



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, NATUREZA E
DESENVOLVIMENTO**

CARLA MARINA COSTA PAXIÚBA

**UM MODELO CONCEITUAL PARA TRABALHAR EMOÇÕES E APRENDIZAGEM
UTILIZANDO EXPRESSÕES FACIAIS**

**Santarém, Pará
2019**

CARLA MARINA COSTA PAXIÚBA

**UM MODELO CONCEITUAL PARA TRABALHAR EMOÇÕES E APRENDIZAGEM
UTILIZANDO EXPRESSÕES FACIAIS**

Tese submetida ao Programa de PósGraduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará para obter o título de Doutor em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento. Área de concentração: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Celson Pantoja Lima

**Santarém, Pará
2019**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- P341m Paxiúba, Carla Marina Costa
Um modelo conceitual para trabalhar emoções e aprendizagem utilizando expressões faciais./ Carla Marina Costa Paxiúba. – Santarém, 2019.
253 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Celson Pantoja Lima
Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento.
1. Emoções. 2. Aprendizagem. 3. Computação Afetiva. I. Lima, Celson Pantoja, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 153.6906 3

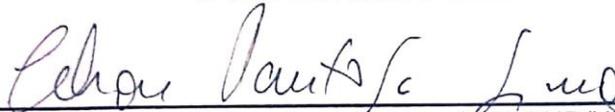
TERMO DE APROVAÇÃO

Carla Marina Costa Paxiúba

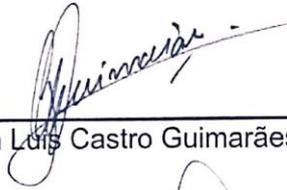
Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais

Essa tese de doutoramento foi avaliada pelos membros da banca
examinadora abaixo assinados

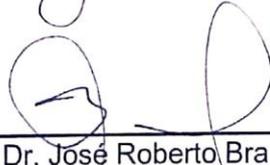
BANCA EXAMINADORA



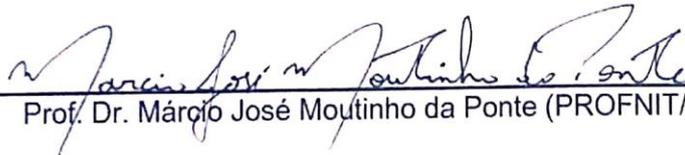
Prof. Dr. Celson Pantoja Lima (PPGSND/UFOPA)



Prof. Dr. Jarsen Luis Castro Guimarães (PPGSND/UFOPA)



Prof. Dr. José Roberto Branco Ramos Filho
(PROFNIT/UFOPA)



Prof. Dr. Márcio José Mouzinho da Ponte (PROFNIT/UFOPA)

Maria Lilia Imbiriba Colares

Prof. Dra. Maria Lilia Imbiriba Colares (PPGE/UFOPA)

Rodrigo da Silva

Prof. Dr. Rodrigo da Silva (PPGSND/UFOPA)

APROVADO EM: 02/12/2019

*Aos meus Pais
Por serem exatamente o que são;
Por me criarem exatamente como me criaram;
Por me darem toda estrutura;
Por me permitirem sempre tentar caminhos, sabendo que sempre tenho para
onde voltar;
Por me darem a chance rara, o quase luxo, de apenas viver;
Porque todo o resto, eles fazem por mim.*

AGRADECIMENTOS

A vida é um conjunto de ciclos. As coisas acontecem em partes, os dias, os capítulos, as estações, as jornadas. E nesta jornada de doutorado sintetizada nesta tese, pude contar com o apoio de pessoas e instituições para as quais expresso toda minha gratidão.

Agradeço a UFOPA por me inspirar a fazer o doutorado e me oportunizar fazê-lo no local em que resido.

Ao Projeto Acacia que me proporcionou infraestrutura e suporte financeiro para condução da minha pesquisa, e ainda me permitiu aprender muito com os colaboradores deste projeto.

Ao Senac, Senai, Colégio Dom Amando e demais instituições que me permitiram realizar os experimentos desta tese.

A todos os alunos e professores que aceitaram participar dos experimentos primordiais para este trabalho.

Aos docentes do PPGSND que compartilharam seus conhecimentos nas disciplinas.

Aos docentes membros da banca de qualificação pelas valiosas contribuições para o aprimoramento do modelo proposto nesta tese.

Aos docentes membros da banca de defesa pelos questionamentos, reflexões e sugestões de continuidade desta pesquisa.

Aos amigos do programa de computação pelo apoio na realização do doutorado.

Aos amigos e colegas professores José Roberto, Rosinei Oliveira e Cássio Pinheiro por me auxiliarem nos experimentos e nas ideias para realização deste trabalho.

Aos colegas que me ajudaram no desenvolvimento da plataforma CADAP, Antenes, Ygor e, em especial, Marcelo, que contribuíram com muito esforço e ideias para a concepção da ferramenta.

A orientanda Gleyce Sousa pelas contribuições, apoio nos experimentos e revisão do texto.

Aos amigos da Turma SND2017, em especial a Juliana e Sara por tornarem os dias mais leves e divertidos.

A amiga e parceira de trabalho, Marialina Sobrinho, por ser exemplo de coragem, força e persistência e, por todo apoio sempre. Muito Obrigada!

As amigas dessa, e de tantas outras jornadas, Luciana Nascimento, por toda força, escuta e presença mesmo a muitos e muitos quilômetros de distância, e Keilla Diniz, por ser junto com sua família, sempre acolhida de teto e afeto.

Ao meu orientador e amigo, Celson Lima, por abrir caminhos, guiar, mentorar e inspirar. Sempre grata por aprender tanto nesta convivência.

Aos meus pais por todo apoio e comprometimento com minhas escolhas nesta vida.

A todos que de alguma forma contribuíram comigo nesta jornada.

A Deus, e a todos os seres celestiais, que muito me protegem e me presenteiam com saúde e bons encontros ao longo da vida.

AGRADECIMENTOS PROFISSIONAIS

Este trabalho foi possível graças ao compromisso de todos os membros do consórcio do projeto ACACIA (Centros de Cooperação para Promoção, Fortalecimento e Transferência de Boas Práticas que Apoiam, Cultivam, Adaptam, Comunicam, Inovam e dão Boas-Vindas à comunidade universitária) e ao financiamento recebido pela Comissão Europeia através do programa Erasmus +.

O consórcio do projeto ACACIA é composto por: Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC), Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Universidade Nova de Lisboa (UNINOVA), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), Universidad de Antofagasta (UA), Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense (URACCAN), Universidad Pedagógica Nacional (UPN - Colombia), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Universitatea “1 Decembrie 1918” Alba Iulia (UAB), Corporación Universitaria Iberoamericana (CUI), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León (UNAN – León), Universidad Continental (UC).

Esta publicação reflete apenas as opiniões da autora e a Comissão não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nela contidas.

Eu quero desaprender para aprender de novo. Raspar as tintas com que me pintaram. Desencaixotar emoções, recuperar sentidos.
Rubem Alves

RESUMO

A tradicional dicotomia entre razão e emoção existente na sociedade ocidental, herdada da visão dualista de Descartes sobre a mente e corpo, contribuiu para que pouca atenção fosse dada ao papel da afetividade na aprendizagem e em outras atividades cognitivas no século passado. Porém, trabalhos de psicólogos e neurologistas têm destacado o importante papel da motivação e da afetividade em atividades cognitivas. O campo da Inteligência Artificial que pesquisa sobre emoção em computadores é chamado de Computação Afetiva, que estuda mecanismos para reconhecer emoções humanas ou expressar emoções por máquinas na interação homem-computador. Este trabalho propõe um modelo de aprendizagem baseado nas emoções dos alunos e, com isto, o traz para o centro do processo de ensino, utilizando suas emoções, seu perfil e estilo de aprendizagem. A pesquisa foi conduzida utilizando a metodologia Design Science para proposição, construção e validação do modelo. Além disso para apoiar a utilização do modelo, como prova de conceito, foi desenvolvida uma ferramenta de software (denominada CADAP) que utiliza conceitos de computação afetiva para realizar o suporte computacional necessário para utilização da proposta apresentada. O modelo também indica uma metodologia de avaliação de aprendizagem baseada nas evidências de desenvolvimento de conhecimento, competências e habilidades para ser utilizado para estabelecimento de correlações entre as emoções dos alunos e sua aprendizagem. A viabilidade da adoção do modelo foi verificada a partir de um conjunto de experimentos realizados em diferentes instituições de ensino profissionalizante e superior (da América Latina e do Brasil), que apontaram que as emoções dos alunos utilizadas de forma individualizada contribuem para o processo de aprendizagem e que é possível relacionar o desempenho do aluno com suas reações emocionais.

Palavra Chave: Emoções. Aprendizagem. Computação Afetiva.

ABSTRACT

The traditional dichotomy between reason and emotion in Western society, inherited from Descartes' dualistic view of mind and body, diminished the attention to the role of affectivity in learning and other cognitive activities in the last century. However, the work of psychologists and neurologists has highlighted the important role of motivation and affectivity in cognitive tasks. The field of Artificial Intelligence that works with emotion in computers is called Affective Computing, which studies mechanisms for recognizing human emotions or expressing emotions through machines in the human-computer interaction. This work proposes a learning model based on the student's emotions bringing them to the center of the learning process, using their emotions, their profile, and learning style. The research was conducted using Design Science methodology for model proposition, construction and validation. Aiming at supporting the use of the model, as a proof of concept, a software tool (named CADAP) was developed in order to use affective computing concepts to perform the computational aid necessary to validate the work developed in this thesis. The model also indicates an evidence-based assessment methodology for developing knowledge, skills and abilities to be used to establish correlations between students' emotions and their learning. The feasibility of adopting the model was verified from a set of experiments, carried out in different professional and higher education institutions (from Latin America and Brazil), which showed that the student's emotions used individually contribute to the learning process and that it is possible to relate the student's performance with their emotional's reactions.

Keyword: Emotions. Learning. Affective Computing.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Contexto/ O que é?	19
1.2 Resultados Esperados	19
1.3 Motivação e Caracterização do Problema.....	20
1.4 Pergunta da Pesquisa e Hipóteses.....	22
1.5 Enquadramento Acacia	22
1.6 Contribuição Inédita	23
1.7 Organização do texto.....	23
2. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA	25
2.1 Extração de informações dos artigos selecionados.	29
2.2 Procedimento de análise dos artigos selecionados.....	29
2.3 Resultados do Mapeamento.....	31
2.4 Considerações finais do capítulo.....	32
3. REFERENCIAL TEÓRICO E TRABALHOS CORRELATOS	33
3.1 Referencial Teórico	33
3.1.1 Emoções.....	33
3.1.2 Processos Cognitivos e Emoções.....	43
3.1.3 Aprendizagem	44
3.1.4 Emoções e Aprendizagem	46
3.1.5 Computação Afetiva	48
3.1.6 Estilo e Perfil de Aprendizagem.....	50
3.2 Trabalhos Correlatos.....	56
3.3 Considerações Finais do Capítulo	62
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	63
4.1 Escolhas Metodológicas Complementares	73
4.2 Considerações Finais do Capítulo	76
5. MODELO CONCEITUAL DE APRENDIZAGEM BASEADO EM EMOÇÕES ...77	
5.1 Elementos do Modelo.....	79
5.2 Processo	80
5.2.1 Etapa 1 – Preparação das Aulas	81
5.2.2 Etapa 2 – Modelagem do Perfil do Estudante.....	82
5.2.3 Etapa 3 – Aplicação dos Conteúdos (Visualização das Aulas)	83
5.2.4 Etapa 4 – Avaliação de Aprendizagem.....	84
5.2.5 Etapa 5 - Análise dos Resultados.....	86
5.3 A Ferramenta de Software Cara de Aprender – Cadap	88
5.3.1 Processo de Desenvolvimento	94
5.3.2 Arquitetura da Ferramenta	95
5.3.3 Componente de análise de expressões faciais.....	96
5.4 Considerações Finais do Capítulo	96
6. EXPERIMENTOS PARA PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DO MODELO	97
6.1 Experimentos para proposição do modelo.....	97
6.1.1 Experimento Controlado para Validação do Modelo Proposto – Ufopa	99
6.1.2 Experimentos no Workshop de Utilização de Emoções e Neurociência no Processo de Ensino – Aprendizagem – Senai - SC.....	101

6.1.3 Utilização na Disciplina Educação Inovadora e Desenvolvimento Criativo – Master Business in Innovation (MBI) em Educação para o Profissional do Futuro – Senai – SC...	103
6.1.4 Utilização nos CADEPs do Projeto Acacia	105
6.2 Experimentos para avaliação do modelo	106
6.2.1 Experimento – Manutenção de Computadores - Senac.....	108
6.2.2 Experimento – Noções Básicas de Xadrez.....	114
6.2.3 Experimento – Tecnologias	121
6.3 Análise dos Experimentos	128
6.4 Considerações Finais do Capítulo.....	130
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	131
7.1 Conclusões	131
7.2 Desafios da Tese	133
7.3 Resultados Obtidos.....	134
7.4 Sugestões para Trabalhos Futuros	135
7.4.1 Extensão do modelo para análises preditivas.....	135
7.4.2 Extensão do modelo para trabalhar com estados afetivos.....	136
7.4.3 Adaptação para reconhecer emoções a partir de outras reações corporais	137
REFERÊNCIAS.....	138
APÊNDICES	147
Apêndice A – Questionário Perfil de Aprendizagem – Felder & Silverman	147
Apêndice B – Termo de Consentimento	152
Apêndice C – Avaliação Participação Experimento	153
Apêndice D – Avaliação Utilização Modelo – Docente	154
Apêndice E – Avaliação Utilização Modelo – Discente	156
Apêndice F – Documentação Experimento SENAC	157
Apêndice G – Documentação Experimento CDA.....	171
Apêndice H – Documentação Experimento Ufopa	191
Apêndice I – Resultado Revisão Sistemática I	198
Apêndice J – Resultado Revisão Sistemática II	203
Apêndice K – Recortes de Codificação CADAP definidas em PHP	204
Apêndice L - Manual De Instruções Utilização Cadap – Perfil Professor	214
Apêndice M - Manual De Instruções Utilização Cadap – Perfil Aluno	223
Apêndice N – Produções Técnico-Científicas Geradas	230

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – FLUXO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICOS	25
FIGURA 2 – RESULTADO PESQUISA <i>Ad Hoc</i>	26
FIGURA 3 – RESULTADO STRING DE BUSCA	28
FIGURA 4 - MODELO INTEGRATIVO DO PROCESSAMENTO EMOCIONAL	37
FIGURA 5 - EXPRESSÕES FACIAIS TÍPICAS	39
FIGURA 6 – COMPUTAÇÃO AFETIVA	49
FIGURA 7 – FORMAS DE CAPTURA DE EMOÇÕES	57
FIGURA 8 - CICLO REGULADOR DE WIERINGA	65
FIGURA 9 - ESTRUTURA ANINHADA DO PROBLEMA USANDO O MÉTODO DSR DE WIERINGA (2009).....	69
FIGURA 10 - CICLO DSR ADAPTADO À PESQUISA.....	71
FIGURA 11 - FRAMEWORK DA DSR INSTANCIADO PARA A PRESENTE PESQUISA.....	72
FIGURA 12 – ÁREAS DE CONHECIMENTO ENVOLVIDAS NO MODELO	77
FIGURA 13 – MODELO DE ENSINO E APRENDIZAGEM BASEADO NO RECONHECIMENTO DE EMOÇÕES	79
FIGURA 14 – PROCESSO DE APRENDIZAGEM BASEADA NA EMOÇÃO DOS ALUNOS RESUMIDO	80
FIGURA 15 – PROCESSO DE APRENDIZAGEM BASEADA NA EMOÇÃO DOS ALUNOS DETALHADO	81
FIGURA 16 – EVIDÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADE.....	82
FIGURA 17 – MODELO DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM	85
FIGURA 18 – AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM NA FERRAMENTA CADAP	85
FIGURA 19 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – FUNCIONALIDADES PROFESSOR	89
FIGURA 20 – DIAGRAMA DE CASO DE USO – FUNCIONALIDADES ALUNO E SISTEMA.....	90
FIGURA 21 – CADASTRO DE AULAS NO CADAP	91
FIGURA 22 – VISUALIZAÇÃO DE AULAS NO CADAP	92
FIGURA 23 – GRÁFICO DE VARIAÇÃO DE EMOÇÕES NA FERRAMENTA CADAP.....	93
FIGURA 24 – AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DOS ALUNOS.....	93
FIGURA 25 – HISTÓRICO DO ALUNO	94
FIGURA 26 – ARQUITETURA CADAP	95
FIGURA 27 – RECORTE DE ARQUIVO CADAP	95
FIGURA 28 – PROCESSO EXPERIMENTOS DE VALIDAÇÃO DO MODELO.....	98
FIGURA 29 – EXPERIMENTO CONTROLADO UFOPA	100
FIGURA 30 – EXPERIMENTO NO CURSO DE ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO – JARAGUÁ DO SUL.....	102
FIGURA 31 – EXPERIMENTO NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – JOINVILLE	102
FIGURA 32 – EXPERIMENTO NO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA – BLUMENAU	103
FIGURA 33 – VARIAÇÃO DE EMOÇÕES ESTUDANTES.....	104
FIGURA 34 – APRESENTAÇÃO DO MODELO EM LIMA, PERU – UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCO	105
FIGURA 35 – APRESENTAÇÃO DO MODELO EM BOGOTÁ, COLÔMBIA – UDFJC	106
FIGURA 36 – PROCESSO EXPERIMENTOS DE AVALIAÇÃO DO MODELO.....	107
FIGURA 37 – AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIA EXPERIMENTO SENAC.....	109
FIGURA 38 – AVALIAÇÃO DE HABILIDADE EXPERIMENTO SENAC	109
FIGURA 39 – AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTO EXPERIMENTO SENAC	110
FIGURA 40 – AULAS SENAC	110

FIGURA 41 – ATIVIDADES PRÁTICAS SENAC	111
FIGURA 42 – MÉDIA DAS AVALIAÇÕES SENAC	111
FIGURA 43 – AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIA EXPERIMENTO COLÉGIO	115
FIGURA 44 – AVALIAÇÃO DE HABILIDADE EXPERIMENTO COLÉGIO	116
FIGURA 45 – AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTO EXPERIMENTO COLÉGIO	116
FIGURA 46 – AULAS DE XADREZ – EXPERIMENTO COLÉGIO.....	117
FIGURA 47 – ATIVIDADES PRÁTICAS EXPERIMENTO COLÉGIO	117
FIGURA 48 – MÉDIA DAS AVALIAÇÕES EXPERIMENTO COLÉGIO	118
FIGURA 49 – AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIA EXPERIMENTO TECNOLOGIAS	122
FIGURA 50 – AVALIAÇÃO DE HABILIDADE EXPERIMENTO COLÉGIO	123
FIGURA 51 – AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTO EXPERIMENTO COLÉGIO	123
FIGURA 52 – AULA DE TECNOLOGIA	124
FIGURA 53 – MÉDIA DAS EMOÇÕES.....	124

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - ESTRUTURA INICIAL DE CATEGORIAS PARA CODIFICAÇÃO	30
QUADRO 2 – INDICADORES DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM MBTI	51
QUADRO 3– ESTILO DE APRENDIZAGEM DE KOLB	52
QUADRO 4 – MODELO DE HONEY E MUMFORD	53
QUADRO 5 – MODELO DE ESTILO DE APRENDIZAGEM HBDI	54
QUADRO 6– MODELO DE ESTILO DE APRENDIZAGEM FELDER-SILVERMAN.....	55
QUADRO 7 – DIRETRIZES DE PESQUISA – <i>DESIGN SCIENCE</i>	72
QUADRO 8 – ELEMENTOS DO MODELO	79
QUADRO 9 – CORRELAÇÕES EMOÇÕES E APRENDIZAGEM	86
QUADRO 10 - OBJETIVO DO ESTUDO EXPLORATÓRIO	97
QUADRO 11– RESUMO EXPERIMENTO UFOPA.....	99
QUADRO 12 – RESULTADO EXPERIMENTO UFOPA	99
QUADRO 13 – RESUMO EXPERIMENTO SENAI	101
QUADRO 14 – RESUMO EXPERIMENTO MBI SENAI	103
QUADRO 15 - OBJETIVO DOS EXPERIMENTOS DE AVALIAÇÃO	106
QUADRO 16 – RESUMO DO EXPERIMENTO REALIZADO NO SENAC.....	108
QUADRO 17 – AVALIAÇÃO BASEADA NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS, HABILIDADE E CONHECIMENTO - EXPERIMENTO SENAC.....	112
QUADRO 18 – RESUMO DO EXPERIMENTO REALIZADO NO COLÉGIO.....	114
QUADRO 19– AVALIAÇÃO BASEADA NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS, HABILIDADE E CONHECIMENTO - EXPERIMENTO COLÉGIO.....	118
QUADRO 20 – RESUMO EXPERIMENTO UFOPA	121
QUADRO 21 – AVALIAÇÃO OBJETIVA REALIZADA NO EXPERIMENTO UFOPA.....	125
QUADRO 22 - AVALIAÇÃO BASEADA NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS, HABILIDADE E CONHECIMENTO - EXPERIMENTO SENAC.....	125

Lista de Abreviaturas e Siglas

Acacia	Centros de cooperação para a promoção, fortalecimento e transferência de boas práticas que Apoiam, Cultivam, Adaptam, Comunicam, Inovam e Acolhem a comunidade universitária.
Cadap	Cara de Aprender
Cadep	Centros de Apoio ao Ensino Profissional e Formação
DS	Design Science
DSR	Design Science Research
MIT	Massachusetts Institute of Technology
PPGSND	Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Senac	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
Ufopa	Universidade Federal do Oeste do Pará

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta o contexto do trabalho, juntamente com a motivação e os resultados esperados. Além disso, são apresentados os objetivos, enquadramento do trabalho e a organização do texto.

1.1 Contexto/ O que é?

A tradicional dicotomia entre razão e emoção existente na sociedade ocidental, herdada da visão dualista de Descartes sobre a mente e corpo, contribuiu para que pouca atenção fosse dada ao papel da afetividade na aprendizagem e em outras atividades cognitivas no século passado. Porém, trabalhos de psicólogos e neurologistas têm destacado o importante papel da motivação e da afetividade em atividades cognitivas.

Psicólogos e pedagogos têm apontado a maneira como as emoções afetam a aprendizagem (GOLEMAN, 1995; PIAGET, 1989; VYGOTSKY, 1994). De acordo com Piaget (1989), o papel acelerador ou perturbador da afetividade na aprendizagem é incontestável. Ele afirma que uma boa parte dos estudantes que são fracos em matemática falha devido a um bloqueio afetivo. Os trabalhos de Izard (1984) mostram que emoções negativas induzidas prejudicam o desempenho em tarefas cognitivas, e emoções positivas têm um efeito contrário.

O campo da Inteligência Artificial que pesquisa sobre emoção em computadores é chamado de Computação Afetiva (*"Affective Computing"* em inglês). Picard (1997) define Computação Afetiva como "computação que está relacionada com que surge de, ou deliberadamente influencia emoções". O campo é dividido em dois ramos maiores de pesquisa. O primeiro estuda mecanismos para reconhecer emoções humanas ou expressar emoções por máquinas na interação homem-computador. O segundo ramo investiga a simulação de emoções em máquinas (síntese de emoções) a fim de descobrir mais sobre as emoções humanas e construir robôs que pareçam mais reais. Esta proposta de tese concentra-se no primeiro, reconhecimento de emoções humanas e como estas emoções se relacionam com o processo de ensino e de aprendizagem.

1.2 Resultados Esperados

Este trabalho teve como principal resultado a definição de um modelo conceitual para tratar emoções no processo de aprendizagem. Esse modelo contém a definição de um processo, especificações de uso e, o suporte de uma ferramenta

computacional que avalia as expressões faciais dos alunos e as correlaciona com as emoções destes.

O modelo proposto neste trabalho foi avaliado experimentalmente em turmas de ensino de variadas áreas do conhecimento e é o resultado científico desse projeto que dá origem a tese e a publicações científicas nas áreas de conhecimentos alvo da pesquisa.

Além dos resultados científicos, este trabalho produziu resultados técnicos que fundamentalmente compõem a prova de conceito utilizada para validar a tese, sendo elas:

- A estrutura dos eventos experimentais de estímulo a aprendizagem;
- As instâncias de conhecimento escolhidos para validar a tese, que servirão de base para a criação dos artefatos usados nos eventos experimentais;
- Os questionários usados para avaliar os eventos experimentais.

Ainda dentro dos resultados técnicos pode-se destacar a definição de métodos específicos para organização dos eventos destinados à implementação e à avaliação dos conceitos propostos neste trabalho. Em relação aos resultados tecnológicos citam-se os artefatos computacionais usados para condução e implementação dos experimentos, em especial a ferramenta que capta as expressões faciais dos alunos e as correlaciona com as emoções expressadas por eles e, a base de dados que mantém os resultados dos experimentos realizados.

Como resultados acadêmicos podem ser destacadas as orientações de bolsas de pesquisa científicas. Nestes casos os conceitos apresentados neste trabalho podem ser usados como inspiração para desenvolvimento de trabalhos relacionados.

1.3 Motivação e Caracterização do Problema

A educação está evoluindo em resposta às mudanças na sociedade - mudanças estas que são, por sua vez, impulsionadas pelo sistema educacional em constante progressão. Atualmente, há uma necessidade generalizada de melhores habilidades e capital humano, que formam a espinha dorsal de sistemas educacionais eficazes. A educação transformou-se gradualmente de um sistema de aprendizagem de pessoa para pessoa para um sistema formal de educação que focalizou a educação um-para-muitos, para hoje oferecer várias oportunidades de aprendizagem às massas com o aumento do uso de tecnologia. Além disso, cada vez mais, a aprendizagem está ligada e liderada pelo aluno. É o aprendiz quem é responsável por

definir as várias dimensões de sua trajetória educacional - o que, onde, quando, como e por que, enquanto está subindo a escada da aprendizagem.

Considerando o cenário atual e as demandas que surgem, para cada vez mais trazer o aluno para o centro do processo de aprendizagem, este trabalho tem como motivação atender esta necessidade, através da proposição de um modelo de aprendizagem que traga as emoções dos alunos como parte norteadora do ciclo de aprendizagem e, para tanto, contará com suporte tecnológico proposto neste trabalho de uma ferramenta de software para reconhecimento de emoções através das expressões faciais dos alunos.

A motivação para proposição deste trabalho tem seus alicerces em razões pessoais, sociais e científicas. Motivações pessoais e sociais pela autora estar atualmente atuando na função de docente do ensino superior, e entender que é necessário uma grande transformação na atual forma de ensinar, para que os alunos possam se sentir partes atuantes do processo e, por consequência, terem melhores resultados podendo contribuir mais profundamente para as transformações da sociedade. Motivações científicas de preencher algumas lacunas nas teorias e modelos pesquisados durante a revisão bibliográfica deste trabalho quanto a utilização efetiva das emoções dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Grande parte do referencial teórico usado defende a importância das emoções no processo de aprendizagem, acreditando que emoções positivas influenciam na retenção de conteúdo e emoções negativas prejudicam a aprendizagem. No entanto, estas teorias não especificam como utilizar estas emoções nos processos educacionais, como reconhecê-las nos alunos e como considerá-las no processo de elaboração e apresentação dos conteúdos didáticos. A proposta deste trabalho surge da identificação destas necessidades.

Além disso este trabalho atende aos objetivos da linha de pesquisa “Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável” do Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND) da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa). Sua base teórica é interdisciplinar, tal como a natureza deste programa, pois o modelo proposto apoia-se nos corpos de conhecimento da pedagogia, psicologia, neurociência, da gestão do conhecimento e da computação afetiva. Enquadra-se, portanto, na referida linha de pesquisa tanto em termos de bases de conhecimento utilizadas como em objetivos e aplicação.

1.4 Pergunta da Pesquisa e Hipóteses.

A seguinte pergunta de pesquisa guia este trabalho:

Qual o papel das emoções durante o processo de aprendizagem?

Esta pergunta de pesquisa sustenta-se nas seguintes hipóteses:

1. Expressões faciais são uma fonte confiável de emoções dos alunos durante o processo de aprendizagem.
2. Tratamento computacional das expressões faciais pode ajudar no processo de aprendizagem.

1.5 Enquadramento Acacia

Esta tese foi desenvolvida com apoio do Projeto Acacia, financiado pelo programa Erasmus+ da União Europeia. Iniciado em dezembro de 2015, o projeto teve duração de três anos e envolveu catorze entidades de ensino e pesquisa de países da Europa e da América Latina. O Acacia teve como objetivo principal promover a integração da universidade com base na concepção e validação de um sistema de Centros de Apoio ao Ensino Profissional e Formação – Cadep - na América Latina através da cooperação intra e interinstitucional na produção e desenvolvimento de recursos didáticos e tecnológicos e na geração de estratégias de desenvolvimento socio-afetivo às populações em risco de exclusão universitária. Para isto, possui várias frentes de atuação divididas em módulos. Este trabalho em específico está situado no âmbito do módulo Apoya. Este módulo objetiva desenvolver a competência institucional com um sistema de detecção, monitoramento e suporte de necessidades emocionais e diferenças socioculturais em estudantes, com uma abordagem diferencial para melhorar o desempenho acadêmico e reduzir as taxas de abandono escolar.

Com o suporte do Acacia, experimentos foram realizados nas Universidades que fazem parte deste projeto (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas), o que aumentou o alcance da presente proposta e possibilitou uma melhor coleta de dados e análise dos resultados.

1.6 Contribuição Inédita

A definição desta pesquisa foi baseada em uma revisão sistemática de literatura, que foi realizada a partir da necessidade identificada no âmbito do Projeto Acacia. É necessidade deste projeto desenvolver as competências institucionais em ambientes de ensino com apoio de sistemas de detecção, monitoramento e suporte de necessidades emocionais e diferenças socioculturais em estudantes. Neste contexto a proposta deste trabalho é o desenvolvimento de um modelo conceitual de aprendizagem baseado em emoções como parte central do processo, tecnologicamente suportado por ferramentas computacionais. Desta forma, a contribuição inédita desta tese é a criação de um referencial que suporte o processo de ensino baseado no reconhecimento de emoções dos alunos. Para tal, são considerados aspectos essenciais para construção desta proposta que apresentam ineditismos e contribuições científicas decorrente da elaboração e da validação do modelo conceitual proposto, sendo estas:

- Um modelo conceitual que considere as emoções dos alunos como parte integrante do processo de aprendizagem.
- Definição de um processo para utilização do modelo de aprendizagem proposto no escopo deste trabalho.
- No decorrer do desenvolvimento do trabalho destacam-se outras contribuições relevantes para seu enriquecimento científico, a citar: Desenvolvimento de um ambiente de ensino que utiliza reconhecimento de emoções a partir das expressões faciais dos alunos.

1.7 Organização do texto

Além deste capítulo de introdução, esta proposta possui mais 7 capítulos, brevemente descritos a seguir:

- Capítulo II: Descrição da revisão sistemática de literatura.
- Capítulo III: Referencial teórico no qual se apresentam as áreas Emoções, Computação Afetiva e Aprendizagem; Trabalhos Correlatos: contém os trabalhos mais relevantes identificados na literatura que estão relacionados com a problemática discutida nesta tese;

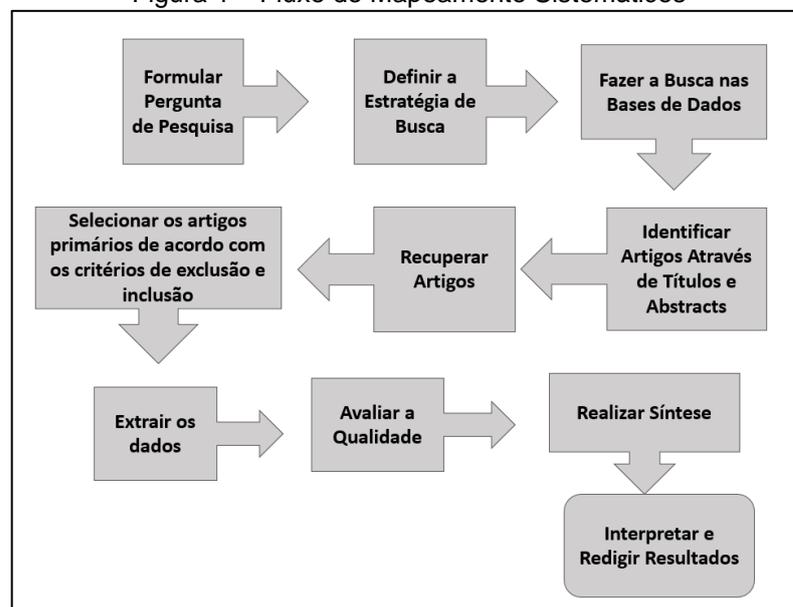
- Capítulo IV: Metodologia da pesquisa, onde são apresentados os aspectos metodológicos da tese, descrevendo as escolhas que foram realizadas para condução deste trabalho.
- Capítulo V: Modelo de aprendizagem baseado no reconhecimento de emoções, apresenta os principais conceitos e definições que embasam esta tese, descreve o modelo conceitual da tese proposto por meio de uma descrição dos elementos que compõem o modelo, o processo para sua utilização e uma descrição completa da ferramenta que é suporte ao modelo.
- Capítulo VI: Experimentos para proposição e avaliação do modelo, descreve os principais experimentos realizados para proposição e avaliação do modelo.
- Capítulo VII: Conclusões e trabalhos futuros, descreve às conclusões obtidas com esta tese, apresenta as contribuições da pesquisa, os resultados obtidos e os desafios encontrados, além de sugerir possibilidades de trabalhos futuros.

2. MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Conforme o volume de estudos primários se acumula, aumenta a dificuldade de acompanhar tudo o que tem sido pesquisado e publicado, mesmo para aqueles que se atêm a um assunto bastante específico. Nesse sentido, Saunders, Lewis e Thornhill (2012) propõem que todo o projeto de pesquisa considere como um de seus passos a realização de uma revisão sistemática da literatura. Kirca e Yaprac (2010 apud SEURING e GOLD, 2012) reforçam que a revisão sistemática da literatura é crucial para que possamos obter as informações desejadas em um crescente volume de resultados publicados, algumas vezes similares e, outras, contraditórios.

Revisões sistemáticas da literatura são estudos secundários utilizados para mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos primários relevantes acerca de uma questão ou tópico de pesquisa específico, bem como identificar lacunas a serem preenchidas, resultando em um relatório coerente ou em uma síntese. Os métodos para elaboração de revisões sistemáticas preveem uma sequência de passos conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxo do Mapeamento Sistemáticos



Fonte: Autora

Seguindo o fluxo apresentado na Figura 1 o primeiro passo é formular uma pergunta para pesquisa. Sendo assim optou-se por definir uma questão principal e duas questões secundárias para iniciar a revisão sistemática deste trabalho.

Q1. Questão Principal: Qual a influência das emoções no processo de aprendizagem?

Questões secundárias:

Q1.1.O que são emoções ?

Q1.2.Como detectar/perceber as emoções dos alunos ?

Antes de elaborar a *string* completa de busca, foi realizada pesquisa *ad hoc* da literatura usando termos identificados a partir do conhecimento da pesquisadora autora desta proposta de tese. Para levantamento inicial a string de busca foi assim definida:

(TITLE-ABS-KEY (emotions) AND TITLE-ABS-KEY (students) AND TITLE-ABS-KEY (detecting))

A partir dos resultados da busca *ad hoc* foi definido um conjunto inicial de artigos de controle para o mapeamento sistemático, contendo artigos cujas propostas utilizassem as emoções dos alunos no processo de ensino aprendizagem. Nesta primeira busca *ad hoc* foram retornados 53 artigos conforme Figura 2.

Figura 2 – Resultado Pesquisa Ad Hoc

The screenshot shows the Scopus search interface. At the top, the search query is displayed: (TITLE-ABS-KEY (emotions) AND TITLE-ABS-KEY (students) AND TITLE-ABS-KEY (detecting)). Below the query, there are options to 'Edit', 'Save', 'Set alert', and 'Set feed'. The search results are displayed in a table format with columns for Document title, Authors, Year, Source, and Cited by. The first result is:

Document title	Authors	Year	Source	Cited by
1 Toward Constructing a Real-time Social Anxiety Evaluation System: Exploring Effective Heart Rate Features	Wen, W., Liu, G., Mao, Z., (...), Yang, J., Jia, W.	2018	IEEE Transactions on Affective Computing	0

Below the table, there are options to 'View abstract' and 'View at Publisher'. The page also includes a 'Refine results' sidebar on the left with options for 'Limit to' and 'Exclude', and 'Access type' filters for 'Open Access' (1) and 'Other' (52).

Fonte: Autora

Também buscaram-se por revisões e mapeamentos sistemáticos relacionados ao tema da pesquisa que levaram ao surgimento de novos termos para a busca assim como novos artigos de controle.

Uma boa pergunta de pesquisa analítica, a que investiga a relação entre dois eventos, é formada por diversos componentes. Quatro deles estão relacionados no

anagrama PICO: população; intervenção (ou exposição); comparação; e resultado (O, outcome, do inglês).

População:

- Emoções dos Estudantes (student's emotions),
- Computação Afetiva (affective computing),
- Estado afetivo dos Estudantes (student's affective),
- Detecção de Estado Afetivo (students' affective detecting).

Intervenção:

- Método (Method),
- Abordagem (Approach) ,
- Estratégia (Strategy) ,
- Ferramenta (Tool) ,
- Metodologia (Methodology),
- Técnica (Technique) ,
- Suporte (Support)

Comparação: Não se aplica

Resultado (Outcome): Não se aplica

O formato da *string* de busca é detalhado a seguir:

P = ("student's emotions" OR "affective computing" OR "student's affective" OR "students' affective detecting")
 AND
I = (method OR approach OR strategy OR tool OR mechanism OR process OR practice OR methodology OR technique OR support)

A string de busca foi executada em julho/2018 nas bases de dados Scopus, retornando 2490 artigos conforme Figura 3.

Figura 3 – Resultado String de Busca

2,490 document results

TITLE-ABS-KEY(("student's affective" OR "students' affective detecting" OR "student's emotions" OR "affective computing") AND (method OR approach OR strategy OR tool OR mechanism OR process OR practice OR methodology OR technique OR support))

View secondary documents View 372 patent results View 58 Mendeley Data

Edit Save Set alert Set feed

Search within results...

Analyze search results Show all abstracts Sort on: Date (newest)

Refine results

Limit to Exclude

Access type

	Document title	Authors	Year	Source	Cited by
<input type="checkbox"/> 1	Collaborative task assignment of interconnected, affective robots towards autonomous healthcare assistant	Fang, B., Guo, X., Wang, Z., (...), Elhoseny, M.,	2019	Future Generation Computer Systems	0

Fonte: Autora

Após a remoção dos artigos duplicados, os artigos restantes foram avaliados conforme critérios de inclusão definidos, aplicados primeiramente pela proponente desse projeto durante a leitura de título e resumo de cada artigo. Seguiu-se então a etapa de leitura completa dos artigos que passaram pelos critérios na etapa anterior e leitura dos artigos sobre os quais a pesquisadora teve dúvidas para excluí-los. Durante essa etapa, cada artigo foi novamente avaliado em relação aos critérios de inclusão. Os critérios utilizados nas duas etapas foram:

•**Critérios de Inclusão:**

- Discutir acerca de detecção dos estados emocionais dos alunos e utilização destes no processo de ensino aprendizagem
- Discutir sobre métodos, práticas, técnicas ou ferramentas para detecção de estados emocionais dos alunos

•**Critérios de Exclusão:**

- Artigo não está escrito em um dos três idiomas (inglês, espanhol, português) OU
- Artigo não está disponível OU
- Artigo não apresenta métodos, práticas, técnicas ou ferramentas para detecção de estados emocionais dos alunos OU
- Artigo não relaciona os estados emocionais dos alunos ao processo de ensino aprendizagem OU
- Artigo não é artigo completo (pôster ou *short paper* com menos de quatro páginas)

Após a aplicação dos critérios foram selecionados uma amostra de 84 (oitenta e quatro) artigos, listados no [apêndice I](#) deste trabalho.

Em março de 2019 foi verificada a necessidade de realização de uma nova pesquisa com o tema avaliação de aprendizagem baseada em evidências de desenvolvimento de competências, conhecimentos e habilidades. Este tema foi inserido devido a necessidade de definir uma forma de avaliação de aprendizagem no modelo. Esta pesquisa foi realizada consultando indicações de especialistas da área, o que resultou em 15 (quinze) novos artigos listados no [apêndice J](#).

2.1 Extração de informações dos artigos selecionados.

Foram extraídas dos artigos selecionados informações bibliográficas (título, autores, ano, tipo de publicação, resumo, evento ou periódico em que foi publicado) e também o nome da proposta (caso tenha), o tipo de apoio proposto (método/processo, técnica, prática ou ferramenta), o objetivo da proposta, descrição resumida da proposta, como utilizava emoções no processo de aprendizagem, como reconhecia as emoções dos alunos e se possuía apoio de alguma ferramenta tecnológica.

Como a agregação de evidências sobre um determinado fenômeno não foi o objetivo do mapeamento sistemático executado, e também por perceber durante a revisão *ad hoc* da literatura a falta de rigor científico experimental na avaliação das propostas, mas ainda assim considerá-las como importantes para o mapeamento dos desafios de pesquisa na área, optou-se por não restringir o conjunto de artigos aceitos quanto à força da evidência apresentada.

2.2 Procedimento de análise dos artigos selecionados.

Para sistematizar a análise dos artigos selecionados optou-se pela execução de estratégia baseada em análise temática, que é um método de análise qualitativa para identificação, análise e relato de padrões existentes em um conjunto de dados (BRAUN e CLARKE,2012), (CRUZES e DYBA,2010). As etapas do procedimento de análise, listadas a seguir, foram definidas com base nas etapas descritas para análise temática em (BRAUN e CLARKE,2012) e síntese temática em (CRUZES e DYBA,2010), sem executar as atividades de síntese devido a característica abrangente do mapeamento sistemático executado.

Etapa 1 - Imersão: Esta etapa envolveu a leitura e releitura dos artigos com objetivo de se “familiarizar” com os dados (BRAUN e CLARKE,2012). Na primeira

leitura completa dos artigos ainda durante a etapa de seleção, foi realizada a extração dos dados e obteve-se uma percepção inicial de quais eram os aspectos considerados pelos diferentes pesquisadores da área. Os dados extraídos foram revisados e comparados quanto ao nível de detalhamento dos dados extraídos, sendo muitas vezes necessário retornar aos artigos originais para avaliar se as diferenças de detalhamento se deram por motivos de omissão de informação nos artigos ou falha de percepção da pesquisadora durante a leitura, especialmente entre artigos que pareciam tratar de aspectos similares de problemas. Ao final da etapa foi elaborada a estrutura inicial para a etapa de codificação, dando foco para a atividade de codificação conforme as perguntas de pesquisa, apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Estrutura inicial de categorias para codificação

Categoria	Questão de Pesquisa Relacionada
<i>Proposal Goal</i>	Q1 (Questão Principal) - Que apoio é oferecido pelos métodos, técnicas, práticas e ferramentas propostos para avaliar a influência das emoções no processo de aprendizagem das pessoas?
<i>Proposed Support</i>	
<i>Main Contribution Type</i>	
<i>Proposal Evidence Type</i>	Q1.2 Os resultados das propostas foram observados através de que tipos de estudo?
<i>Context Information</i>	
<i>Registered Information</i>	Q1.1 As propostas apoiam a detecção de emoções das pessoas? Relacionam com aprendizagem?
<i>Registration Manner</i>	
<i>Input Information</i>	
<i>Idea Creator</i>	

Fonte: Autora

Etapa 2 - Codificação: Nessa etapa, foram identificados nos artigos os segmentos do texto com informações potencialmente relevantes para as perguntas de pesquisa, como por exemplo, conceitos, resultados e observações dos pesquisadores e conforme as categorias definidas na etapa anterior. Os segmentos foram assinalados com códigos de texto definidos para sumarizar a informação,

fazendo uso dos termos utilizados em cada artigo para que fossem semanticamente próximos à essência da informação

Etapa 3 - Definição de temas: Os códigos gerados para cada categoria foram então analisados para identificação de temas que expressassem padrões existentes nos dados e que fossem significativos para as perguntas da pesquisa.

Etapa 4 - Revisão de temas: Os temas definidos na etapa anterior foram revisados, iniciando-se pela releitura dos códigos dos temas e seus segmentos de texto relacionados para revisão da coerência dos códigos pertencentes ao tema, assim como o quanto o tema expressa um padrão. Em seguida, revisou-se a coerência entre as hierarquias de temas para os casos em que foram criados subtemas, tanto em relação ao nível de abstração dos temas/subtemas quanto a possíveis sobreposições entre temas de mesmo nível. É importante frisar que nessa etapa o foco não é manter os temas, mas sim garantir que os temas selecionados de fato sejam referentes aos padrões dos dados dos artigos e possibilitem analisar o conjunto de artigos em um nível de abstração adequado para os objetivos de pesquisa (BRAUN e CLARKE, 2012). Por isso, durante a revisão alguns temas foram considerados inadequados e revisados, outros descartados, tornando necessário voltar algumas vezes à etapa anterior.

2.3 Resultados do Mapeamento

Os objetivos principais de apoio propostos no conjunto de artigos do mapeamento são prover soluções que utilizem as emoções dos alunos como parte do processo de aprendizagem e que fazem o reconhecimento destas emoções a partir de algum método. Além disso também é necessário avaliar a aprendizagem dos alunos, para relacionar esta informação as emoções de cada aluno. Por isto nesta etapa os artigos foram divididos em cinco grandes temas:

- Emoções: Neste tema foram selecionados os artigos que faziam uma ampla discussão sobre a conceituação de emoções em diferentes áreas de estudo: neurociência, psicologia, pedagogia, entre outros.
- Emoções e Aprendizagem: Neste tema foram selecionados os principais artigos que estabeleciam correlações entre emoções e aprendizagem.
- Computação Afetiva: A computação afetiva tem como objetivo permitir aos computadores a habilidade de reconhecer emoções ou de

"sentir". Foram selecionados neste item artigos que tratavam de ferramentas de software com esta habilidade e que poderiam auxiliar na proposição da aplicação que faz parte do modelo de aprendizagem baseado em reconhecimento de emoções proposta neste trabalho

- Estilo e Perfil de Aprendizagem: Para este tema foram selecionados artigos de diferentes autores que apresentavam formas de classificar estilos e perfis de aprendizagem dos alunos. Esta revisão subsidiou a escolha da forma de medição de estilo de aprendizagem que é utilizada na proposta deste trabalho.

- Avaliação de Aprendizagem Baseada em Competência, Habilidade e Conhecimento: Para este tema foram selecionados artigos indicados por especialistas da área. Esta abordagem de avaliação foi selecionada para compor o modelo proposto no escopo deste trabalho.

O resultado deste mapeamento é apresentado no próximo capítulo que apresenta o referencial teórico que embasa este trabalho, obtido a partir da revisão sistemática realizada.

2.4 Considerações finais do capítulo

A revisão sistemática realizada foi de grande valia para o desenvolvimento da proposta deste trabalho. A partir do resultado dela foi possível: (i) - construir o referencial teórico deste trabalho; (ii) - verificar o estado da arte dos trabalhos correlatos; 3 – escolher a metodologia que melhor se adequava a proposta desta tese e 4 – consolidar a proposta apresentada neste trabalho. Os próximos capítulos discorrerão sobre cada uma destas etapas.

3. REFERENCIAL TEÓRICO E TRABALHOS CORRELATOS

3.1 Referencial Teórico

3.1.1 Emoções

A definição de emoção pode parecer simples, uma vez que esse termo é utilizado no cotidiano com frequência. Contudo, na ciência psicológica, a definição de emoção não é tão simples. Na literatura atual as emoções não são mais compreendidas como uma reação única, mas como um processo que envolve múltiplas variáveis. Nesse sentido, emoção poderia ser definida como uma condição complexa e momentânea que surge em experiências de caráter afetivo, provocando alterações em várias áreas do funcionamento psicológico e fisiológico, preparando o indivíduo para a ação (ATKINSON, ATKINSON, SMITH, BEM e NOLEN-HOEKSEMA, 2002; DAVIS e LANG, 2003; FRIJDA, 2008; GAZZANIGA e HEATHERTON, 2005; LEVENSON, 1999). Quando se trata de definir os componentes da emoção, a maioria dos modelos teóricos atuais incluem reação muscular interna, comportamento expresso, impressão afetiva subjetiva e cognições. A literatura comumente considera que o estudo dos aspectos subjetivos e cognitivos das emoções foi negligenciado entre as décadas de 1930 a 1960 devido à, então, popularidade do behaviorismo e sua crítica aos processos “mentalistas” (GOODWIN, 2005; LEDOUX, 1996; MANDLER, 2003; NIEDENTHAL, KRAUTH-GRUBER e RIC, 2006; PLUTCHIK 2002; SCHULTZ e SCHULTZ, 2009; STRONGMAN, 2003). É a partir desse fato que se inicia uma apreciação das principais teorias sobre emoções.

O senso comum até hoje dita que as expressões emocionais têm origem em algum evento interno, ou seja, nós sentimos alguma coisa e então expressamos uma emoção. A ordem desses fatores, porém, pode não ser exatamente essa. Uma das primeiras referências nesse sentido foi James (1890), que afirmava que primeiramente os humanos percebem o estímulo, havendo uma reação do organismo, e a percepção desse movimento das vísceras seria, então, o próprio sentimento. Segundo os exemplos do próprio autor, nós não correríamos porque sentimos medo, mas sim sentiríamos medo porque começamos a correr. Nas suas considerações, James citou os trabalhos de Lange e esse modelo é, até hoje, chamado de James-Lange. Apesar de pouco intuitiva, essa proposta mostrou-se popular na primeira metade do século

XX, especialmente, graças ao surgimento do behaviorismo, respaldando o conceito de que os comportamentos não teriam origem interna, mas externa e observável (JAMES, 1890; SKINNER, 1953/2003).

Na década de 1960, a ideia foi adaptada e reestruturada, resultando no conceito de feedback facial, o seja, a movimentação muscular da face teria um efeito causal na experiência subjetiva da emoção, na forma de recompensa ou punição (BUCK, 1980; STRONGMAN, 2003; TOMKINS, 1962). Diversas pesquisas foram desenvolvidas desde então, buscando examinar essas hipóteses, utilizando, em seus métodos, aparatos para manter tensionados os músculos típicos de uma emoção a fim de gerar a impressão subjetiva, como morder uma caneta com os lábios abertos para simular alegria (GAZZANIGA e HEATHERTON, 2005) ou, até mesmo, avaliando pessoas que se submeteram a aplicação de botox (DAVIS, SENGHAS, BRANDT e OCHSNER, 2010). Embora algumas dessas pesquisas tenham sugerido uma influência leve e moderada da postura muscular no afeto subjetivo, os resultados ainda não são unânimes, e muitas críticas se acumularam ao longo do tempo, entre elas: emoções distintas possuem reações viscerais semelhantes (CANNON, 1927); pessoas com paralisia assim mesmo relatam experiência emocional subjetiva (LOWE e CARROLL, 1985); estados emocionais podem ser gerados apenas por meio do pensamento, sem uma ação física (MAYER e SALOVEY, 1999); a percepção é mais rápida do que a reação muscular; a ausência de autoconhecimento pode levar à identificação de uma excitação corporal como sendo certa emoção, quando na verdade é outra; nem sempre os indivíduos têm consciência de que estão vivenciando uma emoção; o efeito placebo pode provocar estados emocionais sem que alterações fisiológicas tenham sido provocadas; assim sendo, as propostas baseadas em James, atualmente, não possuem mais a aceitação como na sua forma original, tendo sido adaptadas ou incorporadas a novas contribuições teóricas. Outros modelos amplamente referenciados atualmente são as abordagens psicoevolucionistas, as cognitivistas ou de apreciação e as sociais.

As teorias psicoevolucionistas propõem que os estados emocionais existem hoje como reflexo da evolução das espécies, ou seja, como respostas adaptativas a situações que ocorrem no meio. Desde Darwin (1872), entende-se que, embora certas formas de manifestação das emoções possam ser aprendidas, existem **expressões**,

especialmente **as faciais, que são inatas**, tanto para os seres humanos quanto para chimpanzés e outros primatas. Isso poderia ser verificado, por exemplo, em crianças que nascem cegas e, ainda assim, expressam sorrisos de felicidade ou choro na tristeza, da mesma maneira que pessoas sem problemas de visão. Outro fator levado em conta foi a similaridade na expressão de estados emocionais entre culturas diferentes, ou seja, o fato de que, em todas as culturas, alegria é expressa com sorriso, raiva com franzimento das sobrancelhas e tensão dos lábios, e assim por diante.

Esses dados levaram à consideração da existência de emoções básicas ou primárias características da espécie humana. Nesse sentido, as emoções humanas teriam evoluído de um conjunto finito de estados emocionais, sendo que cada um deles possuía sua funcionalidade adaptativa e expressão típica (EKMAN, 2003; GAZZANIGA, IVRY e MANGUN, 2006; LUNDQVIST e ÖHMAN, 2005; MARKHAM e WANG, 1996; PLUTCHIK, 2002). Por exemplo, segundo os autores dessas teorias, ao longo da evolução, indivíduos que demonstraram uma reação clara e distinta frente a um perigo, dessa maneira comunicando a presença da ameaça ao resto do grupo e permitindo o preparo ou fuga, apresentaram vantagem evolutiva e foram selecionados, resultando na existência da emoção chamada de medo.

Já as abordagens cognitivistas, embora não discordem totalmente da origem evolutiva nem neguem a influência das alterações viscerais, destacam a avaliação da situação como sendo a principal característica da emoção. A avaliação seria uma atividade cognitiva da qual o indivíduo pode ter consciência ou não, e que aconteceria de maneira muito rápida – estudos mostram que em menos de 250 ms – e teria efeito determinante na emoção gerada (ATKINSON e ADOLPHS, 2005; BARGH e FERGUSON, 2000; CLORE, STORBERCK, ROBINSON, e CENTERBAR, 2005; PRINZ, 2007; SCHACHTER e SINGER, 1962). Por exemplo, se um indivíduo recebe a notícia de demissão da empresa, pode entender a situação como uma consequência da competitividade do mundo moderno, para a qual não se vê preparado e sentir-se triste. Por outro lado, se tiver a interpretação de que era um funcionário dedicado e competente e, mesmo assim, foi demitido, pode se sentir injustiçado e com raiva.

Outro grupo de teorias sobre as emoções são as sociais. Nesse grupo, descarta-se a influência de aspectos biológicos, mas não se negam os aspectos cognitivos. A ênfase está no valor social que tem a expressão da emoção, sendo que

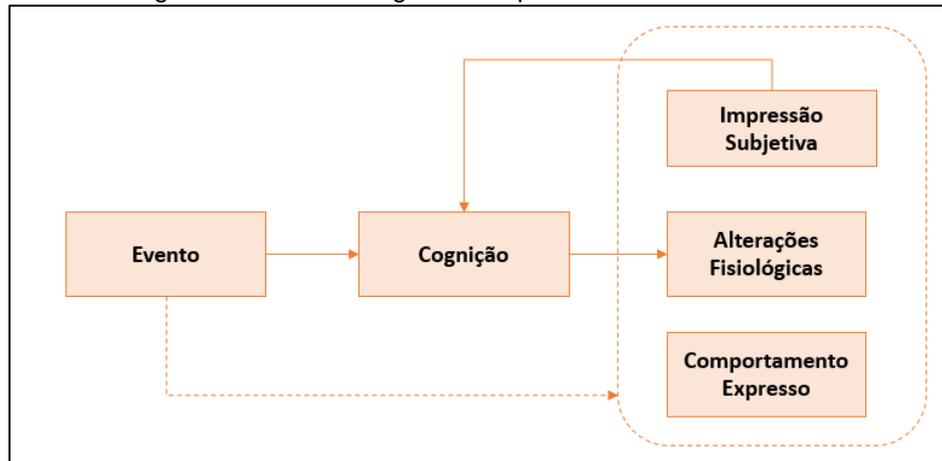
esta é compreendida como um papel social que é construído pela cultura e, ao mesmo tempo, influencia e altera a cultura. Uma vez que, nas interações, as pessoas estão constantemente avaliando e interpretando as reações emocionais próprias e das outras pessoas, frequentemente de maneira não consciente, as emoções teriam, então, um papel crucial na manutenção das relações sociais (GERGEN, 1985; JUSLIN e LAUKKA, 2003; NIEDENTHAL ET AL., 2006; RATNER, 2000; STETS e TURNER, 2008; STRONGMAN, 2003). Assim, os efeitos da cultura estariam presentes em diversas áreas da vivência emocional. Um exemplo representativo seria um indivíduo “brasileiro” numa sociedade, percebendo que seu salário é menor do que considera justo, paga altas taxas e não recebe o retorno desejado do governo, poderia se sentir frustrado com maior frequência e, então, pequenos atos que interferissem no seu bem-estar e autonomia, como uma discussão no trânsito, poderiam levá-lo a reações agressivas extremas. Além disso, estudos constantemente confirmam a existência da influência cultural. Por exemplo, Blais, Jack, Scheepers, Fiset e Caldara (2008) perceberam que culturas diferentes focam em regiões distintas do rosto para reconhecer a expressão emocional, com caucasianos ocidentais, observando predominantemente a região dos olhos e boca, e leste-asiáticos, a região central da face. Já Scollon, Diener, Oishi e Biswas-Diener (2004) observaram que americanos de descendência europeia, americanos de descendência asiática, japoneses, indianos e hispânicos apresentaram diferenças tanto na vivência quanto na frequência das emoções.

Segundo as pesquisas de Singh-Manoux e Finkenauer (2001), ingleses e indianos apresentaram maneiras próprias de compartilhar emoções entre si. Outro ponto importante levantado pelas teorias sociais, que não é focado nas teorias anteriores, é que a expressão corporal não precisa ser coerente com a experiência subjetiva e, até mesmo, com a interpretação da situação. Por exemplo, em uma conversa com um grupo de pessoas com as quais ainda não se tem familiaridade, uma pessoa pode achar engraçado um comentário que foi feito e ter a vivência subjetiva de alegria. Contudo, para não transmitir uma mensagem de desrespeito, mantém a expressão facial séria.

Levando-se em conta as informações anteriores e as extensas contribuições de seus autores, entende-se que seria possível integrar aspectos das teorias em um

único modelo, apresentado na Figura 4. Trata-se, logicamente, de um modelo simplificado. A um evento percebido pelo sujeito seguem-se cognições, que podem ser conscientes ou inconscientes, e que atribuem um valor ao acontecimento. Essa interpretação (cognição) é um reflexo do seu histórico de vida, das suas experiências individuais, sociais e, portanto, da forma como ele percebe o mundo. Se aquele evento possuir valor afetivo, podem ocorrer as reações que estão agrupadas no conjunto de contorno tracejado. As possíveis reações são: afetos subjetivos (impressão subjetiva); mudanças corporais típicas do sistema nervoso autônomo (alterações fisiológicas), como sudorese, dilatação das pupilas ou alteração do batimento cardíaco e da respiração; e, um grupo de reações comportamentais (comportamento expresso), que inclui desde expressões faciais, vocais, alterações na postura e até movimentação.

Figura 4 - Modelo integrativo do processamento emocional



Fonte: Autora adaptado de Frijda, 2008

A seta, que sai do grupo de reações e retorna para a cognição, indica que as próprias reações do indivíduo podem ser avaliadas, adicionando-se às interpretações anteriores, resultando em mais reações, semelhantes ou diferentes. Esse fenômeno das emoções é chamado de retroalimentação (FRIJDA, 2008). Já a seta pontilhada, que sai do evento e se dirige direto ao grupo de reações, representa casos em que a informação não passa imediatamente pela cognição. Esse fenômeno pode ser exemplificado com uma situação em que o indivíduo percebe um objeto se movendo perto de si e, imediatamente, contrai o corpo, ficando em alerta, para só então perceber que se tratava apenas de uma folha, e não de algo realmente ameaçador. De acordo com Ledoux (1996), nessas situações, a informação segue uma via

neuronal direta para o tálamo, que provoca a reação muscular, demorando um pouco mais para chegar ao neocórtex, onde se considera que esteja o julgamento. A seta está representada pontilhada por não se tratar de um fenômeno comum, havendo inclusive críticas de que Ledoux estudou esse circuito em animais, e que ele talvez não exista nos humanos (CLORE et al., 2005).

Em um artigo clássico, Spencer (1857) considerou que, como as emoções são expressas por variações vocais, e como toda música tem sua origem na voz, o propósito da música seria a necessidade de comunicação emocional. Essa hipótese foi corroborada em estudos recentes que relacionam as características vocais com os musicais (JUSLIN e LAUKKA, 2003).

A gesticulação também é considerada um componente importante da expressão emocional. Contudo, trata-se de uma manifestação muito dependente da cultura em que o indivíduo está inserido. Por esse motivo, os gestos são entendidos como gírias visuais, que servem para expressar estados emocionais, mas que são aprendidos, e não inatos, normalmente servindo para enfatizar o que está sendo comunicado (EKMAN, 1994; PLUTCHIK, 2002).

Não obstante as formas apresentadas, esmagadora maioria das pesquisas foca na **expressão facial**. Ekman (2003) e Plutchik (2002) consideram que essa situação possa ser explicada pelo fato de justamente a face ser a região corporal humana com maiores recursos para expressão, uma que seus principais músculos estão concentrados na região oral, sendo também responsáveis pela mastigação, o que resulta na possibilidade de movimentação em diversas direções. Músculos que também estão envolvidos na expressão facial são os músculos das sobrancelhas, da testa, das pálpebras e do pescoço, embora estes possuam menor liberdade de direções.

Na literatura é comum se encontrar a nomenclatura “emoções básicas” para distinguir diversas classes desse fenômeno. Porém, assim como não existe um consenso quanto ao modelo teórico que explica o funcionamento emocional, também não existe uma definição em relação a quantas e quais são as emoções básicas. Contudo, a maioria dos autores costuma citar as seguintes ou alguma variação delas: alegria, medo, surpresa, tristeza, nojo e raiva. Suas expressões faciais típicas estão representadas na Figura 5.

Figura 5 - Expressões faciais típicas



Fonte: Ekman, 2003

Considera-se que a emoção alegria ocorra diante do ganho de algo avaliado como sendo de valor, para o que se segue uma tendência de retenção ou repetição. O que se ganha pode ser desde um objeto até uma situação ou evento que seja valorizado. Como consequência da expressão de alegria, normalmente tem-se o ganho de recursos e uma interação positiva com o que propiciou a situação (FREDRICKSON, 1998; GALATI, MICELI e SINI, 2001; PLUTCHIK, 2002). Alegria também é comumente referenciada como contentamento, jovialidade e júbilo (ROTTER, 2000). De acordo com Galati, Manzano e Sotgiu (2006), o significado de alegria atualmente tornou-se muito próximo de satisfação com a vida e bem-estar subjetivo, sendo que esses termos têm sido frequentemente utilizados para descrever o mesmo tipo de fenômeno. Em um estudo com participantes italianos e cubanos, os autores fizeram levantamentos de objetos que os participantes consideravam fazê-los feliz. Foi possível identificar elementos transculturais, como saúde, família, amor e dinheiro como eliciadores de alegria, embora o nível em que esses componentes proporcionassem felicidade fosse diferente.

No que diz respeito à expressão facial característica da emoção alegria encontra-se o erguimento do músculo zigomático maior, que vai dos lábios até as bochechas, resultando na elevação típica do sorriso. A expressão autêntica da alegria

ainda implica na contração de um músculo orbital que resulta no rebaixamento da pele entre as pálpebras e a sobrancelha. Quanto à expressão vocal da alegria, as características típicas são tons altos e variados, ritmo rápido com poucas pausas entre as palavras, e volume alto (JUSLIN & LAUKKA, 2003; SCHERER, 1995).

O medo é despertado frente a um evento causado pelo ambiente ou por outra pessoa, e que é avaliado como ameaçador, gerando a interpretação de incerteza ou falta de controle em relação ao que pode ocorrer, tipicamente resultando numa resposta de fuga que objetiva colocar o indivíduo de volta em segurança. Alguns modelos localizam a ansiedade dentro da categoria medo, pois, em ambos os casos, considera-se a emoção como uma resposta a um perigo, presente ou não (DUMONT, YZERBYT, WIGBOLDUS e GORDIJN, 2003; EKMAN e CORDARO, 2011; HODIAMONT, 1991; PLUTCHIK, 2002; THALMANN, 2013). De acordo com Ekman (2003), a expressão facial típica do medo é a abertura das pálpebras superiores e tensão leve das pálpebras inferiores, abertura da mandíbula, estiramento horizontal dos lábios e levantamento das sobrancelhas (MARSH, ADAMS JR. E KLECK, 2005) encontraram que a expressão facial do medo do adulto assemelha-se à face típica do bebê, sugerindo uma função adaptativa social associada a essa expressão, no sentido de busca de recebimento de cuidado e tratamento não agressivo. Tamietto, Geminiani, Genero e Gelder (2007) encontraram que mesmo pacientes com déficits de atenção são capazes de perceber informações de medo na postura corporal das outras pessoas de maneira mais rápida do que outras emoções. Já no que diz respeito à expressão vocal, no medo os tons também são altos e variados, com ritmo mais rápido e volume alto (JUSLIN e LAUKKA, 2003; SCHERER, 1995).

A emoção surpresa é gerada por um evento inesperado ou a interrupção súbita de um estímulo, provocando uma pausa permitindo que o indivíduo tenha tempo para se orientar (EKMAN e CORDARO, 2011; GALATI, MICELI e SINI, 2001; PLUTCHIK, 2002; THALMANN, 2013). A surpresa é uma das emoções mais breves, durando apenas alguns segundos. Uma vez que se compreende o que está acontecendo, surpresa tende a se combinar com outra emoção, positiva ou negativa, dependendo do evento indutor, ou não ser seguida por nenhuma outra, caso não seja avaliado como importante. A ativação muscular da surpresa é muito semelhante ao medo, sendo que as sutis diferenças estão no não levantamento das pálpebras inferiores, na

abertura da boca e no enrugamento da testa devido ao erguimento das sobrancelhas (EKMAN, 2003; PLUTCHIK, 2002). Quanto à voz, tipicamente o tom é alto e variado e o ritmo rápido (SCHERER, 1995), porém essas características podem ser influenciadas pela presença de outras emoções.

A tristeza surge quando há perda de algo ou alguém considerado de valor, gerando sensação de abandono e a busca por uma ligação novamente com o mesmo ou com outro objeto, sendo as manifestações mais frequentes o choro, o afastamento e o silêncio. São diversos os tipos de perda que podem eliciar a tristeza, desde a rejeição de uma pessoa querida ou importante, a perda da saúde ou parte do corpo, e até a perda de um objeto valorizado. Trata-se de uma das emoções mais duradouras. A angústia pode ser incluída nesse grupo, e inclui agitação associada a desesperança (DENHAM, MASON e COUCHOUD, 1995; EKMAN e CORDARO, 2011; PLUTCHIK, 2002; THALMANN, 2013). As reações faciais da tristeza incluem o rebaixamento das extremidades dos lábios, elevação leve das bochechas, resultando no aperto dos olhos, elevação do centro das sobrancelhas e inclinação das pálpebras superiores, geralmente acompanhada do olhar para baixo (Ekman, 2003). A voz costuma ter pouca variação de tons, que são baixos, com um discurso pausado e mais lento, em intensidade mais fraca (JUSLIN & LAUKKA, 2003; SCHERER, 1995).

O nojo, também chamado de aversão, é induzido por objetos considerados repulsivos e indesejáveis, com a tendência subsequente de expulsão ou remoção do objeto (BEAUMONT e WAGNER, 2004; PLUTCHIK, 2002; THALMANN, 2013). De acordo com Ekman (2003), o nojo aparece como uma emoção separada a partir dos quatro a oito anos. Antes disso, existe o desgosto brando ou rejeição por coisas com sabor ruim, mas ainda não a aversão. Como resposta muscular típica da face, tem-se o franzimento do nariz, rebaixamento das sobrancelhas (o que pode ser confundido com raiva), erguimento das pálpebras inferiores e erguimento das bochechas, resultado em contração dos lábios (EKMAN, 2003; ROZIN, LOWERY e EBERT, 1994). Na voz, há baixa variação do tom e o ritmo é mais lento (SCHERER, 1995).

A raiva surge em frente a um obstáculo avaliado como hostil, interferindo no que se está fazendo ou intencionando fazer. Se se tem a percepção de que a interferência é intencional, em vez de acidental, de modo a parecer que a pessoa interferindo escolheu essa ação, o nível de raiva pode ser ainda maior. Além de

peças, a frustração com objetos inanimados também pode causar raiva. Essa emoção gera uma tendência de ataque que visa remover aquele impedimento e mudar a situação atual, frequentemente de modo que destrua ou prejudique o alvo (EKMAN e CORDARO, 2011; GALATI, MICELI e SINI, 2001; PLUTCHIK, 2002; THALMANN, 2013). A expressão facial característica dessa emoção corresponde ao rebaixamento das sobrancelhas em direção ao nariz. Além disso, ocorre abertura das pálpebras e tensão dos lábios (EKMAN, 2003). A voz eleva-se, tanto no volume quanto nos tons, que também são variados, e o ritmo das palavras é maior, com menos pausas (JUSLIN e LAUKKA, 2003; SCHERER, 1995).

Como já mencionado, além das seis emoções básicas apresentadas, é possível encontrar propostas teóricas que listam uma quantidade diferente. Por exemplo, o modelo de Plutchik (2002) acrescentou duas emoções: aceitação, no sentido de se sentir parte de um grupo, recebendo cuidado e carinho; e expectativa, no sentido de interesse e curiosidade em algo diferente. Há ainda modelos que não trabalham com emoções básicas, mas com dimensões onde os afetos se distribuem. Por exemplo, Posner, Russell e Peterson (2005) propuseram um modelo com dois eixos: as dimensões prazer-desprazer e ativação-desativação. Já Fontaine, Scherer, Roesch e Ellsworth (2007) propuseram quatro dimensões: avaliação-prazer, potência-controle, ativação e imprevisibilidade.

Estudos com neuroimagem estão começando a ser conduzidos buscando descobrir se as emoções ocorrem em regiões específicas do cérebro – o que daria suporte às teorias de emoções básicas – ou se ocorrem em diversas regiões em interação – o que daria suporte às teorias construtivistas sociais. Os resultados ainda não são conclusivos, havendo evidências para ambos os casos (LINDQUIST, WAGER, KOBER, BLISS-MOREAU e BARRETT, 2012; VYTAL e HAMANN, 2010). Os modelos de emoções básicas também propõem que estas se agrupam para formar emoções complexas. Na verdade, a maioria dos estados emocionais das pessoas seria formada por mais de uma emoção (PLUTCHIK, 2002). Por exemplo, decepção seria a mistura de surpresa e tristeza; remorso, a mistura de tristeza e nojo; saudade, a mistura de alegria e tristeza; e assim por diante.

3.1.2 Processos Cognitivos e Emoções

Desde a retórica Aristotélica até os dias de hoje, as emoções – ou suas outras nomeações afins, como as paixões ou os afetos são tratadas, de maneira geral, como manifestações radicalmente opostas àquelas concernentes à razão. Porém mais recentemente a neurociência tem procurado investigar como a emoção integra os processos de raciocínio e de tomada de decisão. O trabalho de Damásio (1996), que é realizado a partir de estudos com indivíduos com lesões neurológicas, indica que uma redução seletiva da emoção é tão prejudicial para a racionalidade quanto a emoção excessiva. E, a despeito de avaliações dicotômicas, não é verdade que a razão é otimizada na ausência da emoção. Ao contrário, segundo o autor, é “provável que a emoção auxilie o raciocínio”, em especial quando se trata de questões pessoais e sociais que envolvem risco e conflito. As emoções e sentimentos constituem aspectos centrais na regulação biológica e estabelecem uma ponte entre os processos racionais e os não racionais.

Diversos casos clínicos narrados em Sacks (1995, 1997) revelam como toda a base afetiva da vida pode ser podada por uma lesão neurológica. Sacks (1995, p. 292) fala sobre um juiz que sofreu uma lesão no lobo frontal do cérebro, em consequência de fragmentos de uma granada, que pediu sua aposentadoria alegando não mais poder entender com compaixão os motivos de outra pessoa. Poder-se-ia pensar que a falta de emoção e as propensões que as acompanham tornariam um indivíduo imparcial, no entanto o juiz não mais se sentia qualificado para o trabalho, já que “a Justiça envolve sentimento e não apenas o pensamento lógico”. Por outro lado, as emoções desempenham uma função na comunicação de significados a nossos interlocutores e podem, também, ter papel na orientação cognitiva e na compreensão das mensagens e de seu conteúdo. Sacks (1995) narra o caso de Temple Grandin, uma autista com problemas afetivos. Nesse caso não é o afeto em geral que é defeituoso, mas o afeto em relação a experiências humanas complexas, predominantemente as relações sociais, códigos e regras habituais do relacionamento humano e a capacidade de identificar emoções em outras pessoas e compartilhá-las, seu conteúdo e significado.

3.1.3 Aprendizagem

Vygotsky (1994), defende que a construção do conhecimento ocorre a partir de um intenso processo de interação entre as pessoas. Portanto, é a partir de sua inserção na cultura que a criança, através da interação social com as pessoas que a rodeiam, vai se desenvolvendo. Apropriando-se das práticas culturalmente estabelecidas, ela vai evoluindo das formas elementares de pensamento para formas mais abstratas, que a ajudarão a conhecer e controlar a realidade.

Para Fernandez (1991) toda aprendizagem está impregnada de afetividade, já que ocorre a partir das interações sociais, num processo vincular. Pensando, especificamente, na aprendizagem escolar, a trama que se tece entre alunos, professores, conteúdo escolar, livros, escrita, não acontece puramente no campo cognitivo. Existe uma base afetiva permeando essas relações.

Na década de 1960, Ausubel (1980, 2003) propôs a teoria da aprendizagem significativa, onde enfatiza a aprendizagem de significados (conceitos) como aquela mais relevante para seres humanos. Ele ressalta que a maior parte da aprendizagem acontece de forma receptiva e, desse modo, a humanidade tem-se valido para transmitir as informações ao longo das gerações.

Segundo Ausubel e Novak (1980), o mais importante fator para a transformação dos significados lógicos, potencialmente significativos, dos materiais de aprendizagem em significados psicológicos. O outro fator de extrema relevância para a aprendizagem significativa é a predisposição para aprender, o esforço deliberado, cognitivo e afetivo, para relacionar de maneira não arbitrária e não literal os novos conhecimentos à estrutura cognitiva. Neste contexto os discentes passam a ser os sujeitos protagonistas da ação.

Para Berbel (2011) as possibilidades para desenvolver metodologias ativas de aprendizagem são múltiplas, a exemplo da estratégia da problematização, do Arco de Marguerez, da aprendizagem baseada em problemas (problem-based learning – PBL), da aprendizagem baseada em equipe (team-based learning – TBL), do círculo de cultura. Outros procedimentos também podem constituir metodologias ativas de ensino-aprendizagem, como: seminários; trabalho em pequenos grupos; relato crítico de experiência; socialização; mesas-redondas; plenárias; exposições dialogadas; debates temáticos; oficinas; leitura comentada; apresentação de filmes;

interpretações musicais; dramatizações; dinâmicas lúdico-pedagógicas; portfólio; avaliação oral; entre outros.

Independente da metodologia adotada avaliar a aprendizagem significa determinar as competências adquiridas por meio de aspectos quantitativos e qualitativos. A avaliação é um processo que envolve a coleta, medição e interpretação de dados. Com os valores coletados é realizada uma medição dos dados baseada em um conjunto de critérios, qualificando os resultados daqueles que foram avaliados. Interpretando tais resultados pode-se quantificar o grau de qualidade ou características que o discente possui. Isso pode refletir diretamente na tomada de decisão dos educadores e determinar cada passo do processo de ensino e de aprendizagem.

As atuais diretrizes para educação, tais como os como Parâmetros Curriculares Nacionais, apontam para uma nova forma de ensino e de aprendizagem, exigindo a mudança da tradicional transmissão do conhecimento e de memorização para um cenário com base nas competências e habilidades a serem desenvolvidas (COTTA et al., 2015). O desafio está em como transformar os alunos em sujeitos ativos, responsáveis pela construção do seu conhecimento. É necessária então a utilização de metodologias que potencializam o pensamento crítico, que desperte a criatividade e a prática de reflexão. O conhecimento aprendido deve ser lembrado de forma constante para que seja mantido na memória de trabalho, para que possa ser utilizado em atividades de interpretação e de raciocínio lógico (ROSA e GALVÃO 2015). Cotta et al. (2015) também enfatiza que os alunos devem saber usar a informação e o conhecimento adquirido na aplicação de situações novas e complexas, de forma autônoma, sabendo “Fazer”, “Conviver” e “Ser”.

O domínio das competências está relacionado as habilidades cognitivas tal como memória, atenção e percepção, mas também em habilidades não cognitivas, como autonomia, estabilidade, perseverança e habilidade em trabalhar em grupo. O aluno, para ter a habilidade de tomada de decisão frente a situações inovadoras, deve compreender como agregar essas competências, conhecimentos e habilidades e assim assumir o papel de criador de soluções relevantes para as situações que lhe são apresentadas.

O modelo de avaliação de aprendizagem baseado no desenvolvimento de habilidades e competências já vem sendo adotado em diferentes instituições de ensino como a Universidade de Aalborg na Dinamarca que utiliza metodologias de ensino orientadas a problemas e avaliações baseadas no desenvolvimento de habilidades e competências (KOLMOS E HADGRAFT, 2016; DAHL E KOLMOS, 2015), por este motivo o modelo proposto neste trabalho indica a avaliação de aprendizagem baseada no desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimento como forma de mensurar o desempenho dos alunos e estabelecer correlações com as emoções deles.

3.1.4 Emoções e Aprendizagem

Vários Psicólogos e Pedagogos como Piaget (1989), Vygotsky (1994), Goleman (1995), John-Steiner (2000), Wallon (1978, 1996), Mora (2013) têm destacado o papel importante da motivação e da afetividade na aprendizagem. Segundo Piaget (1989), é incontestável o papel perturbador ou acelerador da afetividade na aprendizagem. Ele coloca que boa parte dos estudantes que são fracos em matemática falha devido a um bloqueio afetivo. Goleman (1995) tem apontado a maneira pela qual os distúrbios emocionais afetam a vida mental. Ele chama a atenção para a ideia bem conhecida de que alunos deprimidos, mal-humorados e ansiosos encontram maior dificuldade em aprender.

Os trabalhos de Izard (1984) mostram que emoções negativas induzidas no estudante costumam prejudicar o seu desempenho em tarefas cognitivas e emoções positivas possuem um efeito contrário. Coles (1998) chama atenção para estudos realizados que mostraram que induzindo um humor triste em uma criança aumenta o tempo que ela leva para realizar uma tarefa e ainda aumenta o número de erros. A mesma pesquisa mostrou que resultados contrários foram alcançados quando foi induzida alegria. Coles também destaca estudos que mostraram que crianças identificadas em situação de risco na escola completaram exercícios de matemática mais precisamente quando foram induzidas emoções positivas.

Para Wallon (2007), a pessoa deve ser vista como parte integrante do meio em que está inserida. O processo de socialização dá-se pelo contato com o outro e, também, pelo contato com a produção do outro (texto, pintura, música etc.). Por isso,

afirma que a cultura geral aproxima os homens, pois permite a identificação de uns com os outros. Para ele, o meio social e a cultura constituem as condições, as possibilidades e os limites do desenvolvimento do organismo. Por isso, a criança precisa ser entendida em seu contexto, e seu desenvolvimento como resultado de sua interação com esse meio: o desenvolvimento é histórico, dialético, portanto, é também descontínuo. Em Wallon (2007), a dimensão afetiva ocupa lugar central, tanto do ponto de vista da construção da pessoa quanto do conhecimento. O autor afirma que a emoção é a exteriorização da afetividade: é um fato fisiológico que se expressa no humor e nos atos e, ao mesmo tempo, é um comportamento social na sua função de adaptação do ser humano ao seu meio. A emoção, antes da linguagem, é o meio utilizado pelo recém-nascido para estabelecer uma relação com o mundo externo. Os movimentos de expressão evoluem de fisiológicos a afetivos, em que a emoção cede terreno aos sentimentos e, depois, às atividades intelectuais. E todas estão intrinsecamente relacionadas.

Mora (2013) afirma que através do estudo das atividades de diferentes áreas do cérebro foi verificado que somente pode ser verdadeiramente aprendido aquilo que chama a atenção e gera emoção. Aquilo que é diferente e sobressai a monotonia. Para Mora os ingredientes que influem para inovar e melhorar o ensino e aprendizagem são a emoção, a empatia, a curiosidade e os mecanismos de atenção.

Um outro fator fundamental à aprendizagem é a motivação. Enquanto motivados, os alunos buscam encontrar resposta aos seus problemas e satisfazer suas necessidades. Para Vygotsky (1962), a motivação é a razão da ação. É a motivação que impulsiona as necessidades, interesses, desejos e atitudes particulares dos sujeitos:

O pensamento tem sua origem na esfera da consciência, uma esfera que inclui nossas inclinações e necessidades, nossos interesses e impulsos, e nossos afetos e emoções. A tendência afetiva está por trás do pensamento. Somente aqui encontramos a resposta para o "porquê" final na análise do pensamento. (Vygotsky, 1962, p. 282)

No que se refere ao papel da afetividade na aprendizagem, Vygotsky (1962) propõe a unidade entre os processos intelectuais, evolutivos e afetivos. Segundo ele, o afeto não pode ser dissociado da cognição:

“Quando abordamos o problema da inter-relação entre pensamento e linguagem e outros aspectos da mente, a primeira questão que surge é a do intelecto e do afeto. Sua separação como sujeitos de estudo é uma grande fraqueza da psicologia tradicional, pois faz com que o processo de pensamento apareça como um fluxo autônomo de “pensamentos pensando-se” segregados da plenitude da vida, das necessidades e interesses pessoais, das inclinações e impulsos da vida do ser pensante.” (VYGOTSKY, 1962, P. 10)

Em uma de suas últimas publicações Vygotsky (1994), apresenta um novo conceito introduzindo afetividade na aprendizagem: *perezhivanie*. O desenvolvimento de uma criança depende da maneira que a criança experimenta uma situação no ambiente, isto é, “como uma criança se torna consciente de, interpreta, e emocionalmente se relaciona com um certo evento” (VYGOTSKY, 1994, p. 341), a qual Vygotsky chamou de *perizhivanie*. Neste trabalho ele apontou o importante papel da emoção no desenvolvimento infantil.

Coles (1998) considera que como um professor pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades cognitivas do aluno, ele também pode assistir no desenvolvimento emocional da criança através de instrução e suporte. Coles aponta:

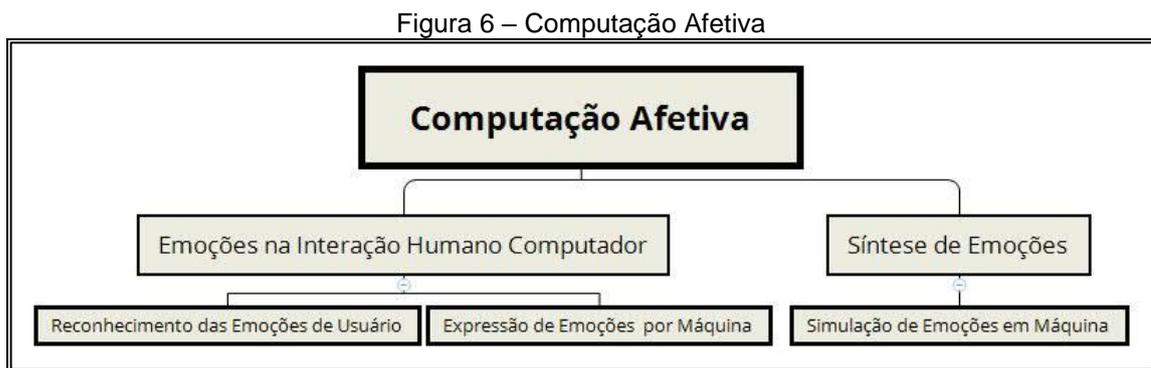
“O medo do fracasso pode ser mudado para sentimentos de autoconfiança; a motivação pode mudar de baixa para alta; a insegurança intelectual pode tornar-se confiança na inteligência de alguém. Essas transformações podem ocorrer através do “suporte” de um professor e da orientação na formação de novos estados emocionais que um aprendiz pode alcançar e sustentar por si mesmo.”

Embasado nesta teoria este trabalho é proposto, pois o núcleo desta abordagem é a utilização das emoções no processo de ensino e aprendizagem.

3.1.5 Computação Afetiva

O campo da Inteligência Artificial que pesquisa sobre emoção em computadores é chamado de Computação Afetiva (*“Affective Computing”* em inglês). Picard (1997) define Computação Afetiva como “computação que está relacionada

com que surge de ou deliberadamente influencia as emoções”. O campo é dividido em dois ramos maiores de pesquisa. O primeiro estuda mecanismos para reconhecer emoções humanas ou expressar emoções por máquinas na interação homem-computador. O segundo ramo investiga a simulação de emoções em máquinas (síntese de emoções) a fim de descobrir mais sobre as emoções humanas e construir robôs que pareçam mais reais. Na Figura 6 pode-se observar um esquema que ilustra estes dois ramos de pesquisa da Computação Afetiva.



Fonte: Adaptado de Jaques,2005

O campo de pesquisa sobre emoção na área de Informática na Educação se situa principalmente no primeiro ramo da Computação Afetiva, pois está especialmente interessada em reconhecer emoções dos alunos e exibir emoções na interação entre tutor artificial e o estudante.

Para que o sistema possa se adaptar à afetividade do aluno, esse deve reconhecer as emoções do aluno. Por exemplo, quando o aluno se encontra frustrado com sua performance, ele provavelmente irá abandonar a tarefa que está sendo realizada. O sistema precisa saber quando o aluno está frustrado a fim de encorajá-lo a continuar estudando e a realizar as suas atividades. Assim, é necessário também que o ambiente tenha, além de um modelo cognitivo do aluno, um modelo afetivo que considere o histórico afetivo do aluno: todas as emoções que ele sentiu enquanto usou o ambiente educacional.

Os sistemas educacionais podem expressar emoções, assim como professores empáticos fazem na vida real. Quando eles são capazes de exibir emoções, eles podem motivar e engajar o estudante no seu aprendizado, tornar o aprendizado mais divertido e promover emoções positivas no aluno, o qual acredita-se que promove um melhor aprendizado (COLES, 1998; IZARD, 1984). Para transmitir emoções, esses

ambientes educacionais são implementados como agentes pedagógicos animados. Os agentes pedagógicos animados são agentes de software que tem um papel pedagógico de facilitar e aperfeiçoar a aprendizagem do aluno e que são representados por um personagem animado. Desta maneira, esses agentes usam recursos de multimídia para fornecer ao usuário um personagem animado com características semelhantes daquelas de seres vivos inteligentes. Quando projetados para interagir afetivamente com o aluno, estes agentes exibem comportamentos emotivos que são compostos por animações do personagem animado. Em tais casos, o agente escolhe o seu comportamento de uma biblioteca de comportamentos físicos (animações do agente) e verbais (fala do agente), ou ele pode gerá-lo dinamicamente a partir de algoritmos gráficos 3D.

Este trabalho se situa no ramo de pesquisa da computação afetiva de mecanismos para reconhecer emoções humanas. Mais especificamente no mecanismo de reconhecimento de emoções a partir de expressões faciais.

3.1.6 Estilo e Perfil de Aprendizagem

Estilos de aprendizagem são características cognitivas, afetivas e psicológicas que determinam como um aluno interage e reage em um ambiente de aprendizado (FELDER; BRENT, 2005). Pode-se sintetizar que estilos de aprendizado se referem às características individuais que um aluno tem de organizar, perceber, processar, lembrar e pensar para resolver um problema (LIU; GINTHER 1999; TRIANTAFILLOU; POMPORTSIS; DEMETRIADIS, 2003).

Através da observação de um estilo de aprendizagem se deseja identificar quais são as características marcantes em um dado aprendiz de maneira que estas influenciem no processo de aprendizagem deste aluno. Observando a forma como o aluno exprime e exterioriza sua interação com o ambiente de ensino (seu estilo de aprendizagem) é possível obter o perfil de aprendizagem do aluno. O perfil de aprendizagem pode ser definido como um conjunto de propriedades que identificam características marcantes do aluno durante o processo de aprendizagem. Realizando uma comparação sucinta pode-se afirmar que enquanto o estilo de aprendizagem apresenta o modo pelo qual o aluno interage refletido através de seu comportamento e preferências, o perfil de aprendizagem determina as características que são

marcantes em seu estilo. A adoção de um dado estilo em um processo de aprendizagem possibilita que o aluno possa imprimir um ritmo mais eficiente de aprendizado. Através do estilo de aprendizagem é possível identificar o perfil de aprendizagem do aluno.

Existem diversos modelos que refletem formas de se classificar um aluno segundo estilos de aprendizagem. Os modelos representam práticas e classificações que permitem identificar um dado aluno dentro de um ambiente considerando características que sejam relevantes ao escopo de aprendizagem. Segundo Felder e Brent (2005), embora existam muitos modelos para serem adotados como estilos de aprendizagem são cinco deles que se destacam na área de ensino de engenharia:

- **Indicador de Myers-Briggs (Myers-Briggs Type Indicator – MBTI):** é derivado da teoria de Jung de tipos psicológicos. Procurou-se alterar a teoria proposta por Jung para que os tipos psicológicos pudessem ser observados de forma mais concreta (COFFIELD et al, 2004). O MBTI apresenta os estilos individuais em quatro escalas com classificações bipolares para cada uma delas (Quadro 2).

Quadro 2 – Indicadores de Estilos de Aprendizagem MBTI

Estilos de Aprendizagem	Características
Extrovertido	→ Gosta de trabalhar em grupo → Focado no exterior das pessoas
Introvertido	→ Prefere o trabalho individual → Focado nas ideias
Racional	→ Prático, orientado a detalhes → Focado em fatos e procedimentos
Intuitivo	→ Imaginativo, orientado a conceitos → Focado no significado e nas possibilidades
Pensador	→ Céticos → Tente a tomar as decisões baseados em regras e em lógicas
Observador	→ Compreensivo → Tende a tomar as decisões considerando o lado pessoal
Julgador	→ Segue um roteiro definido → Gosta de cumprir seus compromissos de forma rígida
Atento	→ Adapta-se as circunstâncias → Procura postergar datas sempre que necessário

Fonte: FELDER e BRENT (2005)

•**Estilo de Aprendizagem de Kolb:** foca nas preferências de como o aluno recebe a informação (experimentos concretos ou conceitos abstratos) e como ele processa esta informação (experimentação ativa ou observação reflexiva), (FELDER e BRENT, 2005). Kolb (1984) desenvolveu uma classificação de estilos de aprendizagem que conseguisse posicionar um indivíduo entre o concreto, o abstrato e entre os experimentos e a observação reflexiva criando quatro estilos de aprendizagem apresentados no Quadro 3.

Quadro 3– Estilo de Aprendizagem de Kolb

Estilos de Aprendizagem	Características
Não focado = concreto + reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> → Necessita de experiências aplicadas para relacionar o conteúdo através de reflexões feitas após a observação. → Possui criatividade e facilidade em desenvolver novas visões sobre o conteúdo estudado. → Sua pergunta característica é “por que”. → O professor deve agir como um motivador
Assimilador = Abstrato + Reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> → Grande capacidade no desenvolvimento de modelos teóricos. → Possui raciocínio indutivo (a partir da utilização de observações individuais constrói regras gerais. Fundamenta-se numa relação de causalidade sem bases sólidas. Constrói-se a partir das conclusões pessoais). → Sua pergunta característica é “o que”. → O docente deve agir como um especialista
Focado = Abstrato + Ativo	<ul style="list-style-type: none"> → Ênfase nas aplicações práticas. → Focado em raciocínios sub-dedutivos (Raciocínio Dedutivo: a partir de um ou vários juízos tomados como premissas, conclui um novo juízo que é a sua consequência das premissas anteriores. Possui bases sólidas para a conclusão de premissas). → Sua pergunta característica é “como”. → O docente deve agir como um treinador, guiando e dando retorno sobre o aprendizado.
Acomodador = Concreto + Ativo	<ul style="list-style-type: none"> → Resolve problemas de forma intuitiva. → Prefere aprender através de aplicações práticas. → Sua pergunta característica é “o que acontece se”. → O docente deve aumentar as oportunidades para que o aluno busque sozinho conhecimentos.

Fonte: FELDER e BRENT(2005)

•**Questionário de estilo de aprendizagem de Honey e Mumford:** Honey e Mumford (1986) realizaram vários experimentos para definir uma maneira de classificar os estilos de aprendizagem propostos por Kolb (1984) de forma que estes tivessem maneiras de validação dos estilos mais concretos (COFFIELD et al, 2004). Através da aplicação de um questionário classificaram os estilos de aprendizagem resumindo-os em Ativo, Reflexivo, Teórico e Pragmático. O Quadro 4 apresenta as características de cada um dos estilos.

Quadro 4 – Modelo de Honey e Mumford

Estilos de Aprendizagem	Características
Ativo	<ul style="list-style-type: none"> → Aprender através de aplicações práticas. → Sente-se motivado por desafios novos. → Boa capacidade de trabalhar em grupo e de conduzir o mesmo. → Não aprecia explicações extensas. Prefere aplicar e a partir desta aprender
Reflexivo	<ul style="list-style-type: none"> → Aprender a partir da observação sobre a aplicação. → Passa boa parte do tempo da aprendizagem considerando as informações a partir do que ouviu e leu. → Prefere refletir e rever conteúdos antes de agir. → Não possui perfil adequado para condução de grupos.
Teórico	<ul style="list-style-type: none"> → Prefere entender a teoria antes de agir. → Utiliza modelos e conceitos para sedimentar seu conhecimento. → Gosta de questionar e realizar provas dos conceitos aprendidos.
Pragmático	<ul style="list-style-type: none"> → Aprende observando aplicações. → Gosta de verificar a aplicação de algum conteúdo estudado para que tenha o real entendimento → Prefere a objetividade.

Fonte: COFFIELD et al, 2004

•**Instrumento de Inteligência Dominante de Herrmann (HBDI):** é definido através da aplicação de um questionário de autoavaliação que identifica a partir de grupos de atividades qual é a inteligência dominante de um dado estudante. Para isto foram definidas quatro categorias de estilos de aprendizagem que são baseadas em

apontar qual hemisfério do cérebro é dominante para um dado indivíduo dentro do processo de aprendizagem. Não significa que o indivíduo não use as outras partes do cérebro, mas sim que existe uma mais dominante que a outra. O Quadro 5 apresenta os estilos e suas características.

Quadro 5 – Modelo de Estilo de Aprendizagem HBDI

Estilos de Aprendizagem	Características
Teórico	<ul style="list-style-type: none"> → Utiliza o lado esquerdo do cérebro. → Personalidade racional. → Possui dificuldade em participar de trabalhos humanísticos. → Preferem aprender através da construção de casos e da formalização teórica. → Gostam de livros textos e aprendizagem programada.
Organizador	<ul style="list-style-type: none"> → Utiliza a extremidade esquerda do cérebro. → Personalidade que aprecia a segurança. → Possui dificuldade em realizar trabalhos inovadores. → Prefere cursos estruturados que contenham uma sequencialização de conteúdos. → Gosta de organizar discussões, de livros textos e de estruturação no conteúdo.
Inovador	<ul style="list-style-type: none"> → Utiliza o lado direito do cérebro. → Personalidade que gosta de experimentos. → Dificuldade em estilos organizadores. → Prefere realizar descobertas sozinho, construir conceitos e explorar possibilidades ocultas. → Gosta da ausência de sequencialização, de estímulos visuais e da oportunidade de experimentar o que aprenderam.
Humanitário	<ul style="list-style-type: none"> → Utiliza a extremidade direita do cérebro. → Personalidade sentimentalista. → Dificuldade em estilos racionais e teóricos. → Prefere o envolvimento emocional com a aprendizagem, escutar e compartilhar ideias. → Gosta de música, da interação em grupo e oportunidades de experimentar o que aprenderam.

Fonte: COFFIELD et al, 2004

•**Modelo Felder-Silverman:** modelo de classificação através de estilos de aprendizagem que fosse aplicável ao ensino de engenharia. Através de estudos realizados a partir dos diversos modelos existentes, Felder e Silverman (1988) propuseram um modelo de estilos de aprendizagem considerando métodos de ensino que pudessem atender tais estilos. O Quadro 6 apresenta as dimensões de estilos de

aprendizagem propostas pelo modelo e o correspondente método de ensino sugerido para ser aplicado (FELDER; SILVERMAN, 1988; FELDER; BRENT, 2005). Segundo Felder e Silverman (1988) um aluno pode ser classificado por um conjunto de estilos de aprendizagem. Isto porque cada um dos estilos descritos observa uma dimensão diferente do comportamento do aluno durante a aprendizagem. A partir de seu modelo é possível compor dezesseis estilos de aprendizagem distintos.

Quadro 6– Modelo de Estilo de Aprendizagem Felder-Silverman

Estilos de Aprendizagem	Características
Sensorial	<ul style="list-style-type: none"> → Está relacionado ao tipo de percepção do aluno. → O método de ensino apresenta a forma como o conteúdo deve ser apresentado. → O sensorial prefere experimentos, atividades práticas. → O intuitivo prefere as teorias.
Intuitivo	
Visual	<ul style="list-style-type: none"> → Indica qual a melhor forma que um aluno tem de receber uma informação. → O método de ensino irá determinar a melhor maneira de apresentar um dado conteúdo. → O visual prefere aprender através de Figuras, diagramas, filmes. → Já o auditivo aprende melhor quando escuta o conteúdo e melhor ainda quando escuta e fala sobre o conteúdo.
Auditivo	
Ativo	<ul style="list-style-type: none"> → Determina como o aluno processa melhor a informação apresentada. → O método de ensino irá determinar qual a melhor forma do aluno participar do processo de aprendizagem. → O ativo aprende melhor quando pode interagir mais. Não gosta do excesso de apresentação de conteúdo. → Já o reflexivo prefere ter um tempo para refletir sobre o conteúdo.
Reflexivo	
Sequencial	<ul style="list-style-type: none"> → Determina como deve ser a ordem de apresentação de um conteúdo. → O estilo de ensino irá determinar como o docente deve apresentar o conteúdo. → O sequencial prefere que as informações sejam apresentadas de forma progressiva. → Já o global prefere ter uma visão do todo.
Global	

Fonte: (FELDER; BRENT, 2005)

É importante destacar que alguns dos modelos apresentados anteriormente apresentam estilos de aprendizagem semelhantes entre eles. Por exemplo, o modelo MBTI possui estilos similares ao que aparecem no modelo apresentado por Felder e Silverman. Isto se deve ao fato de que estes modelos foram surgindo através de um amadurecimento dos modelos já existentes.

Este trabalho adota o modelo proposto por Felder e Silverman na classificação de estilos de aprendizagem, conforme será apresentado posteriormente. A adoção deste modelo se deve ao fato dele possuir uma relação entre os estilos de aprendizagem e os respectivos métodos de ensino adotados para atender tais estilos. Desta forma acredita-se que será possível baseado na reação emocional dos alunos, e no seu estilo de aprendizagem indicar métodos de ensino mais adequados ao perfil de cada aluno.

3.2 Trabalhos Correlatos

Atualmente, observa-se quatro principais parâmetros de reconhecimento das emoções do usuário: (1) voz (prosódia)(KOPECEK, 2000; TCHERKASSOF, 1999); (2) comportamento observável, isto é, as ações do usuário na interface do sistema (por exemplo, opções escolhidas e velocidade de digitação) (BERCHT E VICCARI, 2000; MARTINHO ET AL., 2000; DE VICENTE E PAIN, 2002; JAQUES E VICARI., 2005A; 2005B); (3) expressões faciais (EKMAN, 1994); e (4) sinais fisiológicos (batimentos cardíacos, eletromiograma – tensão muscular, condutividade da pele, respiração) (PICARD et al., 2001). A Figura 7 ilustra esses mecanismos.

Trabalhando com reconhecimento através de sinais fisiológicos, Picard (1997) alcançou bons resultados com o reconhecimento de oito emoções (neutro, raiva, ódio, tristeza, amor platônico, amor romântico, alegria e veneração) com uma taxa de sucesso de 81% (PICARD, 1997). Os sinais usados foram: batimento cardíaco, eletromiograma, condutividade da pele e respiração.

Figura 7 – Formas de Captura de Emoções



Fonte: Autora adaptado de Jaques e Vicari, 2005b

Geralmente, estes mecanismos de reconhecimento, como, por exemplo, reconhecimento por expressões faciais, incluem um hardware que detecta os sinais fisiológicos e um software que é responsável por decodificar a informação enviada pelo equipamento. Por exemplo, Wehrle e Kaiser (2000) registraram em vídeo as expressões faciais de usuário enquanto jogando e usaram um software para Reconhecimento de Expressões faciais com objetivo de automaticamente analisar o comportamento facial gravado. Pode-se reconhecer as emoções do aluno apenas analisando as suas expressões faciais ou sua voz, mas, geralmente, os sensores fisiológicos não são usados como mecanismos isolados para inferir as emoções do aluno. Visto que eles fornecem apenas algumas evidências sobre o “*arousal*” (excitamento), valência e outras informações sobre emoções, eles são usados como mecanismos auxiliares para inferir emoções mais precisamente, ou em conjunto. Alguns exemplos de indícios detectados por sensores fisiológicos são (CONATI, 2002; PICARD, 1997): a) a condutividade da pele é um bom indicador do nível de *arousal* e b) os batimentos cardíacos aumentam na presença de emoções com valência positiva.

Um dos primeiros trabalhos que propôs a integração de modelo afetivo de aluno em um ambiente educacional foi o desenvolvido por Elliot (ELLIOT, 1997). Ele apresenta o uso do framework *Affective Reasoner* em um ambiente pedagógico (LESTER E STONE, 1997) para modelar emoções do estudante. O framework *Affective Reasoner* (AR) (ELLIOTT, 1997), utiliza agentes inteligentes, que são entidades autônomas capazes de observar um ambiente através de sensores e atuar

sobre este, especificamente neste ambiente, são responsáveis por responder emocionalmente. Os agentes possuem pseudo-personalidades representando os objetivos individuais do agente em relação aos eventos que podem acontecer, os princípios em relação às ações intencionais do agente, as preferências em relação aos objetos, humor, assim como um conjunto de 440 canais para expressão de emoções. Por exemplo, um agente pode avaliar o sucesso do usuário em uma atividade como sendo desejável para ele (um amigo), produzindo uma emoção alegria por alguém e levando a uma expressão de orgulho por seu bom trabalho. Para se comunicar com o usuário, os agentes usam vários canais multimídia. Os agentes podem ter expressões faciais que são desenhadas em tempo real, produzindo em torno de 3000 formas. As formas são geradas na máquina cliente, quando elas são exibidas. Para falar com o usuário, os agentes usam um sintetizador de voz, o que lhes permite construir dinamicamente as sentenças que serão faladas e também tocar músicas para aumentar a expressão de emoções. Os agentes também possuem um software de reconhecimento de voz para responder em tempo real ao usuário, embora não haja um entendimento de ponto de vista da linguagem natural (a agente não entende nada além de emoções).

O *Affective Reasoner* é baseado no modelo OCC (ORTONY, COLLINS E CLORE, 1988) que é uma teoria embasada na abordagem cognitiva da emoção, que explica a origem destas descrevendo os processos cognitivos que ativam cada uma delas. Por exemplo, a esperança aparece quando uma pessoa desenvolve a expectativa de que algum evento bom irá acontecer no futuro. Esta teoria resulta em um modelo psicológico que explica a origem de 22 tipos de emoções. Este modelo é chamado de OCC devido às letras iniciais dos sobrenomes dos autores (Ortony, Collins e Clore). De acordo com a abordagem cognitiva das emoções, estas aparecem como resultado de um processo de avaliação chamado de *appraisal*. O modelo OCC assume que as emoções podem surgir a partir da avaliação de três aspectos do mundo: eventos, agentes e objetos. Eventos são a maneira pela qual as pessoas percebem as coisas que acontecem. Agentes podem ser pessoas, animais, objetos inanimados ou abstrações como instituições. Há três tipos de estruturas de valores que fundamentam as percepções de bom ou ruim: objetivos, padrões ou atitudes. Os eventos são avaliados de acordo com a sua desejabilidade, ou seja, se

eles promovem ou impedem os objetivos de alguém. As ações de um agente são avaliadas de acordo com a sua obediência a normas e padrões morais, sociais, comportamentais. Finalmente, objetos são avaliados como atraentes de acordo com a compatibilidade de seus atributos aos gostos de alguém. A ativação da emoção depende da percepção do mundo de uma pessoa – sua interpretação. Se uma emoção de tristeza é uma reação a um evento indesejável, esse evento deve ser interpretado como indesejável. Os autores acreditam que uma vez implementado em algoritmos computacionais, esse modelo pode ajudar a entender quais emoções as pessoas experimentam sob quais condições. De acordo com os autores, não é o objetivo deste modelo implementar ambientes computacionais com emoções, mas prever e explicar cognições humanas (reconhecimento de emoção).

Conati e Zhou (2002) propõem um modelo probabilístico para inferir emoções do estudante em um jogo educacional. O modelo é implementado com *Dynamic Decision Networks* (DDNs) que são uma extensão das redes bayesianas. O modelo considera seis emoções (alegria, aflição, orgulho, vergonha, admiração e reprovação) que são inferidas de acordo com o modelo OCC. O modelo contém variáveis que representam os objetivos do estudante, variáveis de decisão que representam as ações do agente (que indicam pontos que o agente tem que se decidir e como intervir) e uma classe de nós- *Goals_Satisfied* que representa a desejabilidade de um evento. Os objetivos são inferidos pela personalidade do estudante (é usado o modelo Five-Factor de personalidade) e pelo modo como os estudantes jogam (por exemplo, os estudantes que têm o objetivo *have_fun* (divertimento) tendem a se mover mais rapidamente no jogo).

A fim de determinar os possíveis objetivos do estudante, foi apresentado um questionário para 23 estudantes que estavam sob observação durante o jogo. O modelo faz também a distinção entre emoções de si próprio (do aluno) e emoções para com o agente (como as emoções admiração e reprovação). As emoções do estudante em relação a um parceiro no jogo não foram implementadas ainda. O uso da DDN e das redes bayesianas provaram ser ferramentas poderosas para modelar emoções, pois permite representar explicitamente as dependências probabilísticas entre as causas, os efeitos e os estados emocionais, o que possibilita determinar as emoções do estudante com mais exatidão nas situações que o usuário experimenta

uma grande variedade das emoções. Por outro lado, é difícil definir as probabilidades prévias e condicionais que são necessárias em redes bayesianas (CONATI, 2002).

De Vicente e Pain (2002) modelaram o estado motivacional do aluno baseado em fatores tais como controle, desafio, independência, fantasia, confiança, interesse sensorial, interesse cognitivo, esforço e satisfação, que são capturados através do comportamento observável do aluno. Para determinar que ações são indicações de fatores afetivos, eles observaram interações gravadas no MOODS, um ambiente computacional de aprendizagem. Martinho et al (2000) propuseram um modelo de usuário afetivo para o jogo colaborativo *Teatrix*. Neste jogo, as crianças colaboram umas com as outras para criar uma história. Cada criança controla um personagem selecionando uma ação para ele executar a partir de uma lista. O modelo afetivo é dividido em duas partes: (1) o perfil emocional do aluno contém a informação sobre a resistência do usuário para sentir uma emoção e quanto tempo ela dura; e (2) as emoções que ele sente de acordo com o modelo OCC. Bercht e Vicari (2000) definiram um modelo afetivo dinâmico baseado em uma abordagem *Belief-Desire-Intention* - BDI (GEORGEFF ET AL., 1999) que considera os fatores auto-confiança, independência e esforço para detectar o estado motivacional do aluno. O reconhecimento da motivação do aluno por esses fatores é baseado no trabalho de del Soldato e de Boulay (1995).

D'Mello et al. (2010), propuseram um sistema de tutoria inteligente (AutoTutor) que tem como objetivo desenvolver um ambiente de aprendizagem ágil que seja sensível ao estado afetivo do aluno, presumindo que isso promoverá o aprendizado. Este sistema classifica as emoções com base nas expressões faciais, movimentos corporais e tons de conversação. Em 2012 D'Mello et al utilizando este mesmo ambiente investigaram as transições entre estados afetivos medidos pela ferramenta (tédio, engajamento confusão, frustração, alegria e surpresa) durante o aprendizado, enquanto os estudantes universitários eram orientados em informática pelo AutoTutor. Vídeos dos rostos dos participantes e os históricos de interação foram gravados e depois reproduzidos para os participantes para julgarem seus próprios estados afetivos. Foi desenvolvida uma métrica para medir a probabilidade relativa de transição de um estado afetivo no tempo t_i para um estado afetivo subsequente no tempo $(t_i + 1)$. As intenções originais deste estudo eram usar várias medidas discretas

(diálogos, expressões faciais, postura corporal) para diagnosticar o efeito do aluno, e depois para modificar as estratégias pedagógicas do AutoTutor para reagir de forma sistemática e rápida aos estados afetivos e cognitivos do aluno. No entanto, este estudo identificou que os alunos que vivenciam estados afetivos negativos, como o tédio e a frustração, têm maior probabilidade de mergulhar nesses estados do que de se transformar em estados positivos de engajamento, deleite ou mesmo confusão. Isso sugere que uma política reativa rápida de simplesmente tentar promover transições desses estados negativos para emoções correlacionadas positivamente com a aprendizagem pode não ser suficiente. Em vez disso, ou além disso, é melhor incluir medidas preditivas para determinar o início desses estados afetivos negativos, juntamente com estratégias pedagógicas proativas para contornar a incidência de emoções negativas.

D'Mello e Graesser (2014) estudaram a incidência (taxa de ocorrência), a persistência (taxa de recorrência imediatamente após a ocorrência) e o impacto (efeito sobre o comportamento) dos estados cognitivo-afetivos dos alunos durante o uso de três diferentes ambientes de aprendizagem baseados em computador. Os estados cognitivo-afetivos dos alunos foram estudados usando diferentes populações (Filipinas, EUA), diferentes métodos (observação quantitativa de campo, autorrelato) e diferentes tipos de ambientes de aprendizagem (tutor de diálogo, jogo de solução de problemas e inteligências baseada em resolução de problemas). Ao variar os estudos ao longo desses múltiplos fatores, os autores verificaram a incidência, persistência e impacto do tédio, frustração, confusão, concentração envolvida, prazer e surpresa. Foi descoberto que o tédio era muito persistente em todos os ambientes de aprendizagem e estava associado a problemas de aprendizagem e a problemas de comportamento, como o sistema de jogo. A frustração foi menos persistente, e menos associada à pior aprendizagem. Confusão e concentração foram os estados mais comuns em todos os três ambientes de aprendizagem. Experiências de prazer e surpresa eram raras. Essas descobertas sugerem que esforços significativos devem ser feitos para detectar e responder ao tédio e à confusão, com ênfase especial no desenvolvimento de intervenções pedagógicas para interromper os “ciclos viciosos” que ocorrem quando um aluno fica entediado e por longos períodos.

3.3 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo apresentou-se conceitos sobre emoção, sua relação com o processo de aprendizagem, perfis e estilo de aprendizagem e computação afetiva - conceitos estes fundamentais para o desenvolvimento e compreensão desta proposta de trabalho. Cabe, ainda, fazer uma breve descrição de como estes conceitos se relacionam nesta proposta.

Este trabalho propõe um modelo de aprendizagem baseado nas **emoções** dos alunos e, com isto o traz para o centro do processo de ensino, utilizando suas **emoções, seu perfil e estilo de aprendizagem**. Como parte do modelo, também é previsto o desenvolvimento de uma ferramenta de software que utiliza conceitos de **computação afetiva** para realizar o suporte computacional necessário para utilização da proposta apresentada. Para estabelecer correlações entre emoções e aprendizagem este modelo indica avaliação de **aprendizagem** baseada no desenvolvimento de competências, conhecimento e habilidades.

Este capítulo também apresenta trabalhos correlatos ao proposto, onde as emoções dos alunos são utilizadas como parte integrante do processo de ensino e de aprendizagem. No próximo capítulo a metodologia que suporta o desenvolvimento deste trabalho será apresentada.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Conforme discutido no capítulo anterior, o objetivo principal desta pesquisa é a concepção de ***um modelo conceitual que trabalhe emoções e aprendizagem através do reconhecimento de emoções a partir das expressões faciais dos alunos***. Também é parte deste modelo a ferramenta de software que faz este reconhecimento.

Modelos e softwares são tipos de artefatos. Hevner et al. (2004) definem artefato como representação simbólica ou uma instanciação física. Segundo Simon (1996), um artefato é um ponto de encontro entre o ambiente interno, ou seja, a própria organização, e o ambiente externo, que seriam as condições em que o artefato vai funcionar. Artefatos podem ser modelos, construtos, métodos, instanciações e sistemas de informações (MARCH e SMITH, 1995). Em síntese, o artefato é a "organização dos componentes do ambiente interno para atingir objetivos em um determinado ambiente externo" (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015, p. 108).

Pesquisas que tem a concepção de artefatos como parte importante de sua composição podem ser vistas como pesquisas com pouco rigor e relevância, ou mesmo como pesquisas que não contribuem com novos conhecimentos, por serem muito específicas. Em particular, o paradigma gerencial (e tecnológico) de pesquisa em ciência da informação, atualmente representado pela linha de pesquisa Gestão da Informação e do Conhecimento, do qual esta pesquisa faz parte, pode se beneficiar muito com o uso da metodologia ***Design Science***.

Isso acontece pela própria natureza das pesquisas dessa linha, que envolve a concepção de artefatos para soluções de problemas em organizações. A dificuldade está justamente em mostrar que há a geração de conhecimento novo, e não simplesmente a concepção de um artefato usando apenas conhecimentos e tecnologias existentes. Segundo Bax (2014) "essa dificuldade gera a visão comum e recorrente de que um projeto de concepção de um sistema de informação ou de outro artefato tecnológico qualquer dificilmente poderá caracterizar pesquisa científica". Apesar de Vakkari (1994) já ter classificado a ciência da informação como uma "*Design Science*", e afirmado que sua missão é prover orientações para incrementar o acesso à informação, Bax (2014) constatou um completo desconhecimento da mesma por parte dos pesquisadores de ciência da informação.

Van Aken (2005) e Van Aken, Berends, Van Der Bij (2007) sugerem que a *Design Science* pode ser utilizada em pesquisa nas organizações na área de gestão e demonstram o caráter prescritivo da DS, o que contrapõe às descrições e às explicações. Esse caráter prescritivo vem, portanto, ao encontro da missão de prover orientações da ciência da informação definida por Vakkari (1994). Gibbons et al. (1994) também já defendiam essa linha de pensamento, argumentando que havia outro tipo de conhecimento, voltado para o contexto da aplicação e não somente para a academia, abordando justamente o que é projetar, em contraponto às atividades de explorar e explicar.

Por ser um tema muito recente dentro da ciência da informação, uma vez que foi constatado por Bax (2014) a completa ausência de uma discussão anterior à proposta por ele, e relativamente recente até mesmo nos campos onde já é mais difundida, como em sistemas de informação, não há consenso nem em relação à definição do que seria a própria *Design Science*. Apesar de não haver esse consenso, a *Design Science* tem sido vista por alguns autores como uma metodologia adequada à condução de pesquisas em informação, tecnologia, engenharia e gestão com relevância e rigor científico (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015; HEVNER et al., 2004; VAN AKEN, 2005).

Já *Design Science Research* (DSR) tem sido considerado como um método para a condução de pesquisas de cunho tecnológico, por exemplo tecnologias de gestão, constituindo-se em uma abordagem que, quando bem aplicada, produz rigor científico efetivo.

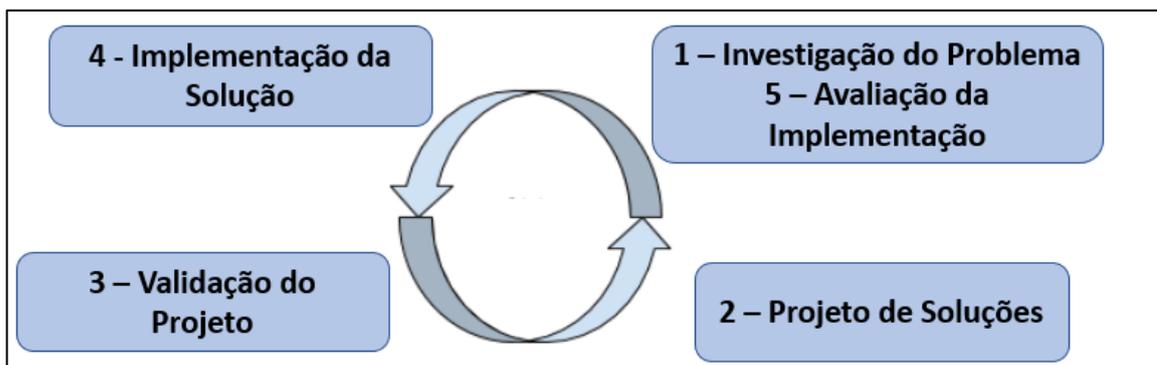
Com relação ao rigor e à relevância, características indispensáveis a qualquer pesquisa científica, é fundamental levar em consideração o trabalho de Hevner et al. (2004), que defende que as pesquisas realizadas a partir da DS devem buscar o binômio rigor/relevância, e propõe um quadro teórico-metodológico, indicando sete diretrizes usadas nesta pesquisa. São elas: projeto de um artefato, relevância do problema, avaliação do projeto, contribuições da pesquisa, rigor da pesquisa, projeto como processo de pesquisa e comunicação da pesquisa.

A condução da pesquisa pelo método DSR usada neste trabalho se baseia em Wieringa (2009). As ideias principais são o uso do ciclo regulador e da estrutura aninhada do problema. Os problemas podem ser práticos ou teóricos.

Problemas práticos são aqueles do mundo real, cujas soluções podem ter impacto na realidade. Soluções desses problemas envolvem a investigação dos objetivos, o alcance de metas estipuladas e a avaliação das soluções pelos stakeholders (interessados). Os problemas teóricos, são problemas que não demandam uma mudança no mundo, mas a mudança no conhecimento sobre o mundo. São proposições enunciadas e verificadas como verdadeiras ou falsas para a geração de conhecimento. Resumindo, os problemas práticos alteram o estado do mundo e obtém conhecimento com a mudança; problemas teóricos modificam o estado do conhecimento e os aplica no mundo real para validar a alteração (WIERINGA, 2014).

Como pode-se perceber, essa diferenciação entre os dois tipos de problemas não é tão simples. Para resolver esta questão, Wieringa (2009) propõe o ciclo regulador, Figura 8, que consiste em uma estrutura lógica para a resolução de problemas. Cada uma das cinco etapas do ciclo é útil para conduzir a parte prática das pesquisas, através de um problema prático, ou gera novos conhecimentos através de respostas a questões de conhecimento. Estas cinco etapas serão detalhadas a seguir, juntamente com suas relações com problemas práticos e questões de conhecimento, sempre na perspectiva do trabalho de Wieringa (2009).

Figura 8 - Ciclo regulador de Wieringa



Fonte: Autora, Adaptado de Wieringa (2009).

O ciclo regulador se inicia com a investigação de um problema prático. Este problema pode ser um problema inicial ou mesmo um subproblema resultante de uma iteração anterior do ciclo. Então são especificados projetos de soluções, que são validados e então um projeto selecionado é implementado. O resultado é então avaliado e pode ser o início de uma nova volta no ciclo regulador.

A investigação do problema é na verdade um problema teórico/questão de conhecimento, porque tem relação com um melhor entendimento do problema. Ou seja, a ideia normalmente é descrevê-lo, explicá-lo e possivelmente prever o que aconteceria se nada fosse feito.

Já na etapa projeto de soluções tem-se um problema prático, uma vez que esse projeto normalmente tem o objetivo de melhorar o mundo de alguma forma. Wieringa (2009) ainda chama a atenção para o fato de que não necessariamente a solução é totalmente projetada nesse passo, sendo que frequentemente parte da solução é encontrada ou construída nas fases de validação e implementação. Mas de qualquer forma há sempre um projeto inicial. Outro ponto importante é o termo "solução", que foi escolhido por Wieringa (2009) por ser o mais genérico possível, mas pode-se referir a um artefato, uma melhoria ou uma intervenção.

Em seguida é feita a validação do projeto, que consiste em verificar se o projeto irá realmente atender aos objetivos dos stakeholders, caso seja corretamente implementado. Esta etapa possui três importantes questões de conhecimento:

a) Validade interna: esta solução satisfaz os critérios identificados na investigação do problema? Esta questão tem duas sub-questões: em um problema de domínio D, a solução S tem os efeitos E (questão causal)? Os efeitos E satisfazem os critérios C dos stakeholders (questão de valor)?

b) *Trade-offs* (compromissos): como soluções ligeiramente diferentes, implementadas neste contexto, satisfariam aos critérios?

c) Validade externa: esta solução, implementada em contextos ligeiramente diferentes, também satisfaria aos critérios?

A próxima etapa é a implementação. É importante esclarecer que o significado da palavra implementação depende do artefato que está sendo projetado. Ou seja, trata-se basicamente da execução do que foi planejado nas etapas anteriores, sendo, portanto, um problema prático. Por fim volta-se à primeira etapa do ciclo, avaliando-se os resultados e possivelmente iniciando-se um novo ciclo.

Cabe lembrar que uma questão de conhecimento pode ser respondida com apenas uma consulta às bases de conhecimento existentes (que indexa um conjunto de artigos científicos), ou então necessitar de todo um projeto de pesquisa para respondê-la. Portanto, uma instância do ciclo regulador pode ou não conter problemas de pesquisa.

Pode-se observar que o ciclo regulador auxilia o pesquisador a separar mais claramente os problemas práticos das questões de conhecimento, o que já foi discutido anteriormente. Além disso, a questão de conhecimento "validade externa" da etapa de validação já é uma primeira tentativa de se generalizar a solução. Outro ponto importante em relação à generalização de soluções é um conceito chamado "classe de problemas". Este conceito ainda é pouco conhecido, mas pode-se enunciá-lo como "a organização de problemas práticos e teóricos que contenha artefatos úteis para a ação nas organizações" (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JUNIOR, 2015). E ainda, "as classes de problemas podem consistir em uma organização que orienta a trajetória do desenvolvimento do conhecimento no âmbito da *Design Science*"

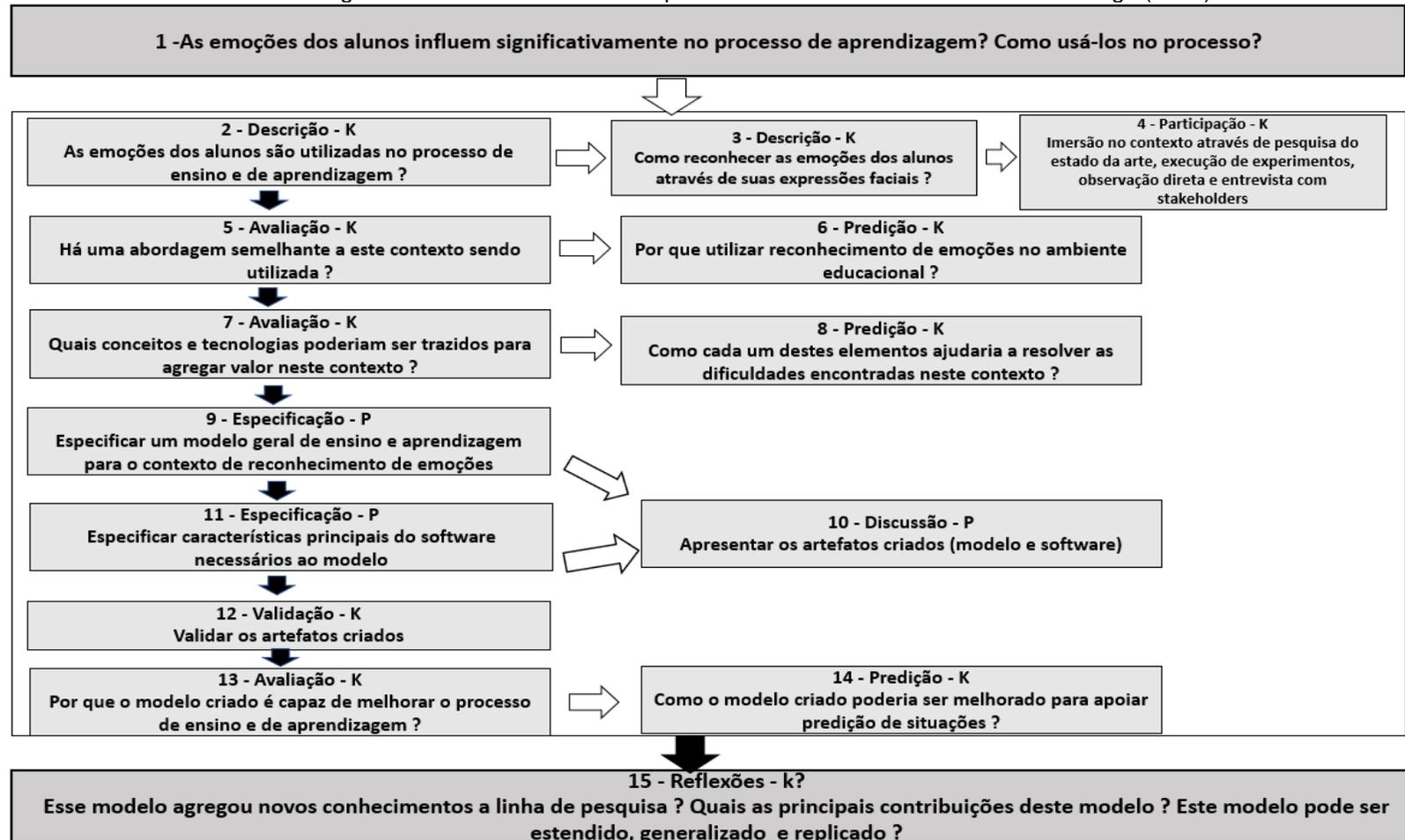
Para se fazer essa decomposição do problema, recorre-se ainda à condução da pesquisa pelo método DSR de Wieringa (2009), onde é definida a chamada estrutura aninhada do problema, que consiste em decompor a questão de projeto (problema de pesquisa) em **problemas práticos (P)** e problemas teóricos ou **questões de conhecimento (K)**, mutuamente aninhados. Dessa forma, os problemas e subproblemas ficam acomodados nessa estrutura em compartimentos com tipos específicos, de forma a facilitar a sua distinção, de forma explícita.

Com isso, evita-se o problema de se misturar ou não deixar claro o que é teoria e o que é prática, bem como facilita-se possíveis generalizações e a extração de contribuições de conhecimento. Além disso os problemas práticos e teóricos são classificados em subtipos através de determinados termos. Os principais termos para os tipos de compartimentos P e K são:

- a) descrição (K): ocorre com os problemas de conhecimento para descobrir algo necessário à investigação e quais são as suas causas;
- b) avaliação (K): possibilita que os fatos sejam observados e diagnosticados;
- c) predição (K): estimam-se os efeitos de uma solução;
- d) validação (K): as soluções são validadas e comparadas com critérios;
- e) especificação (P): especificação e o desenvolvimento de uma solução ora proposta;
- f) participação (P): realizam-se momentos participativos em que as soluções são apresentadas;
- g) discussão (P): utiliza-se na apresentação dos artefatos, assim como a participação e discussão dos membros envolvidos;

h) reflexões (K): emprega-se principalmente no final da estrutura aninhada, quando se agrega diversas questões e anseia-se a geração de conhecimento. Essa estrutura, mostrada na Figura 9 a seguir, contém a decomposição do problema de pesquisa ou questão de projeto deste trabalho, em subproblemas práticos e teóricos, usando-se a classificação.

Figura 9 - Estrutura aninhada do problema usando o método DSR de Wieringa (2009)



Fonte Autora

Para correto entendimento da Figura 9 acima apresentada, cabe realizar as seguintes considerações:

Em cada compartimento está indicado o tipo do problema, seja questão de conhecimento (K) ou problema prático (P); os números não indicam sequência, servindo apenas como referência para descrição dos problemas; as setas sem preenchimento entre os compartimentos denotam a decomposição do problema; as setas sólidas denotam sequência temporal;

O problema central desta pesquisa aparece no compartimento 1 da Figura 9: As emoções dos alunos influem significativamente no processo de aprendizagem? Como usá-los no processo? Esse problema central é então decomposto em todos os subproblemas que aparecem na Figura 9 (compartimentos 2 a 15). Os subproblemas 2 e 3 (teóricos) são relacionados ao problema principal, as emoções dos alunos são utilizadas atualmente no processo de ensino e de aprendizagem e como reconhecê-las através das expressões faciais, para que possam ser utilizadas. Ou seja, as soluções desses problemas serão descrições, e para obtê-las será necessária a imersão no contexto através de pesquisa do estado da arte, execução de experimentos, observação direta e entrevista com as partes interessadas. Após essa descrição inicial do contexto, será possível então responder ao problema teórico 5: Há uma abordagem semelhante a este contexto sendo utilizada? e além de responder à questão porque utilizar reconhecimento de emoções dos alunos no ambiente educacional (problema teórico 6).

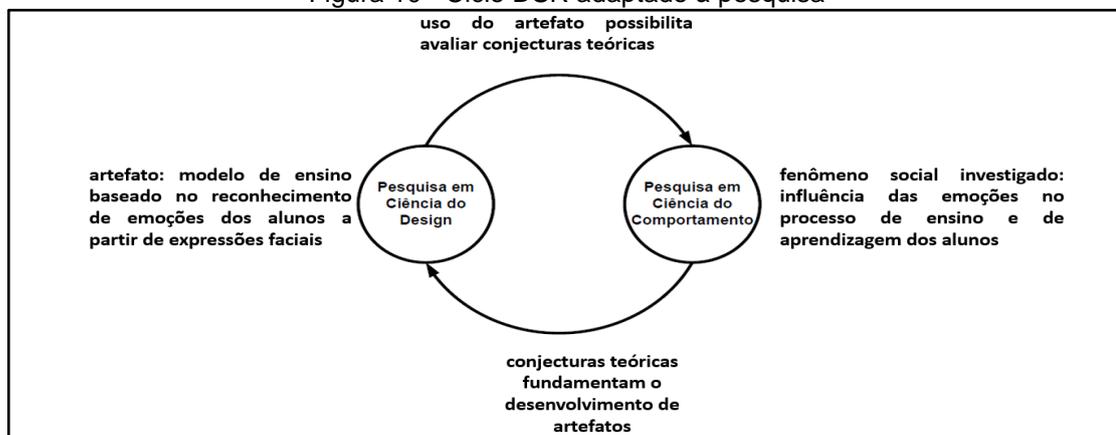
Em seguida há mais um ciclo teórico de avaliação e predição, com os subproblemas 7 e 8: quais conceitos e tecnologias poderiam ser trazidos para agregar valor neste contexto e como cada um destes elementos ajudaria a resolver as dificuldades encontradas?

Respondidas estas questões, é então iniciado um ciclo prático com os subproblemas 9, 10 e 11 para especificar um modelo geral de ensino e aprendizagem para o contexto de reconhecimento de emoções, especificar características principais do software necessários ao modelo e validar os artefatos criados. A solução do problema 10 (discussão) será alcançada através da apresentação dos artefatos a stakeholders, de tal forma a coletar mais informações para a validação dos mesmos no problema teórico 12. Por fim, há um último ciclo de subproblemas teóricos (13 e 14) onde os resultados serão avaliados além de verificar como o modelo criado

poderia ser melhorado para apoiar predição de situações. Já o subproblema 15 tem a função de efetivamente extrair o conhecimento gerado na criação dos artefatos e na solução do problema prático inicial, contendo as reflexões sintetizadas a partir da solução como um todo. É importante ressaltar que essa decomposição da questão de projeto em subproblemas por si só já fez com que a pesquisadora refletisse mais sobre seu trabalho, esclarecendo e separando quais são os problemas práticos e quais são as questões de conhecimento.

Ainda segundo Hevner et al (2004), os conhecimentos necessários para realizar uma pesquisa em sistemas de informação envolvem dois paradigmas complementares: Ciência do Comportamento e Ciência do Design. O paradigma da ciência do comportamento aborda a pesquisa pelo desenvolvimento de teorias que explicam ou predizem fenômenos relacionados à necessidade de negócio identificada. Já o paradigma da ciência de design aborda a pesquisa pelo desenvolvimento e avaliação de artefatos projetados para atender à necessidade de negócio identificada. Considerando esta definição este método se mostrou o mais adequado para a proposta deste trabalho. **Neste o fenômeno comportamental investigado é a influência das emoções no processo de ensino e de aprendizagem; e o artefato desenvolvido é um modelo de aprendizagem baseado no reconhecimento de emoções a partir das expressões faciais dos alunos.** Em *Design Science Research*, o artefato é projetado com base nas conjecturas teóricas fundamentadas na Ciência do Comportamento; e a avaliação do artefato fornece novos dados sobre as conjecturas elaboradas visando aumentar o conhecimento teórico. Na Figura 10 é ilustrado o ciclo *Design Science Research* adaptado à presente pesquisa.

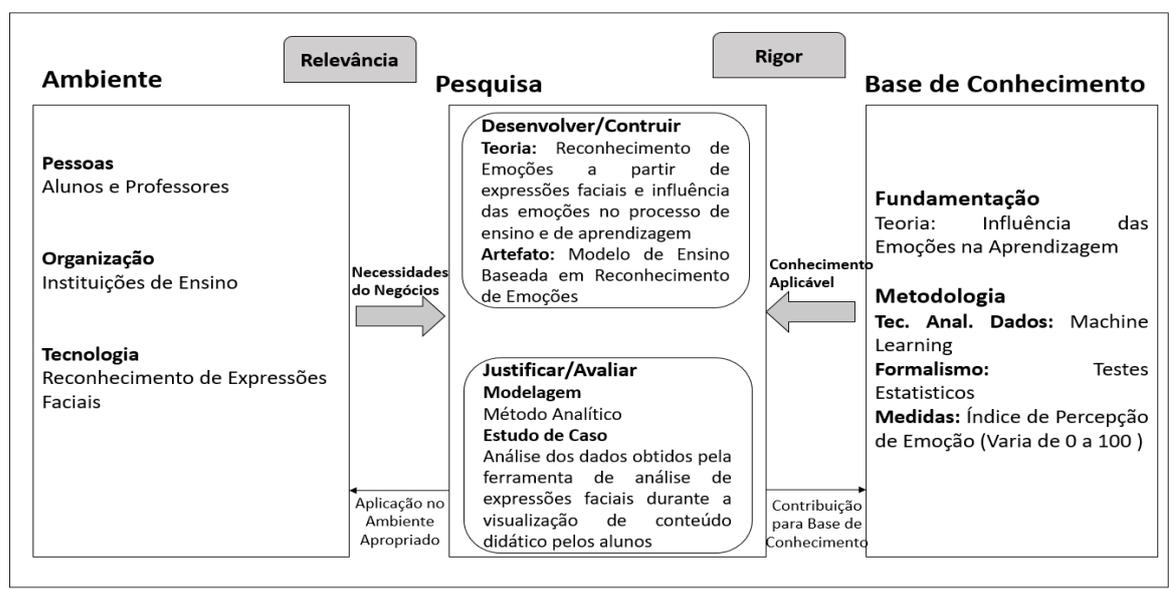
Figura 10 - Ciclo DSR adaptado à pesquisa



Fonte: Hevner et al. (2004)

A *Design Science Research* busca elevar o desempenho de pesquisas em Sistemas de Informação por meio de um framework conceitual conciso para entender, executar e avaliar a pesquisa. O framework conceitual apresentado por Hevner et al. (2004) e adaptado a presente pesquisa conforme Figura 11, combina Ciência Comportamental e Ciência de Design. De acordo com o framework, uma pesquisa é realizada em um ambiente produzindo uma base de conhecimento. Os produtos da pesquisa são: Teorias e Artefatos que devem ser Justificados e Avaliados para produzirem feedback que possam refinar propostas.

Figura 11 - Framework da DSR instanciado para a presente pesquisa



Fonte: autora adaptado de Hevner et al. (2004)

Por fim *Design Science Research* também disponibiliza um conjunto de diretrizes para as pesquisas em Sistema de Informação. No Quadro 7, são listadas as diretrizes propostas por Hevner et al (2004) e a aplicação dessas diretrizes na presente pesquisa.

Quadro 7 – Diretrizes de Pesquisa – *Design Science*

Diretriz	Aplicação da Diretriz nessa pesquisa
Relevância do Problema	<p>Problema: As emoções dos alunos influem significativamente no processo de aprendizagem? Como usá-los no processo?</p> <p>Relevância: Melhorar o processo educacional e atender as novas</p>

	necessidades decorrentes das transformações da sociedade
Artefato	O artefato que será produzido no escopo deste trabalho é um modelo de aprendizagem que utiliza as emoções dos alunos como parte do processo. Este modelo contará com o suporte de uma ferramenta computacional desenvolvida também no escopo deste projeto que reconhece as emoções dos alunos a partir de suas expressões faciais;
Processo de Busca da Solução	Método de Design: A construção do artefato será realizada utilizando métodos de reconhecimento de emoções a partir de expressões faciais; este modelo será desenvolvido através de um processo iterativo, em que cada iteração o modelo será alterado como base nas avaliações realizadas pelos grupos que utilizarem a abordagem proposta
Rigor da Pesquisa	Pesquisa de caráter qualitativo e quantitativo. O modelo de aprendizagem será avaliado qualitativamente pelos docentes e discentes que o utilizarem. Também serão realizadas avaliações quantitativas a partir de algoritmos de análise de dados que serão aplicados na ferramenta computacional que suporta o modelo.
Avaliação	Realização de experimentos em diferentes turmas de ensino para avaliação da adequação do modelo proposto. A avaliação será feita por todos os envolvidos nos experimentos: docentes, discentes, coordenações pedagógicas, entre outros.
Contribuições da Pesquisa	Modelo de aprendizagem que utiliza as emoções dos alunos como parte do processo e ferramenta computacional de suporte ao modelo proposto
Comunicação da Pesquisa	Tese, Artigos, Palestras e Apresentações dos artefatos produzidos

Fonte: Hevner et al (2004)

4.1 Escolhas Metodológicas Complementares

Para alcançar os objetivos da pesquisa foram necessárias mais algumas escolhas e definições metodológicas, que foram usadas em conjunto com o método DSR, em especial nos eventos de validação e avaliação do modelo.

Gil (1999) aponta que, de acordo com o nível, são identificadas três categorias básicas para a pesquisa: exploratória, descritiva ou explicativa. As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer ou modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Procedimentos de amostragem e técnicas quantitativas de coleta de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas.

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados. As pesquisas explicativas são aquelas que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. Por isso mesmo é o tipo mais complexo e delicado, já que o risco de cometer erros aumenta consideravelmente. Considerando estas definições a pesquisa deste trabalho possui características exploratórias e descritivas. Exploratória pois se vale de estudos de casos e experimentos para verificar suas hipóteses, validar e avaliar o modelo e descritiva pois também realiza relações entre as variáveis participantes.

Quanto à natureza, pode-se dizer que esta pesquisa possui também características de pesquisa **aplicada**, uma vez que foram concebidos artefatos para se resolver uma situação real, presente em ambientes educacionais reais. Wazlawick (2009) explica que para não se chegar a conclusões errôneas e basear somente na fundamentação teórica e no princípio da autoridade, o empirismo é adequado e recomendado nas pesquisas, coexistindo a teoria com a prática. A pesquisa aplicada objetiva a geração de resultados de aplicação prática para as organizações e caracteriza-se pelo interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados na solução de problemas que ocorrem na realidade.

Vergara (2009) descreve que "a pesquisa aplicada é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, mais imediatos, ou não."

Tem a finalidade prática ao contrário da pesquisa pura, motivada pela curiosidade intelectual do pesquisador.

A intenção da autora era, de fato, implementar em uma instituição de ensino no âmbito desta pesquisa, os artefatos produzidos neste trabalho - modelo e ferramenta de software. E isto foi feito tanto para validação, como para avaliação do modelo proposto neste trabalho.

Em relação a abordagem esta pesquisa tem caráter **qualitativo e quantitativo**. Gonçalves (2007) esclarece que o método qualitativo é mais adequado para a investigação de valores, atitudes, percepções e motivações do público pesquisado, com o objetivo de compreendê-los, em toda a sua profundidade. A pesquisa qualitativa oferece informações de natureza mais subjetiva e concebe o pesquisador como o principal instrumento de investigação. Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno e, as relações entre variáveis. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente. Por este motivo esta é a abordagem escolhida para esta pesquisa. Qualitativa enquanto execução dos experimentos e quantitativa na análise dos dados gerados pela ferramenta de software que é um dos artefatos produzidos por esta pesquisa.

Para o desenvolvimento da ferramenta de software utilizou-se o método de desenvolvimento de sistemas dinâmicos (DSDM) que é uma abordagem que oferece uma metodologia para construir e manter sistemas que atendem restrições de prazo apertado através do uso da prototipagem incremental. Este método foi escolhido pois a ferramenta foi construída de forma incremental a partir do retorno fornecido pelos usuários nos experimentos de validação do modelo realizados.

Segundo Dresh, Lacerda e Antunes Junior (2015), "pensar de forma transdisciplinar é necessário, pois os problemas reais não necessariamente respeitam

as disciplinas". Essa afirmativa fortalece a decisão da autora para que possa usar esses complementos metodológicos em conjunto com a *Design Science Research*.

4.2 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo foi apresentada a metodologia científica que este trabalho utilizou para seu desenvolvimento. A partir da revisão da literatura, foi possível verificar que os conceitos da proposta metodológica associada à pesquisa em *Design Science*, são pertinentes e aplicáveis à proposta deste trabalho. Assim o método *Design Science Research* foi utilizado nesta proposta, que tem como objetivo a concepção de **um modelo de aprendizagem que trabalhe emoções e aprendizagem através do reconhecimento de emoções a partir das expressões faciais dos alunos**. Outras escolhas metodológicas também se fizeram necessárias para validar e avaliar o modelo concebido nesta tese, com objetivo de fornecer um guia para condução dos experimentos. Estes complementos também foram apresentados neste capítulo.

5. MODELO CONCEITUAL DE APRENDIZAGEM BASEADO EM EMOÇÕES

Conforme apresentado na revisão sistemática, psicólogos e pedagogos têm apontado como as emoções podem interferir positivamente (quando o aluno está motivado e sentindo emoções positivas) e negativamente (quando o aluno está mal-humorado e deprimido por exemplo) na aprendizagem de um aluno.

Neste contexto este trabalho propõe a utilização de um modelo que utiliza as emoções dos alunos para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem e, para isto, dentre outras coisas, utiliza o suporte tecnológico de uma ferramenta para captura de expressões faciais dos estudantes durante as aulas, para que posteriormente possam ser feitos correlações entre as expressões faciais dos estudantes, as emoções, e a aprendizagem dos conteúdos. Portanto o modelo proposto nesta tese apoia-se em quatro áreas de conhecimento, sendo a área de computação afetiva a norteadora da proposta, a educação a área de aplicação e, as áreas de neurociência e psicologia contribuem com os conceitos e relações de emoções e aprendizagem fundamentais na concepção desta proposta. A figura 12 apresenta as áreas de conhecimento que interagem neste modelo.

Figura 12 – Áreas de conhecimento envolvidas no modelo



Fonte: Autora

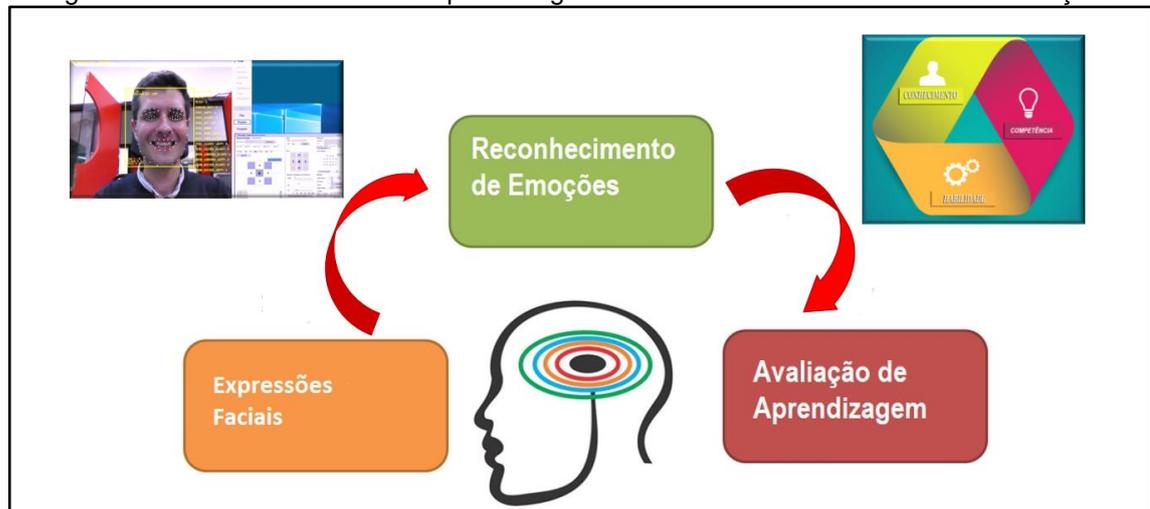
Utilizando os principais conceitos de computação afetiva foi desenvolvida uma plataforma para ser suporte ao modelo que captura as expressões dos alunos e as classifica em sete tipos distintos de emoções: alegria, tristeza, surpresa, medo, desgosto, desprezo e raiva. A captura é feita em intervalos de tempo pré-definidos pelo docente, ou durante toda a aula, se assim o docente definir, e ao final é emitido um relatório por docente, que apresenta as emoções que predominarem a cada instante. Esta captura também pode ser realizada durante as atividades de avaliação de desempenho dos estudantes, de acordo com a modalidade de avaliação empregada.

Todas estas informações são armazenadas para que sejam analisadas e possam ser realizadas correlações como por exemplo – *O Aluno A que teve expressões de alegria durante 50 a 70% do tempo em que foi apresentado o conteúdo Alfa, obteve maiores evidências de aprendizagem do que o aluno Beta que prevaleceu apenas 30% expressando alegria durante a apresentação do mesmo conteúdo.*

Para estabelecer estas correlações é primordial definir uma forma de avaliar a aprendizagem dos alunos, e para isto, este modelo prevê utilizar uma abordagem de avaliação de aprendizagem baseada nas evidências de desenvolvimento de conhecimento, competências e habilidades. Sendo assim a maior contribuição desta pesquisa é o estabelecimento de correlações entre as emoções dos alunos e seu processo de aprendizagem através da utilização de técnicas computacionais como reconhecimento de expressões faciais.

A Figura 13 apresenta este modelo que tem o objetivo de estabelecer correlações entre as emoções dos alunos, reconhecidas a partir das suas expressões faciais, e seu desempenho, medido através das avaliações baseadas em evidências de desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências. Este modelo conta com o suporte de uma plataforma computacional que automatiza o reconhecimento das emoções e estabelecimento das relações dos elementos do modelo.

Figura 13 – Modelo de Ensino e Aprendizagem Baseado no Reconhecimento de Emoções



Fonte: Autora

Para que seja possível efetuar estas correlações, esta abordagem prevê um processo que possui um conjunto de etapas e elementos que serão detalhados nas próximas seções.

5.1 Elementos do Modelo

No modelo de ensino e de aprendizagem baseado nas emoções definido neste trabalho há um conjunto de elementos que devem estar presentes, os quais estão definidos no Quadro 8.

Quadro 8 – Elementos do Modelo

Elemento	Descrição
Discente	Aluno que terá suas expressões faciais capturadas durante a visualização de aulas para que sejam analisadas as emoções que ocorreram durante o processo de aprendizagem.
Docente	Desenvolverá e/ou apresentará o conteúdo didático aos discentes, bem como realizará a avaliação de aprendizagem do conteúdo aplicado
Conteúdo Pedagógico	Conteúdos que serão apresentados pelos docentes aos discentes durante o processo
Objeto de Aprendizagem	uma entidade, digital ou não digital, que pode ser usada e reutilizada ou referenciada durante as aulas
Emoções	Alterações de ânimo que serão monitoradas durante as aulas. Neste trabalho serão monitoradas as emoções: alegria, tristeza, desprezo, nojo, surpresa, medo e raiva.

Ferramenta de Captura de Expressões Faciais	Suporte computacional usado como prova de conceito de tese.
Avaliação baseada em evidências do desenvolvimento de competências, conhecimento e habilidade	Proposta de avaliação de aprendizagem do modelo apresentado neste trabalho que considera que o aluno aprendeu o conteúdo se houver evidências que o aluno conhece o conteúdo, sabe fazer e aplicar de acordo com o contexto.
Conhecimento	Saber / Conhecer
Competência	Saber aplicar de acordo com o contexto
Habilidade	Saber Fazer

Fonte: Autora

A próxima seção irá detalhar como estes elementos interagem no processo definido para este modelo.

5.2 Processo

Um processo pode ser representado através do encadeamento de eventos e atividades, ligados através de conectores que demonstram a sequência em que eles são realizados. Esta abordagem foi seguida para proposição do processo de ensino e de aprendizagem baseada nas emoções dos alunos proposto neste trabalho apresentado resumidamente na Figura 14 e, detalhado na Figura 15.

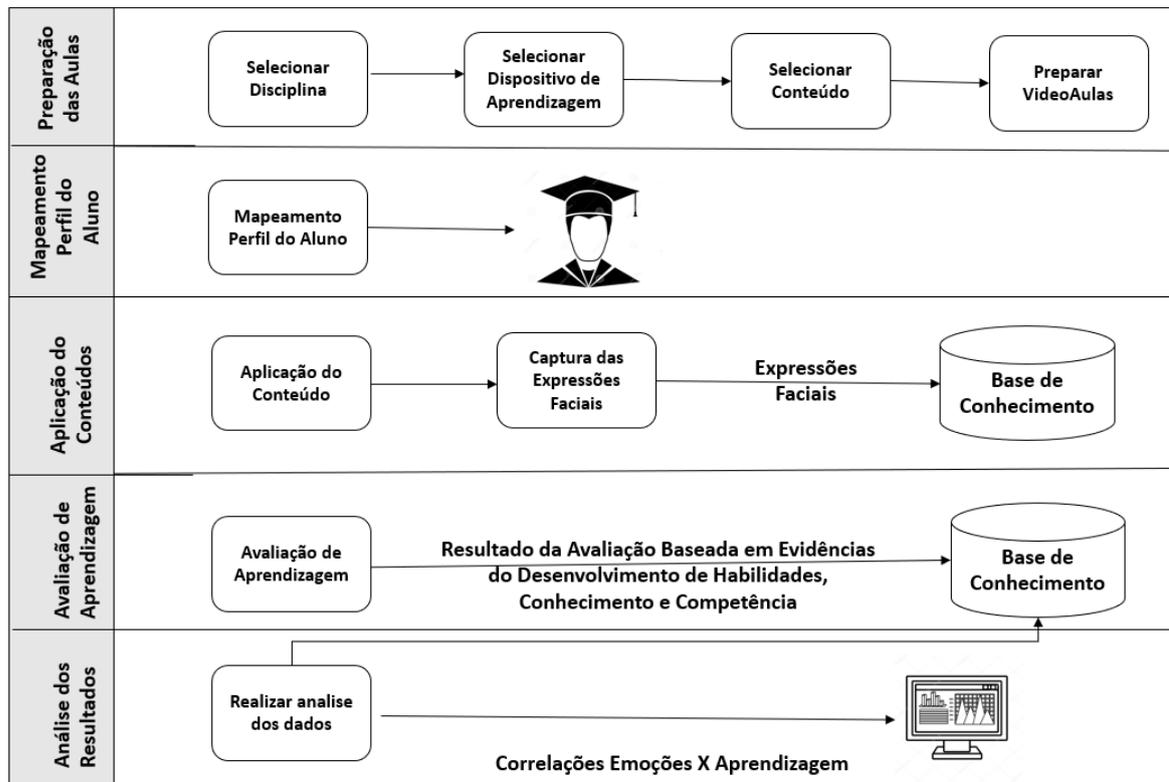
Nas próximas seções o funcionamento de cada uma das etapas do processo é detalhado, indicando o passo a passo que deve ser seguido em cada subprocessos.

Figura 14 – Processo de Aprendizagem Baseada na Emoção dos Alunos Resumido



Fonte: Autora

Figura 15 – Processo de Aprendizagem Baseada na Emoção dos Alunos Detalhado



Fonte: Autora

5.2.1 Etapa 1 – Preparação das Aulas

Esta proposta prevê que o docente deve classificar as aulas quanto a abordagem de ensino utilizada - Baseada em Problemas, Baseada em Projetos, Sala de Aula Invertida, Palestra. É importante classificar corretamente as aulas em relação à abordagem, para possibilitar a avaliação de qual abordagem mais adequada de acordo com o perfil de aprendizado do aluno, as emoções detectadas e o desempenho dos discentes. Para que seja possível estabelecer correlações entre as emoções dos alunos e seu desempenho, este modelo sugere realizar a avaliação de aprendizagem baseado no desenvolvimento de habilidades, competências e conhecimentos relacionados aos conteúdos apresentados em aula. Para isto ao preparar uma aula os docentes devem indicar as evidências de que o aluno se desenvolveu de acordo com o esperado para os três itens: Habilidade, Competência e Conhecimento. Ao avaliar o aluno o docente irá indicar se após a aula o aluno apresenta totalmente, parcialmente ou não apresenta evidência de desenvolvimento do item esperado. A

Figura 16 apresenta um exemplo de como o docente deve indicar as evidências que serão utilizadas para posterior 01.

Figura 16 – Evidências do Desenvolvimento de Habilidade

Estudante		Aula	
Felipe dos Santos Mesquita		SENAC - Instalando o Windows10 - Metodo Tradicional	
Habilidades			
Saber reconhecer problemas durante a instalação?			
Evidências		Avaliação	
Diagnosticar problemas do sistema operacional durante a instalação	<input type="range" value="50"/>	Desenvolveu Parcialmente	
Saber executar todos os procedimentos de instalação ?			
Evidências		Avaliação	
Saber Executar todos os procedimentos de instalação	<input type="range" value="100"/>	Desenvolveu	

Fonte: Autora

Para o registro das aulas o docente deve ainda informar: conteúdo, tema, abordagem de ensino e forma de avaliação.

5.2.2 Etapa 2 – Modelagem do Perfil do Estudante

Um perfil de estudante é composto por um conjunto de propriedades que caracterizam o estudante como: sua identificação pessoal, suas características pessoais e sociais, seu perfil de aprendizagem, seu conhecimento sobre determinados assuntos, entre outros. Algumas informações relativas ao perfil do estudante, como sua identificação pessoal, preferências pessoais e sociais, são raramente modificadas. Em contrapartida, informações que envolvem aspectos cognitivos como seu estilo de aprendizagem e seu conhecimento sobre um dado assunto, podem ser alterados.

Uma questão fundamental dentro da área de modelagem do estudante é determinar como construir modelos concisos que representem da melhor forma os aspectos cognitivos de um aluno em relação ao ambiente em que este se encontra. Um destes pontos é identificar qual estilo de aprendizagem está associado ao estudante para que seja possível traçar o perfil de aprendizagem dele. Um estilo de aprendizagem está relacionado às estratégias que um aluno tende a aplicar com frequência a uma dada situação de ensino.

No escopo deste trabalho será adotado o modelo de Felder e Silverman (1988) para classificar os estudantes em relação a seu perfil de aprendizagem. Os autores propuseram um modelo de estilos de aprendizagem considerando métodos de ensino que pudessem atender tais estilos e, este foi o motivo da adoção deste modelo, por possuir uma relação entre os estilos de aprendizagem e os respectivos métodos de ensino adotados para atender tais estilos. Neste modelo um aluno pode ser classificado por um conjunto de estilos de aprendizagem. Isto porque cada um dos estilos descritos observa uma dimensão diferente do comportamento do aluno durante a aprendizagem. Baseado neste modelo foi criado um instrumento chamado índice de Estilos de Aprendizagem que é utilizado para determinar as preferências em quatro dimensões (ativo/reflexivo, sensorial/intuitivo, visual/verbal e sequencial/global). Este instrumento é apresentado no [apêndice A](#).

Para a modelagem do perfil do aluno, além do seu estilo de aprendizagem, serão considerados também as seguintes informações: faixa etária, sexo, grau de escolaridade e média escolar. O objetivo de realizar esta classificação na metodologia é possibilitar futuras análises que possam correlacionar o perfil do aluno, as emoções expressadas e o desempenho dos discentes nas avaliações dos conteúdos.

5.2.3 Etapa 3 – Aplicação dos Conteúdos (Visualização das Aulas)

O núcleo da abordagem proposta neste trabalho é a utilização de uma ferramenta para reconhecimento de emoções a partir de expressões faciais durante as aulas. Esta ferramenta possibilita analisar as emoções dos alunos e correlacioná-las com fatores como perfil de aprendizagem do aluno, dispositivos de aprendizagem utilizado pelo professor e desempenho do aluno. Para que isto seja possível durante as aulas os alunos serão filmados e a ferramenta irá capturar e analisar as expressões faciais e correlaciona-las com as sete emoções propostas por Ekman (2003) que são:

nojo, tristeza, raiva, desprezo, surpresa, alegria e medo e, assim, construir uma base de conhecimento dos alunos e de suas emoções.

5.2.4 Etapa 4 – Avaliação de Aprendizagem

A avaliação de aprendizagem dos alunos pode ser feita pelo docente pelo método que ele julgar conveniente: provas, projetos, seminários, porém no método que escolher este modelo indica que a avaliação de aprendizagem deve ser feita baseada em evidências do desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e competências dos alunos a partir das aulas ministradas.

Seguindo o modelo de avaliação de aprendizagem proposto neste trabalho o docente deve para cada conjunto de conteúdos didáticos que serão avaliados, criar uma matriz de avaliação de aprendizagem composta pelas competências, habilidades e conhecimentos que o aluno deve desenvolver. Nesta matriz deve indicar para cada um dos itens avaliados, as evidências que o aluno desenvolveu cada um dos itens. Este modelo indica esta forma de avaliação de aprendizagem, pois baseado na revisão sistemática realizada verificou que esta abordagem vem sendo utilizada em diferentes instituições de ensino.

Para este modelo de avaliação serão considerados os seguintes conceitos norteadores:

- Competência: Saber aplicar de acordo com o contexto.
- Habilidade: Saber fazer.
- Conhecimento: Saber.
- Evidências: É uma questão objetiva que avalia a presença/ausência de uma habilidade, competência ou conhecimento.
- Matriz de Avaliação: Referencial das Competências, Habilidades e Conhecimentos que se espera que os estudantes desenvolvam nas atividades de ensino que utilizem o modelo.

A Figura 17 resume a abordagem de avaliação proposta neste modelo, onde há uma matriz de avaliação composta de habilidades, conhecimento e competências que serão utilizadas para mensurar a aprendizagem dos alunos. Cada um dos itens da matriz será constituído de um conjunto de evidências que indicaram o desenvolvimento ou não dos itens de avaliação.

Figura 17 – Modelo de Avaliação de Aprendizagem



Fonte: Autora

A Figura 18 apresenta um exemplo da instanciação do modelo de avaliação de aprendizagem, indicando uma habilidade e evidências de desenvolvimento desta habilidade. Este modelo também indica avaliar as evidências em três níveis: desenvolveu completamente, desenvolver parcialmente e não desenvolveu. Esta avaliação deve ser feita pelo docente com objetivo de mensurar aprendizagem, para posterior análise das correlações entre emoções e aprendizagem.

Figura 18 – Avaliação de Aprendizagem na Ferramenta Cadap

Estudante		Aula	
aluno iespes		Aula de SQL - Comandos Basicos	
Habilidades			
Explicar os comandos de SQL			
Evidências	Avaliação		
Utilizou a Terminologia adequada ?	<input type="range"/>	Desenvolveu Parcialmente	
Fez as referências corretas ?	<input type="range"/>	Desenvolveu Parcialmente	

Fonte: Autora

5.2.5 Etapa 5 - Análise dos Resultados

É objetivo deste modelo possibilitar a proposição de hipóteses e validá-las a partir dos dados coletados durante as aulas e avaliações, além de estabelecer correlações entre os elementos envolvidos no processo. A seguir exemplo de uma possível hipótese e correlação estabelecida a partir da utilização desta proposta.

Hipótese 1 - “Quanto maior o tempo que um aluno permanece com expressões de alegria, a média da sua avaliação tende a aumentar”

Após a aplicação do modelo hipóteses como esta podem ser validadas (ou não) agrupando os alunos por percentual do tempo que permaneceram com a expressão de alegria durante a aplicação dos conteúdos curriculares e avaliando o resultado destes alunos, assim verificando a hipótese de aumento da média conforme aumento do tempo que os alunos permaneceram com expressão facial de alegria.

A etapa de análise dos dados é a mais importante deste processo, pois nela será feita a validação ou não das hipóteses propostas. Para isto esta etapa irá trabalhar com cruzamento de informações dos elementos definidos no processo. Este cruzamento irá começar analisando informações em 2 níveis, posteriormente os níveis serão incrementados conforme Quadro 9.

Quadro 9 – Correlações Emoções e Aprendizagem

Dois Dimensões	Três Dimensões	Quatro Dimensões
Aplicação de Conteúdo X Expressão Facial	Perfil do Aluno X Expressão Facial X Aplicação de Conteúdo	Perfil do Aluno X Expressão Facial X Conteúdo X Resultado da Avaliação
Resultado da Avaliação X Expressão Facial	Perfil do Aluno X Expressão Facial X Resultado da Avaliação	Disciplina X Conteúdo X Resultado da Turma X Perfis de Alunos na Turma
Aplicação de Conteúdo X Resultado da Avaliação	Perfil do Aluno X Aplicação do Conteúdo X Resultado da Avaliação	

Fonte: Autora

As análises possibilitarão atuar em duas frentes detalhadas a seguir

1. Diagnóstico

As análises dos resultados possibilitarão diagnósticos do que ocorre no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos. Diagnósticos como:

- % Percentual de alunos que permaneceram com emoções positivas/negativas
- % Conteúdos que despertaram maior índice de emoções positivas/negativas
- Correlações entre emoções e aprendizagem.

Poderão ser realizados a partir da análise dos dados coletados. Com estes diagnósticos os docentes terão a possibilidade de realizar ajustes nas suas metodologias de ensino com objetivo de melhorar a aprendizagem dos discentes. Este trabalho apoiará a realização destes diagnósticos.

2. Predição de Informações

Além do diagnóstico do que ocorreu é possível com o modelo proposto realizar predição de informação a partir da análise dos dados correlatos. Acredita-se que a partir do conhecimento do perfil do aluno, das suas reações emocionais na apresentação de determinado conteúdo será possível realizar predições como:

- O aluno A tem X% de chance de ter emoções positivas com este conteúdo, ao passo que o aluno B tem Y% de chance
- O conteúdo A tem X% de chance de obter reações emocionais positivas da turma
- Se o conteúdo for apresentado em uma determinada abordagem metodológica tem maior chance de reações emocionais positivas da turma.

A predição de informações permitirá aos docentes uma melhor tomada de decisões relacionadas a forma de apresentação, conteúdo e real conhecimento das percepções dos seus alunos. Além disso conforme D'Mello et all (2010) os alunos que vivenciam estados afetivos negativos têm maior probabilidade de mergulhar nesses estados do que de se transformar em estados positivos. Isso sugere que uma política reativa rápida de simplesmente tentar promover transições desses estados negativos para emoções correlacionadas positivamente com a aprendizagem pode não ser suficiente. Em vez disso, ou além disso, é melhor incluir medidas preditivas para determinar o início desses estados afetivos negativos, juntamente com estratégias

pedagógicas proativas para contornar a incidência de emoções negativas. Neste caso seria melhor prever as reações que os conteúdos despertarão nos alunos para possibilitar ao docente a tomada de decisões e melhor avaliação dos materiais didáticos. A base de conhecimentos que será originada a partir da adoção do modelo possibilitará a realização de análises preditivas com apoio de algoritmos computacionais.

5.3 A Ferramenta de Software Cara de Aprender – Cadap

A ferramenta Cara de Aprender - Cadap - foi desenvolvida em um contexto que visa estudar as relações entre as emoções do aluno, os dispositivos de aprendizagem, os conteúdos utilizados e o desempenho dos alunos. Neste contexto, a captação da emoção dos alunos pode ser feita de várias formas, incluindo batimentos cardíacos, expressões faciais, ondas cerebrais, temperatura, entre outros,

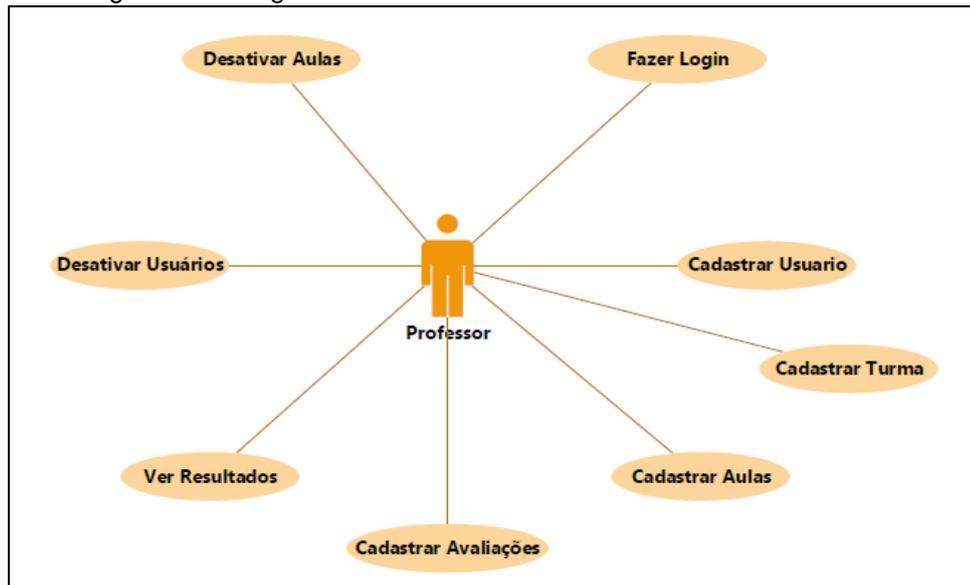
Geralmente estes mecanismos de reconhecimento como, por exemplo, reconhecimento por expressões faciais, são compostas por um hardware que detecta os sinais fisiológicos e um software que é responsável por decodificar a informação enviada pelo equipamento. Este modelo optou por trabalhar com reconhecimento de emoções a partir das expressões faciais, pois embasado na revisão sistemática realizada, entendeu que esta abordagem possui um bom amparo teórico. Desta forma foi implementada a ferramenta que segue esta abordagem.

No Cadap a captura das expressões faciais dos alunos é feita durante as aulas e as avaliações, sendo que os dados capturados são armazenados em uma base de conhecimento e posteriormente analisado a fim de permitir estabelecer correlações entre perfil de aprendizagem dos alunos, dispositivos de aprendizagem utilizados, emoções registradas e desempenho dos alunos nas avaliações.

O Cadap permite que sejam cadastradas videoaulas, turmas, avaliações para os alunos, bem como a visualização de aulas, com a respectiva captura de expressões faciais e emissão dos resultados, por aula e por turma. Nesta plataforma computacional, a captura de expressões faciais dos alunos e correlações com as emoções é realizada no momento que o aluno visualiza videoaulas cadastradas na ferramenta. Este cenário atende às necessidades deste trabalho que tem como objetivo estudar as correlações de emoções com o processo de aprendizagem do aluno. Para o cenário tradicional de sala de aula a ferramenta deverá ser adaptada e

existe a necessidade de equipar a sala de aula com câmeras para captura das expressões faciais dos alunos. A Figura 19 apresenta o diagrama de caso de uso com as principais funcionalidades do Cadap disponíveis para o perfil de professor, sendo elas o cadastro de usuários, turmas, aulas e avaliações, bem como a visualização de resultados. Todas estas funcionalidades estão implementadas na atual versão do Cadap.

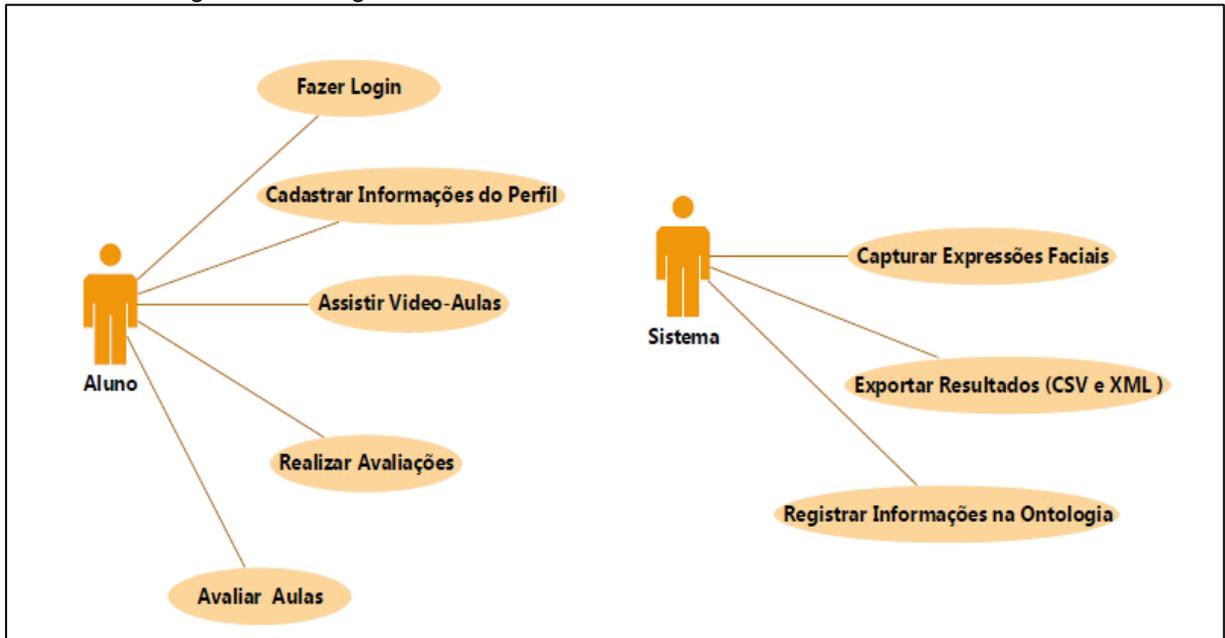
Figura 19 – Diagrama de Caso de Uso – Funcionalidades Professor



Fonte: Autora

Além das funcionalidades disponibilizadas para o perfil professor também há funcionalidades para o aluno, como visualizar aulas, que é a funcionalidade principal da plataforma que permite que as expressões faciais dos alunos sejam capturadas, enquanto estes assistem as videoaulas disponibilizadas na ferramenta. O aluno também pode visualizar suas reações emocionais após assistir uma videoaula cadastrada na ferramenta. Estas funcionalidades são apresentadas nos diagrama de caso de uso da Figura 20.

Figura 20 – Diagrama de Caso de Uso – Funcionalidades Aluno e Sistema



Fonte: Autora

Como citado anteriormente uma das principais funcionalidades da ferramenta é permitir que sejam cadastradas aulas e, para cada aula o docente deve definir e cadastrar as evidências de competências, habilidades e conhecimentos que o aluno deve desenvolver com o conteúdo apresentado na aula. A Figura 21 apresenta a tela de registro de aulas onde o docente deve indicar o conteúdo, a abordagem de ensino utilizada, perguntas e as evidências de desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências que serão utilizadas para avaliar a aprendizagem dos alunos.

Figura 21 – Cadastro de Aulas no Cadap

The screenshot shows a web interface for recording lessons. It features a 'Competências' section with a text input field containing 'O Aluno deve saber utilizar os comandos SQL' and a 'Remover' button. Below this is an 'Evidências' section with two text input fields: 'O Aluno sabe aplicar o comando de acordo com a situação?' and 'O Aluno sabe utilizar a sintaxe correta?'. Each evidence field has a 'Remover' button. At the bottom of the 'Evidências' section is a green 'Adicionar Evidência' button. Below the 'Evidências' section is a green 'Adicionar Competência' button. The 'Habilidades' section has a green 'Adicionar Habilidade' button. The 'Conhecimentos' section has a green 'Adicionar Conhecimento' button. At the very bottom, there is a 'Mensagem de agradecimento' section.

Fonte: Autora

Após o docente registrar as aulas na ferramenta, o aluno deve realizar a visualização das aulas e, nesse momento ocorrerá a captura das expressões faciais para reconhecimento das emoções. Após o aluno visualizar as aulas, o docente deve realizar as avaliações da aprendizagem do conteúdo e registrar os resultados na ferramenta, para que seja possível analisar as correlações entre as emoções dos alunos e seus resultados nas avaliações.

Na Figura 22 no menu superior direito é possível visualizar a imagem da face do aluno sendo analisada, enquanto este assiste aula na ferramenta. Ao finalizar a aula a ferramenta armazena as emoções que prevaleceram nos alunos durante a visualização do conteúdo.

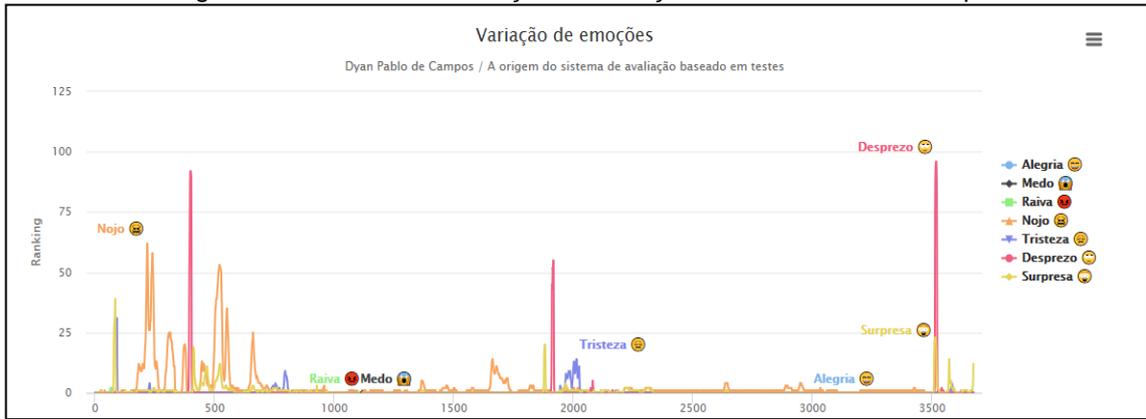
Figura 22 – Visualização de Aulas no Cadap



Fonte: Autora

A Figura 23 mostra um gráfico gerado após o aluno assistir uma videoaula no Cadap. Neste gráfico é apresentada a variação das sete emoções que a ferramenta analisa. Com isso verifica-se o momento da aula que houve variação significativa de emoções, quais emoções prevaleceram durante a aula, e posteriormente analisar se o desempenho do aluno está relacionado as emoções positivas e/ou negativas observadas no aluno durante a aula, dentre outras possíveis conclusões. As emoções variam em uma escala de 0 a 100 (zero a cem), onde zero indica que a emoção está ausente e cem indica que a emoção está no ápice. No gráfico exibido na Figura 23, o eixo y apresenta esta escala de variação (0 mínimo de emoção e 100 o máximo), e o eixo x apresenta o tempo do vídeo medido em segundos. No gráfico em questão a emoção que atingiu o ápice, em tempos distintos, foi o desprezo.

Figura 23 – Gráfico de Variação de Emoções na Ferramenta Cadap



Fonte: Autora

É possível ainda que o docente realize a avaliação individual dos alunos na própria ferramenta baseada na indicação das competências, conhecimentos e habilidades que devem ter sido fornecidos pelos docentes no momento do cadastro da aula. A Figura 24 apresenta a tela onde é feito o relacionamento entre as emoções de um aluno durante assistir uma aula na ferramenta e o resultado de sua avaliação de aprendizagem.

Figura 24 – Avaliação Individual dos Alunos

Detalhes sobre o Aluno

» aluno iespes «

Email	Sexo	Data de Nascimento	Ativo
alunoiespes@gmail.com	F	01/01/1981	Sim

Detalhes sobre a Aula

» Aula de SQL - Comandos Basicos «

#	Id da Aula	Alegria	Medo	Raiva	Desgosto	Tristeza	Desprezo	Surpresa
Médias	61	1.423	0.11	0.054	1.409	0	0.823	1.196

Resultados da Avaliação

Habilidades

» Explicar os comandos de SQL «

Evidências	Resultados
Utilizou a Terminologia adequada ?	Desenvolveu
Fez as referências corretas ?	Desenvolveu

Conhecimentos

» Uso correto da terminologia e notação SQL ? «

Evidências	Resultados
Utilizou a sintaxe correta ?	Desenvolveu
Todos os comandos funcionam corretamente ?	Desenvolveu

Competências

» O Aluno deve saber utilizar os comandos SQL «

Evidências	Resultados
O Aluno sabe aplicar o comando de acordo com a situação ?	Desenvolveu
O Aluno sabe utilizar a sintaxe correta?	Desenvolveu

Fonte: Autora

A ferramenta também mantém um histórico do aluno, conforme apresentado na Figura 25, o que permite acompanhar a média das reações emocionais do aluno em todas as aulas que o aluno assistir no Cadap. Esta funcionalidade permite ao docente acompanhar seu aluno e verificar desvios significativos nas reações emocionais dos

alunos que podem estar relacionadas a conteúdos das aulas ou indicar um eventual problema emocional do aluno que necessite de maior acompanhamento.

Figura 25 – Histórico do Aluno

» aluno iespes «						
Detalhes sobre o Aluno						
Id de Usuário	Id de Estudante	Email	Sexo	Data de Nascimento	Ativo	Qtd. Aulas assistidas
88	38	alunoiespes@gmail.com	F	01/01/1981	Sim	4

» Aula de SQL - Comandos Basicos «								
Detalhes sobre a Aula								
#	Id da Aula	Alegria	Medo	Raiva	Desgosto	Tristeza	Desprezo	Surpresa
Médias	61	1.423	0.11	0.054	1.409	0	0.823	1.196

Assistir

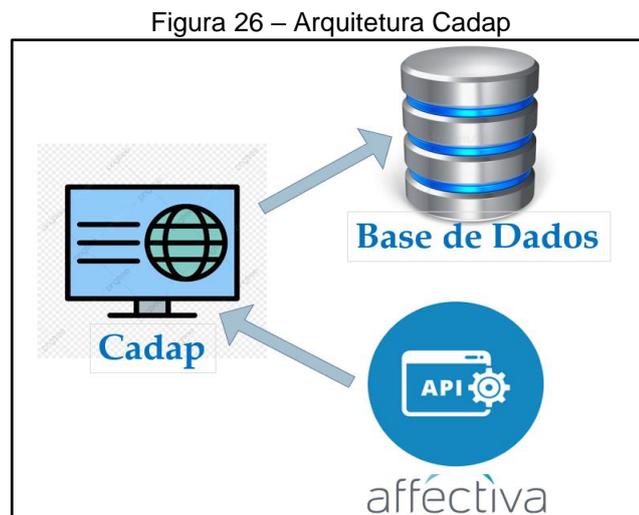
Fonte: Autora

5.3.1 Processo de Desenvolvimento

A ferramenta foi desenvolvida seguindo o processo ágil de desenvolvimento, utilizando o método de desenvolvimento de sistemas dinâmicos (DSDM) que é uma abordagem que oferece uma metodologia para construir e manter sistemas que atendem restrições de prazo apertado através do uso da prototipagem incremental. O DSDM é um processo iterativo que a cada iteração possui somente a quantidade de trabalho suficiente. Detalhes remanescentes são completados depois quando outros requisitos forem conhecidos ou alterações tiverem sido solicitadas. Em especial, no caso do desenvolvimento do Cadap a cada novo experimento com grupo de usuários novas necessidades de alterações surgiam e evoluções/adaptações foram adicionadas a ferramenta. Isto já estava previsto quando se optou pela metodologia *Design Science Research* para o desenvolvimento desta pesquisa, pois esta metodologia considera o feedback dos *stakeholders* como parte do processo de desenvolvimento do trabalho.

5.3.2 Arquitetura da Ferramenta

A arquitetura computacional do Cadap é apresentada na Figura 26, onde há um site web que acopla uma API (*Application Programming Interface*) responsável pelo reconhecimento de emoções a partir de expressões faciais. Os dados gerados pela ferramenta Cadap são armazenados em uma base de dados que é utilizada para realização de análises e estabelecimento de correlações. No [Apêndice I](#) deste trabalho são apresentados recortes da codificação de classes da ferramenta.



Fonte: Autora

O Cadap analisa as expressões faciais dos alunos durante a apresentação das videoaulas e ao final gera um arquivo no formato **.csv** com todas as capturas realizadas. As pontuações das emoções indicam quando os usuários mostram uma emoção ou expressão específica. Estas podem ser pensadas como detectores: à medida que a emoção ou expressão facial ocorre e se intensifica, a pontuação aumenta de 0 (sem expressão da emoção) para 100 (expressão da emoção totalmente presente). A Figura 27 é o recorte de um arquivo gerado pela ferramenta, após o término da visualização de uma aula por um aluno. Estes arquivos são gravados na base de dados que compõem a arquitetura da aplicação.

Figura 27 – Recorte de Arquivo Cadap

Alegria	Medo	Raiva	Desgosto	Tristeza	Desprezo	Surpresa
0	0	6	3	10	1	0
0	0	12	5	16	1	0
0	0	10	6	15	1	0
0	0	11	7	20	1	0
0	0	12	9	17	1	0
0	0	15	10	14	1	0

Fonte: Autora

5.3.3 Componente de análise de expressões faciais

Affectiva (<https://www.affectiva.com/>) é uma empresa de tecnologia de medição de emoções que cresceu a partir do Media Lab do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). A *Affectiva* desenvolveu um software para reconhecer emoções humanas com base em pistas faciais ou respostas fisiológicas. A tecnologia desenvolvida pelo *Affectiva* (D. MCDUFF, 2013) identifica primeiro um rosto humano em tempo real ou em uma imagem ou vídeo. Os algoritmos de visão computacional identificam os principais pontos de referência no rosto - por exemplo, os cantos das sobrancelhas, a ponta do nariz, os cantos da sua boca. Os algoritmos de aprendizado de máquina então analisam pixels nessas regiões para classificar as expressões faciais. As combinações dessas expressões faciais são então mapeadas para as emoções.

A tecnologia *Affectiva* mede sete métricas de emoção: raiva, desprezo, nojo, medo, alegria, tristeza e surpresa. A base de dados deste software foi treinada por mais de 7,5 milhões de faces em 87 países. Entre suas aplicações comerciais, esta tecnologia de reconhecimento de emoções é usada para ajudar as marcas a melhorar suas mensagens de publicidade e marketing. Outra aplicação importante tem sido na pesquisa política. No escopo deste trabalho a ferramenta Cadap acopla a API (*Application Programming Interface*) do *Affectiva* para reconhecimento das expressões faciais dos alunos durante as aulas e propõe uma nova aplicação para a ferramenta na área educacional. O segmento de educação ainda não foi explorado pelo *Affectiva*.

Este trabalho optou por utilizar uma ferramenta consolidada para reconhecimento de expressões faciais para aumentar a confiabilidades dos resultados, e para centrar seus esforços na investigação das correlações entre emoção e aprendizagem, que é o foco desta proposta.

5.4 Considerações Finais do Capítulo

Este capítulo apresentou o modelo conceitual de aprendizagem proposto neste trabalho, processo de ensino baseado no reconhecimento das emoções dos alunos, seus elementos e atividades e, ainda a ferramenta de software desenvolvida para suportar o processo proposto.

6. EXPERIMENTOS PARA PROPOSIÇÃO E AVALIAÇÃO DO MODELO

Este capítulo apresenta os experimentos realizados para **validação do projeto do modelo de aprendizagem baseado em emoções**, bem como os experimentos realizados para **avaliar a implementação do modelo**, seguindo as etapas 3 e 5 do ciclo regulador de Wieringa (2009) apresentado no capítulo 4. Desta forma este capítulo será dividido em duas seções, sendo a primeira referente aos experimentos que nortearam a proposição do modelo e a segunda aos experimentos de avaliação da implementação do modelo.

6.1 Experimentos para proposição do modelo

Foram realizados experimentos em diferentes ambientes de ensino, visando validar a pergunta de pesquisa e as hipóteses e, ainda, verificar os riscos que precisavam ser acompanhados durante a realização deste trabalho de pesquisa. O objetivo destes estudos é apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 - Objetivo do Estudo Exploratório

Analisar	Validação do Modelo de Aprendizagem Baseada em Emoções e obtenção de feedbacks sobre a utilização
Com o propósito de	Verificar e validar a viabilidade da adoção deste modelo em ambientes de ensino e de aprendizagem
No que diz respeito às	Práticas e desafios na utilização de emoções dos alunos em ambientes de ensino
Do ponto de vista	Todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem, sendo eles docentes, discentes, coordenadores pedagógicos, entre outros.

Fonte: Autora

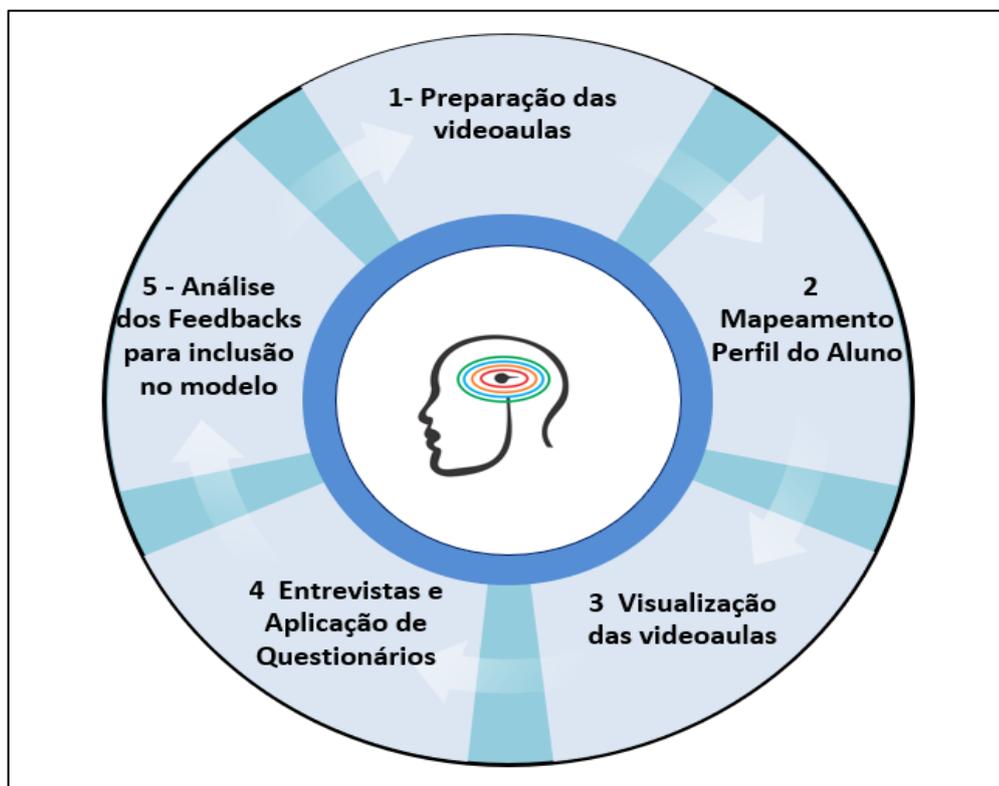
O contexto de interesse do estudo são ambientes de ensino universitários onde os docentes disponibilizam conteúdos pedagógicos no formato de videoaulas. Neste primeiro momento a utilização do modelo se restringiu ao formato de videoaulas devido as características atuais da ferramenta de software que suporta o modelo.

O estudo foi planejado da seguinte forma:

- 1) Utilização do modelo apresentado no capítulo 5.
- 2) Observação das entidades envolvidas: docentes, discentes, coordenadores pedagógicos
- 3) Realização de entrevistas semiestruturadas.

Cada um dos experimentos seguiu o passo a passo demonstrado na Figura 28, onde eram preparadas videoaulas e disponibilizadas na ferramenta. O aluno ao acessar a ferramenta respondia formulário conforme [apêndice A](#) para mapeamento do seu perfil de aprendizagem, e posteriormente visualizava as aulas. Ao final dos experimentos foram realizadas entrevistas semiestruturadas e aplicados questionários avaliativos ([apêndice C](#)), e posteriormente foram realizadas análises sobre os feedbacks recebidos para verificação daqueles que deveriam ser incluídos no modelo.

Figura 28 – Processo Experimentos de Validação do Modelo



Fonte: Autora

As subseções a seguir detalham os principais experimentos realizados para construção e validação do modelo proposto neste trabalho. Cabe ressaltar ainda que os alunos envolvidos no experimento concordam em participar e demonstram isso assinando um termo de consentimento na própria ferramenta de software. O termo completo está disponível no [apêndice B](#) deste trabalho.

6.1.1 Experimento Controlado para Validação do Modelo Proposto – Ufopa

O primeiro experimento realizado teve o objetivo de verificar a viabilidade do modelo. Para isto, foi feito de forma controlada, tendo a autora selecionado os alunos envolvidos, o docente e as aulas utilizadas. O experimento foi realizado com alunos do curso de ciência da computação da Universidade Federal do Oeste do Pará. O Quadro 11 apresenta um resumo das informações do experimento realizado.

Quadro 11– Resumo Experimento Ufopa

Quantidade de Alunos Envolvidos	5
Quantidade de Aulas	5
Curso	Ciência da Computação
Disciplina	Eletrônica Digital
Método de Avaliação do Experimento utilizado	Qualitativo: Observação e Aplicação de Formulário de Pesquisa

Fonte: Autora

Ao final do experimento com o grupo foi realizada a avaliação do experimento. Para isto foi solicitado que os participantes do experimento respondessem ao questionário ([apêndice C](#)) avaliativo. Os objetivos neste primeiro momento eram: 1 - validar o modelo proposto; 2- coletar opiniões para ajustes no processo.

No Quadro 12 segue resumo da avaliação realizada pelos discentes participantes do experimento. Na primeira coluna são elencadas as sugestões de melhorias identificadas pelos alunos, e na segunda coluna a indicação se foram atendidas ou não.

Quadro 12 – Resultado Experimento Ufopa

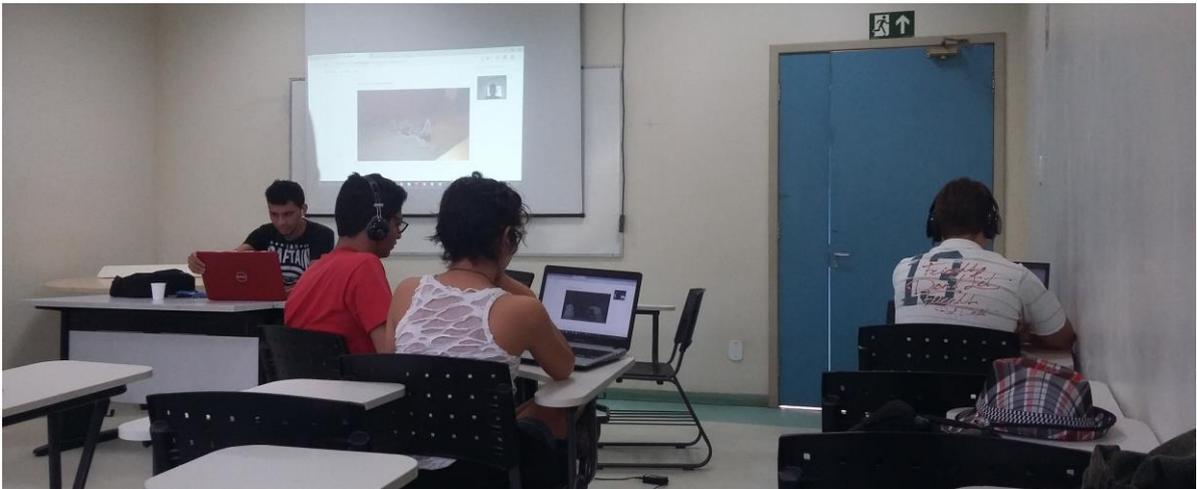
Melhoria	Atendida?
Ferramenta	
Melhorar a Sensibilidade da Câmera	✓
Aumentar a Tela de Vídeo	✓
Emitir Aviso Sonoro ao Perder o Foco	✓
Possibilidade de Retornar o Vídeo	✓
Possibilidade para o Aluno escolher suas aulas	✓
Criar repositório de aulas	✓

Processo	
Realizar Avaliação Qualitativa ao final de cada Aula	✓
Inserir Perguntas Antes e Depois para verificar assimilação do conteúdo	✓

Fonte: Autora

A figura 29 mostra o primeiro experimento controlado realizado na Ufopa para validação da primeira versão do modelo.

Figura 29 – Experimento Controlado Ufopa



Fonte: Autora

Após a aplicação do questionário também foi realizada entrevista semiestruturada com os participantes com objetivo de verificar as percepções dos discentes.

Nesta entrevista, foram feitas três questões principais, sendo elas:

1. Qual a nota média que você daria para a abordagem de ensino que você participou?
2. Você acredita que este modelo pode ser adotado nas aulas do ensino superior?
3. Você acredita que as emoções influenciam no processo de ensino?

A nota média atribuída foi 7,0 (sete). 75% dos participantes acreditam que o modelo pode ser adotado nas aulas do ensino superior e 100% acreditam que as emoções influenciam no processo de ensino.

6.1.2 Experimentos no Workshop de Utilização de Emoções e Neurociência no Processo de Ensino – Aprendizagem – Senai - SC

Foram realizados experimentos nos cursos de engenharias do Senai de Santa Catarina, no Workshop de utilização de emoções e neurociência no processo de ensino de aprendizagem. O Quadro 13 apresenta um resumo das informações dos experimentos realizados.

Quadro 13 – Resumo Experimento Senai

Quantidade de Turmas	4 Turmas de aproximadamente 20 alunos cada
Cursos	Engenharia de Controle e Automação Engenharia Mecânica Engenharia de Produção
Quantidade de Aulas	1
Método de Avaliação do Experimento utilizado	Qualitativo: Observação e Entrevista

Fonte: Autora

Após os alunos assistirem duas videoaulas na ferramenta Cadap que fornece suporte ao modelo de aprendizagem baseado em emoções, foi realizada entrevista semiestruturada com os participantes com objetivo de verificar as percepções dos discentes.

Nesta entrevista, foram feitas três questões principais, sendo elas:

1. Você acredita que este modelo pode ser adotado nas aulas do ensino superior?
2. Você acredita que as emoções influenciam no processo de ensino?
3. O que você acha que poderia melhorar no modelo?

100% dos alunos que responderam indicaram que acreditam que as emoções influenciam no processo de ensino e de aprendizagem e por isto, entendem que o modelo de aprendizagem baseado em emoções pode ser adotado. Além destas avaliações os alunos também sugeriram alterações na ferramenta como, disponibilização do relatório de percepção das emoções dos alunos ao final de cada aula e, no modelo, como avaliação da reação emocional dos docentes durante as aulas presenciais. A sugestão referente a ferramenta foi atendida, porém a inclusão

do estado emocional do docente no modelo, não foi incluída, pois impactaria na definição do modelo de aprendizagem centrado no aluno. As imagens 30, 31 e 32 mostram os experimentos sendo realizados em diferentes turmas de engenharia de unidades do Senai de Santa Catarina.

Figura 30 – Experimento no Curso de Engenharia de Controle e Automação – Jaraguá do Sul



Fonte: Autora

Figura 31 – Experimento no Curso de Engenharia de Produção – Joinville



Fonte: Autora

Figura 32 – Experimento no Curso de Engenharia Mecânica – Blumenau



Fonte: Autora

6.1.3 Utilização na Disciplina Educação Inovadora e Desenvolvimento Criativo – Master Business in Innovation (MBI) em Educação para o Profissional do Futuro – Senai – SC

Na disciplina Educação Inovadora e Desenvolvimento Criativo do MBI em Educação para o Profissional do Futuro realizado pelo Senai de Santa Catarina, os alunos da disciplina utilizaram a ferramenta para avaliar a reação emocional dos alunos que assistiram as videoaulas produzidas pelos próprios alunos. O Quadro 14 apresenta um resumo das informações dos experimentos realizados.

Quadro 14 – Resumo Experimento MBI Senai

Quantidade de Turmas	2 Turmas de 20 Alunos
Cursos	Master Business in Innovation (MBI) em Educação para o Profissional do Futuro
Quantidade de Aulas	1
Método de Avaliação do Experimento utilizado	Entrevista

Fonte: Autora

Este experimento foi realizado da seguinte forma:

1. Os estudantes produziram videoaulas de até 5 minutos para ensinar aos colegas conteúdos de Literatura de maneira significativa;

2. As videoaulas foram disponibilizadas na plataforma Cadap, para que fossem analisados os sentimentos dos estudantes ao assistirem os vídeos e a aquisição dos conhecimentos foi avaliada por meio da verificação das respostas para as perguntas que foram realizadas durante a execução do vídeo.

3.Os alunos analisaram a experiência de utilização da ferramenta e da adoção do modelo de aprendizagem proposto neste trabalho.

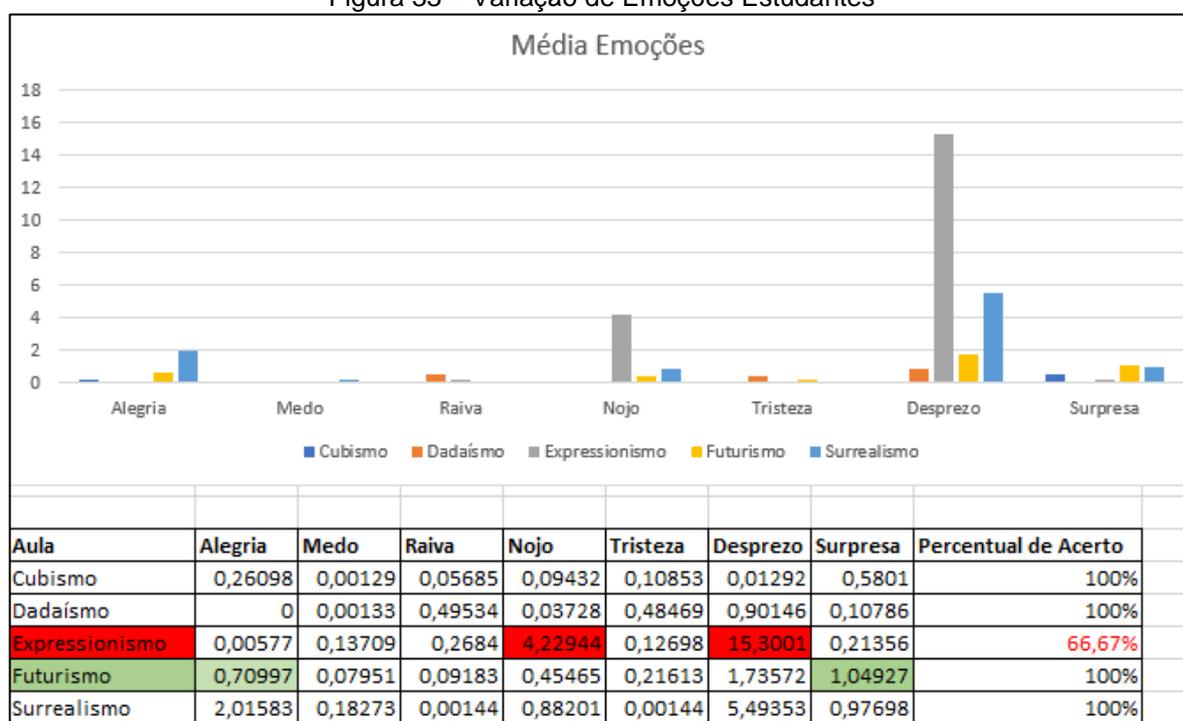
Ao final deste experimento os alunos puderam realizar análises como:

1.Qual o conteúdo que despertou maior índice de emoções positivas/negativas?

2.Como foi a variação de emoções das turmas? E de cada aluno individualmente?

Estas análises foram possíveis com apoio de gráficos como o apresentado na Figura 33, gerados a partir dos dados capturados pela ferramenta.

Figura 33 – Variação de Emoções Estudantes



Fonte: Autora

No gráfico da Figura 33, o eixo y apresenta a média de variação de emoções que é medida em uma escala entre 0 e 100, porém neste caso específico, a emoção que apresentou maior média atingiu o valor 15, e por este motivo optou-se por exibir o gráfico com uma escala entre 0 e 18. O eixo x apresenta cada uma das emoções de uma determinada aluna, acompanhada em cinco aulas com temas distintos - cubismo, dadaísmo, expressionismo, futurismo e surrealismo. Ao analisar os dados é possível verificar que esta aluna acompanhada teve desempenho mais baixo (percentual de acerto menor) na aula de expressionismo, onde houve predominância de emoções negativas como desprezo e nojo. Análises como essa podem ser feitas

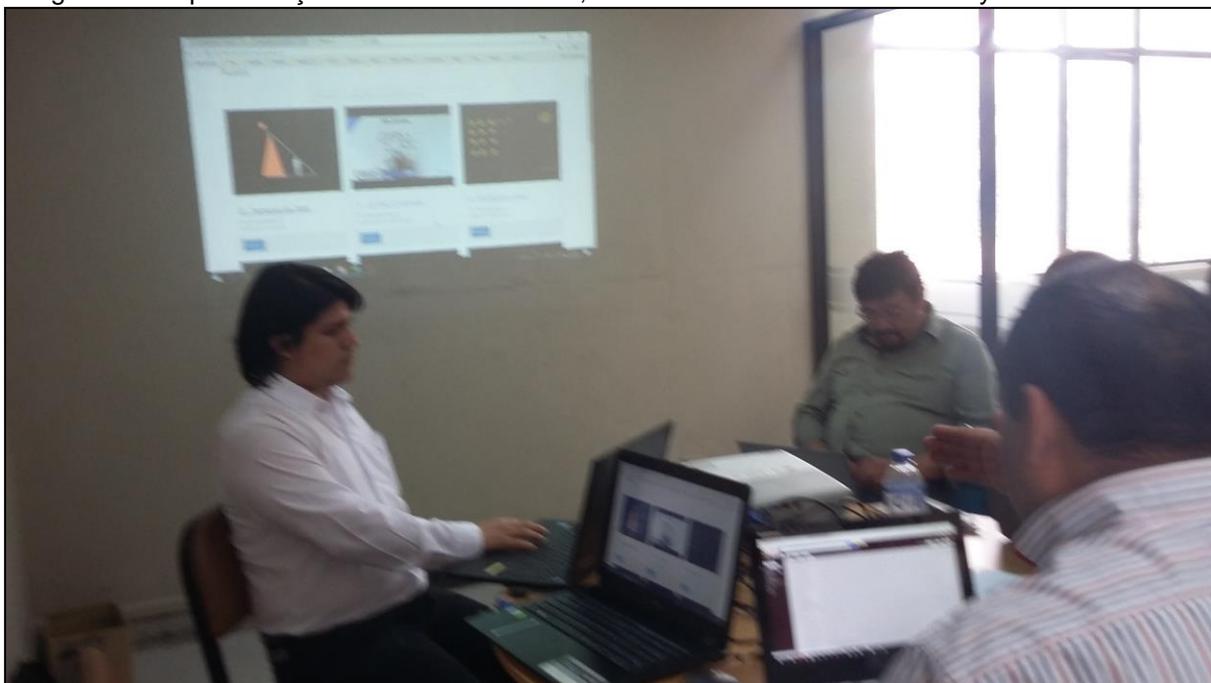
individualmente para todos os alunos que utilizarem a ferramenta, permitindo assim ao docente conhecer a reação emocional de cada um dos seus alunos e realizar intervenções individualizadas.

Os alunos que participaram do experimento relataram que o modelo de aprendizagem baseado em emoções foi bastante útil na atividade desenvolvida por eles no MBI, e acreditam que este modelo pode ser adotado por turmas do ensino superior.

6.1.4 Utilização nos CADEPs do Projeto Acacia

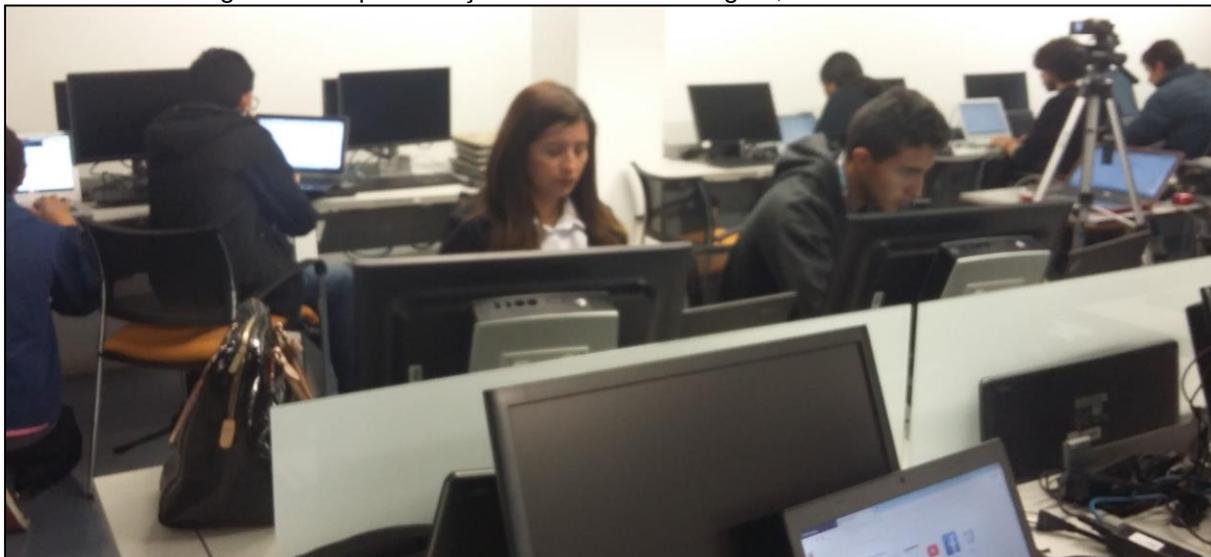
O modelo proposto neste trabalho foi apresentado durante os meses de outubro de 2017 e abril de 2018 para os responsáveis pelos Cadeps no Projeto Acacia nas Universidades de San Marco (em Lima no Peru) – Figura 34 - e Districtal Francisco José de Caldas (em Bogotá na Colômbia) - Figura 35. Nestes eventos o objetivo foi obter a percepção dos docentes ao utilizarem o modelo proposto. Os docentes utilizaram o modelo e a ferramenta de suporte nos dois eventos e os adotarão nas suas classes.

Figura 34 – Apresentação do Modelo em Lima, Peru – Universidad Nacional Mayor de San Marco



Fonte: Autora

Figura 35 – Apresentação do Modelo em Bogotá, Colômbia – UDFJC



Fonte: Autora

6.2 Experimentos para avaliação do modelo

Para avaliar o modelo foram realizados três experimentos em diferentes ambientes de ensino, sendo eles: 1 – Curso de manutenção de computadores no SENAC; 2- Curso de xadrez em um colégio particular de Santarém e 3 – Curso de novas tecnologias na Universidade Federal do Oeste do Pará. O objetivo destes estudos é apresentado no Quadro 15 e os resultados obtidos são detalhados em cada subseção referente ao experimento realizado.

Quadro 15 - Objetivo dos Experimentos de Avaliação

Analisar	Utilização do Modelo de Aprendizagem Baseado no Reconhecimento de Emoções a partir das expressões faciais dos alunos
Com o propósito de	Avaliar a adoção do modelo de ensino e aprendizagem e obter correlações entre os elementos do modelo
No que diz respeito às	Práticas e desafios na utilização de reconhecimento das emoções dos alunos em ambientes de ensino
Do ponto de vista	Todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem, sendo eles docentes, discentes, coordenadores pedagógicos, entre outros.

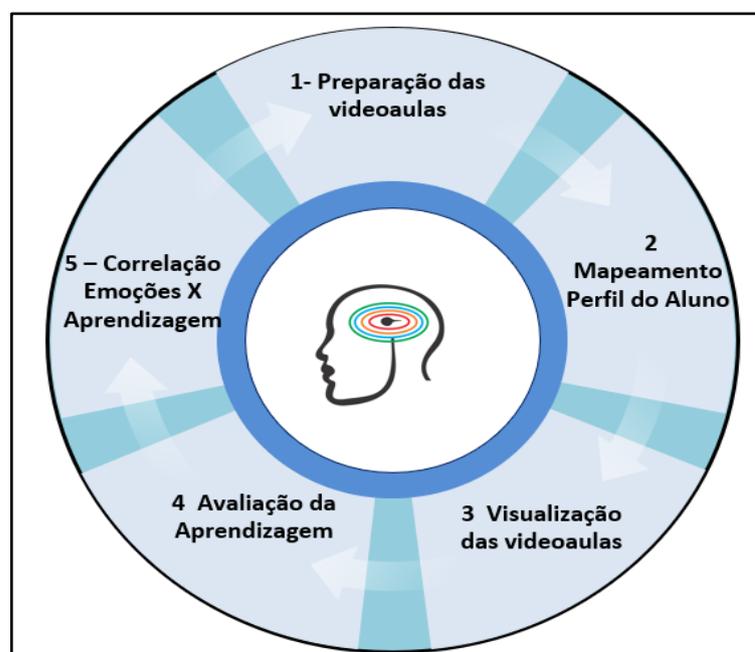
Fonte: Autora

Os experimentos foram planejados da seguinte forma

1. Utilização do modelo apresentado no capítulo 5.
2. Observação das entidades envolvidas: docentes, discentes e coordenadores pedagógicos.
3. Realização de entrevista semiestruturada,
4. Resposta de questionário avaliativo elaborado pela autora e apresentado no [apêndice D](#) (Docentes) e [apêndice E](#) (Discentes) pelos envolvidos
5. Análise dos dados coletados
6. Estabelecimento de correlações dos elementos do modelo.

Cada um dos experimentos seguiu o passo a passo demonstrado na Figura 36, onde o docente deve preparar videoaulas e posteriormente disponibilizar às suas classes. Após os alunos assistirem o material, realizam atividades práticas referentes ao conteúdo abordado. Em seguida o docente avalia a aprendizagem dos alunos baseado no método proposto neste trabalho utilizando as evidências de desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e competências. Ao final dos experimentos são estabelecidas as correlações entre as emoções dos alunos e a aprendizagem medida na etapa de avaliação.

Figura 36 – Processo Experimentos de Avaliação do Modelo



Fonte: Autora

Todos os participantes do experimento manifestaram sua concordância com as ações realizadas assinando um termo de aceite apresentado nos apêndices [E](#), [G](#) e [H](#) deste trabalho.

As subseções a seguir detalham os experimentos realizados para avaliar a adoção do modelo, sendo est

Estas descrevem as condições de realização dos experimentos e os resultados obtidos em cada um dos eventos realizados.

6.2.1 Experimento – Manutenção de Computadores - Senac

O experimento com a disciplina de Manutenção de Computadores teve objetivo de avaliar a adoção do modelo proposto neste trabalho em um ambiente de ensino técnico dentro do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial – Senac – Unidade Santarém. Para isto o docente teve 4 encontros de 3 horas com os alunos. Nestes encontros o docente apresentou videoaulas preparadas por ele na ferramenta Cadap e posteriormente solicitou que os alunos desenvolvessem atividades práticas que utilizassem os conceitos apresentados nas videoaulas. O Quadro 16 apresenta um resumo do experimento realizado.

Quadro 16 – Resumo do experimento realizado no Senac

Quantidade de Alunos Envolvidos	5
Turma	Manutenção de Computadores
Tema	Instalação de Sistemas Operacionais
Carga Horária	12 Horas
Público Alvo	Alunos do Curso Técnico SENAC
Abordagem de Ensino Utilizada	Sala de Aula Invertida e Aprendizagem Baseada em Projetos
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação do Windows 10 - Método Tradicional • Instalação do Windows 10 - Método de Partições • Instalação do Linux Windows
Método de Avaliação de Aprendizagem	Avaliação Baseada no Desenvolvimento de Competências, Habilidade e Conhecimento
Método de Avaliação do Experimento utilizado	Qualitativo: Observação e Aplicação de Formulário de Pesquisa

Fonte: Autora

A avaliação dos alunos foi realizada baseada na evidência do desenvolvimento de competências, conhecimentos e habilidades, conforme indicado no modelo proposto neste trabalho. As Figuras 37, 38 e 39 apresentam respectivamente as competências, habilidades e conhecimentos que os discentes devem desenvolver ao final do experimento.

Figura 37 – Avaliação de Competência Experimento Senac

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	
Competência 1 – Instalar Corretamente o Win10	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Competência 2 – Instalar corretamente SO Dual Boot	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Competência 3 – Executar instalação personalizada	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não
Competência 4 – Configurar corretamente o SETUP de acordo com instalação	
Configurou corretamente e no tempo adequado o setup para instalação	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

Fonte: Autora

Figura 38 – Avaliação de Habilidade Experimento Senac

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES	
Habilidade 1 – Saber Reconhecer Problemas durante a instalação	
Diagnosticar problemas do sistema operacional durante a instalação	<input type="checkbox"/> Completamente /Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Habilidade 2 – Saber Executar todos os procedimentos de instalação	
Saber Executar todos os procedimentos de instalação	<input type="checkbox"/> Completamente /Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Fonte: Autora

Figura 39 – Avaliação de Conhecimento Experimento Senac

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO	
Conhecimento 1 – Conhece os procedimentos gerais para instalação de sistemas operacionais	
Demonstrou conhecer todo o passo a passo necessário para instalação do SO	<input type="checkbox"/> Completamente /Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Conhece todas as modalidades de instalação de SO	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Fonte: Autora

6.2.1.1 Resultados Observados

No experimento os alunos deveriam a cada dia assistir uma das videoaulas preparadas pelo docente e disponibilizada na ferramenta conforme Figura 40.

Figura 40 – Aulas Senac

The screenshot displays the 'Aulas' interface with a search bar and three lesson cards. Each card includes a video thumbnail, a title, and the author's name: Geovanny Runolfsson PhD, EDUCAÇÃO.

Fonte: Autora

Posteriormente os alunos realizavam atividades práticas de instalação de sistemas operacionais conforme apresentado na Figura 41.

Figura 41 – Atividades Práticas Senac

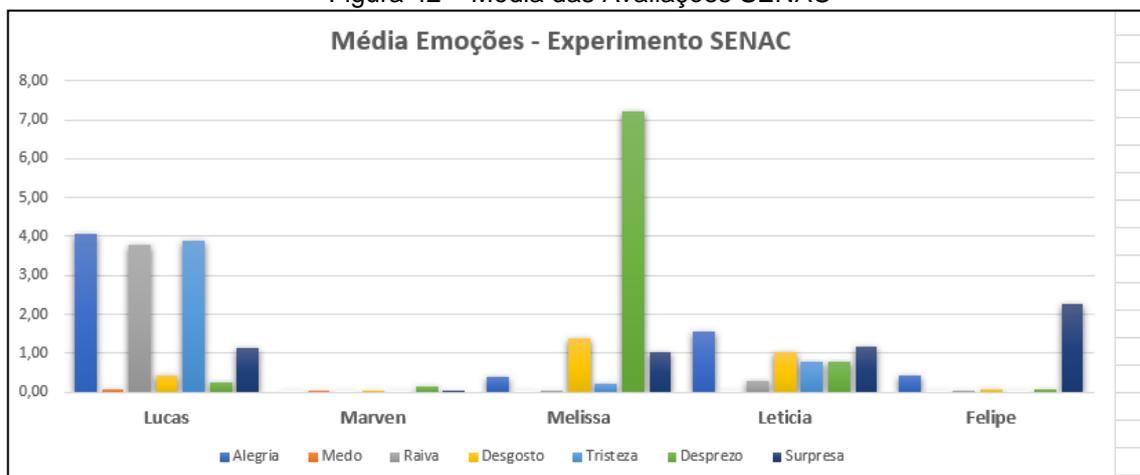


Fonte: Autora

No último dia do experimento os alunos tiveram que realizar uma atividade prática completa na qual precisavam utilizar as informações recebidas nas três primeiras aulas. Ao final o docente avaliou os alunos conforme avaliação apresentadas nas Figuras 36, 37 e 38 e foi possível estabelecer algumas correlações entre as emoções captadas pela ferramenta Cadap e o desempenho de cada um dos participantes do experimento.

A Figura 42 exibe um gráfico com a média das emoções de cada um dos participantes do experimento e o Quadro 17 os resultados das avaliações de desempenho individual, e o perfil de aprendizagem dominante de cada aluno que foi obtido após eles responderem o questionário apresentado no apêndice [A](#) deste trabalho.

Figura 42 – Média das Avaliações SENAC



Fonte: Autora

Quadro 17 – Avaliação Baseada no Desenvolvimento de Competências, Habilidade e Conhecimento - Experimento Senac

Avaliação Individual		Perfil de Aprendizagem Dominante
Lucas	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Marven	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Auditivo
Melissa	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Letícia	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Felipe	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual

Fonte: Autora

Além deste resumo das emoções dos alunos apresentado na Figura 42 também foi possível acompanhar individualmente, e a cada aula, a variação das emoções dos alunos. Após análises dos dados obtidos e das observações realizadas foi possível identificar:

1. As duas Alunas que tiveram 100% de Aprendizagem na avaliação não tiveram a expressão de medo. Os demais apresentaram esta emoção em maior ou menor grau.
2. Emoções negativas como desprezo e desgosto/nojo não foram relacionadas com baixa aprendizagem
3. As emoções mais relacionadas ao bom desempenho na aprendizagem neste experimento foram alegria e surpresa
4. Somente um dos alunos possui o perfil de aprendizagem dominante auditivo, os demais são visuais. Neste experimento que teve características de aulas mais visuais e atividades práticas mais sensoriais, não foi possível identificar que houve uma relação do desempenho dos alunos com seu perfil de aprendizagem dominante.

Também foi solicitado ao docente e aos discentes que participaram do experimento que avaliassem o evento. O docente que utilizou o modelo proposto no experimento acredita que:

1. *“Exista relação entre as reações corporais dos alunos e a aprendizagem.”*
2. *“Exista relação entre as emoções dos alunos e aprendizagem.”*
3. *“É viável adotar a ferramenta Cadap para uso em sala de aula.”*
4. *“A avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento possui muita dificuldade de utilização.”*
5. *“É possível adotar a forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento em qualquer disciplina.”*
6. *“A forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento possui viabilidade de uso.”*
7. *“A utilização deste modelo precisa de capacitação para os docentes.”*
8. *“O Modelo completo proposto neste trabalho possui um grau de dificuldade moderado (médio).”*
9. *“O modelo completo proposto neste trabalho é viável para utilização.”*
10. *“O modelo pode ser adotado em qualquer nível de ensino.”*
11. *“O modelo proposto já se apresenta alinhado ao modelo pedagógico proposto pela instituição Senac. Portanto ficou bastante associativo a relação entre o proposto e o já existente, o qual utiliza a metodologia baseada em competências.”*

O formulário completo respondido pelo docente encontra-se no [apêndice D](#) deste trabalho.

Sobre a avaliação dos discentes que participaram do experimento foi possível identificar:

1. 72 % dos alunos acreditam que seu estado emocional influencia no seu processo de aprendizagem, ao passo que 28% não acreditam na influência das suas emoções na aprendizagem.
2. Quando solicitados a classificar o experimento em uma escala de 1 a 10, 57% classificaram com 10, 14% com 9 e 29% com 8.

3. Quando perguntados se achavam que a metodologia proposta no experimento poderia ser utilizada nas aulas, 86% disseram que poderia ser utilizada e 14% disseram talvez.
4. Quando questionados se sentiram incomodados por serem filmados ao visualizar as aulas, 100% dos participantes disseram que não se sentiram incomodados.
5. Todos os alunos afirmaram que acreditam que a ferramenta Cadap pode ser adotada em sala de aula e que pode contribuir significativamente no processo de ensino e de aprendizagem.

O formulário completo respondido pelos discentes encontra-se no [apêndice E](#) deste trabalho.

6.2.2 Experimento – Noções Básicas de Xadrez

O experimento com o tema Noções Básicas de Xadrez teve o objetivo de avaliar a adoção do modelo proposto em um contexto de aprendizagem diferenciado, onde as aulas são realizadas em finais de semana com objetivo de ensinar xadrez a um grupo de docentes de uma escola, para que eles possam posteriormente disseminar seu conhecimento aos seus alunos. Este experimento realizou 3 encontros de 3 horas com os alunos. Nestes encontros o docente apresentou videoaulas no Cadap e posteriormente solicitou que os alunos aplicassem os conhecimentos obtidos nas aulas. Para cada aula o docente identificou as habilidades, competências e conhecimentos que deveriam ser desenvolvidas. O [apêndice G](#) descreve os planos de aulas completos de cada um dos encontros. O Quadro 18 apresenta um resumo do experimento realizado.

Quadro 18 – Resumo do experimento realizado no Colégio

Quantidade de Alunos Envolvidos	8
Tema	Noções Básicas de Xadrez
Carga Horária	9 Horas
Público Alvo	Docentes de um Colégio particular de Santarém
Abordagem de Ensino Utilizada	Sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Peças: Reconhecimento e Função • Movimentação • Regras e Estratégia
Método de Avaliação de Aprendizagem	Avaliação Baseada no Desenvolvimento de Competências, Habilidade e Conhecimento

Método de Avaliação do Experimento utilizado	Qualitativo: Observação e Aplicação de Formulário de Pesquisa
---	---

Fonte: Autora

A avaliação dos alunos foi realizada baseada na evidência do desenvolvimento de competências, conhecimentos e habilidades, conforme indicado no modelo proposto neste trabalho. As Figuras 43, 44 e 45 apresentam respectivamente as competências, habilidades e conhecimentos que os discentes devem desenvolver ao final do experimento.

Figura 43 – Avaliação de Competência Experimento Colégio

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	
Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	() Completamente/Sim () Parcialmente () Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	() Completamente/Sim () Parcialmente () Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	() Completamente/Sim () Parcialmente () Não
Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	() Completamente / Sempre () Parcialmente / Às Vezes () Não
Escolhe sem titubear as jogadas	() Completamente / Sempre () Parcialmente / Às vezes () Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	() Completamente/Sempre () Parcialmente/ Às vezes () Não
Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	() Completamente / Sim () Parcialmente / Moderadamente () Não

Fonte: Autora

Figura 44 – Avaliação de Habilidade Experimento Colégio

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES	
Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Sabe a função de cada peça	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não

Fonte: Autora

Figura 45 – Avaliação de Conhecimento Experimento Colégio

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO	
Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Movimentou as peças com estratégia	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Sabe explicar todos os movimentos	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não
Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	() Completamente / Sim () Parcialmente () Não

Fonte: Autora

6.2.2.1 Resultados Observados

No experimento os alunos deveriam a cada dia assistir uma das videoaulas preparadas pelo docente e disponibilizada na ferramenta conforme Figura 46

Figura 46 – Aulas de Xadrez – Experimento Colégio



Fonte: Autora

Posteriormente os alunos realizavam atividades práticas com objetivo de verificar a aprendizagem dos alunos conforme Figura 47.

Figura 47 – Atividades Práticas Experimento Colégio

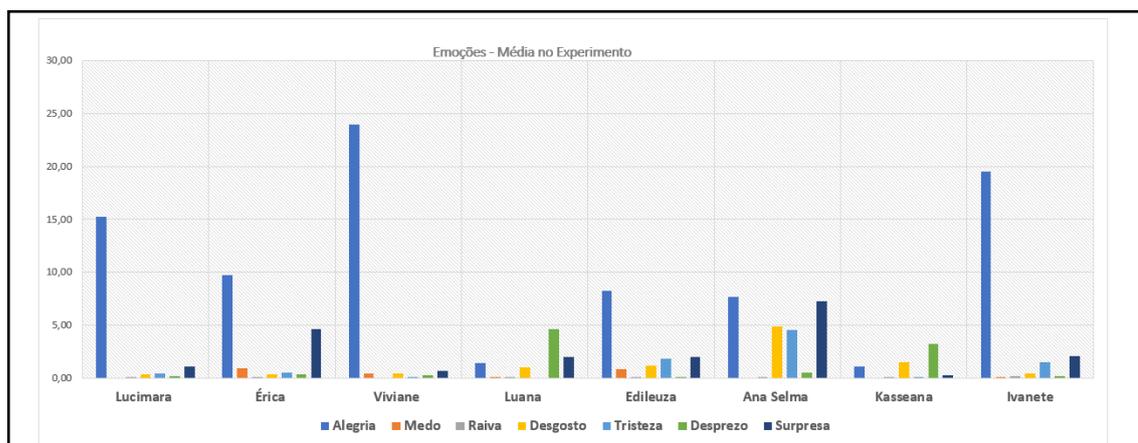


Fonte: Autora

Em todos os encontros os alunos receberam conhecimentos teóricos e práticos sobre o jogo de xadrez. Ao final o docente avaliou todos os alunos conforme avaliações apresentadas nas Figuras 43, 44 e 45 e foi possível estabelecer algumas correlações entre as emoções captadas pela ferramenta Cadap, enquanto os alunos visualizavam as aulas e o desempenho de cada um dos participantes no experimento.

A Figura 48 exibe um gráfico com a média das emoções de cada um dos participantes do experimento e o Quadro 19 os resultados das avaliações de desempenho individual, bem como o perfil de aprendizagem dos alunos.

Figura 48 – Média das Avaliações Experimento Colégio



Fonte: Autora

Quadro 19– Avaliação Baseada no Desenvolvimento de Competências, Habilidade e Conhecimento - Experimento Colégio

Avaliação Individual		Perfil de Aprendizagem Dominante
Lucimara	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Ana Selma	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Auditivo
Viviane	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Auditivo
Luana	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Edileuza	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Ivanete	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	Visual
Érica	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	Visual
Kasseana	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Parcialmente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	Auditivo

Fonte: Autora

Além deste resumo das emoções predominantes apresentado na Figura 48 também foi possível acompanhar individualmente, e a cada aula, a variação das emoções dos alunos. Com isto neste experimento foi possível identificar que:

1. Os dois alunos que tiveram 100% de Aprendizagem na avaliação não tiveram a expressão de medo. As demais apresentaram em maior ou menor grau.

2. O aluno que na avaliação teve menor desempenho apresentou maior índice da combinação de emoções de desprezo e nojo.

3. As emoções mais relacionadas ao bom desempenho na aprendizagem no experimento foram alegria e surpresa.

4. Os perfis de aprendizagem dominantes dos participantes foram visuais e auditivos. As aulas tiveram abordagem de conteúdos visuais como apresentação de videoaulas, auditivos como as explicações palestradas do professor e sensoriais como as atividades práticas. Acredita-se que por este motivo não foi possível estabelecer uma relação direta entre desempenho dos alunos e os perfis de aprendizagem dominante deles.

Também foi solicitado ao docente e discentes que participaram do experimento que avaliassem o evento. O docente que utilizou o modelo proposto no experimento respondeu que acredita que:

1. *“Exista relação entre as reações corporais dos alunos e a aprendizagem.”*
2. *“Exista relação entre as emoções dos alunos e aprendizagem.”*
3. *“É viável adotar a ferramenta Cadap para uso em sala de aula.”*
4. *“A avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento não possui dificuldade de utilização.”*
5. *“É possível adotar a forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento em qualquer disciplina.”*
6. *“A forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento possui viabilidade de uso.”*
7. *“A utilização deste modelo precisa de capacitação para os docentes.”*
8. *“O Modelo Completo proposto neste trabalho possui um grau de dificuldade moderado (médio).”*

9. *“O modelo completo proposto neste trabalho é viável para utilização.”*
10. *“O modelo pode ser adotado em qualquer nível de ensino.”*
11. *“O modelo proposto já se apresenta alinhado ao modelo pedagógico proposto pela instituição. Portanto ficou bastante associativa a relação entre o proposto e o já existente, o qual utiliza a metodologia baseada em competências.”*

O formulário completo respondido pelo docente encontra-se no [apêndice D](#) deste trabalho. Sobre a avaliação dos discentes que participaram do experimento foi possível identificar:

1. 100 % dos alunos acreditam que seu estado emocional influencia no seu processo de aprendizagem, e fizeram afirmações como:
 - a. *“Se não estou bem emocionalmente não consigo concentrar-me no que estou fazendo ou aprendendo.”*
 - b. *“Porque precisamos estar bem emocionalmente para que ocorra uma aprendizagem significativa no sentido de podermos adquirir de forma mais completa os conhecimentos repassados.”*
 - c. *“Porque no momento que você se emociona com qualquer coisa, seu corpo reage diferente, você fica mais sentimental e as vezes fica mais nervosa.”*
 - d. *“Porque é necessário estar disposto e motivado para aprender.”*
 - e. *“Influência no processo de aprendizagem se faz em ambiente agradável, equilibrado e feliz. Ambientes estressantes impedem o indivíduo de dirigir e focar atenção experienciais alterando a capacidade de resolução inteligente de conflitos.”*
 - f. *“Dependendo do estado em que a pessoa se encontra pode estar muito abalado não fluindo sua aprendizagem.”*
2. Quando solicitados a classificar o experimento em uma escala de 1 a 10, 50% classificaram com 10, 33% com 9 e 17% com 8.
3. Quando perguntados se achavam que a metodologia proposta no experimento poderia ser utilizada nas aulas, 100% afirmaram que sim.
4. Quando questionados se sentiram incomodados por serem filmados ao visualizar as aulas, 100% dos participantes disseram que não se sentiram incomodados

5. Todos os alunos afirmaram que acreditam que a ferramenta Cadap pode ser adotada em sala de aula e que pode contribuir significativamente no processo de ensino e de aprendizagem.

O formulário completo respondido pelos discentes encontra-se no [apêndice E](#) deste trabalho.

6.2.3 Experimento – Tecnologias

O experimento com o tema Tecnologias teve objetivo de avaliar a adoção do modelo proposto em um contexto de aprendizagem diferenciado onde as aulas são preparadas pelo docente e disponibilizadas através de videoaulas e ao final de cada aula a aprendizagem do aluno é verificada através de questionários, bem como através do desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e competências. Este experimento realizou 4 encontros de 3 horas com os alunos. Nestes encontros o docente apresentou videoaulas no Cadap e posteriormente solicitou que os alunos aplicassem os conhecimentos obtidos nas aulas. O Quadro 20 apresenta um resumo do experimento realizado.

Quadro 20 – Resumo Experimento Ufopa

Quantidade de Alunos Envolvidos	8
Tema	Tecnologias
Carga Horária	12 Horas
Público Alvo	Alunos da Universidade Federal do Oeste do Pará
Abordagem de Ensino Utilizada	Sala de aula invertida, Hands on
Conteúdo	<ul style="list-style-type: none"> • Conceitos de Tecnologia • Tecnologias Contemporâneas • Tecnologias em áreas específicas
Método de Avaliação de Aprendizagem	Questionários objetivos e Avaliação Baseada no Desenvolvimento de Competências, Habilidade e Conhecimento
Método de Avaliação do Experimento utilizado	Qualitativo: Observação e Aplicação de Formulário de Pesquisa

Fonte: Autora

A avaliação dos alunos foi realizada neste experimento de duas formas diferentes. Nos primeiros dois dias foi feita baseada em questionários avaliativos, com perguntas objetivas sobre os temas apresentados nas videoaulas. Nos dois últimos dias a avaliação foi feita baseada na evidência do desenvolvimento de competências, conhecimentos e habilidades, conforme indicado no modelo proposto neste trabalho

As Figuras 49, 50 e 51 apresentam respectivamente as competências, habilidades e conhecimentos que os discentes devem desenvolver ao final do experimento.

Figura 49 – Avaliação de Competência Experimento Tecnologias

Competências

A relação entre o indivíduo e os atuais produtos tecnológicos.

2. Reconhecendo a diferença entre tecnologias e componentes tecnológicos. *
Você consegue diferenciar uma tecnologia (conhecimento), de seu componente tecnológico (artefato ou produto), através da simples observação do produto manufaturado? P.ex. Ciência da Computação (tecnologia) X Computador (produto).
Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.

Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.

Não.

3. Identificando componentes tecnológicos e seus usos. *
Você consegue identificar corretamente um componente tecnológico e o seu uso através da consulta a sua descrição e/ou ao manual?
Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.

Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.

Não.

4. Gerenciando o uso de tecnologias em atividades educacionais / profissionais. *
Você consegue determinar a melhor forma de seleção/escolha, assim como a melhor forma de uso, de uma tecnologia e/ou de um produto tecnológico que você, ou outra pessoa, necessita para resolver ou minimizar um problema?
Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.

Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.

Não.

Fonte: Autora

Figura 50 – Avaliação de Habilidade Experimento Colégio

Habilidades

Relacionadas ao processo de seleção e/ou desenvolvimento de um produto tecnológico.

5. Pesquisar / Buscar de Informações. *
 Você tem facilidade para, usando dos meios comuns para busca de informação (biblioteca, Internet, ...), obter informações necessárias para desenvolver um produto tecnológico relacionado com a sua profissão e/ou área de conhecimento?
 Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.
 Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.
 Não.

6. Planejar e Projetar. *
 Você tem facilidade para, usando das informações obtidas em uma pesquisa, especificar os objetivos, as atividades e as metas necessárias ao desenvolvimento (construção) de um produto tecnológico relacionado com a sua profissão e/ou área de conhecimento?
 Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.
 Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.
 Não.

7. Desenvolver / Construir. *
 Você tem facilidade para, a partir de um documento de planejamento, buscar e/ou pesquisar informações sobre as melhores práticas para a construção de um produto?
 Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.
 Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.
 Não.

8. Avaliar. *
 Você tem facilidade para confrontar as especificações de projeto, com um produto qualquer, e avaliar se este produto atende a todas as expectativas (características) definidas no projeto?
 Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.
 Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.
 Não.

Fonte: Autora

Figura 51 – Avaliação de Conhecimento Experimento Colégio

Conhecimento.

Aprender a aprender é uma atitude, isto é, uma predisposição, uma postura ativa do aprendiz, uma decisão de agir. Esta postura é dirigida a um objetivo: apropriar-se de um conteúdo, isto é, saber fazer algo, conhecer um assunto, aproximar-se ou dominar uma área do conhecimento (<https://oaprendizemsaude.wordpress.com/2010/04/13/o-que-aprender-a-aprender-nossos-fundamentos/>).

9. Fundamentos e/ou Bases Teóricas. *
 Em uma aula, ou através da leitura de um livro, ou até mesmo observando um vídeo ou áudio sobre uma tecnologia qualquer; você compreende os fundamentos e/ou os elementos mais importantes desta tecnologia?
 Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.
 Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.
 Não.

10. Detalhes e Especificidades. *
 Partindo dos fundamentos sobre uma determinada tecnologia, você consegue pesquisar mais sobre este assunto, ou até mesmo questionar professores e outros conhecedores do assunto, e assim construir todo o conjunto de capacidades e habilidades necessárias ao desenvolvimento de um produto tecnológico?
 Mark only one oval.

Com muita facilidade / Sim.
 Com alguma ou pouca facilidade / Parcialmente.
 Não.

Fonte: Autora

6.2.3.1 Resultados Observados

No experimento os alunos deveriam a cada dia assistir uma das videoaulas preparadas pelo docente e disponibilizada na ferramenta (Figura 52).

Figura 52 – Aula de Tecnologia

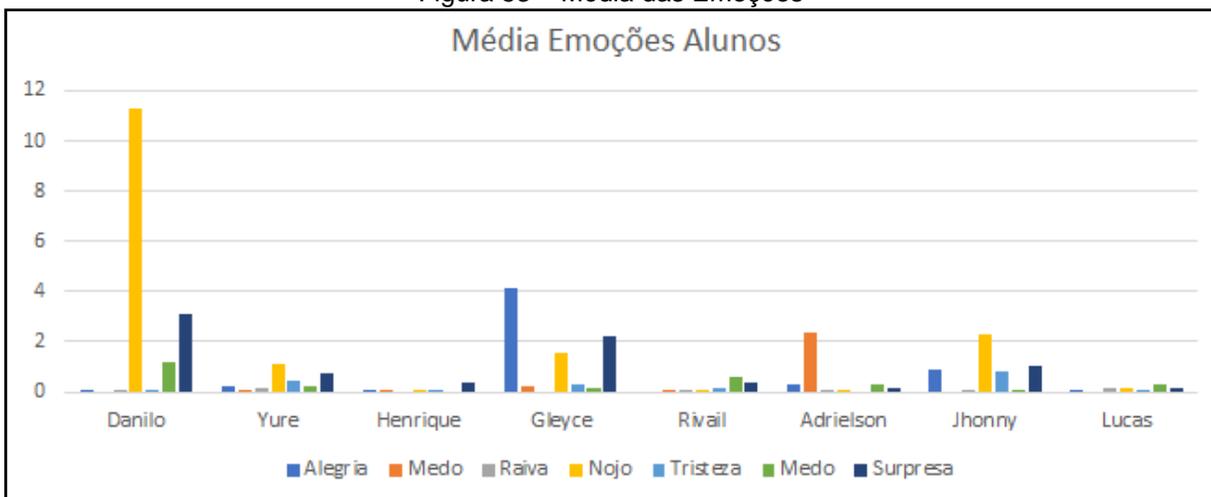


Fonte: Autora

Em todos os encontros os alunos receberam conhecimentos teóricos e práticos sobre tecnologias. Ao final o docente avaliou todos os discentes conforme avaliação apresentadas nas Figuras 48, 49 e 50, e com questões objetivas sobre as aulas e foi possível estabelecer algumas correlações entre as emoções captadas pela ferramenta Cadap e o desempenho de cada um dos participantes no experimento.

A Figura 53 exibe um gráfico com a média das emoções de cada um dos participantes.

Figura 53 – Média das Emoções



Fonte: Autora

No experimento realizado, nos dois primeiros dias foram realizadas atividades avaliativas de caráter objetivo, nas quais foram mensurados os acertos dos participantes. O Quadro 21 apresenta os resultados obtidos.

Quadro 21 – Avaliação Objetiva realizada no Experimento Ufopa

Aluno	Resultado Aula 1	Resultado Aula 2
Danilo	100%	100%
Yure	80%	70%
Henrique	100%	70%
Gleyce	100%	80%
Rivail	70%	50%
Adrielson	50%	70%
Jhonny	100%	50%
Lucas	70%	70%

Fonte: Autora

No terceiro e quarto dias do experimento os alunos foram avaliados de acordo com o proposto neste modelo, utilizando as evidências de desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimento. O Quadro 22 apresenta os resultados obtidos, bem como o perfil de aprendizagem dos alunos. Importante ressaltar que neste experimento o docente indicava as competências, habilidades e conhecimentos que o aluno deveria desenvolver, porém a avaliação era feita pelo aluno, que se auto avaliava ao final do experimento.

Quadro 22 - Avaliação Baseada no Desenvolvimento de Competências, Habilidade e Conhecimento - Experimento SENAC

Avaliação Individual		Perfil de Aprendizagem Dominante
Danilo	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Yure	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Parcialmente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	Visual
Henrique	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Parcialmente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	Visual
Gleyce	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Completamente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Cinestésico
Rivail	Competências – Desenvolveu Completamente	Visual

	Habilidade – Desenvolveu Parcialmente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	
Adrielson	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Parcialmente Conhecimento – Desenvolveu Completamente	Visual
Jhonny	Competências – Desenvolveu Completamente Habilidade – Desenvolveu Parcialmente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	Auditivo
Lucas	Competências – Desenvolveu Parcialmente Habilidade – Desenvolveu Parcialmente Conhecimento – Desenvolveu Parcialmente	Visual

Fonte: Autora

Além deste resumo apresentado na figura 53 também foi possível acompanhar individualmente, a cada aula, a variação das emoções dos alunos. Com isto neste experimento foi possível identificar:

1. Os alunos que as médias de emoções como medo e desprezo foram maiores tiveram menor desempenho nas atividades avaliativas objetivas, bem como nas atividades avaliativas baseadas no desenvolvimento de habilidades, conhecimento e competências.
2. Os dois alunos que apresentaram melhor desempenho tiveram as médias de surpresa mais altas entre os discentes participantes do experimento.
3. A emoção nojo associada como emoção negativa não impactou no desempenho dos alunos que obtiveram as melhores avaliações.
4. A emoção alegria associada como emoção positiva não foi avaliada como impactando diretamente no desempenho dos alunos avaliados.
5. Não foi verificada associação entre o desempenho dos alunos e o perfil de aprendizagem dominante. Este experimento foi composto somente de videoaulas, o que poderia estar relacionado a um melhor desempenho dos perfis visuais, porém isto não foi identificado no experimento.

Também foi solicitado ao docente e aos discentes que participaram do experimento que avaliassem o evento. O docente que utilizou o modelo proposto no experimento respondeu que acredita que:

1. *“Exista relação entre as reações corporais dos alunos e a aprendizagem.”*
2. *“Exista relação entre as emoções dos alunos e aprendizagem.”*
3. *“É viável adotar a ferramenta Cadap para uso em sala de aula.”*

4. *“A forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento possui um Grau Médio de Dificuldade de utilização.”*
5. *“É possível adotar a forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento em qualquer disciplina.”*
6. *“A forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento possui viabilidade de uso.”*
7. *“A utilização deste modelo não precisa de capacitação para os docentes.”*
8. *“O Modelo Completo proposto neste trabalho possui um grau de dificuldade baixo.”*
9. *“O modelo completo proposto neste trabalho é viável.”*
10. *“O modelo pode ser adotado em qualquer nível de ensino.”*
11. *“Quando foi solicitado a opinar sobre o experimento e o modelo afirmou que considerou que os docentes deveriam contar com características como: proatividade, autodidatismo e criatividade e por isso deveriam adotar o modelo com facilidade.”*

O formulário completo respondido pelo docente encontra-se no [apêndice D](#) deste trabalho. Em relação a avaliação dos discentes que participaram do experimento foi possível identificar:

1. 71 % dos alunos acreditam que seu estado emocional influencia no seu processo de aprendizagem enquanto 29% não acreditam e fizeram afirmações como:
 - a. *“Dependendo de como me sinto, eu produzo ou aprendo.”*
 - b. *“Porque devemos estar bem emocionalmente psicologicamente, para executar as atividades atribuídas e conseguir um excelente desempenho.”*
 - c. *“Por conta que eu (sic) necessariamente não consigo me concentrar.”*
 - d. *“Porque é necessário estar disposto a querer aprender, se sentir confiante e motivado.”*
 - e. *“Porque, devemos estar bem, para que aconteça o processo de aprendizagem.”*

2. Quando solicitados a classificar o experimento em uma escala de 1 a 10, 57% classificaram com 10, 14% com 9 e 29% com 8.
3. Quando perguntados se achavam que a metodologia proposta no experimento poderia ser utilizada nas aulas, 86% afirmaram que sim, e 14% como talvez.
4. Quando questionados se sentiram incomodados por serem filmados ao visualizar as aulas, 100% dos participantes disseram que não se sentiram incomodados.
5. Todos os alunos afirmaram que acreditam que a ferramenta Cadap pode ser adotada em sala de aula e que pode contribuir significativamente no processo de ensino e de aprendizagem.

O formulário completo respondido pelos discentes encontra-se no [apêndice E](#) deste trabalho.

6.3 Análise dos Experimentos

Os experimentos realizados tiveram dois objetivos distintos, nomeadamente: **(i) - validação do projeto do modelo de aprendizagem baseado em emoções; (ii) a avaliação da implementação do modelo.**

Os experimentos com objetivo de validar e apoiar a proposição do modelo foram conduzidos visando obter feedback dos participantes sobre o modelo que estava sendo construído e, realizar ajustes no modelo conforme retorno dos usuários. Com isto o modelo proposto é resultante de um processo de construção coletiva que considerou as necessidades dos discentes, docentes e coordenadores pedagógicos envolvidos nos experimentos.

Após a definição do modelo e o desenvolvimento da ferramenta de software que atua como suporte a execução do modelo, foram realizados novos experimentos com o objetivo de avaliar a implementação e verificar a viabilidade da adoção do modelo. Foram realizados três experimentos controlados que seguiram o modelo proposto neste trabalho. Os experimentos foram realizados com grupos distintos, modalidades de ensino diferentes, bem como conteúdos diferenciados, com objetivo de analisar a aplicabilidade do modelo em diferentes cenários. Os participantes dos experimentos julgaram que o modelo é aplicável e que pode trazer ganhos significativos para a aprendizagem. Também foi possível identificar correlações entre emoções e aprendizagem em todos os experimentos, sendo possível afirmar que a

adoção deste modelo traz ganhos para o docente que pode avaliar as reações emocionais dos seus alunos, aos conteúdos didáticos preparados e, ainda com o apoio da ferramenta pode analisar individualmente e coletivamente suas aulas e acompanhar o desempenho emocional e de aprendizagem dos seus alunos. O modelo também contribui com o desempenho dos estudantes, pois a grande maioria dos alunos que participaram do experimento afirmaram que existe correlações entre o seu estado emocional e a sua aprendizagem e acreditam que saber as suas reações emocionais pode contribuir com seu desempenho.

Não é pretensão desta pesquisa estabelecer correlações gerais como emoções negativas sempre impactam na aprendizagem dos alunos, mas sim, estabelecer correlações individualizadas como para o aluno alfa a emoção X impacta positivamente/negativamente na aprendizagem. Sendo assim, os experimentos realizados possibilitaram estabelecer estas correlações atingindo assim um dos objetivos principais da adoção deste modelo que é o estudo individualizado das emoções e do desempenho dos alunos.

Ressalta-se ainda que para apoiar a utilização do modelo foi desenvolvida uma ferramenta que trabalha com videoaulas, sendo necessário que o docente ao adotar este modelo, utilize este recurso para obter automaticamente a reação emocional dos alunos. Isto implica em tempo de preparo e necessidade de um ambiente com recursos computacionais para adoção do modelo. Os docentes que participaram do experimento analisaram como viável a adoção do modelo e entenderam que haveria ganhos substanciais ao adotá-lo. Porém ao avaliar os experimentos realizados, percebe-se que o tempo de preparação das aulas aumenta tanto pela necessidade de construção das videoaulas como pela avaliação baseada em evidências de competência, habilidades e conhecimento proposta no modelo. Demanda-se ainda uma estrutura computacional de software, hardware e internet e estes parâmetros devem ser levados em consideração como requisitos para adoção da proposta, pois o sucesso da implantação deste modelo está relacionado ao cumprimento das premissas estabelecidas.

Foi possível ainda observar que a adoção deste modelo fez com que os alunos refletissem sobre o impacto das suas emoções nas aulas, mesmo aquelas não relacionadas ao ambiente de ensino, e eles puderam avaliar o quanto o seu estado emocional está correlacionado com seu desempenho. O modelo de avaliação

proposto neste trabalho também fez com que os alunos discutissem questões relacionadas a aprendizagem como desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimentos que dependendo da forma de avaliação adotada pelo docente podem não ser mensurados de forma adequada.

Os experimentos além de validarem a adoção do modelo, mostraram também a importância de adoção de novas práticas de ensino e de aprendizagem e a necessidade do envolvimento de todas as partes interessadas, docentes, discentes, coordenadores pedagógicos, na construção e adoção de novas soluções.

6.4 Considerações Finais do Capítulo

Este capítulo apresentou os experimentos que foram realizados, primeiramente com objetivo de validar a proposta apresentada e, posteriormente, com objetivo de avaliar o modelo. Os primeiros experimentos realizados foram de grande importância para a verificação da viabilidade do modelo de aprendizagem proposto neste trabalho. Através dos experimentos foi possível coletar opiniões sobre a abordagem proposta, sugestões de melhorias para a ferramenta e para o modelo, bem como indicações de possíveis utilizações da proposta.

Os experimentos realizados posteriormente com objetivo de avaliar o modelo possibilitaram verificar a adequação do modelo, os benefícios da adoção da proposta apresentada neste trabalho, bem como visualizar possibilidades de expansão em trabalhos futuros. Além disso possibilitou ainda verificar possíveis respostas as perguntas de pesquisa que nortearam o desenvolvimento desta pesquisa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

7.1 Conclusões

Este trabalho propõe um modelo conceitual para trabalhar emoções e aprendizagem utilizando reconhecimento de expressões faciais. São identificados os elementos que compõe este modelo, o processo que deve ser seguido para adoção e, também, foi desenvolvida uma ferramenta de software para apoiar a instanciação do modelo.

A pergunta de pesquisa que norteou o desenvolvimento deste trabalho foi : Qual o papel das emoções durante o processo de aprendizagem?

Para responder esta pergunta primeiramente foi realizada uma revisão sistemática de autores que estudam esta temática, em seguida foram identificados os elementos chaves e assim foi proposto um modelo que investigasse o papel das emoções baseado no reconhecimento das emoções contidas nas expressões faciais dos alunos. Esta decisão foi tomada baseada nas hipóteses discutidas a seguir.

1 - Expressões faciais são uma fonte confiável de emoções dos alunos durante o processo de aprendizagem.

O modelo de aprendizagem proposto nesta tese realiza o reconhecimento das emoções dos alunos a partir de suas expressões faciais. Esta escolha foi realizada pois a partir da revisão sistemática verificou-se uma grande quantidade de reconhecidos autores que defendem uma associação das emoções com reações do organismo humano como expressões faciais e corporais, alterações do batimento cardíaco e temperatura.

Com relação às expressões faciais a tese da universalidade das emoções é amplamente aceita. Nesta tese emoções como alegria, tristeza, surpresa, desprezo, medo, raiva e desgosto podiam ser demonstradas através da expressão faciais e reconhecidas universalmente independente da cultura, etnia e características. Apoiado nesta teoria foram desenvolvidas várias ferramentas de software que conseguem reconhecer estas emoções automaticamente e com alto grau de precisão. O modelo proposto nesta tese selecionou uma destas ferramentas e agregou ao software desenvolvido para ser suporte e, com isto, conseguiu validar nos vários experimentos realizados tanto para concepção, quanto para validação que as expressões faciais são uma fonte confiável para reconhecimento das emoções dos

alunos e para o estabelecimento de correlações importantes entre emoções e aprendizagem.

2 - Tratamento computacional das expressões faciais pode ajudar no processo de aprendizagem

Esta tese propôs utilizar o reconhecimento de emoções para estabelecimento de correlações com a aprendizagem. Para isto indica o reconhecimento das emoções a partir das expressões faciais e utiliza suporte computacional para realizar este reconhecimento. Uma das decisões técnicas relacionadas a ferramenta desenvolvida neste trabalho foi utilizar uma API já reconhecida, desenvolvida pelo MIT, chamada *Afectiva*, que já está sendo adotada em outras áreas como marketing e propaganda, para realizar este reconhecimento. Esta decisão foi embasada na necessidade de automatizar o processo de reconhecimento e garantir um grau alto de confiabilidade na solução.

Para que a adoção do modelo proposto nesta tese seja viável, é necessário proporcionar uma solução confiável e escalável e, a partir dos experimentos realizados, foi possível verificar que utilizar tratamento computacional para reconhecimento de emoções a partir das expressões faciais, é uma solução que atende estes dois requisitos – confiança e escalabilidade – e, possibilita aprimorar o processo de aprendizagem dos alunos que utilizem o modelo proposto.

Os experimentos realizados para concepção e validação do modelo permitiram validar as duas hipóteses utilizadas no trabalho.

Em relação a questão de pesquisa sobre o **papel das emoções durante o processo de aprendizagem**, é possível destacar as seguintes considerações, a partir das análises realizadas nos experimentos.

1 – É importante considerar as relações entre emoções e aprendizagem de modo individualizado.

Após realização de vários experimentos em diferentes países, com diferentes recursos didáticos e distintos públicos foi possível verificar que a adoção do modelo propicia que seja possível conhecer a reação emocional de cada aluno individualmente. Não é intenção do modelo estabelecer generalizações como – “A emoção raiva prejudica a aprendizagem”, e sim, estabelecer correlações individualizadas, como para o aluno “X” a emoção raiva prejudica a aprendizagem, enquanto para o aluno “Y” a emoção raiva impacta positivamente a aprendizagem. As análises devem ser feitas considerando as particularidades de cada aluno como perfil

de aprendizagem, perfil do aluno, histórico e isso possibilitará estabelecer correlações mais confiáveis entre as reações emocionais e a aprendizagem individual.

2 – Emoções não provenientes dos conteúdos didáticos podem influenciar aprendizagem.

Nos experimentos de validação realizados foi possível identificar situações em que as emoções dos alunos não estavam correlacionadas com o conteúdo didático apresentado, mas, mesmo assim, influenciaram no processo de aprendizagem. Em um caso específico um discente apresentou medo durante toda a visualização da aula, e neste dia teve um desempenho menor que nos dias posteriores que não apresentou predominância desta emoção. Posteriormente o aluno informou o motivo da predominância desta emoção, não havia relação com a aula, porém, ainda assim, impactando no processo de aprendizagem. Situação semelhante foi identificada em outros alunos. Estas observações mostram que as emoções possuem um papel importante na aprendizagem, e mesmo que não estejam diretamente relacionadas aos conteúdos e metodologias didáticas utilizadas impactam positivamente ou negativamente na aprendizagem dos alunos.

3 – Definir um modelo de avaliação de aprendizagem é importante para avaliar o papel das emoções na aprendizagem

Um dos grandes desafios para analisar o papel das emoções na aprendizagem é estabelecer uma forma de avaliação que permita mensurar a aprendizagem dos alunos. O modelo proposto na tese indica avaliar a aprendizagem baseado no desenvolvimento de competências, habilidades e conhecimento, logo os experimentos realizados utilizaram este método para realizar avaliações e encontrar correlações entre emoções e aprendizagem. Contudo, acredita-se que o papel das emoções na aprendizagem pode ter uma relação maior ou menor dependendo da forma de mensurar aprendizagem utilizada. Neste caso, a forma de avaliação de aprendizagem adotada pode se tornar uma variável que influencie fortemente as correlações de emoções com o desempenho individual do aluno.

7.2 Desafios da Tese

As relações existentes entre emoções e aprendizagem é um tema que já vem sendo estudado há bastante tempo na literatura. Porém, a natureza subjetiva deste campo de estudo é um dos grandes desafios deste trabalho. Para tratar este desafio, este trabalho optou por usar recursos tecnológicos como reconhecimento de

expressões faciais para inferir emoções e estabelecer correlações com aprendizagem. Apesar desta solução, ainda permaneceram um conjunto de itens desafiadores neste trabalho, como os elencados a seguir:

- O modelo trabalha com as emoções básicas propostas no trabalho de Ekman (1982), por estas serem consideradas as sete emoções básicas universais e que são utilizadas pelas atuais ferramentas de reconhecimento de expressões faciais. Porém, a literatura considera que existem importantes relações entre aprendizagem e os estados afetivos como desânimo, engajamento, stress e confusão. Não foi possível no escopo deste trabalho incluir estes estados afetivos, pois as ferramentas de software atuais trabalham somente com reconhecimento de emoções básicas.

- Devido à grande quantidade de variáveis que podem interferir nas conclusões generalistas do trabalho, optou-se por individualizar as interpretações das correlações encontradas entre emoções e aprendizagem. Desta forma o objetivo do modelo é conhecer as reações emocionais de cada estudante e encontrar correlações individuais.

- A natureza do trabalho envolve várias áreas do conhecimento como educação, psicologia, neurociência, tecnologias da informação, o que constituiu um dos grandes desafios na proposição e avaliação do modelo.

Além disso ao longo do desenvolvimento deste trabalho, um dos artefatos produzidos, a plataforma computacional suporte ao modelo, obteve bastante reconhecimento em concursos de inovação. A transformação desta plataforma, a princípio projetada para prova de conceito do modelo, em um produto mínimo viável (MVP), se tornou um dos desafios desta tese, pois foi necessário conciliar as atividades inerentes ao trabalho de pesquisa de uma tese, as atividades de gestão do produto.

7.3 Resultados Obtidos

Este trabalho produziu resultados de diversos tipos, tendo sido de grande valia para a autora, sua universidade e sua comunidade por conta da difusão dos conhecimentos obtidos através da publicação de artigos, participação em conferências e concursos internacionais, nacionais e locais.

Como **resultados científicos** este trabalho gerou: (i) proposição de um modelo conceitual de aprendizagem baseado na reação emocional dos alunos; (ii) nove publicações em conferências relevantes na área; (iii) duas publicações em

revistas/journals da área específica do trabalho; e (iv) três capítulos de livros aceitos para publicação.

Como **resultados técnicos** produziu as definições técnicas do modelo e especificações da ferramenta de software Cadap que é responsável por capturar as expressões faciais dos alunos e analisar suas reações emocionais.

Os **resultados tecnológicos** são os seguintes: (i) a ferramenta de software Cadap; (ii) provas de conceito/experimentos que validam os conceitos propostos nesta proposta.

Os **resultados acadêmicos** foram os seguintes: (i) treinamentos para utilização do modelo proposto em Universidades parceiras do Projeto Acacia; e (ii) realização de oficinas para apresentação do modelo em unidades do Senai, Senac, Universidades e colégios da região.

Além destes resultados, a ferramenta Cadap também participou de vários concursos da área de inovação tecnológica tendo sido premiado e/ou selecionado em cinco seleções. Estas premiações apoiaram a validação do resultado tecnológico produzido neste trabalho, além de permitirem que atualmente a plataforma tecnológica desenvolvida nesta tese esteja em um processo de aceleração na *ace startups*¹.

Os resultados completos deste trabalho encontram-se no [apêndice N](#).

7.4 Sugestões para Trabalhos Futuros

O modelo proposto nesta tese teve sua validação realizada através dos experimentos descritos no capítulo seis, bem como na aceitação de artigos e na participação em concursos de inovação. Porém acredita-se que este modelo pode evoluir e ser estendido em próximos trabalhos. As subseções a seguir, descrevem as possibilidades visualizadas pela autora para futuros trabalhos.

7.4.1 Extensão do modelo para análises preditivas

O modelo proposto no escopo deste trabalho é baseado em análises descritivas, feitas a partir do que ocorreu durante as aulas. Sendo assim o docente pode verificar a reação emocional de cada um dos seus alunos e estabelecer correlações entre estas emoções e o desempenho individual de cada aluno. Porém

¹ A **ACE** é uma empresa de inovação que investe em **startups** e desenvolve projetos para grandes empresas em seus mais variados seguimentos - <http://acestartups.com.br/>

acredita-se que este modelo pode ser estendido para trabalhar com análises preditivas, pois o modelo desenvolve uma base de conhecimento das reações emocionais de cada aluno, com as devidas relações com o conteúdo visualizado, abordagem metodológica utilizada e resultados individualizados. A partir desta base de conhecimento podem ser utilizadas técnicas computacionais como mineração de dados e aprendizagem de máquina para indicar os conteúdos aos alunos de acordo com suas reações emocionais e desempenho. Neste cenário o aluno estaria imerso em um ambiente individualizado de aprendizagem, onde os conteúdos seriam apresentados de acordo com suas preferências e resultados, o que possibilitaria aumentar o desempenho dos alunos e criar um ambiente de aprendizagem que o aluno fosse o centro do processo de aprendizagem, diferente do que temos nos dias atuais onde o mesmo conteúdo é apresentado para todos os alunos sem considerar suas características, habilidades e conhecimentos individuais. Este modelo resgataria os primórdios das relações de ensino, onde os alunos tinham tutores que os acompanhavam e apresentavam conteúdos de acordo com sua evolução. Nesta proposta teríamos uma plataforma educacional com tutores virtuais que indicariam conteúdos de acordo com reação emocional e desempenho de cada aluno.

7.4.2 Extensão do modelo para trabalhar com estados afetivos

O modelo proposto nesta tese trabalha com as sete emoções básicas consideradas universais – alegria, tristeza, surpresa, nojo, desprezo, medo e raiva. Optou-se por trabalhar somente com as emoções básicas pois os estudos sobre reconhecimento de emoções a partir de expressões faciais estão concentrados atualmente nestas sete emoções, que são consideradas as emoções universais. Porém há vasta literatura que correlaciona também os estados afetivos como confusão, estresse, desânimo e engajamento com a aprendizagem. Acredita-se que este modelo pode ser estendido para trabalhar também com estados afetivos, para isto é necessário estabelecer diretrizes de como reconhecer estes estados afetivos. O modelo poderia evoluir acrescentando os estados afetivos e estabelecendo mecanismos para reconhecer estes estados afetivos nos discentes, possibilitando assim a obtenção de novas correlações entre emoções, estados afetivos e aprendizagem.

7.4.3 Adaptação do modelo para reconhecer emoções a partir de outras reações corporais

O modelo desenvolvido nesta tese reconhece emoções a partir das expressões faciais, com o auxílio de uma ferramenta de software que automatiza este reconhecimento. Vários autores defendem que é possível reconhecer emoções a partir de diferentes reações corporais como temperatura, gestos, ondas cerebrais, batimentos cardíacos, portanto acredita-se que este modelo pode ser estendido para reconhecer as emoções dos alunos de diferentes formas e ter várias entradas distintas para reconhecimento das emoções. Para cada uma destas reações poderiam ser utilizadas formas diferentes para medir e quantificar e assim alimentar a base de conhecimento já existente que atualmente trabalha com expressões faciais. Com diferentes entradas crê-se que é possível estabelecer novas correlações entre emoções e aprendizagem.

8. REFERÊNCIAS

- ATKINSON, A. P.; ADOLPHS, R. **Visual emotion perception**: Mechanisms and processes. Em L. F. Barrett, P. M. Niedenthal, & P. Winkielman (Eds.), *Emotion and consciousness* (pp. 150–182), New York: Guilford, 2005.
- ATKINSON, R. L.; ATKINSON, R. C.; SMITH, E. E.; BEM, D. J.; NOLEN-HOEKSEMA, S. **Introdução à psicologia de Hilgard**. Porto Alegre: Artmed, 2002
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª edição, 1980
- AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano. 2003.
- BARGH, J. A.; FERGUSON, M. J. **Beyond behaviorism**: On the automaticity of higher mental processes. *Psychological Bulletin*, 126(6), 925–945, 2000
- BAX, M. P. **Design Science**: filosofia da pesquisa em Ciência da Informação e tecnologia. In: Encontro Nacional De Pesquisa Em Ciência Da Informação, 15., 2014. Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: UFMG, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, 2014.
- BEAUMONT, S.L.; WAGNER, S.L. **Adolescent-Parent Verbal Conflict**: The Roles of Conversational Styles and Disgust Emotions, 2004.
- BERBEL, NAN. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Seminario Ciências Sociais e Humanas, 2016.
- BERCHT, M.; VICCARI, R. Pedagogical agents with affective and cognitive dimensions. *In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMATICA EDUCATIVA*, 2000, Vina del Mar. Actas... Santiago: Universidad de Chile, 2000.
- BLAIS, C.; JACK, R. E., SCHEEPERS, C., Fiset, D., CALDARA, R. **Culture shapes how we look at faces**, 2008
- BRAUN, V.; CLARKE, V. **APA Handbook of Research Methods in Psychology**: Vol. 2. Research Designs, 2012.
- BUCK, R. Nonverbal behavior and the theory of emotion: The facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38(5), 811–824, 1980.
- CANNON, W. The James-Lange theory of emotions: A critical examination and an alternative theory. *The American Journal of Psychology*, 39(1/4), 106–124, 1927
- CLORE, G. L.; STORBERCK, J.; ROBINSON, M. D.; CENTERBAR, D. B. **Seven sins in the study of unconscious affect**. In L. F. Barrett, P. M. Niedenthal, & P. Winkielman (Eds.), *Emotion and consciousness* (pp. 384–408). New York: Guilford, 2005

COFFIELD, FRANK ET AL. **Learning Styles and pedagogy** in post-16 learning. A systematic and critical review. Learning and Skills Research Centre, 2004.

COLES, G. **Literacy, Emotions, and the Brain**, 1998.

CONATI, C. Probabilistic Assessment of User's Emotions in Educational Games. **Applied Artificial Intelligence**, v. 16, n. 7-8, p. 555-575, 2002

CONATI, C.; MACLARE, H. **Evaluating a probabilistic model of student affect**. Proceedings of Intelligent Tutoring Systems, 2002.

CONATI, C.; ZHOU, X. Modelling Students' Emotions from Cognitive Appraisal in Educational Games. *In: International Conference on Intelligent Tutoring Systems*. Berlin: Springer-Verlag, 2002

COTTA, R. M. M., COSTA, G. D E MENDONÇA. **Portfólios críticos-reflexivos: uma proposta pedagógica centrada nas competências cognitivas e metacognitivas**. Botucatu, 2015.

CRUZES, D.; DYBA, T. **Synthesizing evidence in software engineering research**. *In* 4th International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM'10), pages 1-10, Bolzano/Bozen, Italy, 2010.

D. MCDUFF, R. EL KALIOUBY, T. SENECHAL, M. AMR, J. F. COHN, AND R. PICARD. **Affectiva-mit facial expression dataset (AM-FED): Naturalistic and spontaneous facial expressions collected "in-the-wild"**. *In* Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW), 2013 IEEE Conference on, pages 881–888. IEEE, 2013.

DAHL, B.; KOLMOS, A. **Students' Attitudes Towards Group-based Project Exams in Two Engineering Programmes**, vol. 3, no. 2, pp. 62–79, 2015.

DAMÁSIO, A. **O Erro de Descartes: Emoção, razão e o cérebro humano**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

DANIELA S. CRUZES; TORE DYBÅ, **Synthesizing evidence in software engineering research**, Proceedings of the 2010 ACM-IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, September 16-17, Bolzano-Bozen, Italy, 2010.

DARWIN, C. **A expressão das emoções no homem e nos animais**. São Paulo: Companhia das Letras, 1872/2000.

DAVIS, J. I.; SENGHAS, A.; BRANDT, F.; OCHSNER, K. N. **The effects of botox injections on emotional experience**, 2010.

DAVIS, M.; LANG, P. J. **Emotion**. In M. Gallagher & R. J. Nelson (Eds.), Handbook of psychology— volume 3: Biological psychology. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003

DENHAM, S.; MASON, T.; COUCHOUD, E. Preschoolers' Responses to Adult Sadness, Anger, and Pain Scaffolding Young Children's Prosocial Responsiveness. **International Journal of Behavioral Development**. 18. 489-504, 1995.

DE VICENTE, A.; PAIN, H. Informing the detection of the students' motivational state: an empirical study. *In: International Conference On Intelligent Tutoring Systems*, 6, Biarritz, France. Proceedings... Berlin: Springer-Verlag, 2002. p. 933-943, 2012.

DEL SOLDATO, T.; de BOULAY, B. **Implementation of Motivational Tactics in Tutoring Systems**. Journal of Artificial Intelligence in Education, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 337-378, 1995.

DRESCH, A; LACERDA, D. P.; ANTUNES JUNIOR, J. A. V. **Design Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

DUMONT, M.; YZERBYT, V.; WIGBOLDUS, D.; GORDIJN, E. H. **Social categorization and fear reactions to the September 11th terrorist attacks**. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29(12), 1509–1520, 2012.

EKMAN, P. **Facial expression and emotion**. *American Psychologist*, 48(4), 384–392, 1993.

EKMAN, P. **Emotions revealed**. New York: Times Book, 2003.

EKMAN, P. **All Emotions are Basic**. *In: EKMAN, P.; DAVIDSON, R. (Ed.). The Nature of Emotion*. Oxford: Oxford University Press, 1994.

EKMAN, P.; CORDARO, D. **What is meant by calling emotions basic**. *Emotion Review*, 2011.

ELLIOTT, C. Affective Reasoner personality models for automated tutoring systems. *In: WORKSHOP ON PEDAGOGICAL AGENTS*, 1., 1997.

FELDER, Richard M; BRENT, Rebecca. Understanding Differences. **Journal of Engineering Education**. VI 94, N.1 pp 57-72,2005.

FELDER, RICHARD M; SILVERMAN, LINDA K. **Learning and Teaching Styles in Engineering Education**. *Engineering Education*, vl. 78, n.7, pp 674-681, 1988.

FERNANDÉZ, A. **A inteligência aprisionada**. Porto Alegre: Artes Médicas,1995

FREDRICKSON, B. L. **What good are positive emotions?** *Review of General Psychology*, 2(3), 300-319, 1998.

FRIJDA, N. H. **The psychologists' point of view**. *In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (Eds.), Handbook of emotions (pp. 68-87)*. New York: Guilford, 2008;

FONTAINE, J. R. J.; SCHERER, K. R.; ROESCH, E. B.; ELLSWORTH, P. C. The World of Emotions is not Two-Dimensional. **Psychological Science**, 18(12), 1050–1057, 2007.

GALATI, D.; MANZANO, M.; SOTGIU, I. The subjective components of happiness and their attainment: A cross-cultural comparison between Italy and Cuba. **Social Science Information**, 45(4), 601-630, 2006.

GALATI, D.; MICELI, RENATO & SINI, BARBARA. Judging and coding facial expression of emotions in congenitally blind children. **International Journal of Behavioral Development - INT J BEHAV DEV**. 25. 268-278, 2001.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência psicológica: Mente, cérebro e comportamento**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Neurociência cognitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GEORGEFF, M. ET AL. The Belief-Desire-Intention Model of Agency. *In: International Workshop On Intelligent Agents V, Agent Theories, Architectures, And Languages*, 5., 1998.

GERGEN, K. J. The social constructionist movement in modern psychology. **American Psychologist**, 40(3), 266–275, 1985.

GIBBONS, M. ET AL. **The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies**. Los Angeles, CA: Sage Publications, 1994.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLEMAN, D. **Inteligência Emocional**. Rio de Janeiro: Objetiva, 1995.

GONÇALVES, C. A. **Metodologias Qualitativas em pesquisa**. Belo Horizonte: Universidade FUMEC, 2007.

GOODWIN, J. C. **História da psicologia moderna**. São Paulo: Cultrix, 2005.

HEVNER, A. R. ET AL. Design science in information systems research. **MIS Quaterly**, v. 28, n. 1, p. 75-105, 2004.

HODIAMONT, P. P. G. How normal are anxiety and fear? **International Journal of Social Psychiatry**, 37(1), 43–50, 1991.

IZARD, C. **Emotion-cognition relationships and human development**. In: IZARD, C.; KAGAN, J.; ZAJONC, R.B. (Ed.). *Emotions, cognition, and behavior*. New York: Cambridge University Press, p. 17-37, 1984.

JAMES, W. **The principles of psychology**. New York: Holt. Skinner, B. F. (1953/2003). *Ciência e comportamento humano*. São Paulo: Martins Fontes, 1890.

JAQUES, P. A.; VICARI, R. M. Estado da Arte em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que Consideram a Afetividade do Aluno. **Informática na educação**, UFRGS: Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 15-38, 2005a.

JAQUES, P. A.; VICCARI, R. M. PAT: um agente pedagógico animado para interagir efetivamente com o aluno. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 3, p. 1, 2005b.

JOHN-STEINER, V. Felt **Knowledge**: emotional dynamics of collaboration. Creative collaboration. New York: OUP p. 123-50, 2000.

KOPECEK, I. **Emotions and Prosody in Dialogues**: An Algebraic Approach Based on User Modelling. *In*: ISCA Workshop on Speech and Emotions. p. 184-189, 2000.

KOLMOS, A.; HADGRAFT, R. G. Response strategies for curriculum change in engineering, *Int. J. Technol. Des. Educ.*, vol. 26, no. 3, pp. 391–411, 2016.

KOLB, D A. **Experiential learning**: experience as the source of learning and development. Nova Jersey: Prentice Hall, 1984.

LEDOUX, J. **The emotional brain**: The mysterious underpinnings of emotional life. New York: Simon & Schuster, 1996.

LESTER, JAMES; STONE, BRIAN. **The Persona Effect**: Affective Impact of Animated Pedagogical Agents, 1997

LEVENSON, R. W. **The intrapersonal functions of emotion**. **Cognition and Emotion**, 13(5), 481-504. 1999.

LINDQUIST, K.; WAGER, T.; KOBER, H.; BLISS-MOREAU, E.; BARRETT, L. **The brain basis of emotion**: A meta-analytic review. *Behavioral and Brain Sciences*, 35(3), 121-143, 2012.

LIU, Y.; GINTHER, D. **Cognitive Styles and Distance Education**. *Online Journal of Distance Learning Administration*, vl II, n. II. State University of West Georgia, Distance Education, Fall, 1999.

LOWE, J., CARROLL, D. The effects of spinal injury on the intensity of emotional experience. **British Journal of Clinical Psychology**, 24(2), 135-136, 1985.

LUNDQVIST, D., ÖHMAN, A. **Caught by the evil eye**. In L. F. Barrett, P. M. Niedenthal, & P. Winkielman (Eds.), *Emotion and consciousness* (pp. 97-122). New York: Guilford, 2005.

MANDLER, G. **Emotion**. In D. K. Freedheim & I. B. Weiner (Eds.), *Handbook of psychology – volume 1: History of psychology* (pp. 157–175). New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. **Decision Support Systems**, v. 15, p. 251-266, 1995.

MARKHAM, R., WANG, L. Recognition of emotion by chinese and australian children. **Journal of Cross-Cultural Psychology**, 27(5), 616-643, 1996.

MARSH, A. A., ADAMS JR., R. B., KLECK, R. E. Why do fear and anger look the way they do? Form and social function in facial expressions. **Personality and Social Psychology Bulletin**, 31(1), 73-86, 2005.

MARTINHO, C.; MACHADO, I.; PAIVA, A. **A Cognitive Approach to Affective User Modeling**. In: PAIVA, A. (Ed.). *Affective Interactions - Towards a New Generation of Computer Interfaces*. Berlin: Springer. p. 64-75, 2000.

MAYER, J. D., SALOVEY, P. **O que é inteligência emocional?** In P. Salovey & D. J. Sluyter (Eds.), *Inteligência emocional na criança: Aplicações na educação e no dia-a-dia* (pp. 15-49). Rio de Janeiro: Campus, 1999.

MORA, FRANCISCO. **NeuroEducación, solo se puede aprender aquello que se ama**. Madri.pp 65-72, 2012.

NIEDENTHAL, P. M., KRAUTH-GRUBER, S., RIC, F. **Psychology of emotion: Interpersonal, experiential, and cognitive approaches**. New York: Psychology Press, 2006.

ORTONY, A.; CLORE, G.; COLLINS, A. The Cognitive Structure of Emotion. 10.2307/2074241. PIAGET, JEAN. **A psicologia da criança**. 17ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989.

PICARD, P.; VYZAS, E.; HEALEY, J. **Toward Machine Emotional Intelligence**. *IEEE Transactions Pattern Analysis and Machine Intelligence*, Los Alamitos, v. 23, n. 10, 2001.

PICARD, R. **Affective Computing**. Cambridge: MIT Press. 262 p, 1997

PLUTCHIK, R. **Emotions and life: Perspectives from psychology, biology and evolution**. Washington, DC: American Psychological Association, 2002.

POSNER, J., RUSSELL, J., & PETERSON, B. The circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. **Development and Psychopathology**, 17(3), 715-734, 2005.

RATNER, C. **A cultural-psychological analysis of emotions**. Culture Psychology, 2000.

ROSA, G. D. A. E GALVÃO, A. C. T. Conhecimento prévio e aprendizagem no ensino: implicações à luz do efeito reverso da expertise e de construtos computacionais da cognição. **Ciências & Cognição**; Vol 20(2) 229-237, 2015.

ROTTER, J. C. **Happiness: Is it real or just an illusion?** *The Family Journal*, 8(4), 387-389, 2000.

S. D. D'MELLO, R. S. Taylor, and A. Graesser, **Monitoring Affective Trajectories during Complex Learning**, *Methods*, pp. 203–208, 2012.

S. D'MELLO ET al., **A time for emoting**: When affect-sensitivity is and isn't effective at promoting deep learning BT - 10th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, ITS 2010, June 14, 2010 - June 18, 2010," vol. 6094 LNCS, no. PART 1, pp. 245–254, 2010.

S. D'MELLO, A. C. GRAESSER, **Confusion**, pp. 289–310, 2014.

S. D'MELLO, **Integrating affect sensors in an intelligent tutoring system**, 1995

SACKS, O.W. **Um antropólogo em Marte**: sete histórias paradoxais. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

SACKS, O.W. **O homem que confundiu sua mulher com um chapéu e outras histórias clínicas**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL, A. **Research methods for business students**. 6. ed. London: Pearson Education Limited, 2012.

SCHACHTER, S., SINGER, J. Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. **Psychological Review**, 69(5), 379–399, 1962.

SCHERER, K. R. **Expression of emotion in voice and music**. Journal of Voice, Volume 9, Issue 3. 235-248, 1995.

SCHULTZ, D. P., SCHULTZ, S. E. **História da psicologia moderna**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SCOLLON, C. N.; DIENER, E.; OISHI, S., BISWAS-DIENER, R. Emotions across cultures and methods. **Journal of Cross-Cultural Psychology**, 35(3), 304-326, 2004.

SEURING, S.; GOLD, S. Conducting content-analysis based literature reviews in supply chain management. **Supply Chain Management: an international journal**, v. 17, n. 5, p. 544-555, 2012.

SIMON, H. A. **The sciences of the artificial**. 3. ed. Cambridge: MIT Press, 1996.

SINGH-MANOUX, A., FINKENAUER, C. Cultural variations in social sharing of emotions: An intercultural perspective. **Journal of Cross-Cultural Psychology**, 32(6), 647-661, 2001.

SPENCER, H. **The origin and function of music**. Fraser's Magazine, 56, 396–408, 1857.

STETS, J. E., TURNER, J. H. **The sociology of emotions**. In M. Lewis, J. M. Haviland-Jones, & L. F. Barrett (Eds.), Handbook of emotions (pp. 32–46). New York: Guilford, 2008.

STRONGMAN, K. T. **The psychology of emotion**: From everyday life to theory. Chichester: John Wiley & Sons, 2003.

STRONGMAN, K. T. **The psychology of emotion: From everyday life to theory.** Chichester: John Wiley & Sons, 2003.

TAMIETTO, M., GEMINIANI, G., GENERO, R., DE GELDER, B. Seeing fearful body language overcomes attentional deficits in patients with neglect. **Journal of Cognitive Neuroscience**, 19, 445-454, 2007.

TCHERKASSOF, A. Les indices de préparation à l'action et la reconnaissance des expressions émotionnelles faciales. **Revue Européenne de Psychologie Appliquée**, [S. l.], v. 49, n. 2, p. 99-105, 1999.

THALMANN, Y. A. **Le décodeur des émotions.** Paris: First-Gründ, 2013.

TOMKINS, S. S. **Affect, imagery, consciousness: The positive affects (Vol. 2).** New York: Springer, 1962.

TRIANAFILLOU, EVANGELLOS; POMPORTSIS, ANDRÉAS; DEMETRIADIS, STAVROS (2003). The Design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles. **Computers & Education**, vl.41, n.1, pp 87-103, 2003.

VAKKARI, P. **Library and information science: its content and scope.** *Advances in Librarianship*, v. 18, p. 1-55, 1994

VAN AKEN, J. E. Management Research as a Design Science: articulating the research Products of mode 2 knowledge production in management. **British Journal of Management**, v. 16, p. 19–36, 2005.

VAN AKEN, J. E.; BERENDS, H.; VAN DER BIJ, H. **Problem solving in organizations.** Cambridge, UK: Cambridge: University Press, 2007.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VYGOTSKY, L. **The Problem of the Environment.** In: VEER, R. V.; VLASINER, J. (Ed.). *The Vygotsky Reader.* Cambridge, MA: Blackwell, 1994.

VYGOTSKY, L. **Thought and Language.** Cambridge, MA: MIT Press, 1962.

VYTAL, K.; HAMANN, S. Neuroimaging Support for Discrete Neural Correlates of Basic Emotions: A Voxel-based Meta-analysis. **Journal of Cognitive Neuroscience** 22:12, 2864-2885, 2010.

WALLON, H. **Do acto ao pensamento.** Lisboa: Moraes Editores, 1978.

WALLON, H. **A atividade proprioplástica.** In J. Nadel–Brulfert & M. J. G. Werebe. *Antologia.* São Paulo: Ática, 1996.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança.** São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WAZLAWICK, R. S., **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação**. São Paulo: Elsevier, 2009.

WEHRLE, T.; KAISER, S. **Emotion and Facial Expression**. International Workshop on Affective Interactions, 1999.

WIERINGA, R. **Design science as nested problem solving**. New York: ACM, 2009.

WIERINGA, R. **Design science methodology**: for information systems and Software engineering. New York: Springer, 2014.

9. APÊNDICES

Apêndice A – Questionário Perfil de Aprendizagem – Felder & Silverman

1 - Eu compreendo melhor alguma coisa depois de

a - experimentar.

b - refletir sobre ela.

2 - Eu me considero

a - realista.

b - inovador(a)

3 - Quando eu penso sobre o que fiz ontem, é mais provável que aflorem

a - figuras.

b - palavras.

4 - Eu tendo a

a - compreender os detalhes de um assunto, mas a estrutura geral pode ficar imprecisa.

b - compreender a estrutura geral de um assunto, mas os detalhes podem ficar imprecisos.

5 - Quando estou aprendendo algum assunto novo, me ajuda

a - falar sobre ele.

b - refletir sobre ele.

6 - Se eu fosse um professor, eu preferiria ensinar uma disciplina

a - que trate com fatos e situações reais.

b - que trate com idéias e teorias.

7 - Eu prefiro obter novas informações através de

a - figuras, diagramas, gráficos ou mapas.

b - instruções escritas ou informações verbais.

8 - Quando eu compreendo

a - todas as partes, consigo entender o todo.

b - o todo, consigo ver como as partes se encaixam

9 - Em um grupo de estudo, trabalhando um material difícil, eu provavelmente

a - tomo a iniciativa e contribuo com idéias.

b - assumo uma posição discreta e escuto.

10 - Acho mais fácil

a - aprender fatos.

b - aprender conceitos.

11 - Em um livro com uma porção de figuras e desenhos, eu provavelmente

a - observo as figuras e desenhos cuidadosamente.

b - atento para o texto escrito.

12 - Quando resolvo problemas de matemática, eu

a - usualmente trabalho de maneira a resolver uma etapa de cada vez.

b - freqüentemente antevijo as soluções, mas tenho que me esforçar muito para conceber as etapas para chegar a elas.

13 - Nas disciplinas que cursei eu

A - em geral fiz amizade com muitos dos colegas.

b - raramente fiz amizade com muitos dos colegas.

14 - Em literatura de não-ficção, eu prefiro

a algo que me ensine fatos novos ou me indique como fazer alguma coisa.

b algo que me apresente novas idéias para pensar.

15 - Eu gosto de professores

a - que colocam uma porção de diagramas no quadro.

b - que gastam bastante tempo explicando.

16 - Quando estou analisando uma estória ou novela eu

a - penso nos incidentes e tento colocá-los juntos para identificar os temas.

b - tenho consciência dos temas quando termino a leitura e então tenho que voltar atrás para encontrar os incidentes que os confirmem.

17 - Quando inicio a resolução de um problema para casa, normalmente eu

a - começo a trabalhar imediatamente na solução.

b - primeiro tento compreender completamente o problema.

18 - Prefiro a idéia do

a - certo.

b - teórico.

19 - Relembro melhor

a - o que vejo.

b - o que ouço.

20 - É mais importante para mim que o professor

a - apresente a matéria em etapas seqüências claras.

b - apresente um quadro geral e relacione a matéria com outros assuntos.

21 - Eu prefiro estudar

a - em grupo.

b - sozinho(a).

22 - Eu costumo ser considerado(a)

a - cuidadoso(a) com os detalhes do meu trabalho.

b - criativo(a) na maneira de realizar meu trabalho.

23 - Quando busco orientação para chegar a um lugar desconhecido, eu prefiro

a - um mapa.

b - instruções por escrito.

24 - Eu aprendo

a - num ritmo bastante regular. Se estudar pesado, eu “chego lá”.

b - em saltos. Fico totalmente confuso(a) por algum tempo, e então, repentinamente eu tenho um “estalo”.

25 - Eu prefiro primeiro

a - experimentar as coisas.

b - pensar sobre como é que eu vou fazer.

26 - Quando estou lendo como lazer, eu prefiro escritores que

a - explicitem claramente o que querem dizer.

b - dizem as coisas de maneira criativa, interessante.

27 - Quando vejo um diagrama ou esquema em uma aula. Relembro mais facilmente

a - a figura.

b - o que o(a) professor(a) disse a respeito dela.

28 - Quando considero um conjunto de informações, provavelmente eu

a - presto mais atenção nos detalhes e não percebo o quadro geral.

b - procuro compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes.

29 - Relembro mais facilmente.

A - algo que fiz.

b - algo sobre o que pensei bastante.

30 - Quando tenho uma tarefa para executar, eu prefiro

a - dominar uma maneira para a execução da tarefa.

b - encontrar novas maneiras para a execução da tarefa.

31 - Quando alguém está me mostrando dados, eu prefiro

a - diagramas e gráficos.

b - texto sumarizando os resultados.

32 - Quando escrevo um texto, eu prefiro trabalhar (pensar a respeito ou escrever)

a - a parte inicial do texto e avançar ordenadamente.

b - diferentes partes do texto e ordená-las depois.

33 - Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, eu prefiro que se faça primeiro

a - um debate (brainstorming) em grupo, onde todos contribuem com idéias.

b - um brainstorming individual, seguido de reunião do grupo para comparar idéias.

34 - Considero um elogio chamar alguém de

a - sensível.

b - imaginativo.

35 - Das pessoas que conheço em uma festa, provavelmente eu me recordo melhor

a - de sua aparência.

b - do que elas disseram de si mesmas.

36 - Quando estou aprendendo um assunto novo, eu prefiro

a - concentrar-me no assunto, aprendendo o máximo possível.

b - tentar estabelecer conexões entre o assunto e outros com ele relacionados.

37 - Mais provavelmente sou considerado(a)

a - expansivo(a).

b - reservado(a).

38 - Prefiro disciplinas que enfatizam

a - material concreto (fatos, dados).

b - material abstrato (conceitos, teorias).

39 - Para entretenimento, eu prefiro

a - assistir televisão.

b - ler um livro.

40 - Alguns professores iniciam suas preleções com um resumo do que irão cobrir. Tais resumos são

a - de alguma utilidade para mim.

b - muito úteis para mim.

41 - A idéia de fazer o trabalho de casa em grupo, com a mesma nota para todos do grupo,

a - me agrada.

b - não me agrada.

42 - Quando estou fazendo cálculo longos

a - tendo a repetir todos os passos e conferir meu trabalho cuidadosamente.

b - acho cansativo conferir o meu trabalho e tenho que me esforçar para fazê-lo.

43 - Tendo a descrever os lugares onde estive

a - com facilidade e com bom detalhamento.

b - com dificuldade e sem detalhamento.

44 - Quando estou resolvendo problemas em grupo, mais provavelmente eu

a - penso nas etapas do processo de solução.

b - penso nas possíveis conseqüências, ou sobre as aplicações da solução para uma ampla faixa de áreas.

Apêndice B – Termo de Consentimento

Termo de Consentimento	x
OBJETIVO DO ESTUDO	
Este estudo visa realizar uma investigação sobre a relação existente entre o processo de aprendizagem e as emoções envolvidas neste processo	
PROCEDIMENTO	
Durante a visualização das aulas neste ambiente suas expressões faciais estarão sendo analisadas e correlacionadas com sete tipos de emoções básicas: raiva, alegria, tristeza, medo, nojo, desprezo e surpresa. Ao finalizar a aula será gerado um relatório com as emoções que foram percebidas por você durante assistir as aulas neste ambiente. Os dados referentes as emoções servidas serão mantidas nesta base de dados.	
CONFIDENCIALIDADE	
Eu estou ciente de que meu nome não será divulgado em hipótese alguma. Também estou ciente de que os dados obtidos por meio deste estudo serão mantidos sob confidencialidade. Da mesma forma, me comprometo em manter sigilo das técnicas e documentos apresentados e que fazem parte do experimento.	
CONSENTIMENTO	
Eu entendo que, uma vez o experimento tenha terminado, os trabalhos que serão resultantes como análises gerais dos dados, estabelecimentos de correlações são resultados da pesquisa desenvolvida e concordo que meus dados capturados pelas ferramentas sejam utilizados. Por fim, declaro que participo de livre e espontânea vontade com o único intuito de contribuir para o avanço e desenvolvimento de técnicas e processos para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.	

Apêndice C – Avaliação Participação Experimento

Avaliação de Utilização da Ferramenta Cara de Aprender - Cadap

* Required

Email address *

1 – Você acredita que seu estado emocional influencia no seu processo de aprendizagem?

Sim Não

2 - Por que você acredita que seu estado emocional influencia no seu processo de aprendizagem?

3 – Em uma escala de 1 a 10 qual a nota que você classifica o experimento que participou.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4 - Você acha que a metodologia utilizada poderia ser utilizada nas aulas?

Sim Não () Talvez

5 – Quais as dificuldades que você encontrou ao utilizar a ferramenta?

6 - Você se incomodou em ser filmado durante a visualização das Aulas?

Me incomodei bastante
 Me incomodei um pouco
 Não me incomodei

7 - Indique pontos de melhoria para a abordagem utilizada no Experimento?

Apêndice D – Avaliação Utilização Modelo – Docente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE,
NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
TESE: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL TRABALHANDO
EMOÇÕES E APRENDIZAGEM UTILIZANDO EXPRESSÕES FACIAIS
ACADÊMICA: CARLA MARINA PAXIÚBA
ORIENTADOR: PROF. CELSON PANTOJA LIMA

1 - Você acredita que exista relação entre as reações corporais do aluno e a aprendizagem?

Sim Não

2 - Você acredita que exista relação entre as emoções do aluno e aprendizagem?

Sim Não

3 - Em relação a ferramenta Cadap (Software para captar expressão facial), indique a viabilidade do uso dela em sala de aula.

Viável Não Viável

4 - Em relação a forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento, avalie o Grau de Dificuldade.

Baixo Médio Alto

5 - Em relação a forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento, avalie a Possibilidade de Adoção em qualquer disciplina.

Sim Não

6 - Em relação a forma de avaliação da aprendizagem proposta no modelo baseada em evidências de desenvolvimento de competência, habilidade e conhecimento, avalie a Viabilidade do Uso.

Viável Não Viável Parcialmente Viável

7 - Indique melhorias na forma de avaliação proposta:

8 - Para utilização deste modelo você acredita que precisa de capacitação para os docentes?

Sim Não

9- Se você resolvesse adotar esse modelo, precisaria de suporte?

Sim Não

10 - Classifique o Modelo em relação a Dificuldade de utilização:

Sim Não

11 - Classifique o Modelo em relação a Viabilidade de uso:

Viável Não Viável Parcialmente Viável

12 - Classifique o Modelo em relação a Possibilidade de adoção em qualquer disciplina:

Sim Não

13 -Classifique o Modelo em relação a Possibilidade de adoção em qualquer Nível de Ensino:

Viável Não Viável Parcialmente Viável

14 - Gostaríamos de saber sua opinião a respeito do experimento realizado e do Modelo proposto. Indique pontos positivos e negativos.

Apêndice E – Avaliação Utilização Modelo – Discente

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLOGICA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO TESE: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL TRABALHANDO EMOÇÕES E APRENDIZAGEM UTILIZANDO EXPRESSÕES FACIAIS ACADÊMICA: CARLA MARINA PAXIÚBA ORIENTADOR: PROF. CELSON PANTOJA LIMA</p> <p>1 - Você acredita que seu estado emocional influencia no seu processo de aprendizagem? () Sim () Não</p> <p>2 - Por que você acredita que seu estado emocional influencia ou não no seu processo de aprendizagem?</p> <hr/> <p>3 - Em uma escala de 1 a 10 qual a nota que você classifica o experimento que participou</p> <hr/> <p>4 – Você acha que a metodologia usada no experimento poderia ser utilizada nas aulas? () Sim () Não () Talvez</p> <p>5 - Indique pontos de melhoria para a abordagem metodológica utilizada no Experimento?</p> <hr/> <p>6 - Você se incomodou em ser filmado durante a visualização das Aulas?</p> <hr/> <p>7 - Quais as dificuldades que você encontrou ao utilizar a ferramenta Cadap?</p> <hr/> <p>8 - Indique pontos de melhoria para ferramenta Cadap.</p> <hr/> <p>9 - Você acredita que a ferramenta poderia ser adotada em sala de aula?</p> <hr/> <p>10 -Você acredita que o uso da ferramenta em sala de aula poderia contribuir nos processos de ensino e aprendizagem?</p> <hr/>
--

Apêndice F – Documentação Experimento SENAC

1. Formulários de Avaliação

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

ALUNO	LUCAS PEREIRA BRITO
-------	---------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Instalar Corretamente o Win10	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Instalar corretamente SO Dual Boot	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não

• Sujeiram erros na máquina, porém o aluno soube contornar.

Competência 3 – Executar instalação personalizada	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

Competência 4 – Configurar corretamente o SETUP de acordo com instalação	
Configurou corretamente e no tempo adequado o setup para instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer Problemas durante a instalação	
Diagnosticar problemas do sistema operacional durante a instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Habilidade 2 – Saber Executar todos os procedimentos de instalação	
Saber Executar todos os procedimentos de instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

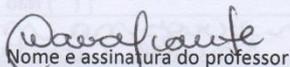
3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

Conhecimento 1 – Conhece os procedimentos gerais para instalação de sistemas operacionais	
Demonstrou conhecer todo o passo a passo necessário para instalação do SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Conhece todas as modalidades de instalação de SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 11 / 06 / 2019


 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

ALUNO	FELIPE DOS SANTOS MESQUITA
--------------	----------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Instalar Corretamente o Win10	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Instalar corretamente SO Dual Boot	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Executar instalação personalizada	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

Competência 4 – Configurar corretamente o SETUP de acordo com instalação	
Configurou corretamente e no tempo adequado o setup para instalação	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

- Ocorreram erros na máquina, porém soube contornar e finalizou adequadamente.

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer Problemas durante a instalação	
Diagnosticar problemas do sistema operacional durante a instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Habilidade 2 – Saber Executar todos os procedimentos de instalação	
Saber Executar todos os procedimentos de instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Conhece os procedimentos gerais para instalação de sistemas operacionais	
Demonstrou conhecer todo o passo a passo necessário para instalação do SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Conhece todas as modalidades de instalação de SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 13 / 6 / 2019


 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

ALUNO	LETICIA DA SILVA ARAUJO
-------	-------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Instalar Corretamente o Win10	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Instalar corretamente SO Dual Boot	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Executar instalação personalizada	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

Competência 4 – Configurar corretamente o SETUP de acordo com instalação	
Configurou corretamente e no tempo adequado o setup para instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer Problemas durante a instalação	
Diagnosticar problemas do sistema operacional durante a instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Habilidade 2 – Saber Executar todos os procedimentos de instalação	
Saber Executar todos os procedimentos de instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Conhece os procedimentos gerais para instalação de sistemas operacionais	
Demonstrou conhecer todo o passo a passo necessário para instalação do SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Conhece todas as modalidades de instalação de SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 11 / 6 / 2019

Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

ALUNO	MARVEN PANTOJA DA SILVA
-------	-------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Instalar corretamente o Win10	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

• Errou o procedimento inicialmente, mas reconheceu o erro, refez e executou OK.

Competência 2 – Instalar corretamente SO Dual Boot	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Executar instalação personalizada	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

Competência 4 – Configurar corretamente o SETUP de acordo com instalação	
Configurou corretamente e no tempo adequado o setup para instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer Problemas durante a instalação	
Diagnosticar problemas do sistema operacional durante a instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Habilidade 2 – Saber Executar todos os procedimentos de instalação	
Saber Executar todos os procedimentos de instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

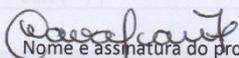
3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

Conhecimento 1 – Conhece os procedimentos gerais para instalação de sistemas operacionais	
Demonstrou conhecer todo o passo a passo necessário para instalação do SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Conhece todas as modalidades de instalação de SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 11 / 6 / 2019


 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

ALUNO	MELISSA HONORATO G. DE SOUZA
--------------	------------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Instalar Corretamente o Win10	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Instalar corretamente SO Dual Boot	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Executar instalação personalizada	
Seguiu o procedimento de instalação corretamente	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

Competência 4 – Configurar corretamente o SETUP de acordo com instalação	
Configurou corretamente e no tempo adequado o setup para instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer Problemas durante a instalação	
Diagnosticar problemas do sistema operacional durante a instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Habilidade 2 – Saber Executar todos os procedimentos de instalação	
Saber Executar todos os procedimentos de instalação	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Instalação de Sistema Operacional

Conhecimento 1 – Conhece os procedimentos gerais para instalação de sistemas operacionais	
Demonstrou conhecer todo o passo a passo necessário para instalação do SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Conhece todas as modalidades de instalação de SO	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 12 / 06 / 2019


 Nome e assinatura do professor



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
 Experimento para as Teses das Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba
 Orientador: Prof. Dr. Celson Pantoja Lima.

Frequencia Experimento - Curso Manutenção – SENAC

Nome	03/06/2019	04/06/2019	05/06/2019	10 /06/2019
Felipe dos Santos Mesquita				
Leticia da Silva Araujo				
Lucas Pereira Brito			—	
Marven Pantoja da Silva		—	—	
Melissa Honorato Gonçalves de Souza				
Carla Marina Paxiúba				
Marialina Corrêa Sobrinho				

Santarém, 03 de junho de 2019

Márcio Darlen Lopes Cavalcante
 Professor - Assinatura

3. Termos de Aceite



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Felipe dos Santos Mesquita

CPF: 032.466.402-88 Assinatura: Felipe dos Santos Mesquita

Nome: Leticia da Silva Araújo

CPF: 030.637.372-67 Assinatura: Leticia da Silva Araújo

Nome: Marven Pantoja da Silva

CPF: 034.818.862.01 Assinatura: Marven Pantoja da Silva

Santarém-Pará, 29 de Mai de 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Márcio Darlen Lopes Cavalcante

CPF: 439502132-87 Assinatura: 

Fantim, 29 de maio de 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Melissa Honorato Gonçalves de Souza

CPF: 166.432.587-58 Assinatura: Melissa Honorato G. de Souza

Nome do Responsável Legal: Melissa Honorato Gonçalves de Souza

CPF: 090.120.167-70 Assinatura: Melissa Honorato G. de Souza

Jantarém-Pará, 29 de Maio de 2019.

Apêndice G – Documentação Experimento CDA

1. Formulários de Avaliação

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	ANA SELMA MARTINS TEIXEIRA
1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	
Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não
Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não
2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES	
Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente /Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019

Ricardo José de Almeida Queiroz
 Ricardo José de Almeida Queiroz
 Assinatura

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	ÉRICA BAÍA MAIA
--------------	------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019

Ricardo Jr. de Almeida Araújo
 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019

Ricardo Jr. de Almeida Araújo
 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	KASSEANA LIMA ALBARADO
--------------	-------------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	LUANA DA SILVA RAMOS
--------------	-----------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente /Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019

Ricardo Apri de Almeida Assis
 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	LUCIMARA REGO DE SENA
--------------	------------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente /Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019

Ricardo José Almeida Assunção
 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	MARIA EDILEUZA BRITO SAMPAIO
--------------	-------------------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

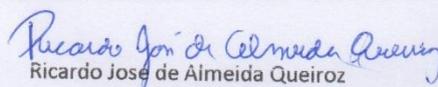
3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019


 Ricardo José de Almeida Queiroz
 Assinatura

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	MARIA IVANETE DA SILVA BATISTA
--------------	---------------------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente /Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019

Ricardo José de Almeida Queiroz
 Nome e assinatura do professor

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

ALUNA	VIVIANE VIANA LIMA
--------------	---------------------------

1 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS

Competência 1 – Pensar Estrategicamente	
Desenvolve corretamente o jogo aplicando os conceitos de mobilidade	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executou jogadas com objetivo de ganhar o jogo aumentando o raio de ação das peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Escolhe a melhor posição para colocar a peça	<input type="checkbox"/> Completamente/Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Competência 2 – Tomada de Decisões	
Entre várias opções escolhe sempre a melhor jogada	<input type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente / Às Vezes <input type="checkbox"/> Não
Escolhe sem titubear as jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente / Às vezes <input type="checkbox"/> Não
No jogo apresenta desenvolvimento das peças dando maior mobilidade e mais casas para se movimentar	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente/Sempre <input type="checkbox"/> Parcialmente/ Às vezes <input type="checkbox"/> Não

Competência 3 – Raciocínio Rápido	
Tempo de Movimentação das peças Adequado	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente / Moderadamente <input type="checkbox"/> Não

2 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

Habilidade 1 – Saber Reconhecer as Peças	
Reconheceu todas as peças do jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: Gestão do Conhecimento e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável
 ORIENTADOR: Celson Pantoja Lima
 Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba

Plano de Avaliação – Noções Básicas de Xadrez

Habilidade 2 – Saber Movimentar Corretamente as Peças	
Movimentou corretamente todas as peças no jogo	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe aplicar os conceitos de mobilidade nas movimentações	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

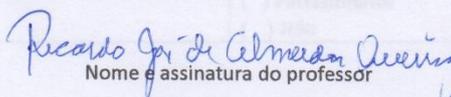
3 – AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTO

Conhecimento 1 – Saber Jogar Xadrez	
Reconheceu todas as peças	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Movimentou as peças com estratégia	<input type="checkbox"/> Completamente / Sim <input checked="" type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 2 – Saber Ensinar Noções Básicas de Xadrez	
Sabe explicar a função de cada peça	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar todos os movimentos	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Sabe explicar estratégias das jogadas	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não
Executar o roque curto ou o longo, usando os requisitos necessários para o roque	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Conhecimento 3 – Capacidade de perceber os erros cometidos durante a partida	
Não repetiu os mesmos erros na partida anterior, pois as consequências de decisões erradas, levaram a derrota no jogo, fazendo com relação com a partidas anteriores.	<input checked="" type="checkbox"/> Completamente / Sim <input type="checkbox"/> Parcialmente <input type="checkbox"/> Não

Data: 15 / 06 / 2019


 Nome e assinatura do professor



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO - DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
 Experimento para as Teses das Acadêmicas: Marialina Corrêa Sobrinho e Carla Marina Paxiúba
 Orientador: Prof. Dr. Celson Pantoja Lima.

Frequencia Curso Xadrez

Nome	18/05/2019	25/05/2019	01/06/2019	08/06/2019
Ana Selma Martins Teixeira	<i>Atividade</i>	<i>Atividade</i>	<i>Atividade</i>	
Carla Marina Paxiuba	<i>Carla Paxiuba</i>	<i>Carla Paxiuba</i>	<i>Carla Paxiuba</i>	
Érica Baia Miranda	<i>É Miranda</i>	<i>Érica Baia Miranda</i>	<i>Érica Baia Miranda</i>	
Kasseana Lima Albarado	<i>Kasseana</i>	<i>NE</i>	<i>Kasseana</i>	
Kássia Lima de Souza	<i>Kássia Souza</i>	<i>Kássia Souza</i>	<i>Kássia Souza</i>	
Luana da Silva Ramos	<i>Ramos</i>	<i>Ramos</i>	<i>Ramos</i>	
Lucimara Rego de Sena	<i>LR Sena</i>	<i>LR Sena</i>		
Maria Edileuza Brito Sampaio	<i>Edileuza</i>	<i>Edileuza</i>	<i>Edileuza</i>	
Maria Ivanete da Silva Batista	<i>Maria Ivanete</i>	<i>Maria Ivanete</i>	<i>Maria Ivanete</i>	
Marialina Corrêa Sobrinho	<i>Marialina</i>		<i>Marialina</i>	
Nayane Xavier da Silva	<i>NC</i>	<i>NC</i>	<i>NC</i>	
Viviane Viana Lima	<i>Viviane Viana</i>	<i>Viviane Viana</i>	<i>Viviane Viana</i>	

Ministrante: Ricardo José de Almeida Queiroz

Santarém, 18 de maio de 2019

3. Autorizações



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Viviane Viana Lima

CPF: 777.863.00287

Assinatura: Viviane Viana Lima

Nome: Érica Baia Miranda

CPF: 787.736.792-91

Assinatura: Érica Baia Miranda

Nome: Nayane Xavier da Silva

CPF: _____

Assinatura: _____

Nome: Lucimara Rego de Sena

CPF: 83078657272

Assinatura: Lucimara Rego de Sena

Nome: _____

CPF: _____

Assinatura: _____

Santarém-Pará, 15 de Maio de 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Maria Ivanete da Silva Batista

CPF: 205.578.172-34

Assinatura: Maria Ivanete da Silva Batista

Nome: Kasseana Lima Albarado

CPF: 946.675.512-91

Assinatura: Kasseana Lima Albarado

Nome: Ana Selma Martins Teixeira

CPF: 437.720.722-91

Assinatura: Ana Selma Martins Teixeira

Nome: Luana da Silva Ramos

CPF: 006.049.812-95

Assinatura: Luana da Silva Ramos

Nome: Maria Edileuza Brito Sampaio

CPF: 880 106 192 72

Assinatura: Maria Edileuza Brito Sampaio

Santarém-Pará, 15 de Maio de 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Ricardo José de Almeida Queiroz

CPF: 429 499 712-53

Assinatura: Ricardo José de Almeida Queiroz

Dourados, 15 de Maio de 2019.

Apêndice H – Documentação Experimento Ufopa

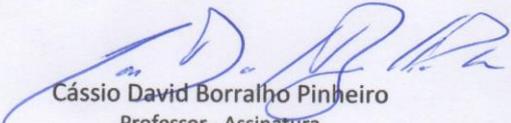
1 – Frequência


 UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
 Experimento para as Teses das Acadêmicas: Carla Marina Paxiúba e Marialina Corrêa Sobrinho
 Orientador: Prof. Dr. Celson Pantoja Lima.

Frequencia Experimento - Curso TICs – UFOPA

NOMES	23/07/2019	24/07/2019	25/07/2019	26/07/2019
DANILO DA SILVA FERREIRA	Daniilo da Silva Ferreira	Daniilo da Silva Ferreira	Daniilo da Silva Ferreira	Daniilo da Silva Ferreira
GLEIYCE CUNHA DE SOUSA	Gleyce Cunha de Sousa	Gleyce Cunha de Sousa	Gleyce Cunha de Sousa	Gleyce Cunha de Sousa
HENRIQUE NOGUEIRA DE SOUSA	Henrique Nogueira	Henrique Nogueira	Henrique Nogueira	Henrique Nogueira
YURE SAMARONE GOMES DUARTE				

Santarém, 26 de julho de 2019


 Cássio David Borralho Pinheiro
 Professor - Assinatura



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
 Experimento para as Teses das Acadêmicas: Carla Marina Paxiúba e Marialina Corrêa Sobrinho
 Orientador: Prof. Dr. Celson Pantoja Lima.

Frequencia Experimento - Curso TICs – UFOPA

NOMES	24/07/2019	25/07/2019	26/07/2019
ARNON COELHO FARIAS			
DANIEL DA SILVA GUIMARAES			
EULER PABLO BENTES SARMENTO			
JAYNE RIBEIRO DA SILVA			
JOSE RAI ARAUJO DE SOUSA			
MATHEUS SERRÃO MARINATO			
MYRNA GABRIELLE BASTOS DE CASTRO			
THIAGO DA SILVA ALENCAR			
VITOR TORRES EMERIQUE			
YHAN ANDRADE DOS SANTOS FARIAS			
Johnny Sousa Calúcio	grais	grais	
Lucaos dos concelhos Viana	Lucaos V. Viana	Lucaos V. Viana	Lucaos V. Viana
RIVALIL CAVALCANTE DE ARAUJO		Rivalil Araujo	Rivalil Araujo

Jantarem, 26 de Julho de 2019


 Cássio David Borralho Pinheiro
 Professor - Assinatura



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
 Experimento para as Teses das Acadêmicas: Carla Marina Paxiúba e Marialina Corrêa Sobrinho
 Orientador: Prof. Dr. Celson Pantoja Lima.

Frequencia Experimento - Curso TICs – UFOPA

NOMES	25/07/2019	26/07/2019
Abrielson Ferreira Justino		

Santarém, 26 de julho de 2019

Cássio David Borralho Pinheiro
 Professor - Assinatura

3 – Autorizações



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ – EXPERIMENTO UFOPA

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: CÁSSIO DAVID BORRALHO PINHEIRO

CPF: 305455522-49

Assinatura: _____

SANTARÉM, 25 de JULHO de 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
 LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ – EXPERIMENTO UFOPA

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Gleyce Cunha de Sousa

CPF: 942.532.282-49

Assinatura: Gleyce Cunha de Sousa

Nome: Jonny Jonice Calúo

CPF: 999.531.882-20

Assinatura: Jonny Jonice Calúo

Nome: Lauro Vasconcelos Viana

CPF: 041362752-77

Assinatura: Lauro Vasconcelos Viana

Nome: Ricardo Louvalante do Araújo

CPF: 01854820230

Assinatura: Ricardo Louvalante do Araújo

Nome: Alexsander Gonçalves de Matos

CPF: 02706409240

Assinatura: Alexsander G. de Matos

Santarém, 26 de Julho de 2019.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ – EXPERIMENTO UFOPA

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: Adrielson Ferreira Justino

CPF: 039.407.612-57

Assinatura: _____

Jantarem, 26 de Julho de 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO
LINHA DE PESQUISA: GESTÃO DO CONHECIMENTO E INOVAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TERMO DE AUTORIZAÇÃO CONJUNTA DE DIVULGAÇÃO DE IMAGEM, TEXTO E VOZ – EXPERIMENTO UFOPA

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha Imagem, Texto e Voz, em caráter definitivo e gratuito, constante em Fotos, Textos, Filmagens e Gravações decorrentes da minha participação na Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação e Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA da acadêmica **Carla Marina Costa Paxiúba**, orientada pelo Prof. Dr. **Celson Pantoja Lima**, com o título: **Um Modelo Conceitual para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais**. As Imagens, Texto e Voz serão utilizadas no documento final da tese, na apresentação pública, em publicações de qualquer natureza resultantes da tese e divulgações fazendo-se constar os devidos créditos. A acadêmica fica autorizada a executar a edição da imagem, texto e voz, conduzindo as reproduções quando necessárias, respeitando sempre os fins aqui estipulados. Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos autorais e conexos a minha imagem, texto e voz ou qualquer outro.

Nome: YURE SAMARONE GOMES DUARTE

CPF: 044.319.662-18 Assinatura: Yure Samarone Gomes Duarte

Santarém, 26 de Julho de 2019

Apêndice I – Resultado Revisão Sistemática I

	Título	Autores	Ano
1	A Design Science Research Methodology for Information Systems Research	Peffers, Ken Tuunanen, Tuure Rothenberger, Marcus A Chatterjee, Samir	2007
2	Better to be frustrated than bored: The incidence, persistence, and impact of learners' cognitive- affective states during interactions with three different computer-based learning environments	Baker, R.S D'Mello, S.K Rodrigo, M.M.T. Graesser, A.C.	2010
3	A model of how working memory capacity influences insight problem solving in situations with multiple visual representations: An eye tracking analysis	Yeh, Yu chu Tsai, Jie Li Hsu, Wei Chin Lin, Chun Fu	2014
4	A new significant area: Emotion detection in E-learning using opinion mining techniques	Binali, Haji H. Wu, Chen Potdar, Vidyasagar	2009
5	A review of recent advances in learner and skill modeling in intelligent learning environments	Desmarais, Michel C. Baker, Ryan S J D	2012
6	A Review of Student Modeling Techniques in Intelligent Tutoring Systems	Harrison, Brent Roberts, DI	2012
7	A review on student modeling approaches in ITS	Shekhokar, L. D. Kurup and A. Joshi and N.	2016
8	A time for emoting: When affect-sensitivity is and isn't effective at promoting deep learning BT	D'Mello, Sidney Lehman, Blair Sullins, Jeremiah Daigle, Rosaire Combs, Rebekah Vogt, Kimberly Perkins, Lydia Graesser, Art	2010
9	Achievement Goals and Achievement Emotions: Testing a Model of Their Joint Relations With Academic Performance	Pekrun, Reinhard Elliot, Andrew J. Maier, Markus A.	2009
10	Action Design Research	Sein, Maung K Henfridsson, Ola Purao, Sandeep Rossi, Matti Lindgren, Rikard	2011
11	Advances in Computational Intelligence Systems	Xu, Jiangqin Huang, Zhongqiang Shi, Minghui B, Min Jiang	2018
12	Advances in Personalized Web-Based Education	Chrysafiadi, Konstantina Virvou, Maria	
13	Affect and learning: An exploratory look into the role of affect in learning with AutoTutor	Craig, Scotty Graesser, Arthur Sullins, Jeremiah Gholson, Barry	2004
14	Affect detection: An interdisciplinary review of models, methods, and their applications	Calvo, Rafael A. D'Mello, Sidney	2010
15	Affective Learning Companions: strategies for empathetic agents with real-time multimodal affective	Burleson, Winslow	2006

	sensing to foster meta-cognitive and meta-affective approaches to learning, motivation, and perseverance		
16	Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que inferem, expressam e possuem emoções e personalidade	Jaques, Patrícia A. Nunes, Maria Augusta S. N.	2012
17	An affective model of interplay between emotions and learning An Affective Model of the Interplay Between Emotions and Learning	Kort, Barry Reilly, Rob Picard, Rosalind	2001
18	An Emotion Recognition Model Based on Facial Recognition in Virtual Learning Environment	Yang, D. Alsadoon, Abeer Prasad, P. W.C. Singh, A. K. Elchouemi, A.	2009
19	Analytical Models of Emotions, Learning and Relationships: Towards an Affect-sensitive Cognitive Machine	Kort, Barry Reilly, Rob	2002
20	Automatic facial expression analysis: a survey	Fasel, B Luettin, Juergen	2003
21	Avaliação do perfil do aluno baseado em interações contextualizadas para adaptação de cenários de aprendizagem	Zaina, Luciana A M	2008
22	Bodily maps of emotions	Nummenmaa, L. Glerean, E. Hari, R. Hietanen, J. K.	2014
23	Body cues, not facial expressions, discriminate between intense positive and negative emotions	Aviezer, Hillel; Trope, Yaacov; Todorov, Alexander.	2012
24	Computação Afetiva aplicada à Educação: uma revisão sistemática das pesquisas publicadas no Brasil	Morais, Felipe Silva, Juarez Da Reis, Helena Isotani, Seiji Jaques, Patricia	2017
25	Confusion	D 'mello, Sidney K Graesser, Arthur C	2014
26	Contexto e processo do mapeamento sistemático da literatura no trajeto da pós-graduação no Brasil		
27	CSRL: A Language for Classificatory Problem Solving and Uncertainty Handling	Bylander, T Mittal, S	1986
28	Cultural variations in emotions: A review	Mesquita, Batja Frijda, Nico H.	1992
29	Decision making and modelling in cognitive science	Roy, Sisir	2016
30	Deictic codes for the embodiment of cognition	Ballard, Dana H. Hayhoe, Mary M. Pook, Polly K. Rao, Rajesh P.N.	1997
31	Design Science e Design Science Research como artefatos metodológicos para Engenharia de Produção	Dresch, Aline	2013
32	Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering	Wieringa, Roel	2014
33	Design Science Research para o desenvolvimento de um Modelo da Participação em Bate-papo	Rocha, Edmilson Barcelos Pimentel, Mariano Diniz, Morganna Carmem Santoro, Flávia Maria	2015
34	DESIGN SCIENCE RESEARCH: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia	Dresch, Aline Lacerda, Daniel Pacheco	2013

		Antunes Junior, Jose Antonio Valle	
35	Detecting and categorizing fleeting emotions in faces	Sweeny, Timothy D. Suzuki, Satoru Grabowecky, Marcia Paller, Ken A.	2013
36	Diferentes abordagens de computação afetiva em sistemas multiagentes e sistemas tutores inteligentes	Pontarolo, Edilson Bercht, Magda Vicari, Rm	2003
37	Emoção, Afetividade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem Gessi da Rosa Silva Emoção, Afetividade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem	Silva, Rosa	2008
38	Emoções	Casanova, N.; Sequeira, S. & Silva, V	2009
39	Emotion recognition by assisted learning with convolutional neural networks	He, Xuanyu Zhang, Wei	2018
40	Emotion recognition using mobile phones	Zuolkernan, I. Aloul, F. Shapsough, S. Hesham, A. El-Khorzaty, Y.	2017
41	Emotional design and positive emotions in multimedia learning: An eyetracking study on the use of anthropomorphisms	Park, Babette Knörzer, Lisa Plass, Jan L. Brünken, Roland	2015
42	Emotional eLearning System	Neji, Mahmoud	2007
43	En busca de Spinozza: neurobiología de la emoción y los sentimientos	Damasio, Antonio	2009
44	Estado da Arte em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que Consideram a Afetividade do Aluno	Jaques, Patrícia Augustin Vicari, Rosa Maria	2005
45	Estado da Arte em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que Consideram a Afetividade do Aluno	Jaques, Patrícia Augustin Vicari, Rosa Maria	2005
46	Estilos de Aprendizagem e Avaliação	Santos, Jaqueline	2011
47	Estilos de aprendizagem e sua influência nos aspectos pedagógicos de cursos a distância	Estela da Silva Leonardo, João Batista Mota, Silvane Guimarães Silva Gomes	2014
48	Evaluating deep learning architectures for Speech Emotion Recognition	Fayek, Haytham M. Lech, Margaret Cavedon, Lawrence	2017
49	Facial Displays Are Tools for Social Influence	Crivelli, Carlos Fridlund, Alan J	2018
50	Facial emotion recognition with transition detection for students with high-functioning autism in adaptive e-learning	Chu, Hui Chuan Tsai, William Wei Jen Liao, Min Ju Chen, Yuh Min	2018
51	Facial emotion recognition: A survey and real-world user experiences in mixed reality	Mehta, Dhvani Siddiqui, Mohammad Faridul Haque Javaid, Ahmad Y.	2018
52	How emotions affect learning	Sylwester, Robert	1994
53	How emotions affect logical reasoning: evidence from experiments with mood-manipulated participants, spider phobics, and people with exam anxiety	Jung, Nadine Wranke, Christina Hamburger, Kai Knauff, Markus	2014

54	ÍNDICES DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM INDEX OF LEARNING STYLES (ILS) O índice de Estilos de Aprendizagem é um instrumento utilizado para determinar as preferências nas quatro dimensões (ativo / reflexivo, sensorial / intuitivo, visual / verbal e seqüencial	Soloman, Barbara A Felder, Richard M	1995
55	Integrating Affect Sensors in an Intelligent Tutoring System	Mello, Sidney K D Craig, Scotty D Gholson, Barry Franklin, Stan Picard, Rosalind Graesser, Arthur C	2005
56	Intention Recognition, Commitment and Their Roles in the Evolution of Cooperation	Han, The Anh	2013
57	Investigação Dos Dados Sobre Estilos De Apoio Ao Aprendizado Autônomo	Cristina, Élen	1999
58	Is there universal recognition of emotion from facial expression? A review of the cross-cultural studies.	Russell, James A.	1994
59	Las emociones en el aprendizaje universitario apoyado en entornos virtuales: Diferencias según actividad de aprendizaje y motivación del alumnado	Rebollo-Catalán, Maria Ángeles García-Pérez, Rafael Buzón-García, Olga Vega-Caro, Luisa	2014
60	Learning Emotions EEG-based Recognition and Brain Activity: A Survey Study on BCI for Intelligent Tutoring System	Xu, Tao Zhou, Yun Wang, Zi Peng, Yixin	2018
61	Learning styles comparison based on a classification methodology	Sol, Jacqueline Rica, De Costa Espinoza-guzman, Julia Rica, De Costa	2017
62	Learning-related emotions in multimedia learning: An application of control-value theory	Stark, Lisa Malkmus, Elisa Stark, Robin Brünken, Roland Park, Babette	2018
63	Making Children Gesture Brings Out Implicit Knowledge and Leads to Learning	Broaders, Sara C. Cook, Susan Wagner Mitchell, Zachary Goldin-Meadow, Susan	2007
64	Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies	Lesh, Richard Galbraith, Peter L Haines, Christopher R	2013
65	Monitoring Affective Trajectories during Complex Learning	D'Mello, Sidney D Taylor, Roger S Graesser, Art	2012
66	Motivational Processes Affecting Learning	Dweck, Carol S.	1986
67	Psicologia das emoções: uma proposta integrativa para compreender a expressão emocional		
68	Recognizing and responding to student affect	Woolf, Beverly Dragon, Toby Arroyo, Ivon Cooper, David Burlison, Winslow Muldner, Kasia	2009
69	Reinforcement online learning for emotion prediction by using physiological signals	Liu, Weifeng Zhang, Lianbo Tao, Dapeng	2018

		Cheng, Jun	
70	Respiration-based emotion recognition with deep learning	Zhang, Qiang Chen, Xianxiang Zhan, Qingyuan Yang, Ting Xia, Shanhong	2017
71	Speech emotion recognition based on an improved brain emotion learning model	Liu, Zhen Tao Xie, Qiao Wu, Min Cao, Wei Hua Mei, Ying Mao, Jun Wei	2018
72	Spontaneous Gestures During Mental Rotation Tasks: Insights Into the Microdevelopment of the Motor Strategy	Chu, Mingyuan Kita, Sotaro	2008
73	Spontaneous gestures influence strategy choices in problem solving	Alibali, Martha W. Spencer, Robert C. Knox, Lucy Kita, Sotaro	2011
74	Student modeling and assessment in intelligent tutoring of software patterns	Jeremić, Z. Jovanović, J. Gašević, D.	2012
75	Students' emotions and academic engagement: Introduction to the special issue	Linnenbrink-Garcia, Lisa Pekrun, Reinhard	2011
76	Talking and thinking with our hands	Goldin-Meadow, Susan	2006
77	Teachers' emotions and emotion regulation strategies: Self- and students' perceptions	Jiang, Jingwen Vauras, Marja Volet, Simone Wang, Yili	2016
78	Teaching skills, students' emotions, perceived control and academic achievement in university students: A SEM approach	Muntaner-Mas, Adrià Vidal-Conti, Josep Sesé, Albert Palou, Pere	2017
79	The Emotive Couch - Learning Emotions by Capacitively Sensed	Rus, Silvia Joshi, Dhanashree Braun, Andreas Kuijper, Arjan	2018
80	The role of gesture in communication and thinking	Goldin-Meadow, Susan	1999
81	Toward machine emotional intelligence: analysis of affective\physiological state	Picard, R.W. Vyzas, E. Healey, J.	2001
82	UMA REFLEXÃO SOBRE A NEUROCIÊNCIA E OS PADRÕES DE APRENDIZAGEM: A importância de perceber as diferenças	Grossi, Márcia Goret Ribeiro Grossi, Vítor Gabriel Ribeiro Souza, João Rodolfo L. Miranda Santos, Eliene Diniz	2014
83	Uncertainties of facial emotion recognition technologies and the automation of emotional labour	Bjørnsten, Thomas Bøgevald Zacher Sørensen, Mette Marie	2017
84	What are emotions? and how can they be measured?	Scherer, Klaus R.	2005

Apêndice J – Resultado Revisão Sistemática II

	Título	Autores	Ano
1	Afetividade E Aprendizagem: A Relação Professor-Aluno.	Cristina, Elvira Tassoni, Martins	1994
2	Afetividade e processo ensino-aprendizagem: Abigail Alvarenga Mahoney	Wallon, De Henri Almeida, Laurinda Ramalho De	2005
3	Afetividade, ensino e aprendizagem: um estudo no GT20 da ANPEd	Cristina, Elvira Tassoni, Martins	2010
4	Afetividade nas práticas pedagógicas Affection in teaching practices	Leite, Silva Antônio, Sérgio	2012
5	Habilidades sociais e afetividade no contexto escolar: Perspectivas envolvendo professores e ensino-aprendizagem	Reis, Valéria Teixeira da Cunha Prata, Mary Anne Rodrigues Soares, Adriana Benevides	2012
6	Afetividade Na Educação Infantil	Camila, Márcia Amorim, Souza De	2012
7	Afetividade: a manifestação de sentimentos na educação	Mosquera, Mouriño José, Juan Stobäus, Dieter	2006
8	Representações sociais de professores sobre afetividade	Ribeiro, Lopes	2006
9	Students' Attitudes Towards Group-based Project Exams in Two Engineering Programmes	Dahl, Bettina Kolmos, Anette	2015
10	Characteristics of Problem-Based Learning	Graaff, Erik D E	2003
11	Response strategies for curriculum change in engineering	Kolmos, Anette Hadgraft, Roger G	2016
12	Getting a Hold on the Problem in a Problem-Based Learning Environment	Holgaard, Jette Egelund Guerra, Aida Kolmos, Anette	2017
13	Hybrid Learning: An Integrative Approach to Engineering Education	Jamison, Andrew Kolmos, Anette Holgaard, Jette Egelund	2014
14	Premises for Changing to PBL	Kolmos, Anette	2010
15	Discussions in PBL Project-Groups: Construction of Learning and Managing	Spliid, Claus Monrad	2016

Apêndice K – Recortes de Codificação CADAP definidas em PHP

Este apêndice contém recortes de classes definidas em PHP das principais funcionalidades da solução CADAP.

1 – Geração de Relatórios Estatísticos

```
<?php

namespace App\Reports;

class Frames
{

    private $frames;

    private $studentName;

    public function __construct($studentName, $frames)
    {

        $this->studentName = $studentName;
        $this->frames = $frames;

    }

    public function headers()
    {

        return [
            'Cache-Control' => 'must-revalidate, post-check=0, pre-check=0',
            'Content-type' => 'text/csv',
            'Content-Disposition' => "attachment; filename={$this->studentName}.csv",
            'Expires' => '0',
            'Pragma' => 'public',
        ];

    }

    public function generate()
    {

        $csv = fopen('php://output', 'w');
        fprintf($csv, chr(0xEF) . chr(0xBB) . chr(0xBF)); //UTF-8

        fputcsv($csv, [
            trans('strings.time'),
            trans('strings.joy'),
            trans('strings.fear'),
        ]
```

```

    trans('strings.anger'),
    trans('strings.disgust'),
    trans('strings.sadness'),
    trans('strings.valence'),
    trans('strings.contempt'),
    trans('strings.surprise'),
    trans('strings.engagement'),
    trans('strings.during_video'),
], ');');

foreach ($this->frames as $frame) {

    fputcsv($csv, [
        !empty($frame['seconds']) ? $frame['seconds'] : '0',
        !empty($frame['emotions']['joy']) ? floor($frame['emotions']['joy']) :
'0',
        !empty($frame['emotions']['fear']) ? floor($frame['emotions']['fear']) :
'0',
        !empty($frame['emotions']['anger']) ? floor($frame['emotions']['anger'])
: '0',
        !empty($frame['emotions']['disgust']) ?
floor($frame['emotions']['disgust']) : '0',
        !empty($frame['emotions']['sadness']) ?
floor($frame['emotions']['sadness']) : '0',
        !empty($frame['emotions']['valence']) ?
floor($frame['emotions']['valence']) : '0',
        !empty($frame['emotions']['contempt']) ?
floor($frame['emotions']['contempt']) : '0',
        !empty($frame['emotions']['surprise']) ?
floor($frame['emotions']['surprise']) : '0',
        !empty($frame['emotions']['engagement']) ?
floor($frame['emotions']['engagement']) : '0',
        !empty($frame['questions']) ? 'true' : 'false',
    ], ');');

    }

    fclose($csv);

}

}

```

2 – Acompanhamento de Avaliações

```

<?php

namespace App\Http\Controllers;

use App\Http\Requests\StoreEvaluationRequest;
use App\Http\Requests\UpdateEvaluationRequest;
use App\Http\Requests\UpdateUserRequest;
use App\Models\Lesson;
use App\Models\ResultEvaluationStudentAbility;
use App\Models\ResultEvaluationStudentCompetence;
use App\Models\ResultEvaluationStudentKnowledge;
use App\Models\Student;
use Illuminate\Http\RedirectResponse;
use Illuminate\Support\Facades\Auth;

class EvaluationsController extends Controller
{

    public function route($lesson_id, $student_id){

        //verifica se já há resultados e encaminha para criar ou editar
        if(!(ResultEvaluationStudentAbility::isNew($lesson_id, $student_id) &&
ResultEvaluationStudentCompetence::isNew($lesson_id, $student_id) &&
ResultEvaluationStudentKnowledge::isNew($lesson_id, $student_id))){
            return redirect(route('lesson.results.evaluation_results.edit', [$lesson_id,
$student_id]));
        }else{
            return redirect(route('lesson.results.evaluation_results.create',
[$lesson_id, $student_id]));
        }

    }

    public function create($lesson_id, $student_id)
    {

        if (Auth::check()){
            if (Auth::user()->isAdmin() || Auth::user()->isCollaborator()) {
                $student = Student::all()->where('id', $student_id)->first();
                $lesson = Lesson::with('abilities.evidences', 'knowledge_s.evidences',
'competencies.evidences')->findOrFail($lesson_id);

                return view('results.evaluation.create', compact('student', 'lesson'));
            }
        }
    }
}

```

```

}

public function edit($lesson_id, $student_id)
{
    if (Auth::check()){
        if (Auth::user()->isAdmin() || Auth::user()->isCollaborator()) {
            $student = Student::all()->where('id', $student_id)->first();

            $lesson = Lesson::with('abilities.evidences.results',
'knowledge_s.evidences.results', 'competencies.evidences.results')-
>findOrFail($lesson_id);

            // dd($lesson);

            return view('results.evaluation.edit', compact('student', 'lesson'));
        }
    }
}

/**
 * Update an evaluation data.
 *
 * @param UpdateEvaluationRequest $request
 * @param $lesson_id
 * @return RedirectResponse
 */
public function update(UpdateEvaluationRequest $request, $lesson_id)
{
    $data = $request->only([
        'range',
        'evidence_id',
        'competence',
        'ability',
        'knowledge',
        'student_id',
        'lesson_id'
    ]);

    $ability = array();
    $knowledge = array();
    $competence = array();
    $evidence = array();
    $range = array();

    if (isset($data['ability'])){

```

```

        $ability = $data['ability'];
    }
    if (isset($data['knowledge'])){
        $knowledge = $data['knowledge'];
    }
    if (isset($data['competence'])){
        $competence = $data['competence'];
    }
    if (isset($data['evidence_id'])){
        $evidence = $data['evidence_id'];
    }
    if (isset($data['range'])){
        $range = $data['range'];
    }

    $union = array_merge($ability, $knowledge, $competence);

    $j = 0;
    $k = 0;

    for ($i = 0; $i < sizeof($union); $i++){

        if ($i < sizeof($ability)){

            ResultEvaluationStudentAbility::createNew($evidence[$i],
            $data['student_id'], $lesson_id, $range[$i]);

        }elseif ($j < sizeof($knowledge)){

            ResultEvaluationStudentKnowledge::createNew($evidence[$i],
            $data['student_id'], $lesson_id, $range[$i]);
            $j++;

        }elseif ($k < sizeof($competence)){

            ResultEvaluationStudentCompetence::createNew($evidence[$i],
            $data['student_id'], $lesson_id, $range[$i]);
            $k++;

        }

    }

    return redirect()->route('lesson.results', $lesson_id)->with('status',
    trans('status.evaluation_results.updated'));

}

public function store(StoreEvaluationRequest $request)

```

```

{

    $data = $request->only([
        'range',
        'evidence_id',
        'competence',
        'ability',
        'knowledge',
        'student_id',
        'lesson_id'
    ]);

    $ability = array();
    $knowledge = array();
    $competence = array();
    $evidence = array();
    $range = array();

    if (isset($data['ability'])){
        $ability = $data['ability'];
    }
    if (isset($data['knowledge'])){
        $knowledge = $data['knowledge'];
    }
    if (isset($data['competence'])){
        $competence = $data['competence'];
    }
    if (isset($data['evidence_id'])){
        $evidence = $data['evidence_id'];
    }
    if (isset($data['range'])){
        $range = $data['range'];
    }

    $union = array_merge($ability, $knowledge, $competence);

    $j = 0;
    $k = 0;

    for ($i = 0; $i < sizeof($union); $i++){

        if ($i < sizeof($ability)){

            ResultEvaluationStudentAbility::createNew($evidence[$i],
                $data['student_id'], $data['lesson_id'], $range[$i]);

        }elseif ($j < sizeof($knowledge)){

            ResultEvaluationStudentKnowledge::createNew($evidence[$i],
                $data['student_id'], $data['lesson_id'], $range[$i]);

```

```

        $j++;

    }elseif ($k < sizeof($competence)){

        ResultEvaluationStudentCompetence::createNew($evidence[$i],
        $data['student_id'], $data['lesson_id'], $range[$i]);
        $k++;

    }

}

return redirect()->route('lesson.results', [$data['lesson_id']])->with('status',
trans('status.evaluation_results.created'));

}
}

```

3 – Classe Resultado dos Estudantes

```

<?php

namespace App\Models;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;
use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\BelongsTo;
use Illuminate\Database\Eloquent\Relations\HasOne;
use Illuminate\Support\Facades\Auth;

/**
 * A result of a lesson watched by a student.
 *
 * @package App\Models
 */
class StudentResult extends Model
{

    /**
     * @var string
     */
    protected $table = 'students_results';

    /**
     * @var array
     */
    protected $guarded = [];

    /**
     * @var array
     */
}

```

```

protected $casts = [

    'questions' => 'array',
    'frames' => 'array',

];

/**
 * Finds a result by its uuid.
 *
 * @param $uuid
 * @return StudentResult
 */
public static function findOrFailByUuid($uuid)
{

    return static::where('uuid', $uuid)->firstOrFail();

}

public function findByStudentId($studentId)
{

    return $this->where('student_id', $studentId)->get();

}

public static function findResults($lessonId, $studentId)
{

    $results = StudentResult::all()
        ->where('lesson_id', $lessonId);

    return $results->where('student_id', $studentId)->last();

}

/**
 * Creates a new result for a student.
 *
 * @param Student $student
 * @param Lesson $lesson
 * @param array $questions
 * @param array $frames
 * @return StudentResult
 */
public function createNew(Student $student, Lesson $lesson, array $questions, array
$frames)
{

    $lesson->countComplete();

    $totalQuestions = count($questions);

```

```

    $rightAnswers = array_reduce($questions, function ($total, $question) {

        return $question['is_right'] ? ++$total : $total;

    }, 0);

    return static::create([

        'uuid' => uuid(),
        'student_id' => $student->id,
        'lesson_id' => $lesson->id,
        'questions' => $questions,
        'frames' => $frames,
        'total_questions' => $totalQuestions,
        'right_answers' => $rightAnswers,

    ]);
}

public static function deleteByLesson($lesson_id){

    $student_results = StudentResult::all()->where('lesson_id', $lesson_id);

    if (! $student_results->isEmpty()){
        foreach ($student_results as $student_result){
            Impression::deleteByStudentResult($student_result->id);
            $student_result->delete();
        }
    }

}

public function student()
{
    return $this->belongsTo(Student::class, 'student_id');
}

public function students()
{
    $studentsIds = $this->student()->pluck('student_id');
    return Student::whereIn('id', $studentsIds)->get();
}

/**
 * Get the lesson associated with this result.
 *
 * @return BelongsTo
 */
public function lesson()
{

```

```
        return $this->belongsTo(Lesson::class, 'lesson_id');
    }

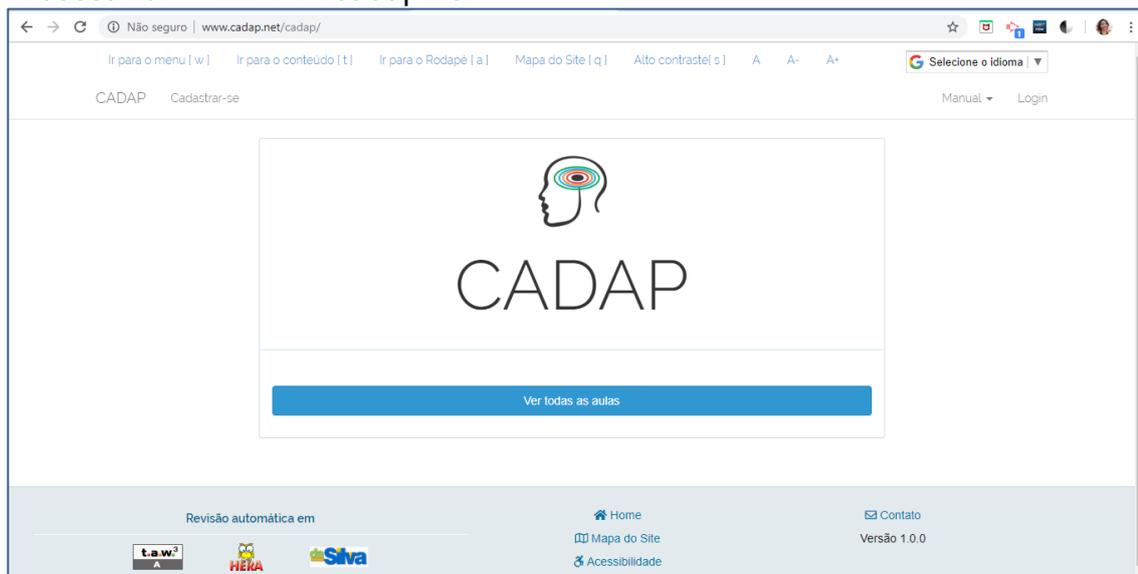
    /**
     * Gets the impression of this result.
     *
     * @return HasOne
     */
    public function impression()
    {
        return $this->hasOne(Impression::class, 'student_result_id');
    }
}
```

Apêndice L - Manual De Instruções Utilização Cadap – Perfil Professor

Para utilização da ferramenta CADAP deve-se

- 1 – Estar conectado a Internet (browsers indicados: Google Chrome e Edge)
 - 2 – Utilizar computador que possua Web CAM
 - 3 – Permitir o acesso da Web CAM pela ferramenta
- Seguir os passos abaixo detalhados

1 - Acessar o link - www.cadap.net



2 – No Menu Superior Direito clicar em Login

3 – Informar os seguintes dados para logar:

Endereço de e-mail e Senha

4 – Para Consultar Dados de Aula

4.1 No Menu Superior Clicar em Aulas

Título	Categoria	Criada por	Ação
Visão Geral CADAP	TELEINFORMÁTICA	Professora Carla Paxiuba	Editar Resultados
Emoções no Processo de Aprendizagem	TELEINFORMÁTICA	Professora Carla Paxiuba	Editar Resultados
O que são emoções ?	TELEINFORMÁTICA	Professora Carla Paxiuba	Editar Resultados
Introdução a Engenharia - Um dia na vida de um Engenheiro de Produção	TEORIA DA COMPUTAÇÃO	Mrs. Chelsie Hermiston V	Editar Resultados
Introdução a Engenharia - Processo de Design & Design Thinking	TELEINFORMÁTICA	Mrs. Chelsie Hermiston V	Editar Resultados
Introdução a Engenharia - Inovação e Desenvolvimento do Produto	TEORIA DA COMPUTAÇÃO	Mrs. Chelsie Hermiston V	Editar Resultados
Química /Ácido - Base	TEORIA DA COMPUTAÇÃO	Merino Cristian	Editar Resultados

4.2 – Selecionar uma Aula e Clicar em Resultados

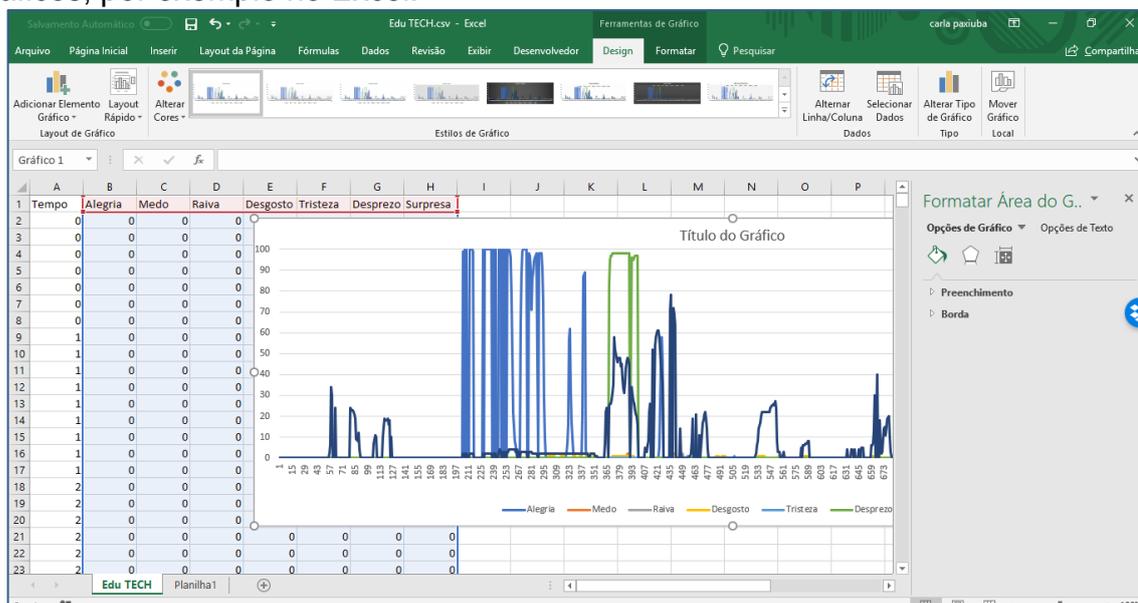
4.3 – Para ver o resultado dos Alunos clicar em Todos

The screenshot shows a web browser window displaying the CADAP dashboard. The URL is <https://200.139.13.25/cadap/dashboard/lesson/results/33>. The page title is 'Resultados' and the main heading is 'Visão Geral CADAP', created by 'Professora Carla Paxiuba'. Two summary cards are visible: '9 quantidade de vezes que a aula foi assistida' and '1 quantidade de vezes que a aula foi finalizada'. Below this is the 'Estudantes' section with filters for 'Todos', 'Turmas', and 'Avulso'. A table lists student data:

Estudante	Universidade	Curso	Ação	Baixar
Edu TECH	UFOPA	Computação	Detalhes	Frames .csv Frames .xml

4.4 – Para Realizar Download dos Dados clicar em Frames.CSV

4.5 – Será realizado download dos dados que podem ser utilizados para gerar gráficos, por exemplo no Excel.



5 – Para Criar Aulas

5.1 No Menu Superior Clicar em Aulas

5.2 Clicar no Botão Criar

5.3 Será exibida a tela de criação de Aulas

5.4 – Para adicionar aulas, estas devem estar previamente disponibilizadas no youtube e no registro das aulas deve ser informado o código do vídeo. O código é a informação disponibilizada no final do link do vídeo após o caractere = <https://www.youtube.com/watch?v=wqCBrmV5jel>

5.5 – Podem ser cadastradas perguntas sobre as vídeoaulas, configurando perguntas, respostas e informando qual a resposta correta

5.6 – Podem ser cadastrados todos os conteúdos tratados no vídeo, informando os tempos de cada um.

Conteúdos

Tempo inicial: 00:00:00 | Tempo final: 00:01:00 | Remove

Tags de conteúdo: geometria

Tempo inicial: 00:01:00 | Tempo final: 00:02:00 | Remove

Tags de conteúdo: álgebra linear

Adicionar conteúdo

5.7 – O docente pode cadastrar a forma que a aula será avaliada informando as competências, habilidades e conhecimentos que devem ser desenvolvidos pelo aluno.

Competências

Competência: Aluno deve saber utilizar os comandos SQL | Remove

Evidências

Aluno sabe aplicar o comando de acordo com a situação? | Remove

Aluno sabe utilizar a sintaxe correta? | Remove

Adicionar Evidência

Adicionar Competência

Habilidades

Adicionar Habilidade

Conhecimentos

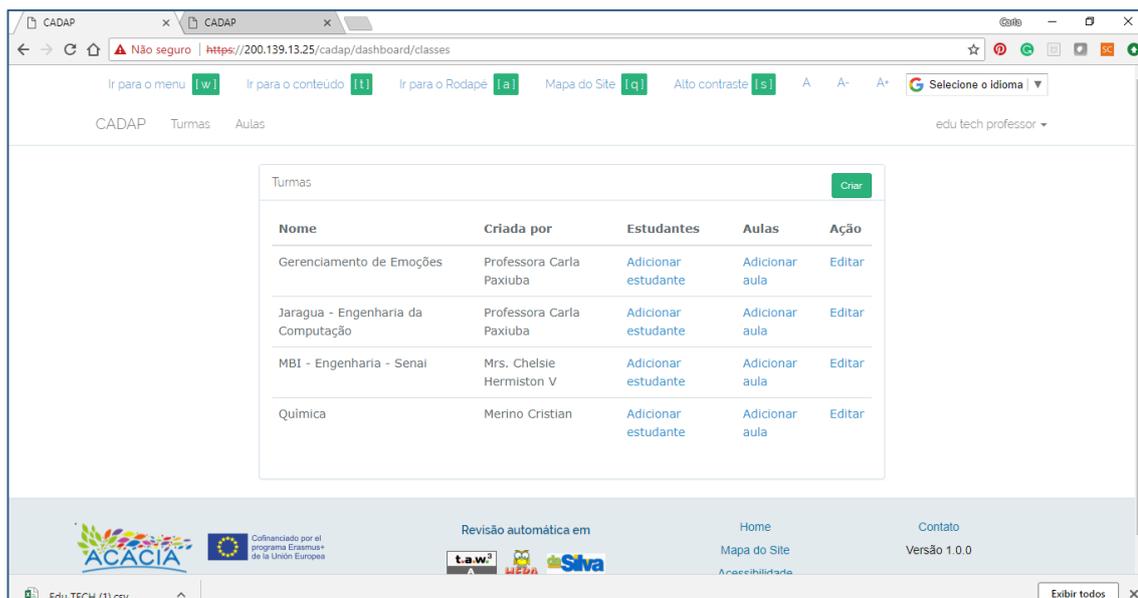
Adicionar Conhecimento

Mensagem de agradecimento

6 – Para Criar Turmas

6.1 A ferramenta possibilita configurar as aulas que cada aluno deve assistir ao logar na ferramenta. Para isto o professor deve criar uma turma, acessando o menu superior Turmas

6.2 Selecionar a opção Criar

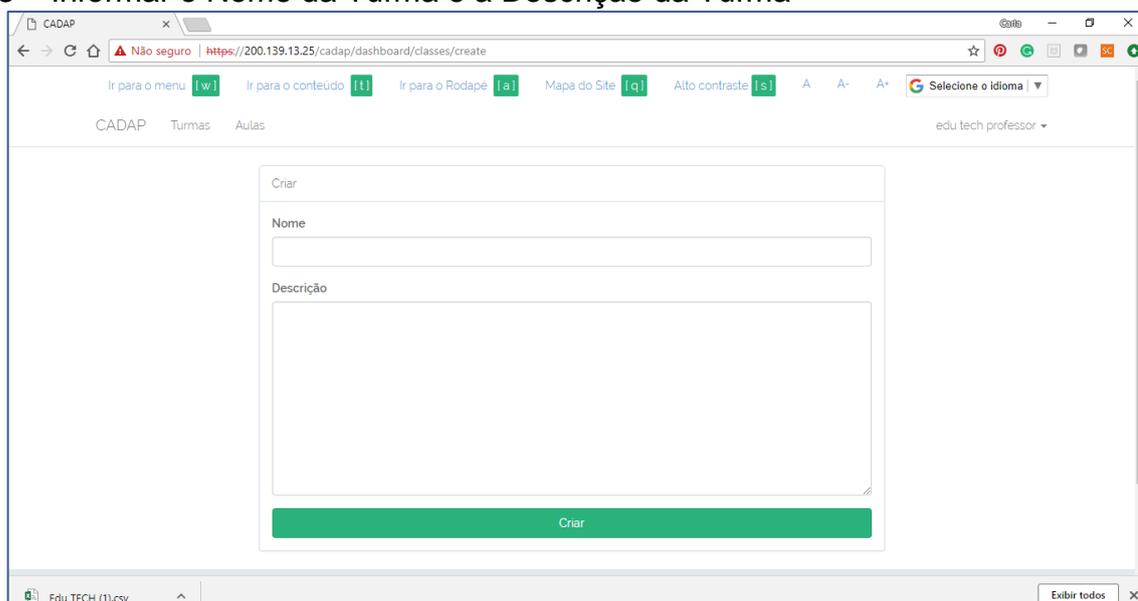


The screenshot shows the CADAP dashboard at the URL <https://200.139.13.25/cadap/dashboard/classes>. The page displays a table of classes with the following data:

Nome	Criada por	Estudantes	Aulas	Ação
Gerenciamento de Emoções	Professora Carla Paxiuba	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar
Jaragua - Engenharia da Computação	Professora Carla Paxiuba	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar
MBI - Engenharia - Senai	Mrs. Chelsie Hermiston V	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar
Química	Merino Cristian	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar

The page also includes a 'Criar' button in the top right corner of the table area and a footer with logos for ACACIA, t.a.w., MEdA, Siva, and other information like 'Revisão automática em', 'Home', 'Mapa do Site', 'Contato', and 'Versão 1.0.0'.

6.3 – Informar o Nome da Turma e a Descrição da Turma



The screenshot shows the CADAP dashboard at the URL <https://200.139.13.25/cadap/dashboard/classes/create>. The page displays a form to create a new class with the following fields:

- Criar** (button)
- Nome** (text input field)
- Descrição** (text area)
- Criar** (button)

The page also includes a footer with logos for ACACIA, t.a.w., MEdA, Siva, and other information like 'Revisão automática em', 'Home', 'Mapa do Site', 'Contato', and 'Versão 1.0.0'.

6.4 Após a turma criada podem-se adicionar todos os estudantes e aulas que devem ser visualizadas através das funcionalidades Adicionar Estudante e Adicionar Aulas

Ir para o menu [w] Ir para o conteúdo [t] Ir para o Rodapé [a] Mapa do Site [q] Alto contraste [s] A A- A+ Seleccione o idioma

CADAP Turmas Aulas edu tech professor

Turmas [Criar](#)

Nome	Criada por	Estudantes	Aulas	Ação
Gerenciamento de Emoções	Professora Carla Paxiuba	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar
Jaragua - Engenharia da Computação	Professora Carla Paxiuba	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar
MBI - Engenharia - Senai	Mrs. Chelsie Hermiston V	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar
Química	Merino Cristian	Adicionar estudante	Adicionar aula	Editar

ACACIA Cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea Revisão automática em [Home](#) [Contato](#)
[Mapa do Site](#) [Versão 1.0.0](#)
[Acessibilidade](#)

Edu TECH (1).csv [Exibir todos](#)

7 – Para Avaliar Aluno

7.1 A ferramenta permite que o docente informe o resultado das avaliações dos alunos medidos através do desenvolvimento de habilidades, conhecimentos e competências, para que esses resultados sejam utilizados para estabelecer correlações entre emoções e aprendizagem. Para isso deve acessar o menu aulas, selecionar a aula, e clicar em resultados.

Ir para o menu [w] Ir para o conteúdo [t] Ir para o Rodapé [a] Mapa do Site [q] Alto contraste [s] A A- A+ Seleccione o idioma

CADAP Usuários Estudantes Turmas Aulas Gráficos Estatísticas Manual Geovanny Runolfsson PhD

Aulas [Criar](#)

Título	Categoria	Criada por	Ação
Aula de SQL - Comandos Basicos	EDUCAÇÃO	professor edutech	Editar Resultados
Seminario de Lenguaje y comunicacion 2018	EDUCAÇÃO	Geovanny Runolfsson PhD	Editar Resultados
Video Teste Iespes	EDUCAÇÃO	Hellen Geremia	Editar Resultados
Edutech - Video Bb 2	EDUCAÇÃO	professor edutech	Editar Resultados
A origem do sistema de avaliação baseado em testes	EDUCAÇÃO	Hellen Geremia	Editar Resultados
La Educación	EDUCAÇÃO	Geovanny Runolfsson PhD	Editar Resultados

7.2 Selecionar Estudantes e Clicar em Incluir Avaliação

The screenshot shows a web interface for a lesson evaluation. At the top, there are two summary boxes: one with the number '5' labeled 'quantidade de vezes que a aula foi assistida' and another with '4' labeled 'quantidade de vezes que a aula foi finalizada'. Below this is a section titled 'Estudantes' with tabs for 'Todos', 'Turmas', and 'Avulso'. A table lists students with columns for 'Estudante', 'Universidade', 'Curso', 'Ação', and 'Baixar'. The 'Ação' column contains links for 'Detalhes' and 'Incluir Avaliação'. A blue arrow points to the 'Incluir Avaliação' link for the first student, 'aluno iespes'.

Estudante	Universidade	Curso	Ação	Baixar
aluno iespes	teste	3	Detalhes Incluir Avaliação	Frames .csv Frames .xml
Aluno Apps.Edu	UFOPA	Ciencia da Computação	Detalhes Incluir Avaliação	Frames .csv Frames .xml
Aluno Teste	UFOPA	Terceiro	Detalhes Incluir Avaliação	Frames .csv Frames .xml
Marialina	UFOPA	3	Detalhes Incluir Avaliação	Frames .csv Frames .xml

7.3 Para cada evidência de desenvolvimento de habilidade, conhecimento e competência cadastrada. Informar se o aluno não desenvolveu, desenvolveu parcialmente ou totalmente.

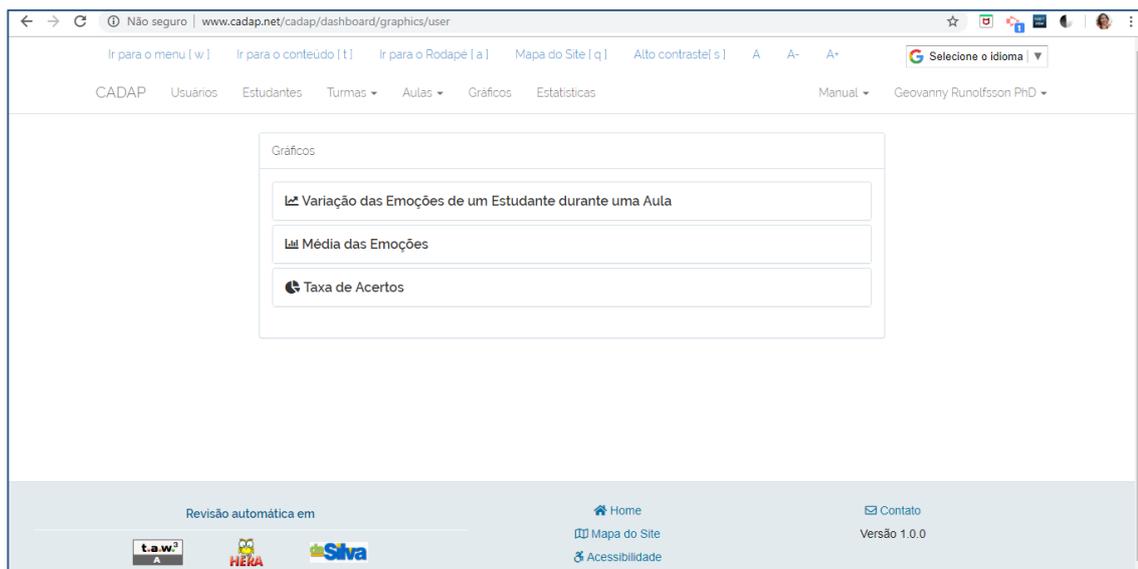
The screenshot displays the 'Habilidades' (Skills) section. It features a table for 'Explicar os comandos de SQL' with columns for 'Evidências' and 'Avaliação'. Two rows are shown, both with a 'Desenvolveu Parcialmente' status. Below this is the 'Conhecimentos' (Knowledge) section, which includes a table for 'Uso correto da terminologia e notação SQL?'. The first row shows 'Utilizou a sintaxe correta?' with a 'Desenvolveu Parcialmente' status.

Explicar os comandos de SQL	
Evidências	Avaliação
Utilizou a Terminologia adequada ?	Desenvolveu Parcialmente
Fez as referências corretas ?	Desenvolveu Parcialmente

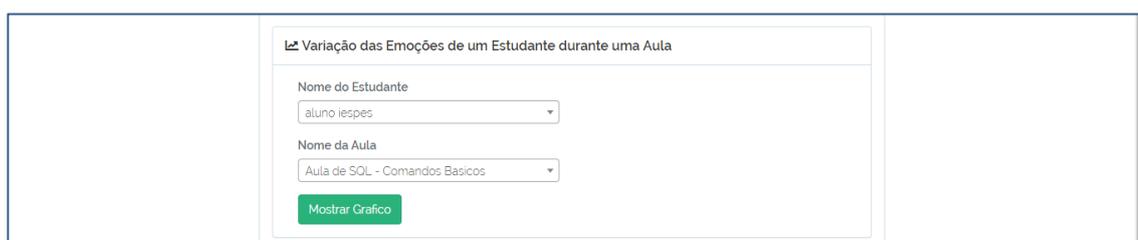
Uso correto da terminologia e notação SQL ?	
Evidências	Avaliação
Utilizou a sintaxe correta ?	Desenvolveu Parcialmente
Todos os comandos funcionam	

8 – Para Visualizar Resultados Graficamente

8.1 A ferramenta possibilita ao professor visualizar o resultado de suas turmas de forma gráfica. Para isso deve acessar o menu gráficos e selecionar entre as opções de gráficos



8.2 Alguns gráficos exigem que o professor faça a pré-configuração informando o aluno e aula antes de sua geração.



8.3 Após as informações serem inseridas o gráfico é gerado e exibido.

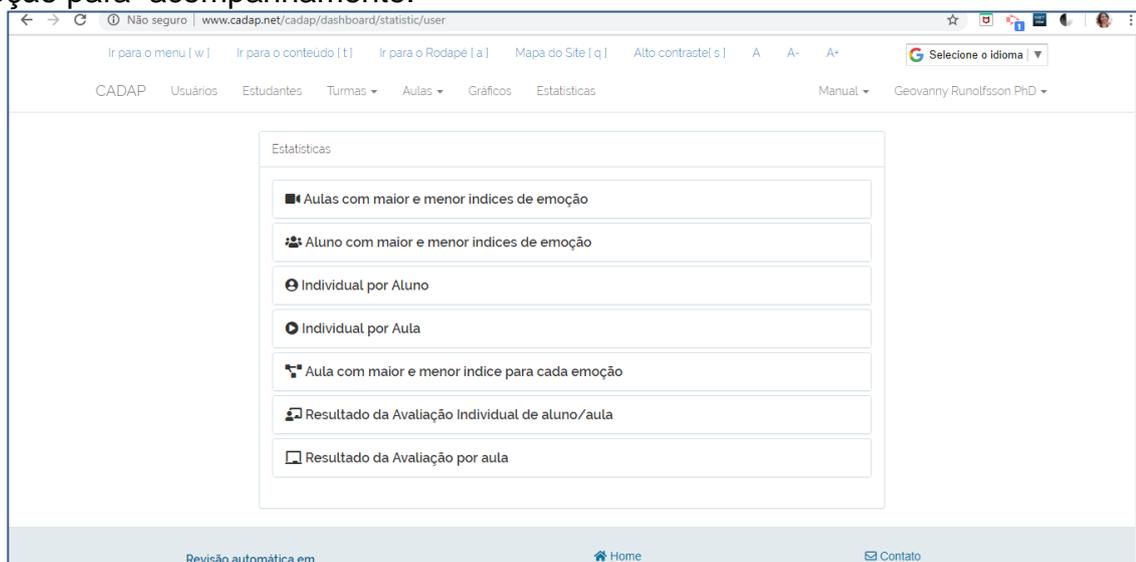


8.4 – A ferramenta disponibiliza vários tipos de gráficos para acompanhamento dos alunos pelo docente.

9 – Para Emissão de Estatísticas

9.1 A ferramenta possibilita ao professor ter um acompanhamento estatístico das aulas inseridas na ferramenta, podendo saber a aula que despertou maior índice de emoções positivas, negativas, correlações de emoções com desempenho do aluno

entre outros. Para isso deve selecionar a opção estatística no menu e selecionar a opção para acompanhamento.



9.2 – Caso o docente queira, acompanhar a relação de emoções dos alunos e desempenho pode, por exemplo, visualizar as estatísticas de resultado individual de aluno/aula

Detalhes sobre o Aluno			
» aluno iespes «			
Email	Sexo	Data de Nascimento	Ativo
alunoiespes@gmail.com	F	01/01/1981	Sim

Detalhes sobre a Aula								
» Aula de SQL - Comandos Basicos «								
#	Id da Aula	Alegria	Medo	Raiva	Desgosto	Tristeza	Desprezo	Surpresa
Médias	61	1.423	0.11	0.054	1.409	0	0.823	1.196

Resultados da Avaliação	
Habilidades	
» Explicar os comandos de SQL «	
Evidências	Resultados
Utilizou a Terminologia adequada ?	Desenvolveu
Fez as referências corretas ?	Desenvolveu

Conhecimentos	
» Uso correto da terminologia e notação SQL ? «	
Evidências	Resultados
Utilizou a sintaxe correta ?	Desenvolveu
Todos os comandos funcionam corretamente ?	Desenvolveu

Competências	
» O Aluno deve saber utilizar os comandos SQL «	
Evidências	Resultados
O Aluno sabe aplicar o comando de acordo com a situação ?	Desenvolveu
O Aluno sabe utilizar a sintaxe correta?	Desenvolveu

9.3 A ferramenta disponibiliza um conjunto de relatórios estatísticos com objetivo de melhorar os acompanhamentos dos alunos e turmas pelo professor.

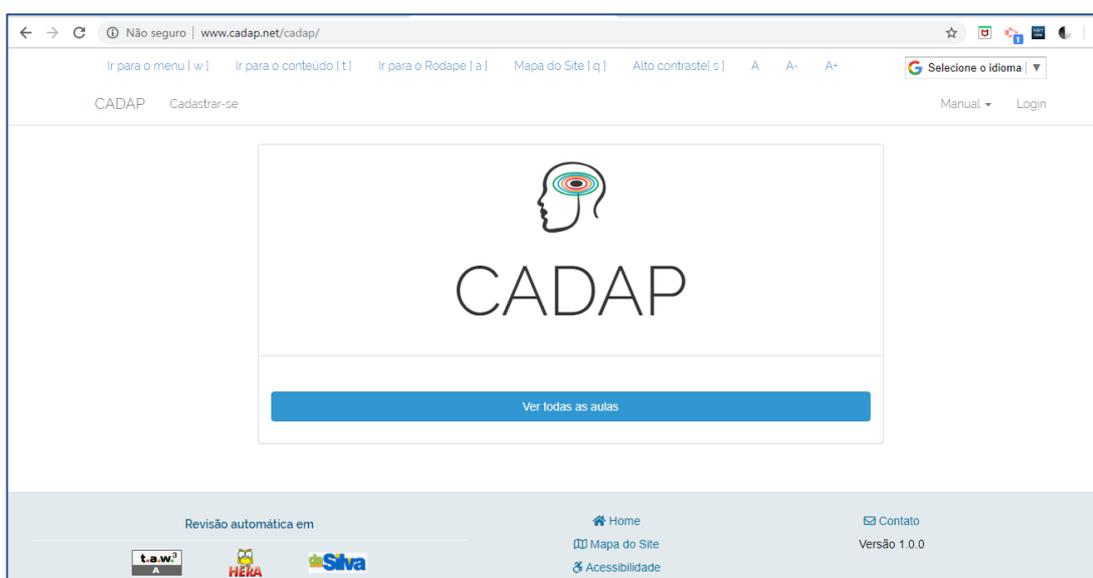
Apêndice M - Manual De Instruções Utilização Cadap – Perfil Aluno

Para utilização da ferramenta CADAP deve-se

- 1 – Estar conectado a Internet (browsers indicados: Google Chrome e Edge)
- 2 – Utilizar computador que possua Web CAM
- 3 – Permitir o acesso da Web CAM pela ferramenta

Seguir os passos abaixo detalhados

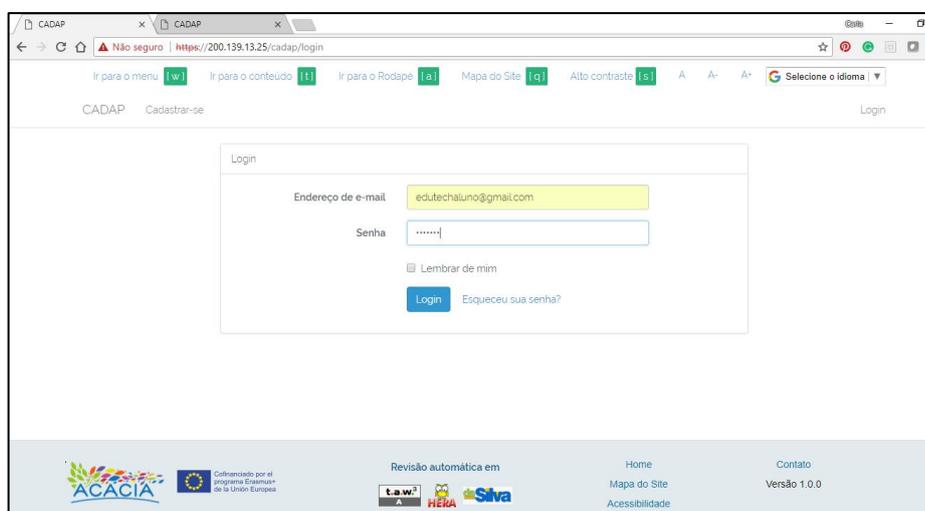
- 1 - Acessar o link - <http://www.cadap.net/>



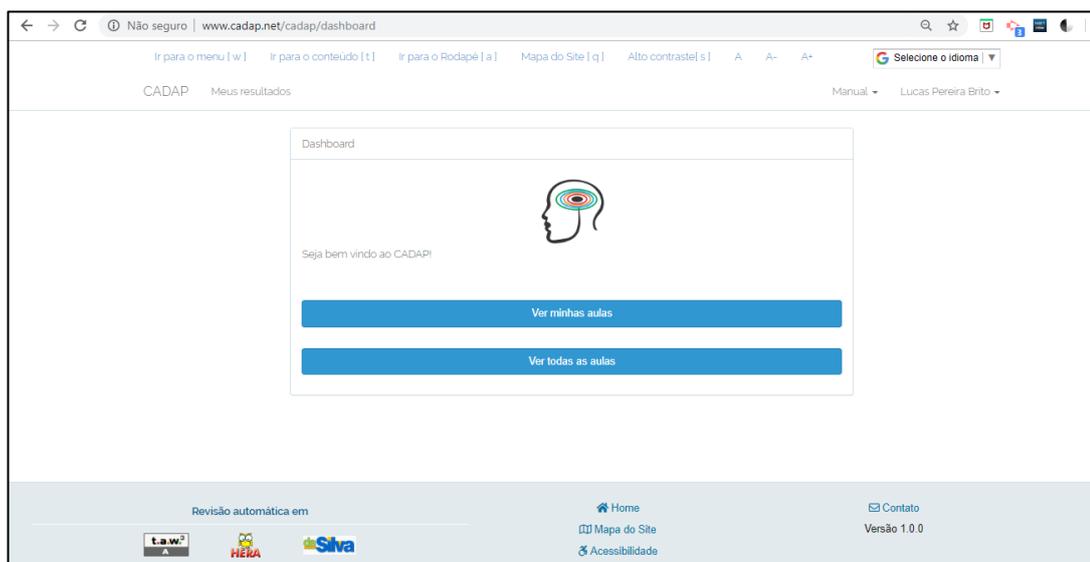
- 2 - Caso o Estudante já esteja cadastrado na ferramenta:

2.1 – No Menu Superior Direito clicar em Login

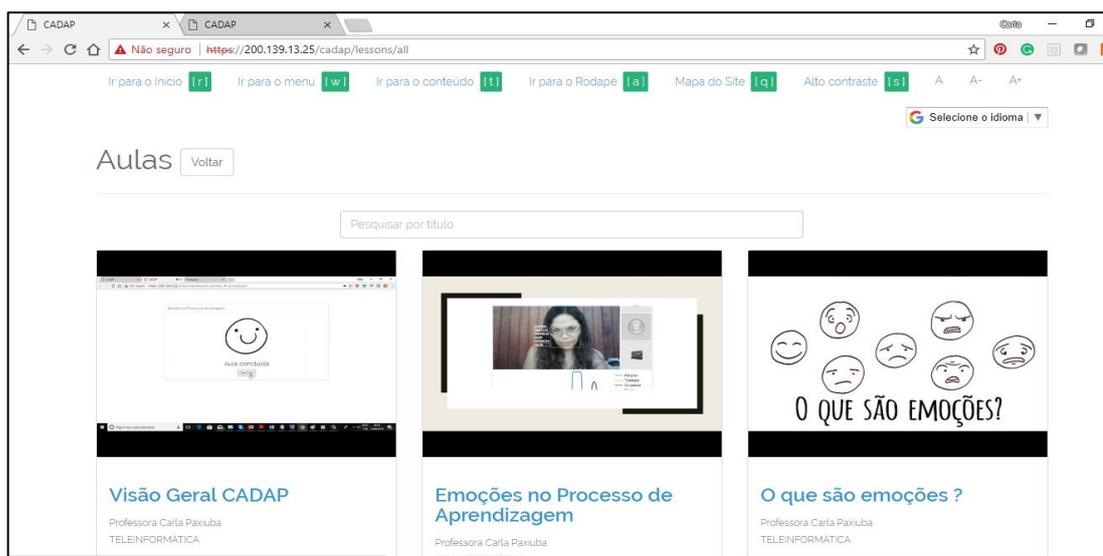
2.2 – Informar os seguintes dados para logar: Endereço de e-mail e Senha



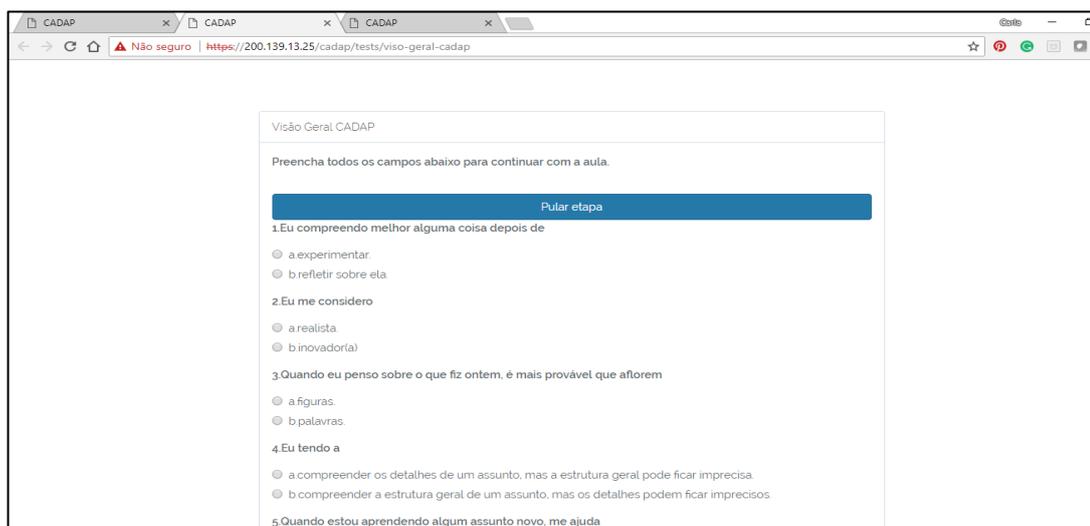
2.3– Escolher a opção Ver Todas as Aulas



2.4– Selecionar uma das Aulas para assistir

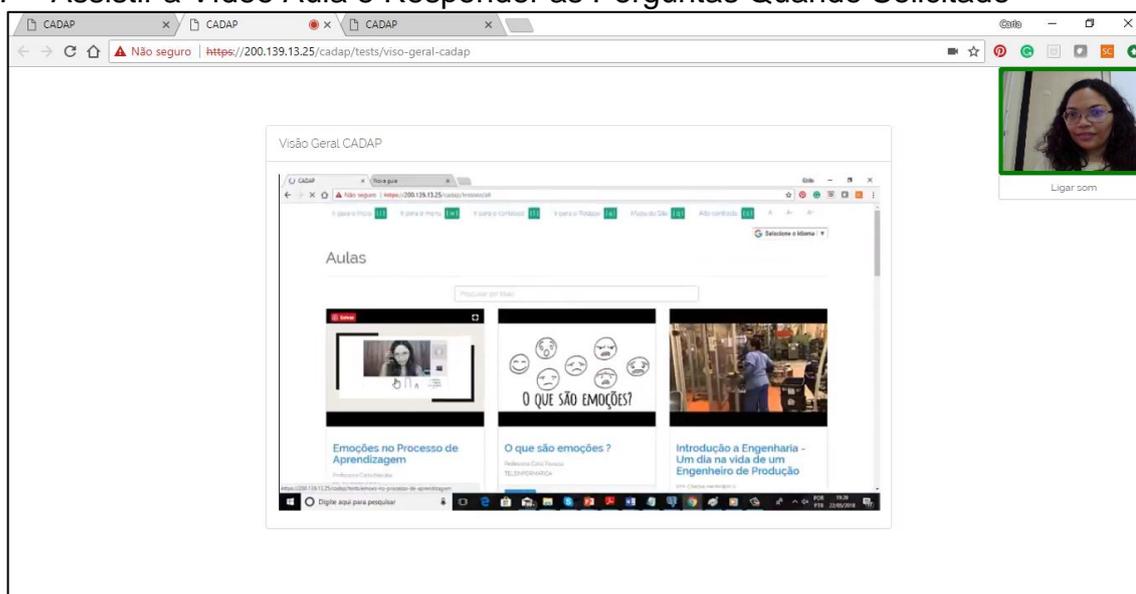


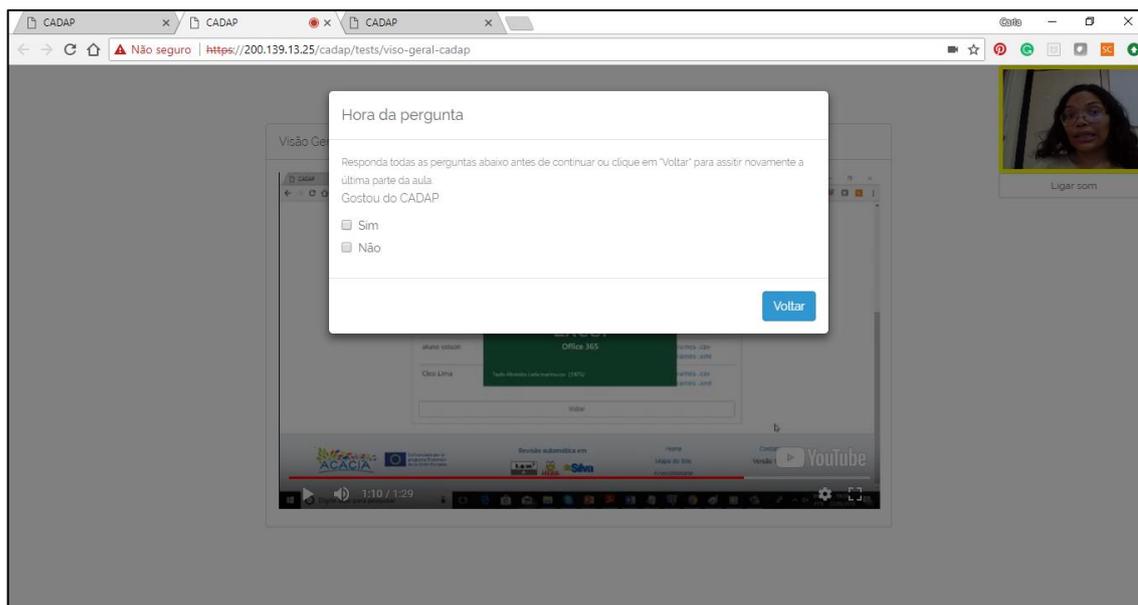
2.5 – Clicar em Pular Etapa ou Responder Completamente o Formulário.



2.6 – Clicar em Próximo e Permitir o Uso da WebCam

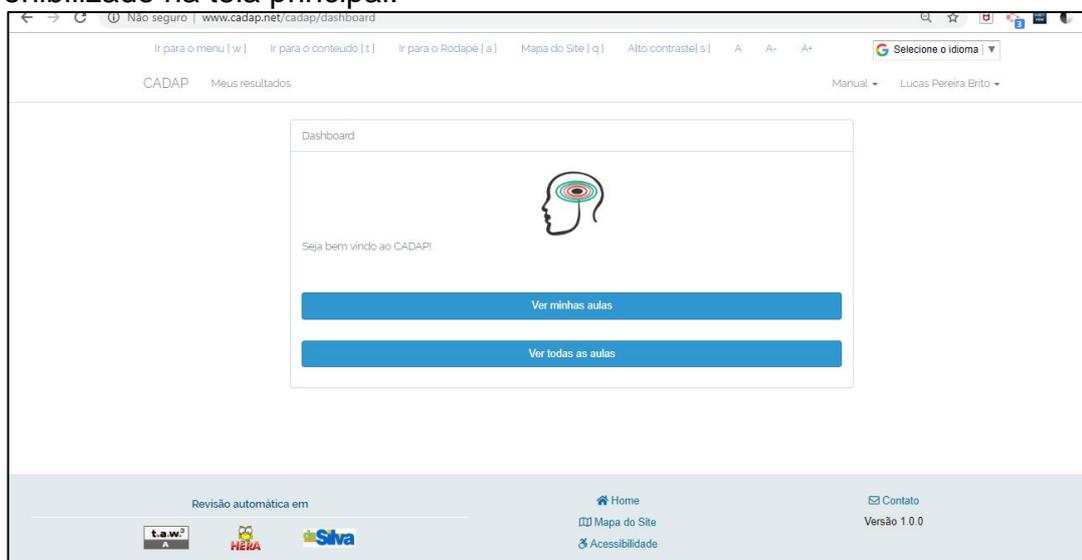
2.7 – Assistir a Vídeo Aula e Responder as Perguntas Quando Solicitado



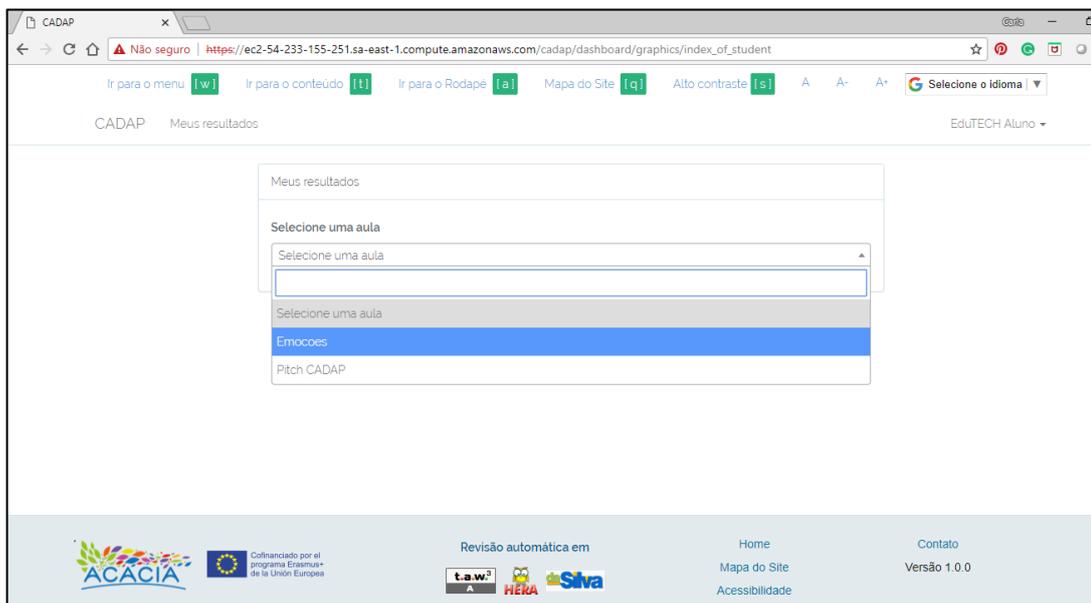


2.8 – Ao finalizar a Aula, responder o Questionário

2.9 – Poderá visualizar seus resultados clicando no menu Ver Meus Resultados, disponibilizado na tela principal.



2.10 – Selecionar a Aula que deseja ver o Resultado e o tipo de gráfico



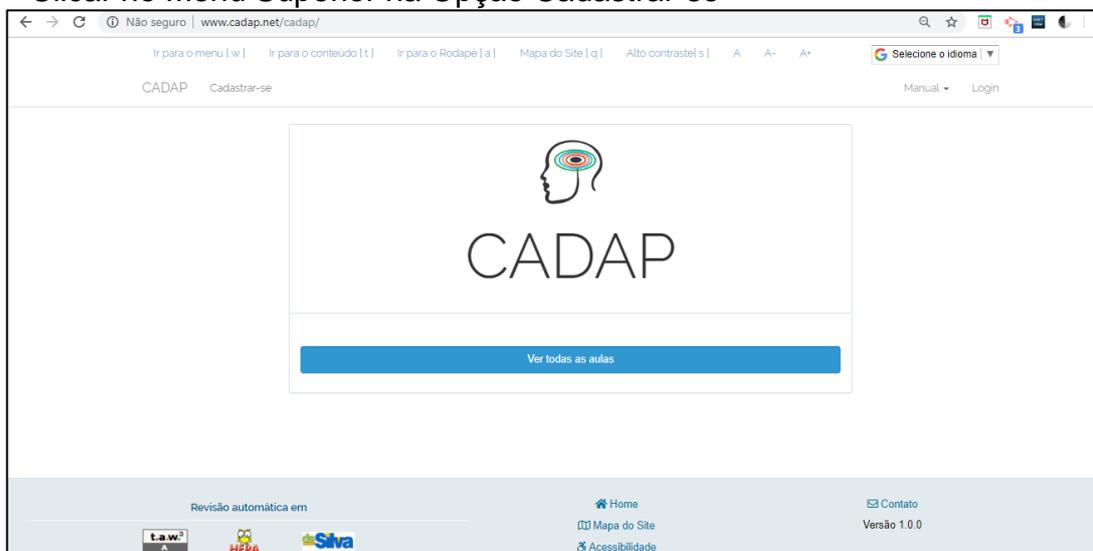
The screenshot shows the CADAP dashboard interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Ir para o menu', 'Ir para o conteúdo', 'Ir para o Rodapé', 'Mapa do Site', and 'Alto contraste'. Below this, the user is logged in as 'EduTECH Aluno'. The main content area is titled 'Meus resultados' and features a dropdown menu labeled 'Selecionar uma aula'. The dropdown is open, showing two options: 'Emocoes' (highlighted in blue) and 'Pitch CADAP'. The footer contains logos for ACACIA, Erasmus+, and various partners like t.a.w.², HEKA, and Silva, along with navigation links for 'Home', 'Mapa do Site', 'Acessibilidade', and 'Contato'.

2.11 – O gráfico é gerado de acordo com o tipo escolhido

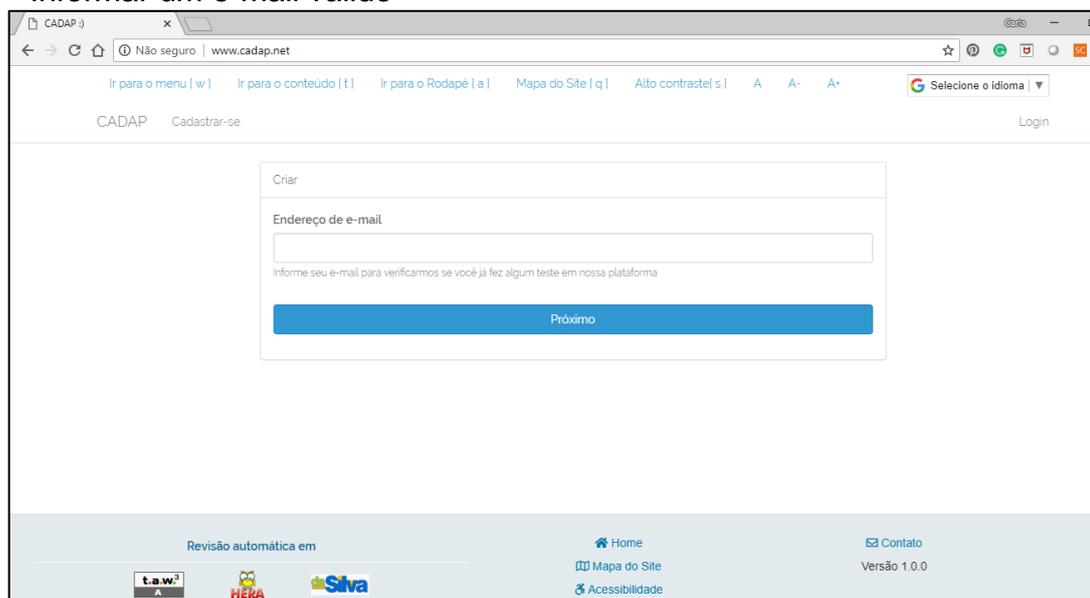


3 – Caso o estudante ainda não esteja cadastrado na ferramenta

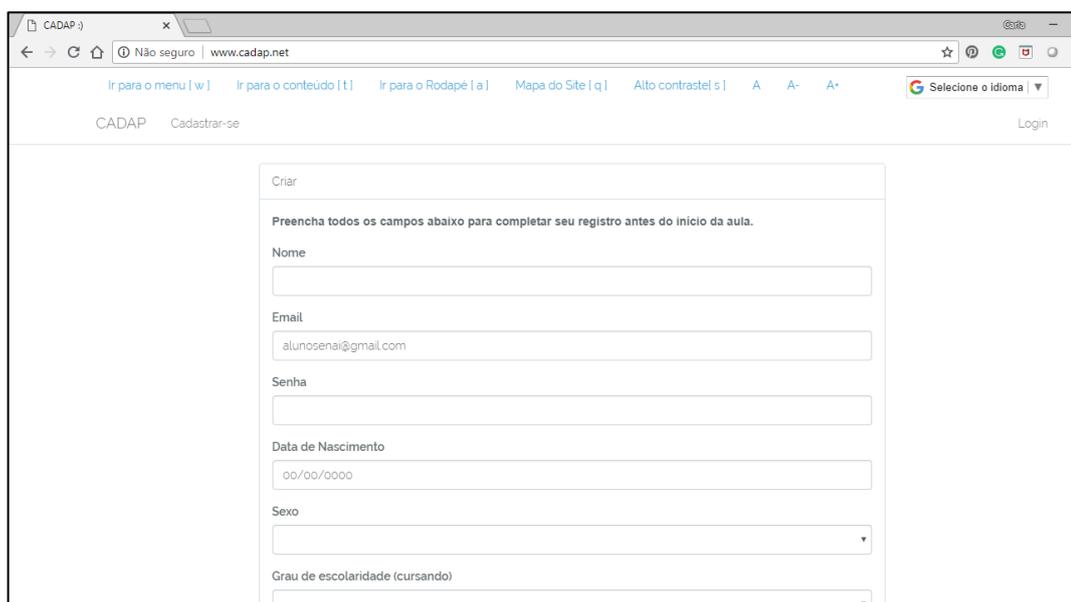
3.1 – Clicar no Menu Superior na Opção Cadastrar-se



3.2 – Informar um e-mail válido



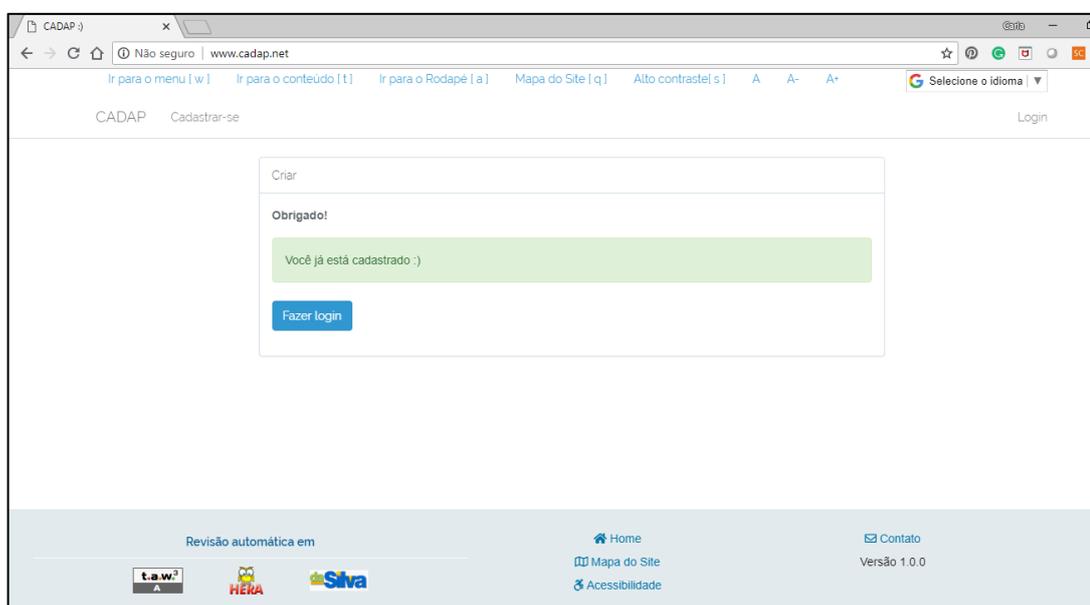
3.3 Informar os dados solicitados e marcar a opção - Eu li e aceito as condições do Termo de Consentimento da Ferramenta



The screenshot shows a web browser window with the URL www.cadap.net. The page title is "CADAP" and the main heading is "Criar". Below the heading, there is a instruction: "Preencha todos os campos abaixo para completar seu registro antes do início da aula." The form contains the following fields:

- Nome:
- Email:
- Senha:
- Data de Nascimento:
- Sexo:
- Grau de escolaridade (cursando):

3.4 Fazer o login com novo usuário



The screenshot shows the same web browser window as in the previous step. The page title is "CADAP" and the main heading is "Criar". Below the heading, there is a confirmation message: "Obrigado! Você já está cadastrado :)" displayed in a green box. Below the message, there is a blue button labeled "Fazer login".

At the bottom of the page, there is a footer with the following information:

- Revisão automática em
- Home
- Contato
- Mapa do Site
- Acessibilidade
- Versão 1.0.0

Apêndice N – Produções Técnico-Científicas Geradas

1. Quadro de Publicações

CONFERÊNCIAS
<p>13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2018 PAXIUBA, CARLA M. C.; LIMA, CELSON P. A methodological approach Working emotions and learning using facial expressions. In: 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2018, Cáceres. 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), 2018. p. 1. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/8399189</p>
<p>45º Seminário Integrado de Software e Hardware 2018 (SEMISH 2018) – XXXVIII Congresso Sociedade Brasileira de Computação PAXIÚBA, C. M. C.; LIMA, C. P. Cara de Aprender - Uma Ferramenta para Trabalhar Emoções e Aprendizagem Utilizando Expressões Faciais. In: Seminário Integrado de Software e Hardware 2018 (SEMISH_CSBC), 2018, Natal. v. 45 n. 1/2018 (2018): 45º Seminário Integrado de Software e Hardware 2018 (SEMISH 2018), 2018. Disponível em: http://portaldeconteudo.sbc.org.br/index.php/semish</p>
<p>XIII Latin American Conference on Learning Technologies PAXIÚBA, C. M. C.; LIMA, C. P. An Experimental Methodological Approach Working Emotions and Learning Using Facial Expressions Recognition, In: XIII Latin American Conference on Learning Technologies, 2018, São Paulo Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/8783334</p>
<p>9th international Conference on Intelligent Systems 2018 PAXIÚBA, C. M. C.; LIMA, C. P.; SARRAIPA, J.; CALADO, J. A student's emotion monitoring solution for e-learning performance analysis. In 9th international Conference on Intelligent Systems 2018 Disponível em : https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=8703185</p>
<p>I Concurso Latinoamericano de Tecnologías Educativas para el Aprendizaje PAXIÚBA, C. M. C.; LIMA, C. P. Cadap - A Tool to Work Emotions and Learning Using Facial Expressions In: XIII Latin American Conference on Learning Technologies, 2018, São Paulo Disponível em: http://cleilacl2018.mackenzie.br/docs/EDUTECH/184127_5.pdf Publicado</p>
Journals
<p>Revista Novas Tecnologias na Educação 2019-1 V17 N1 PAXIÚBA, C. M. C.; LIMA, C. P. Cadap uma ferramenta de apoio para um modelo de Avaliação de Aprendizagem Baseado no Desenvolvimento de Conhecimento, Habilidades e Competências e na Reação Emocional dos Alunos Vol 17, no 01 (2019) Disponível em: https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95714</p>

Brazilian Journal Of Computers In Education

PAXIÚBA, C. M. C.; LIMA, C. P. An Experimental Methodological Approach Working Emotions and Learning Using Facial Expressions Recognition.
Vol 28, no 03 (2019) – Em edição

Fonte: Autora

2. Artigos Apresentados Aguardando Publicação

- III Encontro internacional de inovação na educação

[EduForaDaCaixa] Decisão Editorial Caixa de entrada x

sites@sistemas.ufsc.br ter, 24 de set 16:06 (há 7 dias) ☆

para Srta, CELSON ▾

Prezado(a) autor(a),

Temos satisfação em informar que seu trabalho foi selecionado para o III Encontro internacional de inovação na educação para a modalidade pôster. Solicitamos que a versão final do artigo, com as adequações indicadas no parecer, seja enviada por meio da plataforma até dia 30/09, a fim de que seja publicada nos anais do evento.

Recomendamos, ainda, que seja realizada uma criteriosa revisão de normas da ABNT e de redação, haja vista que a versão do texto publicada nos anais é de inteira responsabilidade de seus autores.

3. Artigos Aceitos

- Encontro de Inovação em Sistema de Inovação – EISI 2019

SBSI 2019 - EISI <jems@sbc.org.br>

para eu, Celson ▾

Prezado(s) Ms. Carla Paxiuba:

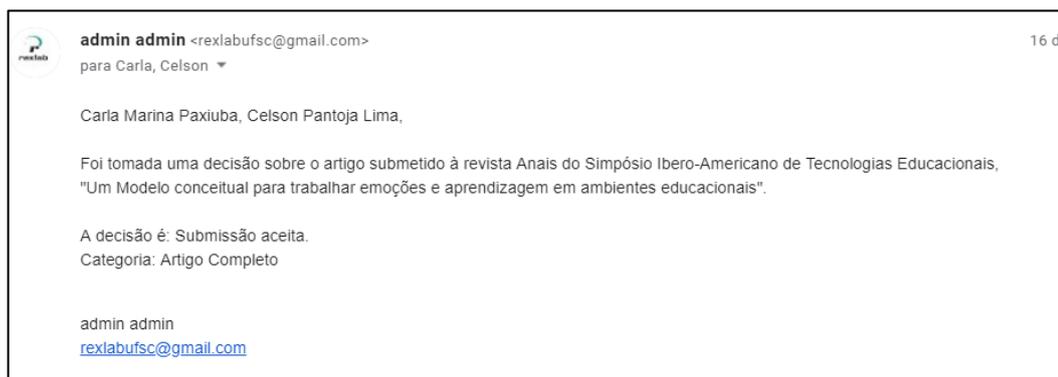
Parabéns ! Sua submissão "Cara de Aprender CADAP Uma ferramenta para trabalhar emoções e aprendizagem utilizando reconhecimento de expressões faciais" para SBSI 2019 - EISI foi aceita.

Os comentários dos avaliadores podem ser encontrados abaixo ou através do link <https://jems.sbc.org.br/PaperShow.cgi?m=192356>

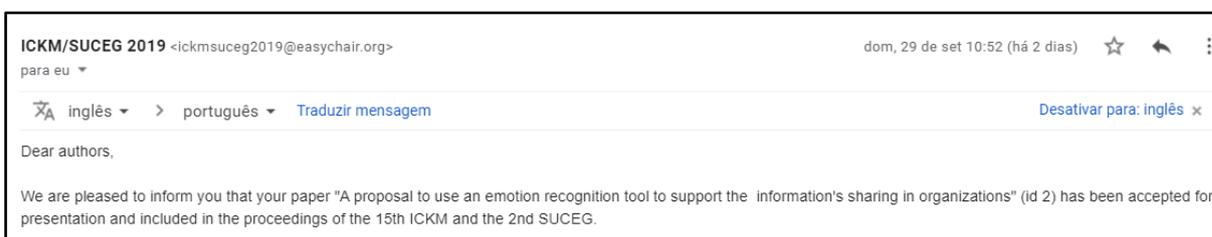
Atenciosamente,

Coordenação do SBSI 2019 - EISI

- **III Simpósio Ibero-Americano de Tecnologias Educacionais**



- **15nt International Conference on Knowledge Management**



4. Capítulos de Livros Aceitos

- Reações Corporais e Expressões Faciais na Aprendizagem: Projetos na Amazônia Brasileira - Educação Fora da Caixa
- Capítulo 5 - Nuevos enfoques en la promoción de la transferencia de conocimiento - INNOVACIÓN DISRUPTIVA PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR - Implementación en América Latina
- Capítulo 6 – Estudos de Caso - INNOVACIÓN DISRUPTIVA PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR - Implementación en América Latina

5. Participação em Concursos

A ferramenta CADAP participou de vários concursos de inovação e obteve êxito em suas participações, os quais estão descritos a seguir:

- **I Concurso Latino-americano de Tecnologias Educacionais para Aprendizagem – EduTech 2018**

O I EduTech teve como propósito estimular submissão de soluções educacionais tecnológicas que impactassem positivamente na aprendizagem. O concurso também visava estimular o pensamento empreendedor e a geração de inovação disruptiva. Além disso teve como objetivo incentivar a divulgação de

tecnologias que visassem solucionar problemas reais do dia-dia das escolas e que afetam a retenção de conhecimento por parte dos alunos na América Latina. Além de propiciar um ecossistema de integração que alie a ciência, inovação e empreendedorismo em prol de soluções que apontem para resultados mensuráveis, escaláveis e de impacto educacional. Foram selecionadas 30 Tecnologias Educacionais para participar do concurso e a solução Cadap desenvolvida no âmbito desta tese foi premiada como I Lugar no I concurso Latino-americano de Tecnologias Educacionais para Aprendizagem – EduTech 2018 (<http://cleilaclo2018.mackenzie.br/pt/laclo-2018/events/edutech-2018.html>)

- **BNDES Garagem**

Com o foco em desenvolver e fomentar o empreendedorismo no Brasil, o BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento – criou o BNDES Garagem, uma iniciativa de apoio às startups brasileiras, que inclui a realização do Programa BNDES Garagem de Desenvolvimento de Startups e a estruturação de um Centro de Inovação no Rio de Janeiro. A solução Cadap (Emotion4X) desenvolvida no âmbito desta tese foi selecionada para participar do Programa. Foram mais de 5000 soluções inscritas e, destas, foram selecionadas 79 para participação no programa. A Figura 58 apresenta o resultado do BNDES Garagem.

Olá, Carla Marina,

Estamos felizes em anunciar que a Emotion4x foi selecionada para o Programa **BNDES Garagem Criação**.

Sua startup foi selecionada entre mais de 5 mil projetos que se inscreveram, depois de uma intensa fase de avaliações dos formulários, entrevistas e vídeos. Acreditamos que há muitas oportunidades para serem desenvolvidas ao longo do programa e estamos muito animados em tê-los conosco!

Por favor, responda este e-mail confirmando o recebimento e o interesse em participar do programa até terça-feira (26/03), às 14h.

O programa de aceleração terá início no dia 20/05, às 9hrs, no WeWork Carioca, localizado na Av. Almirante Barroso, 81, Rio de Janeiro, RJ. Prepare-se para estar conosco para uma jornada intensa a partir desta data.

- **Universitário Santander 2019**

O objetivo da Convocatória Universitário Empreendedor é reconhecer e conceder apoio à criação e ao desenvolvimento de ideias inovadoras que poderão tornar-se negócios de alto impacto no futuro (“Projetos”), elaboradas e finalizadas exclusivamente por universitários de cursos de graduação, de pós-graduação ou tecnólogo, com perfis e posturas empreendedoras.

A solução Cadap, nesta convocatória inscrita com o nome Emotion4X, desenvolvida no âmbito desta tese foi selecionada entre as 10 ideias mais inovadoras

pelo programa, entre 3400 inscritos e, foi contemplada com uma mentoria de seis meses da aceleradora ACE. A Figura 59 apresenta o resultado da seleção.



- **Selo de Inovação SBC**

O Selo de Inovação SBC é um concurso entre projetos oriundos de trabalhos desenvolvidos na graduação, mestrado e doutorado, que foi estruturado em duas etapas: Na etapa inicial foi feita uma avaliação dos projetos por uma comissão de avaliadores da academia e indústria. Nesta etapa, os cinco melhores trabalhos foram selecionados para participar do maior evento da Sociedade Brasileira da Computação.

Na segunda etapa, foi realizado um pitch dos projetos finalistas. Cada representante teve até 5 minutos para fazer a sua apresentação e defender a sua proposta no CSBC 2019. A banca presencial foi composta por renomados pesquisadores e gestores do mercado. Os três primeiros colocados receberam o Selo de Inovação da SBC. A ferramenta Cadap foi classificada entre os três primeiros e recebeu o Selo de Inovação da Sociedade Brasileira da Computação (<http://www.sbc.org.br/noticias/10-slideshow-noticias/2143-resultado-do-selo-de-inovacao-sbc-2019>).

- **Apps.Edu**

O Apps.edu tem como objetivo diagnosticar problemas reais que afetam a educação no Brasil e propor ideias e soluções tecnológicas para o progresso educacional e o empreendedorismo digital. Para tal, pesquisadores, professores, representantes governamentais, empreendedores e instituições não governamentais atuarão num ecossistema de integração que alie a ciência, inovação e empreendedorismo em prol de uma educação de qualidade.

A ferramenta Cadap ficou em segundo lugar neste concurso realizado em novembro de 2019.

6. Participação em Eventos

- Capacitação na Ferramenta Cadap – Universidad Districtal Francisco José de Caldas- Bogotá.

- Capacitação na Ferramenta Cadap – Universidad Nacional Mayor San Marco – Lima, Peru.

- Apresentações da Ferramenta em Universidades da cidade como Instituto Esperança de Educação Superior - Iespes e Universidade da Amazônia - Unama.

- Apresentações da Ferramenta em Universidades, Unidades do Senac e Senai e Colégios.