimentos e suas atuações técnicas. Nas respostas dos instrumentos de coleta, respondiam de forma individual

e logo após interagem para elaborar o webmix de forma individual e em equipe. Houve a apresentação do conteúdo, o resgate dos conceitos prévios, a interação com o assunto, a proposta de situações-problema, o compartilhamento das soluções e a discussão dos resultados.

O Instrumento 1 (Anexo 3) busca obter os dados pessoais e as melhores condições de estudo e de forma individual. Os Instrumentos 2 e 3 (Anexos 4 e 5) tiveram os temas de Concepções prévias de forma individual e testes de hipóteses em equipe, respectivamente. O Instrumento 4 (Anexo 6) foi dedicado ao uso do Symbaloo, mas seus resultados não foram apresentados nesta pesquisa.

O Instrumento 5 (Anexo 7) foi aplicado sobre a resposta à mesma problematização feita ao Instrumento 2, contendo as mesmas perguntas e de forma individual. Enquanto que, o Instrumento 6 (Anexo 8) abordou resposta à mesma problematização em equipe e relativo ao Instrumento 3. No Quadro 1 existe um resumo das etapas, instrumentos e temas abordados nas atividades presenciais práticas e remotas.

Quadro 1 – As etapas, os instrumentos e os temas abordados e as atividades realizadas na disciplina de BPF com ênfase em Higiene Pessoal.

Etapa	Instrumentos	Temas abordados nas aulas	Atividades realizadas
01	-----	Importância das BPFs na manipulação de alimentos e sua aplicação prática. Conteúdos: Higiene pessoal, os cuidados com o colaborador, seu corpo, suas mãos, proteção.	Aula remota 01 e síncrona pelo Google Meet - Aulas com os assuntos relevantes e inclusivos, participação dos discentes e também levantamento das experiências sobre o tema.
02	01 A 03	Primeira atividade presencial prática: BPF como método preventivo na qualidade de alimentos. Conceitos básicos. Higiene das mãos.	Atividade no Laboratório de Informática. Organizadores prévios. a) Responder aos Instrumentos 1 e 2 de forma individual; b) Responder ao Instrumento 3 em equipe; c) Apresentação do Symbaloo e segunda capacitação. Primeira atividade presencial prática no Laboratório da Agroindústria. a) Visita às instalações da agroindústria. b) Demonstração sobre a higiene das mãos. c) Ensaio visando à capacitação para colaboradores (ensaio com vistas à roteirização).
03	-----	Programa 5 “S”. Conteúdos: Senso de Descarte ou Utilização; Senso de Ordenação e Organização; Senso de Limpeza; Senso de Saúde e Senso de Disciplina.	Aula remota 02 e síncrona pelo Google Meet - Aulas ministradas com slides e fotos demonstrativas dos ambientes com 5 “S”.
03	-----	Vestiário voltado à indústria de alimentos. Conteúdos: Exigência da legislação; tipos de armários; estrutura para banho e localização na indústria.	Aula remota 03 e síncrona pelo Google Meet – Aulas ministradas com slides, leitura de trechos de marcos legais e fotos de tipos de vestiários. Vídeos curtos sobre tema.
03	-----	Equipamento de Proteção Individual (EPI). Conteúdo: EPIs obrigatórios e optativos; tipos de materiais para cada EPI; uso e higienização dos mesmos.	Aula remota 04 e síncrona pelo Google Meet – Aulas ministradas com slides, fotos e vídeos curtos sobre o tema.
03	-----	Higiene das mãos e aspectos comportamentais dos colaboradores. Conteúdos: Exigência da legislação; tipos de produtos de higiene; localização e reestrutura dos lavatórios.	Aula remota 05 e síncrona pelo Google Meet - Aulas ministradas com slides, leitura de trechos de marcos legais e fotos e vídeos.

		Saúde do colaborador e exames médicos obrigatórios. Conteúdos: Exigência da legislação; tipos de exames médicos e sua periodicidade; procedimentos junto aos colaboradores a partir dos resultados dos exames.	
04	04 E 05	Segunda atividade presencial prática: Revisão sobre a capacitação de manipuladores de alimentos na higiene pessoal. Principais temas a serem abordados e organização da capacitação.	Segunda atividade presencial prática. Realização da Capacitação aos manipuladores em higiene pessoal na prática. a) Organização do Laboratório da Agroindústria; b) Fazer a capacitação de forma presencial em equipes; c) Registrar as dificuldades e opiniões sobre a experiência do capacitação. Atividade no Laboratório de Informática. a) Responder aos Instrumentos 4 e 5 de forma individual; b) Responder aos Instrumentos 6 em equipe; c) Percepção final da capacitação na prática.

Fonte: Do autor

8.3 Metodologia aplicada na disciplina de APPCC

Foram convidados todos discentes a participarem da pesquisa e estes foram esclarecidos sobre as atividades e o TCLE e a pesquisa, principalmente sobre as atividades presenciais práticas.

As aulas remotas foram ofertadas numa situação atípica, por se tratar de curso presencial, na qual os discentes acompanhavam de forma on-line e através de plataforma Google Meet e com suporte institucional da UFRPE, de forma síncrona, e na sua totalidade, até então, sem previsão de aulas práticas presenciais, exceto a autorização para esta pesquisa. Ocorreu uma aula remota inicial e a primeira atividade presencial prática, logo após foram ministradas mais 4 (quatro) aulas remotas sequenciais e a segunda atividade presencial prática. Assim, os conteúdos foram abordados, refletidos, discutidos e com uma preparação para cada etapa envolvida.

8.3.1 Primeira aula remota de APPCC

Na primeira aula remota de APPCC e correspondente à etapa 01, foram destacadas as medidas preventivas e a importância do controle de qualidade. Os 14 (catorze) discentes estavam concluindo o curso e conheciam assuntos como análise físico-química, análise sensorial, microbiologia de alimentos, BPF, entre outros. As medidas preventivas aos perigos são abordadas, em sua maioria, na disciplina de BPF, principalmente a aspectos relacionados ao plano de higienização numa indústria de alimentos. Assim, as medidas preventivas foram certamente uma excelente ancoragem para o estudo e aprendizagem dos 7 (sete) princípios do sistema APPCC. Também foi aberto um levantamento, de forma síncrona, sobre as experiências dos discentes durante o período de estágio ou profissional. A estratégia pedagógica envolveu uma sequência de ações, como: aula remota expositiva, slides e fotos e vídeos sobre o tema.

Os conhecimentos prévios na disciplina APPCC tem como organizador prévio a gestão da qualidade na indústria de alimentos. O planejamento e a execução do controle de qualidade, as capacitações dos colaboradores, os perigos na elaboração do produto, bem como aplicar os sete princípios do APPCC foram as temáticas do

organizador prévio. O objetivo do organizador foi apresentar conceitos novos sobre os procedimentos da gestão na indústria de alimentos e promover a interação com os existentes na estrutura cognitiva e na busca de aprendizagem significativa. Neste estudo, existem muitos tópicos diferentes sobre aspectos gerais do controle de qualidade, mas foi apresentado gestão da qualidade como “âncoradouro provisório” para a aprendizagem significativa de um novo conceito.

A gestão da qualidade, sua importância na indústria, aplicação prática na indústria e a amplitude de suas ações nos fornecem a descrição do organizador prévio. Como devem ser os procedimentos no planejamento e execução do controle de qualidade na indústria de alimentos? Como deve ser a preparação? Como fazer as capacitações dos colaboradores? Quais os perigos na elaboração do produto? Esses são questionamentos colocados nas situações-problema.

8.3.2 Primeira atividade presencial prática na disciplina de APPCC

A atividade presencial prática na disciplina de APPCC ocorreu no dia 21 de junho de 2021 com duração aproximada de três horas nos turnos da manhã e também três horas no turno da tarde. A aplicação dos referidos instrumentos e a primeira prática fazem parte da etapa 02 da pesquisa.

Na recepção dos discentes, após a assinatura do TCLE e iniciada atividade no Symbaloo, foram respondidos os Instrumentos 7, 8 e 9. O primeiro Instrumento teve objetivo geral de obter dados pessoais do discente, e os Instrumentos 8 e 9 com objetivo de levantar os conhecimentos prévios individual ou em equipe, respectivamente. Isso ocorreu antes de participarem da aula prática no laboratório.

Os discentes responderam inicialmente os instrumentos de coleta no Laboratório de Informática e logo após foram à agroindústria para a atividade prática. Na disciplina de APPCC foi processado o mesmo produto nas duas atividades presenciais práticas. A turma do turno da manhã aplicou a tecnologia de fabricação do picles e a turma da tarde ficou com a tecnologia de fabricação da linguiça frescal. Na mesma turma, uma equipe era responsável pela produção ou processamento e recebia o fluxograma de processo do produto e organizava utensílios e matéria-prima, principalmente executava a elaboração do respectivo produto. A outra equipe foi dedicada ao controle de qualidade que executou todos os cuidados com a

higienização (BPF), recepção dos colaboradores e lavagem das mãos. Posteriormente, acompanhavam a produção e identificavam os perigos e PCC, assim como monitoravam esses perigos e aplicavam todos os princípios do sistema APPCC.

8.3.3 Aulas remotas sequenciais de APPCC

Aulas ministradas pelo Google Meet e de forma institucional, gravadas para posteriormente serem acessadas pelos discentes. Cada aula teve duração de cerca de 2h30, nas quais foram usados slides, discussões de estudos de caso, fotos e vídeos, além de visitas a sites relacionados ao tema.

As aulas remotas 02 a 05 correspondem à etapa 3 da pesquisa e, considerando a aplicação do Symbaloo, foram ministrados os conteúdos novos. A última aula remota alcançou parte mais complexa e ampla do tema estudado da disciplina de APPCC, em que foi analisado o Plano Resumo, que busca a compreensão dos sete princípios aplicados de forma sequencial em determinado produto na indústria de alimentos. Nesta última aula remota, também se realiza a preparação para a segunda atividade presencial prática. Estes passos caracterizam-se por diferenciação progressiva de forma geral.

8.3.4 Segunda atividade presencial prática na disciplina de APPCC

A segunda atividade presencial prática na disciplina de APPCC ocorreu no dia 24 de agosto de 2021, com duração aproximada de 3 horas, corresponde à etapa 4, no mesmo laboratório e aplicação dos Instrumentos 10 e 11 na disciplina de APPCC, de forma individual e em equipe, respectivamente. Assim, estes Instrumentos podem apresentar novos subsunçores, visão ampla e diversidade de categorias citadas do tema de gestão da qualidade.

Os conhecimentos de gestão da qualidade foram aplicados na segunda atividade presencial prática numa realidade diferenciada, pois todos os princípios do APPCC foram ministrados nas aulas remotas. Os discentes realizaram o mesmo processamento realizado na primeira atividade presencial prática.

Os discentes processaram picles e linguiça frescal com as mesmas situações-problema na prática: análise do fluxograma de processo do produto e definição do princípio 1 (Análise de Perigos e medidas preventivas); reflexão para identificar o PCC (princípio 2) e a seguir o restante dos princípios.

8.3.5 Etapas e instrumentos no APPCC

Na disciplina de APPCC, no período entre dia 14 de junho até 26 de agosto, os Instrumentos foram aplicados nas atividades presenciais práticas com o quantitativo de 14 (catorze) discentes.

Nas respostas dos instrumentos de coleta, os discentes respondiam de forma individual e logo após interagem para elaborar de forma colaborativa e em equipe. As atividades práticas possibilitaram uma (res)significação dos saberes por parte dos discentes, principalmente considerando que já tinham cursado outras disciplinas e conteúdos anteriormente, ampliando as possibilidades de se desvendar o novo. Houve a apresentação do conteúdo, o resgate dos conceitos prévios, a interação com o assunto, a proposta de situações-problema, o compartilhamento das soluções e a discussão dos resultados.

Os instrumentos de coleta foram planejados considerando o conteúdo institucional das disciplinas e como obter os organizadores prévios e identificar a aprendizagem significativa, aplicando o Symbaloo como plataforma. A coleta de dados ocorreu com base em respostas obtidas em cada instrumento de forma qualitativa e quantitativa, sendo registrados de forma presencial, digitalizados e armazenados num drive virtual.

O Instrumento 7 (Anexo 9) busca obter os dados pessoais e as melhores condições de estudo. Os Instrumentos 8 e 9 (Anexos 10 e 11) buscam obter respostas relevantes sobre o tema específico de cada disciplina, sendo individual e em equipe, respectivamente. Neste primeiro dia de prática, foram destacados o ensaio e os detalhes de como seria executada a parte prática, mesmo sem os conteúdos discutidos em aula e corresponde à Etapa 02.

Os Instrumentos 10 e 11 (Anexos 12 e 13) foram aplicados após a segunda atividade presencial prática e como contraste aos Instrumentos 8 e 9, respectivamente. Nesta experiência, os discentes tinham todos os conteúdos

analisados em aula e montaram um roteiro para a segunda atividade presencial prática. Ao final de toda a prática, responderam aos instrumentos. A Etapa 04 envolve aplicação dos instrumentos 10 e 11 e a segunda atividade presencial prática.

Foram aplicadas as mesmas perguntas nos instrumentos de forma individual na disciplina de APPCC e da mesma forma, nos instrumentos respondidos em equipe.

No Quadro 2, existe um resumo das etapas e dos instrumentos e sobre os temas abordados.

Quadro 2 – As etapas, os instrumentos, os temas abordados e as atividades realizadas na disciplina de APPCC com ênfase na Gestão da Qualidade.

Etapa	Instrumentos	Temas abordados nas aulas	Atividades realizadas
01	-----	Importância e histórico do APPCC. Gestão da qualidade, importância, impacto na indústria, amplitude; como devem ser os procedimentos no planejamento e execução do controle de qualidade na indústria de alimentos; como deve ser a preparação para controle de qualidade; como fazer as capacitações e quais os sete princípios do APPCC.	Aula remota 01 e síncrona pelo Google Meet.
02	07, 08 e 09	Primeira Atividade presencial prática: Fluxograma do produto: Processamento de Picles na turma da manhã Processamento de Embutido ou linguiça frescal na turma da tarde.	Organizadores prévios. Atividade no Laboratório de Informática. a) Responder aos Instrumentos 1 e 2 de forma individual; b) Responder ao Instrumento 3 em equipe; Atividade presencial prática e no Laboratório da Agroindústria. a)Visita às instalações da agroindústria; b)Processamento dos produtos.
03	-----	Princípio 01 – Análise de Perigos e medidas preventivas. Conteúdo: Identificar os três tipos de perigos (físico, químico e biológico); aplicar a árvore de decisão sobre perigos significantes; levantar medidas preventivas para cada perigo.	Aula remota 02 e síncrona pelo Google Meet. Aula ministrada com exemplificação e estudo de casos.
03	-----	Princípio 02 – Determinação do Ponto Crítico de Controle (PCC). Conteúdo: Identificar para cada tipo de perigo a etapa do fluxo do processo que correspondente ao PCC. Princípio 03 - Limite Crítico (LC). Conteúdo: Exemplificar os tipos em função do perigo e PCC estudados.	Aula remota 03 e síncrona pelo Google Meet. Aulas com participação e estudo de casos.
03	-----	Princípio 04- Monitoramento. Conteúdo: A estrutura do monitoramento e em que condições deve ser aplicado.	Aula remota 04 e síncrona pelo Google Meet. Aula com estudo de casos e vídeos demonstrativos.

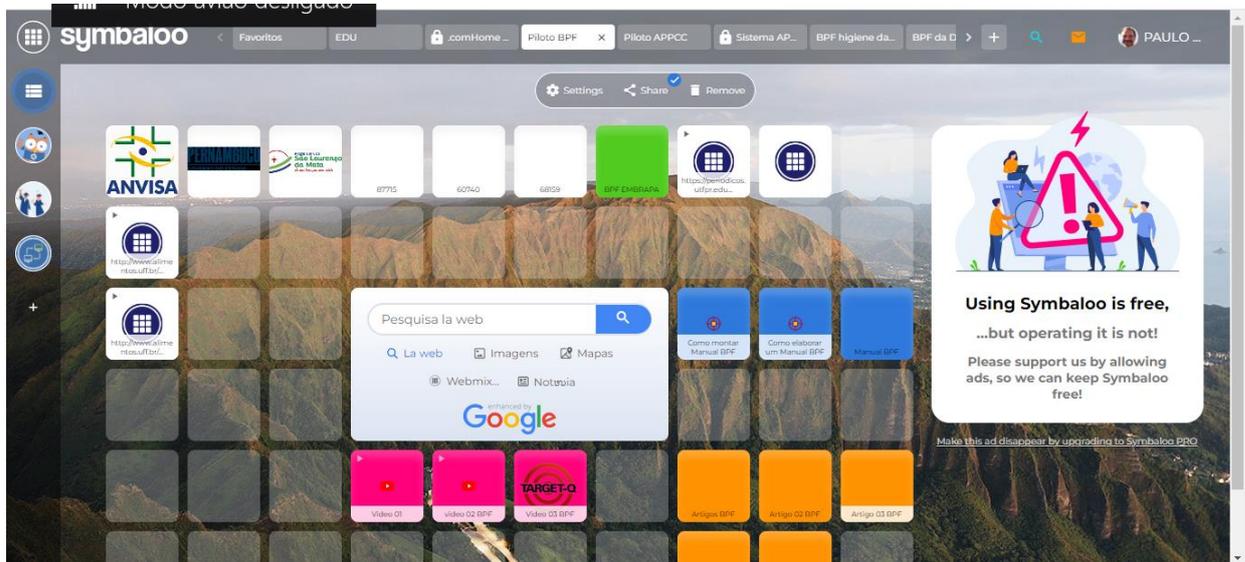
03	-----	Princípio 05 – Ações corretivas. Conteúdo: As condições e os tipos de correções. Princípio 06 - Registro. Conteúdo: As condições de arquivamento de todas as informações da indústria (escrito e mídias digitais). Princípio 07 - Verificação. Conteúdo: Averiguação dos indicadores do APPCC com a legislação em vigor.	Aula remota 05 e síncrona pelo Google Meet. Aulas com estudo de casos e vídeos demonstrativos.
04	10 e 11	Segunda atividade presencial prática. Revisão do primeiro processamento. Principais temas a serem abordados e organização da capacitação. Orientação sobre os aspectos técnicos do APPCC relativa ao produto a ser processado. Pickles na turma da manhã e Embutido (linguiça frescal) no turno da tarde.	Realização da Capacitação na prática. Segunda atividade presencial prática. a) Organização do Laboratório da Agroindústria; b) Fazer a capacitação de forma presencial em equipes; c) Registrar as dificuldades e opiniões sobre a experiência do capacitação. Atividade no Laboratório de Informática. a) Responder aos Instrumentos 7 e 8 de forma individual; b) Responder ao Instrumento 9 em equipe; c) Percepção final da capacitação na prática.

Fonte: Do autor

8.4 O software Symbaloo e as relações docente-discente-materiais educativos

Na primeira atividade presencial das disciplinas BPF e APPCC foi realizada a primeira capacitação no Software Symbaloo e abertura da conta de cada discente. E logo após, foram respondidos os instrumentos de coleta e organizadas as plataformas particulares de cada discente, nomeada Webmix. No período entre as duas atividades presenciais práticas, os discentes montaram seus webmixes com sites, blogs ou artigos relacionados aos temas das aulas e comentaram em aulas remotas. Nos materiais disponíveis para estudo e disponibilizados pelo webmix do docente, destaca-se o livro do Programa de Boas Práticas de Fabricação (material didático institucional), sites das principais empresas, link para acessar marcos legais sobre alimentos, vídeos sobre o tema proposto, ou seja, elabora-se um ambiente repositório ou acesso ao tema em estudo. Este webmix pode ser compartilhado entre os discentes, entre discentes e professor ou mesmo com pessoas externas que tenham webmix acessíveis. Na Figura 3, está demonstrado a tela de um webmix relativo à disciplina de BPF.

Figura 3 – Tela do Symbaloo - Webmix na disciplina de BPF



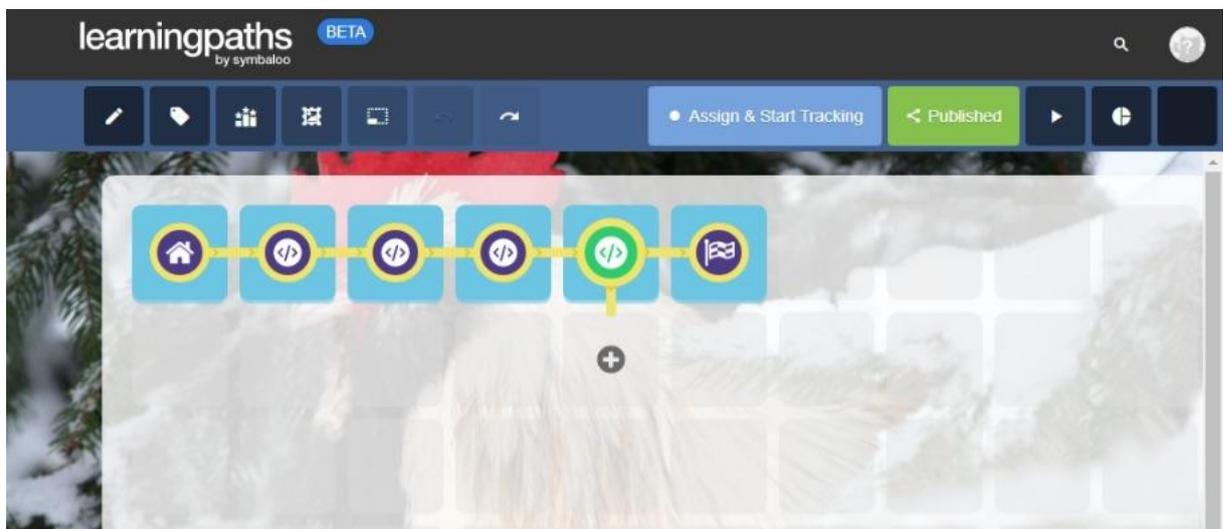
Fonte: Do autor

No Symbaloo existe a ferramenta da rota de aprendizagem com os instrumentos de coleta, com questionário ou vídeos para reflexão e respostas ou conferir uma imagem ou mesmo visitar um site para pesquisa.

Pode ser elaborado pelo professor conforme sua estratégia pedagógica. A rota foi elaborada pelo pesquisador e disponibilizada por intermédio de um código aos discentes.

Cada bloco desta rota tem um instrumento de coleta de dados que é um formulário do google e arquivado automaticamente no drive virtual logo após serem respondidos. A metodologia foi aplicada nas disciplina de BPF e APPCC. Na figura 4, está a tela com o acesso aos instrumentos de coleta da disciplina de BPF

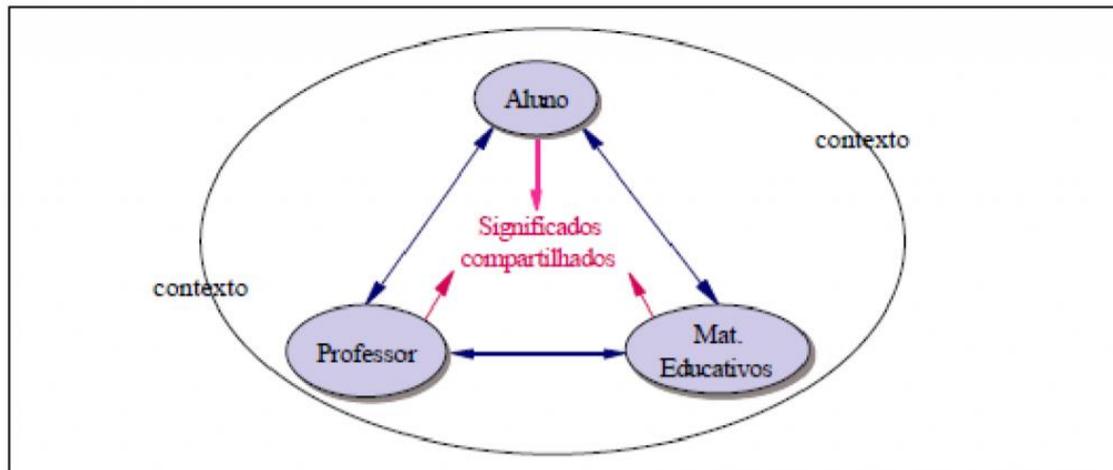
Figura 4 – Tela do Symbaloo – Rota de Aprendizagem na disciplina de BPF



Fonte: Do autor

Nesta pesquisa, a relação entre professor-discente ocorreu de forma atípica, com aulas práticas presenciais, embora a maioria das aulas tenham sido remotas, diante da situação da pandemia. A relação discente-material educativo foi estabelecida pelo Symbaloo. A relação professor-material educativo exige nova postura e montagem de material a ser compartilhado e estruturação de webmix. Os materiais educativos foram organizados no Symbaloo por meio da página de webmix de cada discente e com a webmix do professor que foi compartilhada. A interação discente-discente ocorreu na plataforma Symbaloo, na qual as páginas de webmix podem ser compartilhadas. As aulas remotas dispuseram slides e aulas gravadas com o material educativo. Cada relação deve ser focada no compartilhamento de significados, assim, o PLE fez o papel de permitir a interação entre webmix diferentes e aplicar os instrumentos de coleta com a rota de aprendizagem. Na Figura 5, pode-se observar a tríade proposta docente-discente-material educativo da autoria do Gowin.

Figura 5 – O modelo de ensino de Gowin



Fonte: Moreira (2017, p. 185)

8.5 Análise de dados

A análise de dados qualitativos foi realizada tomando por base os elementos da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003) que possibilita a descrição, avaliação e interpretação de fenômenos educacionais ou sociais, a partir de dados de entrevistas, pesquisas, notas de campo, páginas web e artigos de revistas, entre outras fontes de dados. Para tanto, foi usado o software NVivo Versão 1.5.

Os instrumentos foram planejados com categorias de análise, definidas conforme os conteúdos ministrados nas disciplinas e foram registradas no NVivo, sendo denominadas por código. Também foram inseridos no software os instrumentos na íntegra e arquivos-resumo com as respostas dos discentes aos instrumentos de coleta de dados.

Posteriormente, foram inseridas todas as informações no software, realizando a identificação das unidades de análise / unitarização (seleção dos trechos das respostas dos discentes) e categorização das mesmas.

As categorias da pesquisa na disciplina de BPF foram escolhidas conforme o conteúdo ministrado e conteúdo programático e são: Higiene das mãos, EPI, Vestiário, Comportamento ou atitudes, Saúde do colaborador. E as subcategorias são: Higiene e cuidados com as mãos, EPIs obrigatórios, Vestiário e armários individuais e chuveiro, Banho, Não pode alimentação ou fumo ou líquidos, Não pode tossir ou cuspir ou coçar, Saúde e exames médicos dos colaboradores, conforme Tabela 1.

O software Nvivo foi usado para tratamento de dados e com marcações chamadas códigos e subcódigos que trazem detalhamento dos conhecimentos apresentados na disciplina e relacionados como categoria ou subcategoria, conforme demonstrado no Quadros 3 e 4.

Quadro 3 - Categorias e subcategorias na disciplina de BPF com ênfase em Higiene Pessoal

Categorias	Subcategorias
Higiene das mãos	Higiene e cuidados com as mãos
EPI	EPIs obrigatórios
Vestiário	Vestiário e armários individuais e chuveiro
	Banho
Comportamento ou atitudes	Não pode alimentação ou fumo ou líquidos
	Não pode tossir ou cuspir ou coçar
Saúde do colaborador	Saúde e exames médicos dos colaboradores

Fonte: do autor

A Nuvem de Palavras é uma ferramenta de sistematização de dados do NVivo que representa a frequência das palavras citadas exclusivamente nas respostas dos discentes e por meio de todos os arquivos de todos os instrumentos. A Figura 4 apresenta de forma prática e visual, e por maior destaque por tamanho e coloração, as palavras mais citadas, considerando todos os documentos produzidos na disciplina, em um total de cinquenta palavras e com número mínimo de quatro letras.

A escolha das categorias da disciplina de APPCC representa diretamente os sete princípios da gestão da qualidade na indústria de alimentos e conforme os conteúdos ministrados na disciplina, que são: 1 – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, 2- Determinação de ponto crítico de controle (PCC), 3- Determinação do Limite Crítico (LC), 4- Monitoramento, 5- Ações corretivas, 6- Registro e 7- Verificação. E a definição das subcategorias, total de vinte, apresentadas no Quadro 4, foram criteriosamente detalhadas pelas possibilidades de aplicação dos conteúdos do sistema APPCC.

**Quadro 4 - Categorias e subcategorias na disciplina de APPCC
com ênfase sobre Gestão da Qualidade**

Categoria	Subcategoria
Análise de perigos e medidas preventivas	Perigo químico Perigo físico Perigo biológico Medidas preventivas
Determinação do Ponto Crítico de Controle	PCC Químico PCC físico PCC biológico
Determinação do Limite Crítico	LC subjetivo LC de forma objetiva ou quantitativa
Monitoramento	Quando fazer e quem monitorar O que monitorar Como fazer o monitoramento
Ação Corretiva	Correção destinada aos equipamentos Correção destinada aos colaboradores Correção destinada à matéria-prima Correção destinada à infraestrutura
Registro	Documentos escritos em planilhas, laudos, relatos Arquivos em mídias de gravações, fotos ou áudios
Verificação	Conferência com a legislação em vigor Aplicação de <i>check list</i> sobre todos os seis princípios

Fonte: do autor

Após a categorização e tratamento de dados, os princípios da TAS (Diferenciação progressiva - Reconciliação integrativa - Organização sequencial - Consolidação) foram interpretados com o objetivo de confirmar se estavam presentes ao longo do processo de ensino e com os discentes que responderam aos dois instrumentos de coleta, realizando uma comparação entre os mesmos.

Foram analisadas as respostas de cinco discentes com base especificamente nos instrumentos individuais e num recorte, considerando a resposta à pergunta mais complexa nos Instrumentos 2 e 5 na disciplina de BPF, e Instrumentos 8 e 10 na disciplina de APPCC. O recorte nos instrumentos selecionou a pergunta que exigia conhecimentos mais amplos, sendo as seguintes: “Estabeleça um roteiro de higienização pessoal, considerando a chegada na empresa até o final do expediente (BPF)” e “Estabeleça um roteiro de atividade prática, em que deve ocorrer este controle no processamento e no nosso Laboratório de Agroindústria. (APPCC)”

9 RESULTADOS

Os resultados deste estudo destacam os conteúdos de higiene pessoal na indústria de alimentos na disciplina de BPF e no conteúdo de gestão da qualidade em alimentos na disciplina de APPCC. As atividades presenciais práticas no Laboratório da Agroindústria possibilitaram uma (res)significação dos saberes por parte dos discentes, principalmente considerando que já tinham cursado outras disciplinas e conteúdos anteriormente, ampliando as possibilidades de se desvendar o novo.

9.1 Disciplina de BPF com ênfase em higiene pessoal.

O texto completo dos instrumentos pode ser conferido nos Anexos 3 a 8. O texto das questões dos Instrumentos 2 e 5 foi repetido integralmente para facilitar uma comparação das respostas dos discentes antes e após ter acesso aos conteúdos propostos. Assim foi possível contrastar entre os conhecimentos prévios de cada discente, admitindo-se seus novos subsunçores.

Para garantir o sigilo sobre a identidade dos participantes, os mesmos foram identificados por numerações e os documentos produzidos por eles foram apresentados por códigos tais como “BPF Instrumento 02 discente 01”, de modo a indicar a disciplina, o instrumento e o discente com numeração.

Inicialmente, foi analisada a frequência das subcategorias desde uma visão global das citações feitas pelas discentes, independente do instrumento. Com esses resultados, destaca-se a prevalência das subcategorias “higiene e cuidados com as mãos” e “EPIs obrigatórios”, por se tratar de aspectos já conhecidos pelas discentes (fazendo, portanto, parte de seus conhecimentos prévios) e frequentemente mencionados tanto nas aulas remotas como nas atividades presenciais. Vale salientar a atenção e também a ausência da subcategoria sobre “Saúde e exames médicos dos colaboradores”, aspecto que, embora tenha sido abordado na última aula remota, não foi aplicado na atividade presencial prática, parece não ter sido retido como aprendizagem pelas cinco discentes, todas do sexo feminino.

Os exames médicos fazem parte do conteúdo curricular, mas não é aplicado na atividade prática de laboratório.

Na Tabela 1 abaixo, pode-se conferir as informações de todos os discentes e por subcategorias e no quantitativo de arquivos ou instrumentos de coleta relacionados e citações feitas em todos os arquivos e por todas as cinco discentes.

Tabela 1 – Frequência das subcategorias na disciplina de BPF

Categories	Subcategorias	Arquivos	Citações
Higiene das mãos	Higiene e cuidados com as mãos	14	28
EPI	EPIs obrigatórios	12	34
Vestiário	Vestiário e armários individuais e chuveiro	8	9
	Banho	1	2
Symbaloo	Symbaloo e seu webmix	0	0
Comportamento ou atitudes	Não pode alimentação ou fumo ou líquidos	4	4
	Não pode tossir ou cuspir ou coçar	1	1
Saúde do colaborador	Saúde e exames médicos dos colaboradores	0	0
Soma		40	78

Fonte: do autor

Outra análise mais global pode ser feita através da nuvem de palavras, que destaca as cinquenta principais palavras com no mínimo quatro letras, em todos os instrumentos. Nesta representação foram analisados, exclusivamente, as respostas das discentes.

Podemos admitir os seguintes destaques:

a) “Higienização” e “pessoal” e “mãos” – caracterizam bem o estudo da higiene pessoal e como foco principal na capacitação de manipuladores de alimentos, principalmente na aplicação de medidas preventivas.

b) “Higienizar”, “botas”, “higiene”, “alimentos”, “lavagem”, “limpeza” e “indústria” – palavras também complementares e voltadas ao processo da higienização.

aprendizagem das estudantes foi com relação a conhecimentos procedimentais, o que está coerente com a ênfase de abordagem da disciplina.

Agora vamos analisar os resultados por subcategoria nas respostas aos instrumentos 02 e 05, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 - Frequência das subcategorias nos Instrumentos 2 e 5 na disciplina de BPF

Categoria	Subcategoria	Instrumento 2	Instrumento 5
Higiene das mãos	Higiene e cuidados com as mãos	12	11
EPI	EPIs obrigatórios	13	10
Vestiário	Vestiário e armários individuais e chuveiro	2	4
	Banho	2	0
Comportamento ou atitudes	Não pode alimentação ou fumo ou líquidos	0	4
	Não pode tossir ou cuspir ou coçar	0	1
Saúde do colaborador	Saúde e exames médicos dos colaboradores	0	0
SOMA		29	30

Fonte: Do autor

O item de “Saúde do colaborador” com ausência de citações e corrobora o fato de não serem abordadas na atividade prática presencial, e as subcategorias “Não pode tossir ou cuspir ou coçar” e “Banho” sendo menos citadas no estudo e apresentadas de forma mais sucinta nas duas práticas realizadas.

Em contrapartida, “EPIs obrigatórios” e “Higiene e cuidados com as mãos” foram os mais descritos no geral. Este resultado pode indicar como as discentes trazem seus conhecimentos na vida ou alguma experiência profissional anterior, pois se trata de pessoas adultas. Assim, a higiene das mãos sempre é destacada pelo tema principal da Higiene Pessoal na indústria de alimentos, assim como o EPI, assunto já tratado na disciplina de BPF do curso Técnico em Alimentos.

Os resultados dos dados obtidos do trabalho em equipe (Instrumentos 3 e 6) são evidenciados na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 - Frequência das subcategorias nos Instrumentos 3 e 6 na disciplina de BPF

Categoria	Subcategoria	Instrumento 3	Instrumento 6
Higiene das mãos	Higiene e cuidados com as mãos	5	2
EPI	EPIs obrigatórios	11	2
Vestiário	Vestiário e armários individuais e chuveiro	3	0
	Banho	0	0
Comportamento ou atitudes	Não pode alimentação ou fumo ou líquidos	0	2
	Não pode tossir ou cuspir ou coçar	0	0
Saúde do colaborador	Saúde e exames médicos dos colaboradores	0	0
SOMA		19	6

Fonte: Do autor

No Instrumento 3, temos respostas nas quais as mesmas discentes respondem por meio de equipes. Isso antecedeu à primeira atividade presencial prática.

Nas Tabelas 4 e 5 a seguir, existe o detalhamento de todos os códigos selecionados no Nvivo e apresentado nesta pesquisa como categorias, e todas as respostas das discentes. Os Instrumentos 1 e 4 tratam das informações pessoais e sobre o uso do Symbaloo, respectivamente, e não foram aplicados nesta pesquisa.

Ao comparar os resultados individuais nos instrumentos 2 e 5, percebe-se que todas as discentes apresentaram ampliação de subcategorias citadas ou ampliação na diversidade do conhecimento. Isso caracteriza que a aquisição de novas aprendizagens, principalmente com conteúdos mais específicos na categoria de Comportamento ou Atitudes (Não pode alimentação ou fumo ou líquidos ou Não pode tossir ou cuspir ou coçar). As subcategorias sobre Comportamento ou Atitudes foram citadas após as atividades presenciais práticas, em que foi destacada a importância

das atitudes dos manipuladores de alimentos e favoreceu a indicações de aprendizagens significativas e que constam no Instrumento 5.

É possível perceber, ao analisar a Tabela 4, que as discentes 01 e 04 apresentam maior número de citações nas subcategorias “Higiene e cuidados com as mãos” e “EPIs obrigatórios”, no Instrumento 2, indicando conhecimentos prévios amplos. Na Tabela 4, as discentes 01 a 05 responderam aos dois instrumentos.

Tabela 4 - Frequência das subcategorias dos Instrumentos 2 e 5 e dos discentes na disciplina de BPF

Instrumentos e discente em código	Higiene e cuidados com as mãos	EPIs Obrigatórios	Vestário e armários individuais e chuveiro	Banho	Não pode alimentação ou fumo ou líquidos	Não pode tossir ou cuspir ou coçar	Saúde e exames médicos dos colaboradores	SOMA
02 - Discente 01	4	5						9
02 - Discente 02	2	1						3
02 - Discente 03	1		2					3
02 - Discente 04	4	6						10
02 - Discente 05	1	1		2				4
Soma Inst. 02	12	13	2	2				29
05 - Discente 01	3	2	1		1			7
05 - Discente 02	1		1		1			3
05 - Discente 03	2	2	1					5
05 - Discente 04	4	5			1	1		11
05 - Discente 05	1	1	1		1			4
Soma Inst 05	11	10	4		4	1		30
SOMA	23 (39,0%)	23 (39,0%)	6 (10,1%)	2 (3,4%)	4 (6,8%)	1 (1,7%)		59 (100%)

Fonte: Do autor

No Instrumento 3, mesmo como formulário em equipe, a discente 5 respondeu, mas não caracterizou citações correspondentes às subcategorias.

O Instrumento 6 foi respondido após a segunda atividade presencial prática e caracteriza a segunda resposta em equipe. As atividades presenciais práticas foram realizadas com objetivo de capacitação de manipulares em higiene pessoal.

Os discentes 1, 2 e 3 fizeram parte de uma equipe e do turno da manhã e as restantes na turma do turno da tarde. Isso elucida as diferenças nas respostas nos Instrumentos 3 e 6, onde a frequência das citações são as mesmas para cada turma.

No Instrumento 6, os discentes 1, 2 e 3 apresentam respostas muito sucintas e não caracterizaram nenhuma das subcategorias deste instrumento e constituindo a mesma turma, enquanto que as discentes 4 e 5 citaram em menos quantidade, conforme Tabela 5.

Tabela 5 - Frequência das subcategorias dos Instrumentos 3 e 6 e dos discentes na disciplina de BPF

Instrumentos e discente em código	Higiene e cuidados com as mãos	EPIs obrigatórios	Vestiário e armários individuais e chuveiro	Banho	Não pode alimentação ou fumo ou líquidos	Não pode tossir ou cuspir ou coçar	Saúde e exames médicos dos colaboradores	SOMA
03 - Discente 01	1	1	1					3
03 - Discente 02	1	1	1					3
03 - Discente 03	1	1	1					3
03 - Discente 04	2	8						10
03 - Discente 05								0
Soma Inst. 03	5	11	3					19
06 - Discente 01								0
06 - Discente 02								0
06 - Discente 03								0
06 - Discente 04	1	1			1			3
06 - Discente 05	1	1			1			3
Soma Inst. 06	2	2			2			6
SOMA	7 (28%)	13 (52%)	3 (12%)		2 (8%)			25 (100%)

Fonte: Do autor

9.1.1 Princípios da TAS na disciplina de BPF

Para realizar a identificação dos princípios da aprendizagem significativa, a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa, a organização sequencial e a consolidação, foram analisadas as respostas das discentes fornecidas aos Instrumentos 2 e 5 e especificamente sobre o questionamento sobre estabelecer um roteiro de higienização pessoal, considerando a chegada na empresa até o final do expediente, ou seja, parte do instrumento com as reflexões e respostas mais abrangentes sobre a higiene pessoal. As cinco discentes responderam aos dois Instrumentos de coleta citados e de forma individual. O texto completo dos instrumentos pode ser conferido nos Anexos 9 a 13. A seguir, cada princípio foi identificado nas respostas, utilizando para isso trechos retirados integralmente das respostas de cada instrumento e com a comparação entre os conhecimentos prévios no Instrumento 2 e a construção de possíveis novos subsunçores no Instrumento 5.

MOREIRA (2010) afirma que a diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor e, por meio de sucessivas interações, um dado subsunçor adquire novos significados, vai ficando mais rico e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas. Progressivamente, o subsunçor vai ficando mais estável, mais diferenciado, mais rico em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens. No estudo da higiene pessoal no BPF, pode-se apresentar o conceito de higiene das mãos e do corpo na aula remota inicial, no qual os conteúdos foram ministrados num fluxo de procedimentos numa indústria com os temas: recepção do colaborador e vestiário, fiscalização das condições de higiene geral e ausência de adornos e EPI, higiene das mãos com técnica apropriada, os aspectos comportamentais e, por último, os exames médicos e saúde do colaborador. Diante destes conteúdos ministrados, existe uma visão dos temas a serem aprofundados e como o discente atingiu sua aprendizagem significativa.

A comparação entre as respostas aos Instrumentos 2 e 5 indica que as discentes 2 e 3 demonstram a diferenciação progressiva para o conceito de higiene. A higiene como subsunçor tem conceito muito genérico e relevante, mas após as aulas remotas e atividades presenciais práticas, novos conceitos são acrescentados e

demonstrados nas respostas. Destaca-se, na citação da discente 2 que, no Instrumento 2, há a mesma fala apenas em “manter sempre a higiene pessoal”.

O Instrumento 5 destaca tomar banho diariamente, além do uso do vestiário, cuidados e higiene de EPIs: botas, touca, jaleco, máscara, calça branca e aspectos sobre o comportamento dos manipuladores de alimentos. Assim, existe o detalhamento de itens de EPI e novos conceitos foram apresentados nas respostas.

Moreira (2010) destaca que a organização sequencial tem a vantagem das dependências sequenciais naturais existentes na matéria de ensino. Segundo Ausubel (2003 *apud* MOREIRA, 2010), fica mais fácil para o aluno organizar seus subsunçores, hierarquicamente, de modo que certos tópicos dependam naturalmente daqueles que os antecedem. As discentes 1 e 4 apresentam exatamente o fluxo adequado para o procedimento de um roteiro de higiene pessoal, em que novos conceitos foram apresentados de forma detalhada, iniciando com o vestiário, depois a fiscalização na entrada da indústria, higiene e cálculo de concentração do cloro. Ao final, destaca-se o comportamento dos manipuladores. Os dados presentes na Tabela 4 também mostram um maior número de citações das discentes 1 e 4 no Instrumento 2 e maior diversidade de subcategorias contempladas no Instrumento 5, corroborando com esta análise.

Neste recorte sobre o roteiro de higiene pessoal, a discente 5 não identifica nenhum princípio ao analisar e comparar entre os Instrumentos 2 e 5. No Instrumento 02, diferentes assuntos são mencionados e tem conhecimento prévio, mas o tema sobre “observar antes da entrada se está tudo ok” nos indica o conhecimento de fiscalização antes da entrada na indústria.

O Quadro 5 abaixo apresenta as discentes envolvidas e suas respostas, no recorte dos Instrumentos 2 e 5, sobre a seguinte questão específica dos referidos instrumentos: Estabeleça um roteiro de higienização pessoal, considerando a chegada na empresa até o final do expediente (BPF). Logo a seguir existe a identificação dos princípios da TAS correspondente. Os resultados demonstram, neste recorte, a identificação de dois princípios da TAS com Organização Sequencial e Diferenciação Progressiva. Considerando que são quatro princípios da TAS, na disciplina de BPF não foi atingida a sua plenitude.

Quadro 5 - Descrição dos princípios da TAS relacionados aos Instrumentos 2 e 5, considerando recorte sobre o roteiro de capacitação na disciplina de BPF

Discente	Instrumento 2	Instrumento 5	Princípios TAS
01	<p>- Chegada: Lavar e higienizar mãos e braços; Colocar os materiais de proteção individual (máscara, touca, luvas, avental, botas). Prender o cabelo; Remover bijuterias;</p> <p>- Permanência: Se sujar as mãos ou outras partes de corpo lavar imediatamente para evitar outras contaminações;</p> <p>- Saída: Descartar os EPIs (se descartáveis); Lavar e higienizar as mãos e braços.</p>	<p>Apresentação e Vestiário: Retirar todos os adornos, unhas cortadas, cabelos presos. Entrada da agroindústria: Nessa fase vamos fiscalizar todo o colaborador; Falar da importância de ter uma pessoa fiscalizando, pois pode ter um possível esquecimento (por problemas). Na agroindústria: Explicar todo o processo de higienização das botas e mãos. Fazer o cálculo do ppm do cloro; Falar do comportamento que devem ter.</p>	Organização sequencial
02	<p>1) Trocar de roupa e usar as roupas adequadas; 2) Manter sempre a sua higiene pessoal, lavando as mãos; 3) Ao sair, trocar de roupa e verificar se está devidamente limpo.</p>	<p>Tomar banho diariamente, faça sua higiene íntima, escovar dentes, manter os cabelos sempre limpos, lavar as roupas e higienizar as mãos, as botas, separar EPIs - touca, jaleco, máscara, calça branca.</p>	Diferenciação Progressiva.
03	<p>Higienização na indústria geral, higienização pessoal e higienização dos equipamentos.</p>	<p>Início vestíário; a seguir verificações; Logo após higienização das mãos e comportamento pessoal.</p>	Diferenciação Progressiva

04	<p>Inicialmente lavagem das mãos com sabão e posteriormente álcool; utilização de roupas e acessórios devidamente higienizados; limpeza da roupa apropriada com algum produto químico utilizado na indústria, sabões e/ou álcool; Utilização de máscara e touca descartáveis e/ou apropriadas para o local com uso controlado a fim de garantir sua qualidade; Constante higienização e cuidado com utensílios e manipulação por pessoas, sempre higienizando as mãos e utensílios; Ao final do expediente realizar o mesmo procedimento, limpeza e esterilização da roupa e/ou descarte caso seja descartável, limpeza das mãos e antebraço com sabão e álcool/realizar uma limpeza mais profunda das vestes.</p>	<p>Higiene pessoal: Mãos, unhas, pele; Observar se tem algum machucado, cabelos arrumados e/ou aparados quando for do sexo masculino; Limpeza do nariz, boca e orelha; Não portar objetos como: brinco, pulseiras, colares, anéis, cordões dentre outros; Não utilizar produtos de beleza que exalem cheiro forte; Organização do uniforme e EPI (touca, luva, óculos, bota e jaleco); Ao chegar no local, uma sala antes, vestir as roupas e colocar os EPIs. Lavagem das botas na entrada com cloro; Lavagem das mãos; Colocar a luva. Lavagem: iniciar os procedimentos da indústria; evitar qualquer contato com diferentes objetos enquanto estiver manipulando a produção; ao finalizar o processo, realizar o mesmo processo de limpeza para saída da indústria.</p>	Organização sequencial
05	<p>Tomar banho, limpar unhas e deixá-las cortadas; Lavar mãos até o antebraço; Cabelos presos e com touca, roupas limpas e branca, sapato limpos, usar máscaras .</p>	<p>1 De início, deve explicar aos colaboradores sobre as informações que serão dadas; 2 Observar antes da entrada se está tudo ok; 3 Lavagem das botas; 4 Lavagem das mãos.</p>	<p>Não foi destacado nenhum princípio das TAS</p>

9.2 Disciplina de APPCC com ênfase na gestão da qualidade

Os resultados foram categorizados a partir dos conteúdos ministrados na disciplina e obtidos com instrumentos de coleta de dados que permitiram o processo comparativo, inclusive indicação se ocorreu ou não o processo de aprendizagem e sua complexidade.

O Nvivo foi usado para tratamento dos dados e com marcações chamadas códigos e subcódigos que trazem detalhamento dos conhecimentos apresentados na disciplina e relacionados como categoria ou subcategoria.

Para garantir o sigilo sobre a identidade dos participantes e o tipo do instrumento, os mesmos serão identificados por numerações e os documentos produzidos por eles serão apresentados por códigos tais como “APPCC Instrumento 8 discente 01”, de modo a indicar a disciplina, o instrumento e a discente com numeração.

As subcategorias estão de acordo com os sete princípios do APPCC, conforme o livro ou material didático aplicado pela instituição e correspondem às categorias. São vinte as subcategorias relacionadas e permitem analisar a diversidade do assunto da gestão da qualidade na indústria de alimentos. Nos Instrumentos 8 e 9 participaram 13 (treze) discentes, no Instrumento 10 foram 5 (cinco) e no Instrumento 11 participaram 7 (sete) discentes. Contudo, apenas 5 (cinco) discentes responderam aos dois Instrumentos individuais e aos dois em equipe.

A subcategoria “medidas preventivas” foi a maior subcategoria citada e representa 53% das citações e com acesso à maior quantidade de arquivos. Tal resultado bastante plausível, visto que todos os discentes já tinham cursado a disciplina de BPF, que traz a base para as medidas preventivas em perigos biológicos. Assim, temos a pesquisa de duas disciplinas ofertadas na sequência e com estreita relação de conteúdos, BPF cursado no segundo período e como pré-requisito ao sistema APPCC, disciplina cursada no terceiro período. Também podemos admitir que os planos de higienização são conhecimentos prévios e considerados medidas preventivas aos perigos biológicos na indústria de alimentos.

A Tabela 6 abaixo apresenta o quantitativo de arquivos e citações das categorias e subcategorias de APPCC.

Tabela 6 - Frequência de subcategorias na disciplina de APPCC

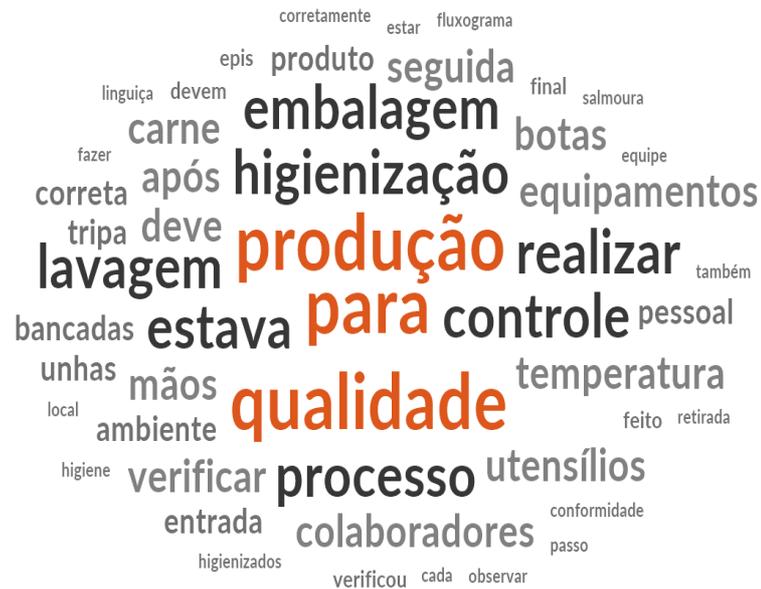
Categories	Subcategorias	Arquivos	Citações
Princípio 01 - Análise de perigos e medidas preventivas	Perigo químico	3	3
	Perigo físico	5	4
	Perigo biológico	5	5
	Medidas preventivas	24	51
Princípio 02 - Determinação do Ponto Crítico de Controle	PCC químico	0	0
	PCC físico	0	0
	PCC biológico	0	0
Princípio 03 - Determinação do Limite Crítico	LC subjetivo	0	0
	LC de forma objetiva ou quantitativa	4	7
Princípio 04 - Monitoramento	Quando fazer e quem monitorar	1	1
	O que monitorar	5	10
	Como fazer o monitoramento	3	8
Princípio 05 - Ação Corretiva	Correção destinada aos equipamentos	2	3
	Correção destinada aos colaboradores	0	0
	Correção destinada à matéria-prima	3	3
	Correção destinada à infraestrutura	0	0
Princípio 06 – Registro	Documentos escritos em planilhas, laudos, relatos	1	2
	Arquivos em mídias de gravações ou fotos ou áudios	0	0
Princípio 07 – Verificação	Conferência com a legislação em vigor	0	0
	Aplicação de <i>check list</i> sobre todos os seis princípios anteriores	0	0
SOMA		56	97

Fonte: Do autor

Podemos verificar também, ao analisar a Tabela 6, que algumas subcategorias não foram citadas: os PCC biológico, físico e químico; LC subjetivo; Correção destinada aos colaboradores; Correção destinada à infraestrutura; Arquivos em mídias de gravações ou fotos ou áudios; Conferência com a legislação em vigor; Aplicação de *check list* sobre todos os seis princípios anteriores. São nove subcategorias sem citações mesmo considerando os Instrumentos da segunda atividade presencial prática. Um dos possíveis motivos para essas subcategorias não terem sido identificadas diz respeito ao fato de que a gestão da qualidade é um assunto amplo e com muitos conceitos novos e específicos associados. Além disso, tais conceitos são menos vivenciados nas atividades práticas, o que também pode indicar que essas atividades são melhores estratégias de ensino no sentido de facilitarem a assimilação de conceitos por essas discentes.

A Nuvem de Palavras destaca as cinquenta principais palavras em todos os instrumentos. Podemos analisar a importância e sua relação ao assunto de estudo. Esta Nuvem foi obtida pelo software Nvivo ao fazer uma análise de todos os arquivos resumo, exclusivamente com as respostas dos instrumentos de coleta individuais e em equipe, cuja configuração foi feita com a frequência de palavras de quatro letras, no mínimo. Nesta apresentação, foram analisadas apenas as respostas dos catorze discentes participantes na disciplina de APPCC, conforme Figura 7.

Figura 7: Nuvem de Palavras aplicada em todos os instrumentos de coleta na disciplina de APPCC



Fonte: Do autor

Podemos admitir os seguintes destaques:

A) “Produção” e “qualidade” – tratam-se de dois pilares nas atividades práticas, que representam duas ações de organização na indústria de alimentos, em que a “produção” está associada a processar e armazenar os produtos, enquanto que “qualidade” diz respeito a todos os testes, monitoramento e solicita as ações corretivas do processamento. Estas ações foram vivenciadas nas atividades práticas por meio das duas equipes responsáveis: Produção e Controle de Qualidade.

B) “Higienização”, “processo”, “controle”, “embalagem”, “realizar” – palavras também complementares e voltadas ao processo de gestão da qualidade numa indústria de alimentos. Destaca-se aí termos associados à disciplina de BPF, que é um pré-requisito à disciplina de APPCC, de forma que estes já haviam sido mencionados ou estudados pelos discentes em semestre anterior.

C) Ausência de termos como: perigo, risco, monitoramento, correções – pode indicar que, apesar de ter sido explicado em aulas remotas, as discentes não tenham se apropriado a ponto de manifestarem como relevantes, provavelmente pela falta de rotina ou experiência prática sobre estes temas.

A disciplina de APPCC envolve muitos conteúdos para gerir toda a qualidade de uma indústria de alimentos e apresenta sete princípios.

Também se trata de uma disciplina de conclusão de curso e vincula conteúdos de outras disciplinas para sua melhor aprendizagem. Nesta pesquisa, nove subcategorias não foram citadas de um total de vinte.

A Tabela 7 apresenta os dados das cinco discentes que responderam aos dois instrumentos e as subcategorias foram citadas em pelo menos um dos instrumentos. A análise das respostas ao Instrumento 8 com um total de oito citações, demonstra que os conhecimentos prévios e as disciplinas cursadas anteriormente não foram suficientes para os discentes apresentarem algum conhecimento mais diretamente associado ao APPCC. Já no Instrumento 10, segundo instrumento respondido de forma individual, todas as discentes citaram ampla diversidade de subcategorias (sendo citadas nove no total). Isso demonstra a apropriação de conhecimento em vários princípios do APPCC após a segunda atividade presencial prática.

Tabela 7 - Frequência das subcategorias nos instrumentos 8 e 10 na disciplina de APPCC

Categorias	Subcategorias	Instrumento	Instrumento	Soma
		08	10	
Análise de perigos e medidas preventivas	Perigo biológico	0	2	2
	Perigo Físico	0	1	1
	Perigo químico	0	1	1
	Medidas preventivas	6	9	15
Determinação de LC	LC de forma objetiva	0	2	2
Monitoramento	Como fazer o monitoramento	0	4	4
	O que monitorar	0	3	3
	Quando fazer e quem monitora	0	1	1
Ações Corretivas	Correção destinada à matéria-prima	0	1	1
Registro	Documentos escritos em planilhas, laudos, relatos	2	0	2
Soma		8	24	32

Fonte: Do autor

Nas Tabelas 7 e 8 e nos Instrumentos 8 e 9, onde os conhecimentos prévios foram evidenciados, as “Medidas preventivas” são citadas em grande escala, demonstrando que os conteúdos estudados das disciplinas anteriores de BPF foram em certa medida assimilados.

Na Tabela 8, é apresentada a frequência das respostas das cinco discentes em equipe aos Instrumentos 9 e 11.

Tabela 8 – Frequência das subcategorias nos Instrumentos 9 e 11 na disciplina de APPCC

Categorias	Subcategorias	Instrumento	Instrumento	Soma
		09	11	
Análise de perigos e medidas preventivas	Perigo biológico	0	3	3
	Perigo Físico	0	3	3
	Perigo químico	0	2	2
	Medidas preventivas	10	11	21
Monitoramento	Como fazer o monitoramento	4	0	4
	O que monitorar	5	2	7
Correção	Correção destinada à matéria-prima	0	2	2
	Correção destinada aos equipamentos	2	1	3
Soma		21	24	45

Fonte: Do autor

No Instrumento 11 (Tabela 8), segundo instrumento respondido de forma coletiva, foram ampliadas a diversidade das subcategorias descritas, sendo mencionadas oito e no Instrumento 09 apenas quatro, assim constatando-se efeito da aprendizagem. Sendo assim, podemos supor que o conhecimento sobre o Sistema APPCC, que envolve vários princípios, teve sua aprendizagem demonstrada após a segunda atividade presencial prática.

Nas Tabelas 9 e 10 a seguir, existem todos os dados obtidos por meio das respostas de todos os discentes envolvidos na pesquisa. No Instrumento 08, percebe-se a predominância de citações na subcategoria “Medidas preventivas” e com sete subcategorias adicionais mencionadas no Instrumento 10, demonstra-se maior diversidade nos resultados.

Tabela 9 – Frequência das subcategorias dos Instrumentos 08 e 10 e todos os discentes na disciplina de APPCC

Instrumentos e Discentes	Perigo (Q)	Perigo (F)	Perigo (B)	Medida prev.	LC objetivo	Quando e quem monit.?	O que monit. ?	Como fazer - monit.?	Correção - matéria-prima	Doc. escritos	Soma
08-DISC.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.02	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	6
08-DISC.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.05	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
08-DISC.06	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
08-DISC.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
08-DISC.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08-DISC.13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Soma Inst. 08	0	0	0	9	0	0	0	0	0	2	11
10-DISC.01	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
10-DISC.02	0	0	0	4	1	0	2	3	0	0	10
10-DISC.03	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3
10-DISC.04	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	5
10-DISC.05	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3
Soma Inst. 10	1	1	2	9	2	1	3	4	1	0	24
Soma total (Inst. 08 e 10)	1	1	2	18	2	1	3	4	1	2	35

Fonte: Do autor

Tabela 10 – Frequência das subcategorias dos Instrumentos 09 e 11 e de todos os discentes na disciplina de APPCC

Instrumentos e discentes	Perigo (Q)	Perigo (F)	Perigo (B)	Medida prev.	LC objetivo	O que monit.?	Como monit.?	Correção - matéria-prima	Correção - equip.	Soma
09-DISC.01	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
09-DISC.02	0	0	0	3	0	5	4	0	2	14
09-DISC.03	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
09-DISC.04	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
09-DISC.05	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
09-DISC.06	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
09-DISC.08	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
09-DISC.09	0	0	0	2	3	0	0	0	0	5
09-DISC.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09-DISC.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09-DISC.12	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
09-DISC.13	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
09-DISC.14	0	0	0	2	2	0	0	0	0	4
Soma Inst. 09	0	0	0	22	5	5	4	0	2	38
.11-DISC.01	0	1	1	2	0	0	0	0	1	5
11-DISC.02	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
11-DISC.03	1	1	1	3	0	1	0	1	0	8
11-DISC.04	1	1	1	3	0	1	0	1	0	8
11-DISC.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-DISC.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-DISC.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Soma Inst. 11	2	3	3	11	0	2	0	2	1	24
Soma total (Inst. 09 e 11)	2	3	3	33	5	7	4	2	3	62

Fonte: Do autor

No Instrumento 10 (Tabela 9), que tratou de coleta de dados de forma individual, pode-se analisar que os três tipos de perigos e os três conhecimentos sobre monitoramento são mencionados em maior quantidade nas respostas. Assim, os discentes indicam a aprendizagem dos conteúdos ministrados em aulas remotas e demonstrados na prática, sendo que os princípios da Análise de Perigos e Monitoramento foram os mais discutidos e analisados.

No Instrumento 11 (Tabela 10), referente à coleta de dados em equipe, pode-se analisar que os três tipos de perigos, duas subcategorias sobre monitoramento e mais um tipo de correção são mencionados em certo equilíbrio e maior diversidade geral. Isso demonstra que os conteúdos ministrados foram registrados, apreendidos, reforçando a possível assimilação dos conteúdos novos da disciplina. Além disso, também foram mencionados, em menor intensidade, termos associados a “Medidas preventivas” o que corrobora com a suposição de retenção destes conhecimentos por mais tempo, visto se tratar de conteúdo pré-requisito e não tema principal do APPCC.

9.2.1 Princípios da TAS na disciplina de APPCC

Para realizar a identificação dos princípios da aprendizagem significativa, a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa, a organização sequencial e a consolidação foram analisadas as respostas das discentes fornecidas aos Instrumentos 08 e 10 e especificamente sobre o questionamento sobre estabelecer um roteiro de atividade prática, onde deve ocorrer este controle no processamento e no nosso laboratório de agroindústria, ou seja, parte do instrumento com as reflexões e respostas mais abrangentes sobre a gestão da qualidade. As cinco discentes responderam aos dois Instrumentos de coleta citados e de forma individual.

A seguir, cada princípio foi identificado nas respostas, utilizando para isso trechos retirados integralmente das respostas de cada instrumento e com a comparação entre os conhecimentos prévios no Instrumento 08 e a construção de possíveis novos subsunçores no Instrumento 10. No Quadro 6, as discentes apresentam o conhecimento prévio sobre a gestão da qualidade no Instrumento 08, considerando suas experiências e os conteúdos de disciplinas anteriores, como por exemplo da disciplina de BPF, em que as discentes 1 e 3 não descreveram

informações pertinentes à qualidade ou mesmo aos conteúdos pré-requisitos associados ao programa de BPF.

Com relação aos conteúdos associados à gestão da qualidade, cabe salientar que foram ministradas aulas remotas e atividades presenciais práticas, entre as aplicações dos Instrumentos 8 e 10, com os temas: princípio 1 do APPCC – análise de perigos e medidas preventivas, sendo o BPF o principal programa preventivo; princípio 2 – determinação do PCC (pontos críticos de controle); princípio 3 – determinação do LC (limite crítico); princípio 4 – monitoramento; princípio 5 – ações corretivas; princípio 6 – registro ou arquivamento de todo material escrito ou digital e princípio 7 – verificação ou auditoria interna. Diante destes conteúdos ministrados, vamos analisar as assimilações destes pelas discentes.

Assim, analisando o Quadro 6, foi possível perceber a diferenciação progressiva nos conceitos apresentados pelas discentes 1 e 5, em que foram detalhados cuidados com unhas e adornos (demonstrando um detalhamento do conceito de higienização e de medidas preventivas associadas a BPF), e indicados a verificação de perigos físico e biológico, a fiscalização do ambiente de produção e o monitoramento pela equipe de controle de qualidade. Nesse sentido, percebeu-se a atribuição de novos significados aos subsunçores “higienização” e “produção”, caracterizando o que Moreira (2010) trata por diferenciação progressiva.

Já a reconciliação integrativa é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes ou integrar significados, reconciliando os novos conhecimentos em interação com aqueles já existentes (MOREIRA, 2010). A reconciliação integrativa na disciplina de APPCC pode ser observada através da integração de conteúdos da disciplina e de outras vivenciadas anteriormente pelo discente, principalmente na área de microbiologia de alimentos. Isso é identificado com a discente 03, quando ela demonstra apropriação de conteúdo de microrganismo e conservação de alimentos integrados ao controle de qualidade e aos controles de perigos na produção de picles.

A organização sequencial implica tirar vantagem das dependências sequenciais naturais existentes nos conteúdos da disciplina ou unidade curricular. Segundo Ausubel (2003 *apud* MOREIRA, 2010), torna-se mais fácil para o discente organizar seus subsunçores, hierarquicamente, se na matéria de ensino os tópicos estão sequenciados, ou seja, de modo que certos tópicos dependam naturalmente daqueles que os antecedem.

Na disciplina de APPCC, a interdependência e o estudo sequencial dos sete princípios são fundamentais para a aprendizagem, pois o tipo de perigo e o produto a ser processado são básicos para a determinação do Ponto Crítico de Controle (PCC) e Limite Crítico (LC). Da mesma forma, o monitoramento, ações corretivas, registro e verificação são analisados com as informações dos princípios anteriores.

A organização sequencial foi identificada no Instrumento 10 da discente 04, que indica que seu subsunçor “gestão da qualidade” tem conteúdos sequenciados, ao falar da linha de produção e do roteiro adequado para o controle de qualidade.

A consolidação tem a ver com o domínio de conhecimentos prévios antes da introdução de novos conhecimentos. É uma consequência imediata da teoria: se o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aquisição significativa de novos conhecimentos, nada mais natural que insistir no domínio do conhecimento prévio antes de apresentar novos conhecimentos (MOREIRA, 2010)

A discente 02, na sua resposta do Instrumento 10, tem uma ampla e significativa resposta e traduz o princípio da consolidação, em que a aprendizagem acumulada está apta a ser aplicada e demonstra o sucesso na aprendizagem sequencialmente organizada. No Instrumento 08, essa discente tem conhecimento prévio sobre BPF muito consistente.

Os conteúdos desta disciplina com ênfase na gestão da qualidade em alimentos são complexos e foram ministrados de forma teórica em aulas remotas, através da estruturação do Symbaloo e em análises de situações-problemas em atividades presenciais práticas. O objetivo foi expor os conhecimentos de forma inclusiva, em que a abordagem começou com a importância e os fundamentos e a saúde do consumidor de alimentos e, ao longo das aulas, foram analisados exemplos de perigos ou PCC ou monitoramento e de forma crescente de complexidade, até alcançar-se o nível de compreender uma auditoria interna no controle de qualidade.

O Quadro 6 a seguir apresenta as discentes envolvidos e suas respostas e a identificação dos princípios da TAS correspondente, no recorte dos Instrumentos 8 e 10, sobre a seguinte questão: estabeleça um roteiro de atividade prática, no qual deve ocorrer este controle no processamento e no nosso laboratório de agroindústria (APPCC). Os quatro princípios da TAS foram identificados pelas discentes, demonstrando a amplitude da aprendizagem significativa na disciplina de APPCC.

Quadro 6 - Descrição dos princípios da TAS relacionados aos Instrumentos 8 e 10 e o roteiro sobre Gestão da Qualidade na disciplina de APPCC

Discente	Instrumento 08	Instrumento 10	Princípio da TAS
01	Primeiro é feita a produção do produto, depois é feita a análise do produto.	Primeiro foi feita uma vistoria da equipe de produção verificando as unhas e adornos; no enchimento para verificar o perigo físico; e na salmoura para evitar o perigo biológico.	Diferenciação Progressiva
02	O controle deve ser realizado desde o recebimento da amostra até a expedição do produto. Inicialmente, é importante estabelecer a higienização do local de produção e equipamentos e utensílios a serem utilizados. Depois, os colaboradores, ao chegarem no local da agroindústria, devem utilizar todos os EPIs (bota, jaleco, calça e camisa com manga brancas, touca e máscara) e realizar a higienização das mãos, observando se as unhas dos colaboradores estão devidamente curtas e barbas feitas para os rapazes. As botas devem ser limpas no lava-botas. Ao chegar no local de trabalho, com os equipamentos, bancadas e utensílios já higienizados, devem ser postos, em alcance rápido, os utensílios da rotina de produção do dia e os demais devem ser guardados. Importante realizar todos os registros pertinentes referente à produção e observar e registrar em documento cabível as temperaturas de recebimento da matéria-prima, ambiente e câmara frias. Durante a execução de utensílios e equipamentos, observar os protocolos de biossegurança. Carnes recebidas fora da temperatura ideal, devem ser devolvidas ao fornecedor e comunicada a não conformidade. Ao final do expediente, realizar higienização dos equipamentos, bancadas e utensílios e recolher o lixo para evitar incidência de pragas. Todas as rotinas de higienização devem ser registradas e o controle de pragas em dia.	Primeiramente, a equipe da qualidade prontificou-se em realizar a limpeza e sanitização de bancadas, facas, equipamentos, tábuas, bandejas, etc. Associado a isso, foi verificado o peso total do sal utilizado durante o processo, para controle dos PCCs microbiológico e químico, previamente ao início do processo de produção. Os colaboradores, inicialmente, formaram uma fila na entrada da agroindústria e o auxiliar da qualidade realizou fiscalização de tamanho das unhas e adornos. Em seguida, os colaboradores se dirigiram para a limpeza das botas e das mãos, para posteriormente, assumirem seus postos nas etapas de produção. Para o perigo físico de ossos na carne, o PCC correspondeu à etapa de recepção. Foi verificada conformidade na recepção, com ausência de osso na matéria-prima recebida. Nesse processo também foi verificado PH, temperatura da carne, SIF e validade da matéria-prima. Todo o processamento foi conforme. Para o PCC biológico e químico referente à quantidade de sal usado, o percentual do produto estava conforme.	Consolidação

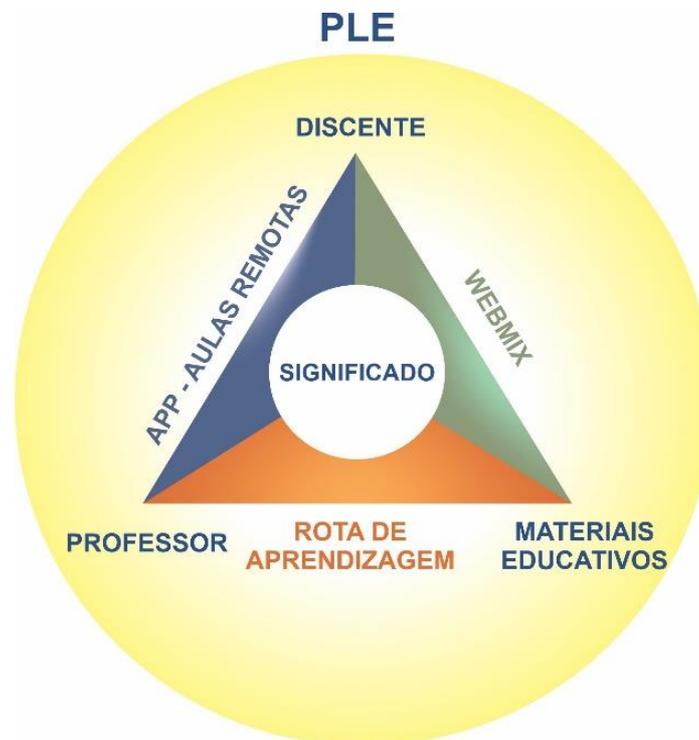
03	Primeiro deve-se começar pela separação dos produtos, escolhendo os que estiverem em melhor estado para consumo.	Um exemplo vai ser de nosso picles. O controle teve que ser principalmente na parte da salmoura, tendo em vista que, quem estava controlando, teve que observar como estava sendo feito para não deixar contaminar na parte da adição de vinagres, pois se não controlado pode ter uma alta no pH e fazer microrganismos se multiplicarem e causar alguma doença a quem vai consumir.	Reconciliação Integrativa
04	Primeiramente as pessoas responsáveis pelo controle de qualidade devem observar bem o que está sendo feito na produção e assim anotar os pontos positivos e negativos daqueles procedimentos até a chegada da transformação do produto final. Depois disso, analisar a qualidade do que foi feito em todos os processos e dar um feedback sobre o trabalho concluído.	CQ deve fazer a monitoria da linha de produção, verificando unhas, adornos e EPIs. Logo após, é feita a higiene das botas e mãos e a linha de produção pode seguir com a produção, seguindo todo o roteiro corretamente. Durante todo o processo, o controle de qualidade deve estar atento ao que está sendo realizado dentro da indústria, saber quais agentes podem conter nas etapas e agir corretamente para eliminá-los.	Organização Sequencial
05	Praticar as boas práticas de produção como uso de EPI específico para o tipo de produto, realizar a higienização pessoal como também os utensílios e equipamentos, conhecer bem o passo a passo do processo de produção, se comportar bem no ambiente de trabalho.	Primeiramente o profissional de controle de qualidade fez a fiscalização do ambiente de produção, para ver se havia alguma irregularidade na organização da sala, em seguida entra a equipe de produção para a higienização pessoal para começar os trabalhos. Cada funcionário ao seu posto de atuação e foi iniciado o processo da produção. A parte da verificação da matéria-prima, o corte, a moagem, a pesagem tanto da matéria como dos condimentos, em seguida a emulsão para mistura da matéria e os condimentos pesados, depois o embutimento e a embalagem para finalizar. Todo passo a passo formalmente fiscalizado e monitorado pela equipe de controle de qualidade.	Diferenciação Progressiva

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

O ponto focal ou central de toda a pesquisa apresenta os significados existentes e construídos pela TAS e corrobora a indicação que foi atingida a problematização da investigação: como a TAS pode ser efetiva na aprendizagem de discentes do curso em formação profissional técnica e mediados pelo PLE?

O modelo sintético da pesquisa e adaptado pelo modelo de Gowin encontra-se na Figura 8, em que o webmix e rota de aprendizagem são aplicados pelo Symbaloo, as aulas remotas pelo Google Meet e as atividades presenciais práticas (APP) no Laboratório da Agroindústria. A referida figura tem como ponto focal o significado ou aprendizagem significativa, sendo o centro do círculo e do triângulo. A PLE constitui uma ferramenta aplicada e que auxiliou todo o processo de aprendizagem. No triângulo, existem as interações entre discentes, professor e os materiais educativos e fundamentado na teoria de Gowin. O triângulo apresenta interações na plataforma do PLE com uso de Webmix e rota de aprendizagem, enquanto que as aulas remotas e as APP foram ofertadas de forma síncrona.

Figura 8 – Modelo de TAS com aplicação do PLE



Fonte: Pizzato e Dutra (2022) e Adaptado de Gowin

Diante das considerações acima e dos resultados obtidos na disciplina de BPF, podemos destacar:

1- Na nuvem de palavras obtidas no software Nvivo, os termos “higienização” e “pessoal” e “mãos” caracterizam bem o estudo da higiene pessoal como também foco principal na capacitação de manipuladores de alimentos, inclusive, e principalmente, na aplicação de medidas preventivas. Enquanto as palavras “higienizar”, “botas”, “higiene”, “alimentos”, “lavagem”, “limpeza” e “indústria” são complementares ao processo da higienização e demonstram categorias como Higiene das mãos e EPI e que na Tabela 2 foram os mais citados e aqui colaboram com os resultados.

2- Em todas as subcategorias temos a ampliação das citações do Instrumento 02 para o Instrumento 05, exceto na categoria comportamento ou atitudes. Isso demonstra que a proposta da pesquisa trouxe uma reflexão e aprendizagens ampliadas, considerando que o Instrumento 05 foi respondido após ministrar os conteúdos e após a segunda atividade presencial prática.

A subcategoria sobre saúde e exames médicos dos colaboradores não apresentou citações nos Instrumentos 2 e 5, assim como foi o único conteúdo não vivenciado na atividade presencial prática e capacitação dos manipuladores em higiene pessoal.

3- Na análise de respostas dos discentes nos Instrumentos 2 e 5, os princípios da TAS foram identificados:

a) Na diferenciação progressiva, em que o texto corrobora a conceituação deste princípio pelos novos conceitos e a forma detalhada sobre EPI e adornos. Na diferenciação progressiva, os conceitos apresentados aos discentes são ministrados do mais geral para os específicos.

b) Na organização sequencial para a qual foi identificada uma construção lógica de procedimentos em ordem de ações na higiene pessoal do manipulador de alimentos. A organização sequencial admite uma construção lógica de procedimentos em ordem de ações na higiene pessoal do manipulador de alimentos.

Nos resultados sobre os princípios da TAS na disciplina de BPF, foram identificados apenas dois de quatro princípios e demonstra que, para condições desta pesquisa, as discentes ainda não atingiram todas as possibilidades de aplicação da TAS.

Podemos admitir os seguintes destaques nos resultados na disciplina de APPCC:

1- Os termos produção e qualidade foram os mais citados na nuvem de palavras e trata-se de dois pilares, que representam as atividades das duas equipes no laboratório e organizadas de forma prática nos produtos elaborados, produção de picles e elaboração de linguiça frescal.

As palavras higienização, processo, controle, embalagem e realizar estão diretamente relacionadas ao processo de gestão da qualidade numa indústria de alimentos, destacando-se o programa de BPF, que é um programa pré-requisito ao APPCC. Este conteúdo já foi estudado pelos discentes no semestre anterior e aqui identificado por Higienização.

A ausência de termos como: perigo, risco, monitoramento e correções pode indicar que, apesar de ter sido explicado em aulas remotas, os discentes não tenham se apropriado a ponto de manifestarem como relevantes. As subcategorias apresentadas nas Tabelas 7, 8, 9 e 10 foram classificadas em monitoramento, perigos, determinação de LC e correções pelo conhecimentos apresentados relacionados, além de pouco número de citações dos termos na íntegra.

2- A subcategoria “medidas preventivas” foi a maior subcategoria citada e representa 53% das citações na Tabela 6. Isso tem uma possibilidade bastante plausível: todos os discentes já tinham cursado a disciplina de BPF, portanto, a base para as medidas preventivas em perigos biológicos. Assim, temos a pesquisa de duas disciplinas ofertadas na sequência e com estreita relação de conteúdos: a disciplina de BPF cursada no segundo período e, logo após, a disciplina de APPCC no terceiro período, destacando-se os conhecimentos prévios da higienização.

Existem nove subcategorias que não foram citadas no Instrumento 5: os PCC biológico, físico e químico; LC subjetivo; Correção destinada aos colaboradores; Correção destinada à infraestrutura; Arquivos em mídias de gravações ou fotos ou áudios; Conferência com a legislação em vigor; Aplicação de *check list* sobre todos os seis princípios anteriores. Os PCCs são princípios complexos para sua determinação e as outras subcategorias não tiveram demonstração nas aulas práticas, assim, repete uma situação sobre a importância das vivências práticas e suas citações nos instrumentos. Estas subcategorias também não foram exploradas nas atividades presenciais práticas, destacando-se a importância da assimilação dos

conhecimentos vivenciados nas aulas práticas e suas demonstrações nos instrumentos de coletas.

3- No Instrumento 8 (Tabela 7), a medida preventiva caracteriza a maioria das citações e como trata-se de conhecimentos prévios, existe a constatação que os discentes destacaram a higienização ou BPF, fundamentados pelos ensinamentos da disciplina anterior e também baixa diversidade nas subcategorias.

4- No Instrumento 10 (Tabela 9), que foi o segundo respondido de forma individual, todos os discentes citaram alguma subcategoria e ampla diversidade, demonstrando conhecimento em vários princípios do APPCC.

No Instrumento 11 (Tabela 10), que foi o segundo respondido de forma coletiva, as citações foram ampliadas em sua diversidade, sendo mencionadas oito. O conhecimento sobre o Sistema APPCC foi constatado em vários princípios e sua aprendizagem foi conferida após a segunda atividade presencial prática.

5- Na análise das respostas das discentes que responderam aos dois Instrumentos 8 e 10, os princípios da TAS identificados na disciplina de APPCC foram: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e o princípio consolidação.

a) Na diferenciação progressiva em que novos conceitos são apresentados: fiscalização das condições de processamento, determinação de perigos e PCC e monitoramento. Os conceitos apresentados aos discentes foram ministrados do mais geral para os específicos.

b) Na organização sequencial, foi identificada uma construção lógica de procedimentos em ordem de ações dos sete princípios do APPCC. A organização sequencial admite uma construção lógica de procedimentos em ordem de ações na higiene pessoal do manipulador de alimentos.

c) Na reconciliação integrativa, os novos conceitos como controle de pH, microrganismos, aspectos de conservação de alimentos e microbiologia de alimentos, foram mencionados e relacionados aos conteúdos de outras disciplinas cursadas pelo discente e aplicados à gestão da qualidade.

d) No princípio da consolidação, o discente demonstra segurança em realizar a capacitação num ambiente de indústria e assegurar a contínua prontidão na matéria de ensino, bem como, sucesso na aprendizagem sequencialmente organizada. Apesar da complexidade, uma discente demonstrou a consolidação numa descrição ampla dos princípios do APPCC.

Os quatro princípios identificados na disciplina de APPCC demonstram que as discentes alcançaram princípios diferentes e todos os princípios da TAS foram confirmados pelos instrumentos de coleta. Outro aspecto que nesta turma, discentes formandos com maior nível de conhecimentos acumulados, apresentaram boa descrição de suas aprendizagens.

Os webmixes dos discentes não foram analisados. Isso poderia trazer novas informações acerca de quais materiais especificamente contribuíram para as assimilações dos conhecimentos. O Symbaloo, como plataforma do PLE, apresenta-se como facilitador da aprendizagem dos discentes, no qual os instrumentos foram respondidos (rota da aprendizagem) e os materiais educativos consultados (webmix). Então, existe as perspectivas de futuras pesquisas com a análise mais aprofundada do Symbaloo.

A partir dos comentários e resultados mencionados, podemos inferir as seguintes conclusões:

1- O uso do Symbaloo, plataforma do PLE, apresentou resultados com a aprendizagem significativa com discentes do curso técnico nas disciplinas diferentes de BPF e de APPCC.

2- Dois princípios da TAS, diferenciação progressiva e organização sequencial, foram identificados na comparação entre os Instrumentos individuais 2 e 5 na disciplinas de BPF.

3- Os princípios da TAS, diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e o princípio consolidação, foram identificados na comparação entre os Instrumentos individuais 8 e 10 na disciplina de APPCC. Esta constatação com os quatro princípios da TAS, numa disciplina que os discentes já têm conhecimento prévio ampliado por serem formandos do curso técnico.

4 - Cabe ressaltar que o uso de uma plataforma vinculada a um processo de aprendizagem mais autônomo, como se propõe o PLE, por discentes de nível técnico, tendo obtido resultados de aprendizagem nos quatro âmbitos da TAS, é um indicativo para que se incentivem o uso de plataformas e estratégias de ensino mais autônomas para este nível de ensino, no qual o processo de aprendizagem significativa é contínuo e longo.

5- Com relação a Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), fica claramente exposta a importância das atividades práticas para a apropriação dos conhecimentos nos quatro âmbitos da TAS. No caso das disciplinas que foram foco

deste estudo, que abordavam não apenas conteúdos conceituais como também procedimentais e atitudinais, as atividades práticas foram fundamentais no processo de aprendizagem dos discentes. Isso nos leva a afirmar que, assim como o PLE, parece ser uma opção de ferramenta organizadora dos estudos e do percurso de aprendizagem, as atividades práticas experimentais continuam sendo essenciais para a apropriação de conteúdos de cursos associados às ciências experimentais, como é o caso do Curso Técnico em Alimentos.

REFERÊNCIAS

- ADELL, J.; CASTAÑEDA, L. **Entornos personales de discenteaje: claves para el ecosistema educativo en red**. Alcoy: Editorial Marfil, 2013.
- ASTOLFI, G.; LOPES JUNIOR, D. Investigação sobre conhecimentos prévios de alunos do Curso Técnico em Informática a partir da aplicação de Organizadores Prévios. **Aprendizagem Significativa/Revista Meaningful Learning Review**, v. 5, n. 3, p.15-28, 2015.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003. 35p.
- AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. 212p.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução para o português do original *Educational Psychology – a cognitive view*. Interamericana, Rio de Janeiro, 1980. 625p.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology – a cognitive view**. 2nd ed. Austin: Holt and Rinehart and Winston, 1978. 631p
- AUSUBEL, D. P.; FITZGERALD, D. *Organizer, general background, and antecedent learning variables in sequential verbal learning*. **Journal of educational psychology**, v. 53, p. 243, 1962.
- BARTOLOMÉ, A.; CEBRIÁN-DE-LA-SERNA, M. Personal Learning Environments: A study among Higher Education students' designs. **International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology**, v. 13, n. 2, p. 21-41, 2017.
- BENARDO, H. M.; BIELAWSKI, L. **O futuro do e-learning**. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2003. 52p.
- BIEL, P.; PÉREZ, E.; RODRIGO, C.; SERRANO, A. *Use of Symbaloo Edu for Improving Information Management Processes in Work by Modules*. **Journal of Cases on Information Technology**, v.18, n.4, 2016.
- CALLES BURGOS, M. M. (2015). *Symbaloo como puerta de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de álgebra*. **Espiral. Cuadernos del Profesorado**, 8(17), 35-45. Disponível em: <<http://www.cepcuevasolula.es/espiral>>. Acesso em: 22 de dez. 2021.
- COLLIS, B. *Networking and distance learning for teachers: a classification of possibilities*. **Journal of Information Technology for Teacher Education**, 4(2), 117-135, 1995.

DOMÍNGUEZ, A. D. *Organizando la docencia y el discenteaje con Symbaloo. In: SIMPOSIO-TALLER SOBRE ESTRATEGIAS Y HERRAMIENTAS PARA EL DISCENTEAJE Y LA EVALUACIÓN. Actas...* Andorra La Vella: Universitat Oberta La Salle, p.38-45, 2015.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). **Métodos de pesquisa.** Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS; Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS (coord.). Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HAUTAMÄKI, J., ARINEN, P., ERONEN, S., HAUTAMÄKI, A., KUPIAINEN, S., LINDBLOM, B. *et al. Assessing Learning-to-Learn: a Framework.* Helsinki: National Board of Education, 2002. p. 277-291.

JONASSEN, D. H., HOWLAND, J.; MOORE, J.; MARRA, R. M. **Learning to solve problems with technology: a constructivist perspective.** 2 ed. New Jersey: Pearson College Div, 2003.272p.

JONASSEN, D. H., HOWLAND, J., MOORE, J.; MARRA, R. M. **Learning to solve problems with technology: a constructivist perspective.** Missouri: Pearson, 2002. 256p.

JONASSEN, D. *Designing constructivist learning environments. In: REIGELUTH, C. M. (ed.). Instructional design theories and models: a new paradigm of instructional theory.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1999, p. 215-239.

KEENGWE, J., ONCHWARI, G., WACHIRA, P. *The use of computer tools to support meaningful learning. AACE Journal*, v.16, n.1, 77-92, 2008.

LOURENÇO, A. B.; HERNANDES, A. C.; COSTA, G. G. G.; HARTWIG, D. R. Implementação e avaliação de um curso sobre matéria e suas transformações baseado na teoria da Aprendizagem Significativa: uma análise a partir de mapas conceituais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n. 1, p.117-137, 2012.

MARÍN, V.; NEGRE, F.; PÉREZ, A. *Entornos y redes personales de aprendizaje (PLE-PLN) para el aprendizaje colaborativo. Comunicar*, 42, 35–43, 2014.

MOARES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MOREIRA, M. A. **Teoria de aprendizagem.** 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2017. 242p.

MOREIRA, M. A. **Subsídios didáticos para o professor pesquisador em ensino de Ciências:** mapas conceituais diagramas V, organizadores prévios, negociação de significados e unidades de ensino potencialmente significativas. 2.ed. Porto Alegre: Livraria da Física, 2016. 71p.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativos (UEPS)**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. 27p.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa em Revista. **Textos de Apoio ao Professor de Física**, v. 23, n, 3, 33 p., 2012.

MOREIRA, M. A. Organizadores Prévios e Aprendizagem Significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, v.7, n. 2, p.23-30, 2008.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais. **Cadernos do Aplicação**, v.11, n.2, p. 143-156, 1998.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?**: aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT. 2010.

Nvivo. Disponível em: https://www-qsrinternational-com.translate.google.com/nvivo-qualitative-data-analysis-software/home?x_tr_sl=en&x_tr_tl=pt&x_tr_hl=pt-BR&x_tr_pto=sc. Acesso em: 22 de dez. 2021.

OTERO, M. R.; MOREIRA, M. A; GRECA, I. M. *El uso de imágenes en textos de física para la enseñanza secundaria y universitaria*. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.2, p. 127-154, 2002.

PALAIAGEORGIU, G.; GRAMMATIKOPOULOU, A. *Benefits, barriers and prerequisites for Web 2.0 learning activities in the classroom: the view of Greek pioneer teachers*. **Interactive Technology and Smart Education**, v.13, n.1, p. 2-18, 2016.

REEVES, T. C. *The Impact of Media and Technology in Schools*. **Journal of The Journal of Art and Design Education**, 2, 58-63,1998.

SANTANA, M. F.; CARLOS, E. J. Regularidades e dispersões no discurso da aprendizagem significativa em David Ausubel e Paulo Freire. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.3, n.1, p. 12-22, 2013.

SILVEIRA, A. V. M.; DUTRA, P. R. S. **Programa boas práticas de fabricação**. Recife: EDUFRPE, 2012.

SILVEIRA, A. V. M.; DUTRA, P. R. S. **Programa de análise de perigos e pontos críticos de controle**. Recife: EDUFRPE, 2012b.

SYMBALOO EDU. Disponível em: <https://symbalooedu.es/>. Acesso em: 22 dez. 2021.

TEIXEIRA, M.M.; FERREIRA, T. A. E. **Tecnologias de informação e comunicação**: protagonistas de comunicação virtual. Munique: Grin Verlag, 2014.

VALTONEN, T.; HACKLIN, S.; DILLON, P.; VESISENAHO, M.; KUKKONEN, J.; HIETANEN, A. *Perspectives on personal learning environments held by vocational students*. **Computers & Education**, v. 58, n. 2, pp. 732–739. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.09.025> . Acesso em: 22 de dez. 2021.

ANEXOS

Anexo 1 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – Disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF)

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPP
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA COM O PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT (PLE) COM DISCENTES DO ENSINO TÉCNICO”. Este projeto está vinculado ao Doutorado. Nesta pesquisa, pretendemos analisar os limites e possibilidades de um PLE associado à Teoria de Aprendizagem Significativa no sentido de propiciar a aprendizagem de conceitos científicos em discentes de ensino técnico, em que será aplicado o software Symbaloo.

A pesquisa será feita em São Lourenço da Mata, através de questionário e pesquisas e aplicação do referido software, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. Para a coleta de dados serão utilizadas as respostas obtidas nos questionários e estas serão analisadas antes e após parte experimental, neste caso com dados da disciplina de Boas Práticas de Fabricação.

=====

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo para mim (a), isto é, em função da atividade cognitiva a ser desenvolvida, os participantes devem responder a algumas questões para identificar seus conhecimentos prévios e, após o experimento, escrever sua nova visão ou assimilação sobre o assunto. Assim teremos pequeno risco intelectual, mas todas as respostas serão catalogadas e mantidas sob sigilo. Caso este risco ocorra, serei encaminhado(a) para o setor psicológico da UFRPE, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que a minha participação no estudo é de extrema importância, uma vez que se espera obter resultados sobre a aprendizagem dos alunos após a participação do experimento.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que poderei deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que não serei identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas a minha privacidade;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro relacionado com a participação neste estudo;
- de que tenho direito à compensação material relativa as minhas despesas e de meu acompanhante com relação à transporte e alimentação, caso esses gastos sejam demandados durante a minha participação no estudo;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo ou coleta de material biológico;
- de que posso me recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

=====

Eu _____, portador do documento de identidade ou CPF (NÚMERO), aceito participar da pesquisa intitulada: “APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA COM O PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT (PLE) COM DISCENTES DO ENSINO TÉCNICO”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

=====

Autorização para uso de imagem/voz

Autorizo o uso de minha imagem e/ou voz para fins específicos de divulgação dos resultados da pesquisa, sendo seu uso restrito à voz do participante e de forma anônima. Fui informado de que serão tomadas todas as medidas possíveis para preservar o anonimato e a minha privacidade.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

=====

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Paulo Ricardo Santos Dutra

Telefone para contato: (81) 971179746 ou (81) 996469746

E-mail para contato: paulo.dutra@ufrpe.br ou dutrapaullo@gmail.com

Demais pesquisadores:

Nome: Michelle Camara Pizzato (orientadora)

Telefone para contato: (51) 992502085

E-mail para contato: michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br

Anexo 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido – TCLE – Disciplina de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PROPPI
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: “APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA COM O PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT (PLE) COM DISCENTES DO ENSINO TÉCNICO”. Este projeto está vinculado ao Doutorado. Nesta pesquisa pretendemos analisar os limites e possibilidades de um PLE associado à Teoria de Aprendizagem Significativa no sentido de propiciar a aprendizagem de conceitos científicos em discentes de ensino técnico, onde será aplicado o software Symbaloo.

A pesquisa será feita em São Lourenço da Mata, através de questionário e pesquisas e aplicação do referido software, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. Para a coleta de dados serão utilizadas as respostas obtidas nos questionários e que serão analisadas antes e após parte experimental, neste caso com dados da disciplina de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

=====

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo para mim (a), isto é, em função da atividade cognitiva a ser desenvolvida, os participantes devem responder a algumas questões para identificar seus conhecimentos prévios e, após o experimento, escrever sua nova visão ou assimilação sobre o assunto. Assim, teremos pequeno risco intelectual, mas todas as respostas serão catalogadas e mantidas sob sigilo. Caso este risco ocorra, serei encaminhado(a) para o setor psicológico da UFRPE, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que a minha participação no estudo é de extrema importância, uma vez que se espera obter resultados sobre a aprendizagem dos alunos após a participação do experimento.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que poderei deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que não serei identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas a minha privacidade;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro relacionado com a participação neste estudo;
- de que tenho direito à compensação material relativas as minhas despesas e de meu acompanhante com relação à transporte e alimentação, caso esses gastos sejam demandados durante a minha participação no estudo;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo ou coleta de material biológico;
- de que posso me recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

=====

Eu _____, portador do documento de identidade ou CPF (NÚMERO), aceito participar da pesquisa intitulada: “APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA APLICADA COM O PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT (PLE) COM DISCENTES DO ENSINO TÉCNICO”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

=====

Autorização para uso de imagem/voz

Autorizo o uso de minha imagem e/ou voz para fins específicos de divulgação dos resultados da pesquisa, sendo seu uso restrito à voz do participante e de forma anônima. Fui informado de que serão tomadas todas as medidas possíveis para preservar o anonimato e a minha privacidade.

Local, ____ de _____ de _____.

Assinatura do(a) participante

Assinatura do (a) pesquisador(a)

=====

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Paulo Ricardo Santos Dutra

Telefone para contato: (81) 971179746 ou (81) 996469746

E-mail para contato: paulo.dutra@ufrpe.br ou dutrapaullo@gmail.com

Demais pesquisadores:

Nome: Michelle Camara Pizzato (orientadora)

Telefone para contato: (51) 992502085

E-mail para contato: michelle.pizzato@poa.ifrs.edu.br

Anexo 3 - Instrumento 1 – Informações dos discentes. Disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF) . Individual

Instrumento 1 Informações de contato

***Obrigatório**

Quais as melhores condições de estudo? *

Marcar apenas uma oval.

- A) Escrevendo
- B) Ouvindo
- C) Assistindo aula ou vídeo
- D) Outros

E-mail *

Endereço *

Número de telefone:

Comentários

Anexo 4 - Instrumento 2 - Concepções prévias na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Individual

*Obrigatório

1. Como descrever a importância da higiene pessoal na manipulação de alimentos?

2. a. Cite exemplos de suas experiências sobre o assunto.

3. b. Estabeleça um roteiro de higienização pessoal, considerando a chegada na empresa até o final do expediente.

4. c. Na área de recepção ou área de manipulação da indústria de alimentos, comorealizar a higiene pessoal neste ambiente? *

Anexo 5 - Instrumento 3 – Teste de hipótese na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Equipe

Instrumento 03 Testes de hipóteses. Equipe. Antes da prática

*Obrigatório

1. a. Estabeleça um roteiro de higienização pessoal, considerando a chegada na empresa (recepção) até o final do processamento ou expedição.

2. b. Na área de recepção ou área de manipulação da indústria de alimentos, como realizar a higiene pessoal neste ambiente? *

Anexo 6 - Instrumento 4 – Teste do Symbaloo na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Individual

Instrumento 04 Contraste (Symbaloo)

*Obrigatório

1. Acesso aos conteúdos pelo Symbaloo. Como foi a montagem do webmix? *

Anexo 7 - Instrumento 5 – Resposta após Capacitação dos manipuladores, segunda atividade presencial prática na de Boas Práticas de Fabricação (BPF). Individual

Instrumento 05 Preparação e (resposta ao contraste). Capacitação dos manipuladores. Resposta após prática.

*Obrigatório

1. Como descrever a importância da higiene pessoal na manipulação de alimentos?

2. Cite exemplos de suas experiências sobre o assunto.

3. b. Estabeleça um roteiro de higienização pessoal, considerando a chegada na empresa até o final do expediente.

4. c. Na área de recepção ou área de manipulação da indústria de alimentos, como realizar a higiene pessoal neste ambiente? *

**Anexo 8 - Instrumento 6 – Teste de hipótese, segunda atividade presencial prática na disciplina de Boas Práticas de Fabricação (BPF).
Equipe**

Instrumento 6 Capacitação e autoavaliação

*Obrigatório

1. Comentários em equipe final.*

Anexo 9 – Instrumento 7- Informações dos discentes. Disciplina de análise de perigos e ponto crítico de controle (APPCC)

12/02/2022 14:20

APPCC INSTRUMENTO 07 PRELIMINARES

APPCC INSTRUMENTO 07 PRELIMINARES

INSTRUMENTO 07

7. ETAPA 01: PRELIMINARES

***Obrigatório**

1. Nome do participante *

2. Quais as melhores condições de estudo? *

Marcar apenas uma oval.

- Escrevendo
- Ouvindo
- Assistindo aula ou vídeo
- Outros

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Anexo 10 – Instrumento 8- Concepções prévias. Disciplina de análise de perigos e ponto crítico de controle (APPCC). Individual

12/02/2022 14:20

APPCC INSTRUMENTO 08 ETAPA 02: Concepções prévias.

APPCC INSTRUMENTO 08 ETAPA 02: Concepções prévias.

INSTRUMENTO CONCEPÇÕES PRÉVIAS

*Obrigatório

1. Nome do participante *

2. Como descrever a importância do controle de qualidade na indústria de alimentos? *

3. Se você já passou pela experiência prática do controle de qualidade? Escreva sobre o assunto. *

4. Estabeleça um roteiro de atividade prática , onde deve ocorrer este controle no processamento e no nosso laboratório de agroindústria. *

Anexo 11 – Instrumento 9- Teste de hipóteses. Disciplina de análise de perigos e ponto crítico de controle (APPCC). Equipe

12/02/2022 14:20

APPCC INSTRUMENTO 09. ETAPA 03 – Testes de hipóteses. Ambiente do laboratório.

APPCC INSTRUMENTO 09. ETAPA 03 – Testes de hipóteses. Ambiente do laboratório.

RELATO DA EQUIPE

*Obrigatório

1. Nome do participante? *

2. Estabeleça um roteiro de atividade prática , onde deve ocorrer este controle no processamento e no nosso laboratório de agroindústria. *

3. Escrever relato da prática *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Anexo 12 – Instrumento 10- Teste após a segunda atividade presencial prática na Disciplina de Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle (APPCC). Individual

12/02/2022 14:18

APPCC INSTRUMENTO 10 – Preparação e ensaio (resposta ao contraste)

APPCC INSTRUMENTO 10 – Preparação e ensaio (resposta ao contraste)

Resposta após atividade prática

*Obrigatório

1. Como descrever a importância do controle de qualidade na indústria de alimentos?

2. Se você já passou pela experiência prática do controle de qualidade, escreva sobre o assunto.

3. Estabeleça um roteiro de atividade prática , onde deve ocorrer este controle no processamento e no nosso laboratório de agroindústria. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Anexo 13 – Instrumento 11- Teste após a segunda atividade presencial prática na Disciplina de Análise de Perigos e Ponto Crítico de Controle (APPCC). Equipe

16/02/2022 11:45

APPCC EQUIPE INST 11

APPCC EQUIPE INST 11 RESPOSTA CONTRASTE DA EQUIPE

***Obrigatório**

1. Estabeleça um roteiro de atividade prática , onde deve ocorrer este controle no processamento e no nosso laboratório de agroindústria. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Anexo 14 - Artigo 01

**CADERNOS DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE ISSN 2316-9907.
Enviado para publicação.**

PERSONAL LEARNING ENVIRONMENT (PLE) E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Paulo Ricardo Santos Dutra; Antonio Bartolomé Pina; Marcelo Brito Carneiro Leão;
Michelle Camara Pizzato

RESUMO

O Ambiente de Aprendizagem Pessoal (*Personal Learning of Environment* - PLE) é uma proposta ousada e de processo autônomo por parte dos discentes. A disponibilidade de arquivos, sites, vídeos, artigos ou mídias sobre um determinado assunto permite a reflexão e interação entre colegas, a promover a estruturação do conhecimento; uma proposta em que o professor passa a ser um guia, preparador ou facilitador deste percurso formativo. Dessa feita, alguns pontos precisam ser ressaltados, tais como a importância da organização de um roteiro de estudo de forma autônoma pelo discente, o dimensionamento da aprendizagem e o conhecimento de que o professor está pronto para este desafio. Assim, um espaço que disponibilize informações em diversas formas (áudios, vídeos, textos), links de sites ou conteúdos para acesso, percursos ou itinerários formativos deve ser vislumbrado; tudo isso com a análise da ousadia do professor, no sentido de iniciar e preparar espaço para que o processo ocorra. Deve-se considerar o discente maduro para o PLE quando desenvolver habilidades para isso. Para tanto, a reflexão do conceito do Ambiente de Aprendizagem Pessoal deve traduzir a ideia de que todos têm um ambiente pessoal no qual aprendem, inerente ao fato de que as pessoas aprendem ao longo de toda a vida e em todos os momentos, através de uma rede de conexões sociais e fontes básicas. Dessa feita, o objetivo deste trabalho é estudar formas de configurar e aplicar o PLE como espaço de aprendizagem, tanto para professores, quanto para discentes de uma maneira prática e ágil e aliada à Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). **Palavras-chave:** Ambiente Virtual; aprendizagem; Symbaloo.

ABSTRACT

The Personal Learning Environment (PLE) is a daring proposal for the autonomous functioning of the students. The availability of files, websites, videos, articles or media on a given subject allows for reflection and interaction among colleagues, promoting the structuring of knowledge; a proposal in which teachers become guides, organizers or facilitators of this training path. Therefore, some points need to be highlighted, such as the importance of the autonomous organization of a study guide by the students, the sizing of their desired learning, and their awareness that the teachers are ready for this challenge. Thus, we should envisage a space where information is provided in different forms (audio, video, text), website links or contents to be accessed, training

paths and resources, while the teachers' boldness is analyzed in the sense of starting and preparing the appropriate environment for this process to take place. Students should be considered mature for the PLE when they develop the skills for this purpose. Therefore, a reflection upon the concept of Personal Learning Environment must translate the idea that all students have a personal space in which they learn, inherent to the fact that people learn throughout their lives and at all times, through a network of social connections and basic sources. In so being, the objective of this paper is to study ways of configuring and applying the PLE as a learning space both for teachers and students in a practical and agile way, in combination with the Meaningful Learning Theory (MLT).

Palavras-chave: Ambiente Virtual; aprendizagem; Symbaloo.

No decorrer dos anos, as mídias tecnológicas de grande público foram reformuladas e redefinidas e as novas tecnologias de informação e comunicação passaram a ser utilizadas em todos os campos do saber. A primeira geração, e-learning 1.0, estabeleceu-se como um recurso tecnológico de aplicabilidade pedagógica, focalizando na monitorização das tarefas e esquemas de interação e colaboração que passavam por sessões síncronas ou por sessões tradicionais em sala de aula (BENARDO; BIELAWKI, 2003).

Ao contrário da geração anterior, no e-learning 2.0 são criadas redes colaborativas de aprendizagem envolvendo todos os atores no processo educativo (instituição de ensino, professores, discentes e seus pares). Simultaneamente, as plataformas de e-learning acompanham as mudanças na rede de web e o período da geração 3.0, em que encontramos plataformas inteligentes e personalizadas, reduzindo o tempo de busca das informações e agilizando a capacidade de resposta das atividades propostas. Incluímos a tutoria personalizada, a convergência com os jogos eletrônicos, a disponibilização de uma grande variedade de recursos tecnológicos, principalmente aplicativos em realidade virtual aumentada. Enquanto os gestores administram o ambiente de aprendizagem com vistas a operacionalizar cursos e a desenvolver metodologias de ensino apropriadas ao projeto pedagógico, os formandos ascendem a conteúdos multidisciplinares nas mais diversas áreas do conhecimento, assim como mantêm a interatividade com seus pares, tutores e a instituição de ensino.

Personal Learning Environment

Adell e Castañeda (2013) afirmam que PLE “é o conjunto de ferramentas, fontes de informação, conexões e atividades que cada pessoa usa assiduamente para

aprender”. As tecnologias possibilitam que as pessoas ou professores organizem estratégias e o discente possa aprender no meio social e conforme suas condições culturais. O Symbaloo Edu vai ser aplicado como ferramenta nas aulas experimentais e como exemplo prático do PLE e como suporte para a TAS. Para tanto, destacamos as características ou potencialidades deste software.

Adell e Castañeda (2013) apresentam que o PLE tem três tipos de estratégias: Leitura, Reflexão e Relacionamento em rede. O mecanismo de leitura é o primeiro componente e deve acessar todas as fontes de sites e excepcional em vários formatos; no nosso caso, temos os materiais disponíveis pelo Symbaloo Edu.

No PLE temos as formas de reflexão sobre as informações que foram lidas. Adell e Castañeda (2013) destacam os processos mentais, mecanismos de reflexão, reorganização, priorização, reelaboração, publicação de informação e a forma como nós os realizamos. Assim, a partir das reflexões, partimos para o terceiro componente do PLE que representa compartilhar e refletir na comunidade: a PLN (*Personal Learning Network* ou Rede de Aprendizagem Pessoal).

Temos na aplicação do PLE as fases citadas acima e, associando com a TAS, podemos admitir que na leitura das informações no Symbaloo Edu teremos a identificação do conteúdo novo; na reflexão, o discente começa a fazer a assimilação descrita por Ausubel e ao fazer a “ponte” com os conhecimentos prévios e na relação entre os colegas teremos novo subsunçor. No relacionamento em rede que é permitido pelo software citado acima, as discentes podem interagir sobre suas reflexões e ampliar a visão dos novos subsunçores.

A vantagem do uso do Symbaloo Edu é oferecer plataforma gratuita e facilitadora para acesso, reflexão e interação entre alunos, a organização das pesquisas e de forma autônoma, sendo muito bem apreciado por algumas instituições de ensino superior.

Teoria da Aprendizagem Significativa

Santana e Carlos (2013) citam que a aprendizagem significativa é aquela que o significado do novo material potencialmente significativo é construído por meio da interação com o conhecimento prévio, relevante, ancorado na estrutura cognitiva do discentes.

Moreira (2016) cita que o conhecimento prévio é a variável que mais influencia a aprendizagem, sendo admitido como o início ou fundamentação da TAS, pois, quanto mais amplo este conhecimento prévio, maior será a possibilidade do seu desenvolvimento para organização de novas ideias ou novos percursos de aprendizagem. Outro aspecto é a relação deste conhecimento prévio com o novo, que facilita e que inspira confiança e segurança em alçar novos horizontes, conhecido como relacionalidade ou capacidade de vincular o que já conhece com novos assuntos e servem como âncoras para aprofundar.

O conhecimento atua de forma comparativa e associativa na parte inicial. A partir deste processo o discente alça novos degraus, pode relacionar e de forma mais agregadora, ter visão mais ampla em novos conteúdos.

Segundo Ausubel (1980; 2000), o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o discente já sabe. Para o autor, aprendizagem significa ter organização e integração do novo material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, ele parte da premissa de que existe na mente do indivíduo uma estrutura na qual a organização e a integração se processam: é a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização, ou o conteúdo e a organização de suas ideias, em uma determinada área de conhecimento. Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos ou proposições relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como “âncoradouro” para novas ideias, conceitos ou proposições.

Os organizadores prévios podem tanto fornecer ideias-âncora relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, para explicitar a relacionabilidade entre os novos conhecimentos e aqueles que o discente já têm, mas não percebe que são relacionáveis aos novos. No caso de material totalmente não familiar, um organizador expositivo, formulado em termos daquilo que o discente já sabe em outras áreas de conhecimento, deve ser usado para suprir a falta de conceitos, ideias ou proposições relevantes à aprendizagem desse material e servir de “ponto de ancoragem inicial”. No caso da aprendizagem de material relativamente familiar, um organizador comparativo deve ser usado para integrar e discriminar as novas informações e

conceitos, ideias ou proposições, basicamente similares, já existentes na estrutura cognitiva.

Destaque-se, no entanto, que organizadores prévios não são simples comparações introdutórias, pois, diferentemente destas, organizadores, devem: 1 - identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material; 2 - dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes; 3 - prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos.

Como identificar o que o discente já sabe? Como estimular sua participação e exposição para tanto? Como criar dinâmicas e mecanismos para saber isso? São desafios para o professor ou pedagogo identificar o avanço ou não da aprendizagem dos discentes.

Neste sentido, temos o processo de assimilação, mesmo após o aparecimento dos novos significados, a relação entre as ideias-âncora e as assimiladas permanecem na estrutura cognitiva. A assimilação, segundo Ausubel, trata-se de forma com estruturas antigas e em novas e pode ser representado por **a** e **A**, em que a letra **a** representa o conhecimento anterior e temos **A** como subsunçor, e as letras **A'a'** como resultantes da interação e permanecem relacionadas com uma nova unidade **A'a'**. O produto do processo interacional que caracteriza a aprendizagem significativa não é apenas o novo significado de **a'**, mas inclui também a modificação da ideia-âncora, sendo, conseqüentemente, o significado composto de **A'a'** (MOREIRA, 2017).

Outro assunto que tem relação com a TAS é o PLE, pois existem princípios que aproximam as duas formas de metodologias na busca da aprendizagem e, segundo Biel *et al* (2016), o PLE busca despertar no discente a autonomia de sua de aprendizagem por meio de tecnologia ou plataforma para organização das informações e seu desenvolvimento, e o TAS conduz do conhecimento prévio ao subsunçor modificado.

Jonassen *et al* (2002) têm proposto cinco características que descrevem como são as atividades facilitadoras da TAS em um ambiente construtivista: são ativas, construtivistas, intencionais, autênticas e colaborativas. Estas características

respondem em grande parte ao modelo do PLE e corroboram as possíveis atuações, conforme descrito por Adell e Castañeda (2013).

Segundo Astolfi e Lopes Junior (2015), o aspecto metodológico ocorreu com a explanação das discentes do curso Técnico de Informática sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, com enfoque principalmente no conceito de subsunçores. Depois foram analisadas as respostas, como fase de diagnóstico e não avaliativa. Dentro do planejamento da unidade curricular, foram preparados materiais para atuarem como possíveis organizadores prévios, compostos por videoaulas e postagens em blog na Internet. Na fase final, temos a apresentação dos materiais preparados, que tinham a finalidade de serem organizadores prévios, e as mesmas questões da avaliação diagnóstica foram aplicadas aos discentes novamente; desta feita, foram realizadas as comparações das mesmas respostas em dois momentos bem distintos, para assim identificar se ocorreu a TAS neste processo ao longo da unidade curricular.

O estudo indica a construção do processo de aprendizagem, no qual o novo conhecimento teve interação com o conhecimento prévio existente, modificando-o e tornando-o significativo. E este novo conhecimento se relacionou ao conhecimento existente no discente, formando um conceito mais abrangente e aplicando o Symbaloo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. ***Educational Psychology – a cognitive view***. 2nd ed. Austin: Holt and Rinehart and Winston, 1978. 631p.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução para o português do original *Educational Psychology – a cognitive view*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

AUSUBEL, D. P. ***The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view***. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. 212p.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Editora Plátano, 2003.

- ADELL, J; CASTAÑEDA, L. (ed.). **Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red**. Alcoy: Editorial Marfil, 2013.
- ASTOLFI, G.; LOPES JUNIOR, D. Investigação sobre Conhecimentos Prévios de Alunos do Curso Técnico em Informática a Partir da Aplicação de Organizadores Prévios. **Aprendizagem Significativa em Revista/ Meaningful Learning Review**, v. 5, n.3, p.15-28, 2015.
- BARTOLOMÉ, A.; CEBRIAN-DE-LA-SERNA, M. *Personal Learning Environments: A study among Higher Education students' designs*. **International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)**, v. 13, Issue 2, pp. 21-41, 2017.
- BENARDO, HUGO MAGALHÃES; BIELAWKI, LARRY. **O futuro do e-learning**. Porto: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2003.
- CALLES BURGOS, M. M. *Symbaloo como puerta de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de  lgebra*. **Espiral. Cuadernos del Profesorado**, 8(17), 35-45, 2015. Disponível em: <http://www.cepcuevasolula.es/espinal>
- HAUTAM KI, J.; ARINEN, P.; ERONEN, S.; HAUTAM KI, A.; KUPIAINEN, S.; LINDBLOM, B. *et al. Assessing Learning-to-Learn: a Framework*. Helsinki: National Board of Education, 2002. p. 277-291.
- JONASSEN, D. H.; HOWLAND, J.; MOORE, J.; MARRA, R. M. **Learning to solve problems with technology: a constructivist perspective**. Columbus, OH: Merrill/Prentice Hall, 2002.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a visão clássica**. Porto Alegre: UFRGS/Instituto de Física, 2009 (1.ed.); 2016 (2.ed.rev.).
- MOREIRA, M. A. **Subsídios Didáticos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: Mapas Conceituais Diagramas V, Organizadores Prévios, Negociação de Significados e Unidades de Ensino Potencialmente Significativas**. 2.ed. Porto Alegre, 2016b.
- MOREIRA, M. A. **Teoria de Aprendizagem**. 2. ed. São Paulo, E.P.U., 2017. 242p.
- BIEL, Pilar; PÉREZ, Ester; RODRIGO, Carmen; SERRANO, Ana. *Use of Symbaloo Edu for Improving Information Management Processes in Work by Modules*. **Journal of Cases on Information Technology**. University of Zaragoza, Zaragoza, Spain, v.18, Issue 4, October-December, 2016.

SANTANA, M. F.; CARLOS, E. J. Regularidades e Dispersões no Discurso da Aprendizagem Significativa em David Ausubel e Paulo Freire. **Aprendizagem Significativa em Revista**, João Pessoa, v.3, n.1, p. 12-22, set. 2013.

VALTONEN, T.; HACKLIN, S.; DILLON, P.; VESISENAHU, M.; KUKKONEN, J.; HIETANEN, A. *Perspectives on personal learning environments held by vocational student's*. **Computers & Education**, v. 58, n. 2, pp. 732–739, 2012. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2011.09.025>.

TEIXEIRA, Marcelo Mendonça; FERREIRA, Tiago Alessandro Espínola. **Tecnologias de Informação e comunicação**: protagonistas de comunicação virtual. Grin Verlag: Munique, 2014.