

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CAROLINE MEDEIROS MARTINS DE ALMEIDA

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS COM FERRAMENTAS
METACOGNITIVAS NO ENSINO SUPERIOR DO BRASIL E
PORTUGAL: CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO

Canoas, 2018

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



CAROLINE MEDEIROS MARTINS DE ALMEIDA

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS COM FERRAMENTAS
METACOGNITIVAS NO ENSINO SUPERIOR DO BRASIL E
PORTUGAL: CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática da Universidade
Luterana do Brasil para obtenção do título de doutora
em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes
Co-orientadora em Portugal: Prof. Dra. Maria João Santos

Canoas, 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

A447s Almeida, Caroline Medeiros Martins de.

Sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas no ensino superior do Brasil e Portugal: construção e avaliação / Caroline Medeiros Martins de Almeida. – 2018.

173 f. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes.

Co-orientadora em Portugal: Profa. Dra. Maria João Santos.

1. Educação superior. 2. Tecnologias digitais. 3. Aprendizagem significativa. 4. Mapas conceituais. 5. Metacognição. 6. Ensino híbrido. 7. Metodologia. 8. Brasil. 9. Portugal. I. Lopes, Paulo Tadeu Campos. II. Santos, Maria João. III. Título.

CDU 378

CAROLINE MEDEIROS MARTINS DE ALMEIDA

**SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS COM FERRAMENTAS
METACOGNITIVAS NO ENSINO SUPERIOR DO BRASIL E
PORTUGAL: CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de doutora em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes
Co-orientadora em Portugal: Prof. Dra. Maria João Santos

Linha de Pesquisa: Tecnologias de Informação e Comunicação para o Ensino de Ciências e Matemática (TIC).

APROVADA EM 18/07/2018.

Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes – Orientador – Universidade Luterana do Brasil

Profa. Dra. Maria João Santos – Co-orientadora – Universidade do Porto

Profa. Dra. Andréa Morés – Universidade de Caxias do Sul

Profa. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald – Universidade Luterana do Brasil

Profa. Dra. Letícia Azambuja Lopes - Universidade Luterana do Brasil

Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Canoas, 2018

AGRADECIMENTOS

Neste momento tão especial, eu não poderia deixar de agradecer e prestigiar a todos aqueles que contribuíram para a conclusão desta etapa tão importante. Não tenho dúvida de que cada um desempenhou um papel imprescindível nessa minha caminhada.

Gostaria de começar agradecendo a Deus, por todas as oportunidades que me proporcionou, por sempre estar comigo me abençoando e me ajudando a me tornar uma pessoa melhor.

Ao meu esposo Márcio Jesus Marins de Almeida e minha filha Laura Medeiros Martins de Almeida, pela paciência, amor, ajuda e muita compreensão em diversos feriados e finais de semana em que trabalhei nesta tese.

Ao meu avô Clodoaldo Brod (em memória) que sempre me apoiou e me incentivou para estudar me aconselhando e me dando muito carinho, te amo!

A minha vó Guisella Maria Brod (em memória), que sempre esteve ao meu lado me apoiando em tudo e que sempre torceu muito por mim, me aconselhando e me dando muito carinho. Me deixou esse ano, quase conseguimos terminar essa etapa juntas, deixou comigo tua força e teus ensinamentos, te amo!

Aos meus pais, Stellamaris Rego Barros de Medeiros e Cesar Augusto Rego Barros de Medeiros pelo apoio, incentivo e palavras de afeto .

Ao meu irmão Raphael Rego Barros de Medeiros e minha cunhada Francielly Danielsson de Medeiros pelo apoio recebido em todos os momentos em que eu precisei de ajuda e compreensão.

A minha sogra Maria Helena de Jesus pelo apoio recebido durante o período que trabalhei nesta pesquisa.

A Maria do Carmo Aires Nunes por cuidar da minha filha durante todo o período do doutorado, me acompanhando também em Portugal.

Ao professor Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes, que me orientou durante toda minha caminhada, primeiro no mestrado e agora no doutorado com muita dedicação, competência, confiança e compreensão.

A professora Dra. Maria João Santos, que me orientou em Portugal com muita dedicação e confiança.

Minhas colegas e amigas Roberta Dall Agnese da Costa, Camila Bandeira, Camila Nunes, Daniele Rodrigues e Greyce Rodrigues pela amizade durante o

período do Doutorado.

Minhas colegas de laboratório Joana Castro e Myrian Garbouj pela amizade, acolhimento e apoio recebido durante os meus estudos em Portugal.

À banca, Profa. Dra. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald, Prof. Dra. Letícia Azambuja Lopes, Profa. Dra. Andréa Morés e Prof. Dr. Maurivan Guntzel Ramos pelas contribuições para a melhoria dessa tese.

Ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática e aos professores, que colaboraram com o meu crescimento pessoal e profissional.

Meus agradecimentos à CAPES pela bolsa de estudos que permitiu meus estudos no Brasil e em Portugal.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

O Ensino Superior tem sofrido inúmeras mudanças com relação à forma como é disponibilizado para os alunos, demonstrando uma necessidade de reflexão com relação às metodologias de ensino adotadas e das ferramentas utilizadas para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a função dos professores também tem mudado, passando de transmissores de conhecimento para mediadores e facilitadores do conhecimento. Nesse sentido, entendemos que buscar uma forma ativa de aprendizado por parte dos estudantes, auxilia-os a se tornarem cada vez mais autorreguladores, facilitando aprendizagens significativas. Nesse contexto, esta tese refere-se ao estudo do processo de ensino e aprendizagem, utilizando sequências didáticas eletrônicas com ferramenta metacognitiva, baseadas nas Tecnologias Digitais no Ensino Superior. Assim, o presente estudo buscou responder à seguinte questão: como a utilização de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas baseadas nas Tecnologias Digitais pode contribuir para melhorar o desempenho acadêmico e a aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal? O objetivo da pesquisa foi investigar as possíveis contribuições de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas, utilizando as Tecnologias Digitais no desempenho acadêmico e na aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e Portugal. Para responder a essa pergunta, elencamos cinco objetivos específicos: pesquisar diferentes tipos de Tecnologias Digitais para utilizá-las como recursos para o ensino e aprendizagem; desenvolver sequências didáticas eletrônicas, utilizando as Tecnologias Digitais; analisar o perfil pessoal, de estudos e tecnológico dos alunos e averiguar as diferenças desses perfis entre os alunos brasileiros e portugueses; avaliar o desempenho acadêmico, analisando a atuação dos alunos que participaram totalmente das atividades digitais com aqueles que participaram parcialmente ou não participaram das atividades digitais; e avaliar o grau de satisfação dos alunos em relação aos instrumentos utilizados, por intermédio da aplicação de questionários. Para dar suporte teórico à pesquisa, organizamos seu referencial em três partes: Ensino de Biologia e Tecnologias Digitais, Teoria da Aprendizagem Significativa e Revisão de Estudos Empíricos. O tipo de pesquisa foi o estudo de caso, envolvendo situações de estudo de múltiplos casos e, para análise dos dados, utilizamos a abordagem dos métodos mistos, que combina os métodos quantitativo e qualitativo. Participaram da pesquisa 156 estudantes da Universidade Luterana do Brasil, uma universidade brasileira privada, e da Universidade do Porto, uma universidade portuguesa pública. Os alunos participaram da pesquisa de formas distintas, conforme suas presenças nas aulas e participações nas atividades. Os dados coletados para análise foram: questionários de mapeamento das turmas, avaliação prévia de conhecimentos, participação dos alunos nas atividades, notas das provas, mapas conceituais e questionários da atividade reflexiva. A análise dos dados dos questionários foi baseada na estatística descritiva, a avaliação do desempenho acadêmico foi baseada em testes estatísticos, e os mapas conceituais foram categorizados. Os resultados sugerem uma melhora no desempenho acadêmico, uma vez que os alunos que passaram integralmente pelas atividades tiveram um bom rendimento nas avaliações. A ferramenta metacognitiva mapas conceituais auxiliou no processo metacognitivo, possibilitando aos alunos organizar seus conhecimentos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Ensino Superior. Tecnologias Digitais. Aprendizagem Significativa. Mapas Conceituais. Metacognição. Ensino Híbrido.

ABSTRACT

Higher education has undergone numerous changes in relation to the way it is made available to students, demonstrating a need for reflection regarding the teaching methodologies adopted and the tools used for the teaching and learning process, since the role of teachers also has changed, passing from transmitters of knowledge to mediators and facilitators of knowledge. In this sense, we understand that seeking an active form of learning on the part of the students, helps them to become increasingly self-regulating, facilitating meaningful learning. In this context, this thesis refers to the study of the teaching and learning process, using electronic didactic sequences with a metacognitive tool, based on Digital Technologies in Higher Education. Thus, the present study sought to answer the following question: how the use of electronic didactic sequences with metacognitive tools based on Digital Technologies can contribute to improve the academic performance and meaningful learning of Higher Education students in Brazil and Portugal? The objective of the research was to investigate the possible contributions of electronic didactic sequences with metacognitive tools, using Digital Technologies in the academic performance and significant learning of students of Higher Education in Brazil and Portugal. To answer this question, we set out five specific objectives: to research different types of Digital Technologies to use them as resources for teaching and learning; develop electronic didactic sequences using Digital Technologies; to analyze the personal, study and technological profile of the students and to ascertain the differences of these profiles between the Brazilian and Portuguese students; to evaluate the academic performance, analyzing the performance of the students who participated fully in the digital activities with those who participated partially or did not participate in the digital activities; and to evaluate the students' degree of satisfaction with the instruments used, through the application of questionnaires. To give theoretical support to the research, we organize its reference in three parts: Teaching of Biology and Digital Technologies, Theory of Significant Learning and Review of Empirical Studies. The type of research was the case study, involving situations of study of multiple cases and, for analysis of the data, we use the approach of the mixed methods, that combines the quantitative and qualitative methods. The study was attended by 156 students from the Lutheran University of Brazil, a private Brazilian university, and the University of Porto, a Portuguese university. The students participated in the research in different ways, according to their presence in the classes and participation in the activities. The data collected for analysis were: class mapping questionnaires, prior knowledge assessment, students' participation in activities, test notes, conceptual maps and questionnaires of reflexive activity. The analysis of the data of the questionnaires was based on descriptive statistics, the evaluation of the academic performance was based on statistical tests, and the conceptual maps were categorized. The results suggest an improvement in the academic performance, since the students who passed through the activities had a good income in the evaluations. The tool metacognitive conceptual maps helped in the metacognitive process, enabling students to organize their knowledge, contributing to a more meaningful learning.

Keywords: Higher Education. Digital Technologies. Significant Learning. Conceptual Maps. Metacognition. Hybrid Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Descrição dos objetivos específicos e os procedimentos adotados para alcançá-los	43
Figura 2 - Descrição das ferramentas tecnológicas utilizadas nas sequências didáticas eletrônicas	45
Figura 3 - Captura de tela da página inicial da sequência didática eletrônica do conteúdo da disciplina de Patologia Humana – G1.....	53
Figura 4 - Material de estudo das temáticas Inflamação e Necrose	54
Figura 5 - Material de estudo da temática Lesões celulares	56
Figura 6 - Material de estudo da temática Patologias da tireóide	57
Figura 7 - Material de estudo da temática AIDS	58
Figura 8- Material de estudo da temática Sistema circulatório e hiperlipidemias	60
Figura 9 - Material de estudo da temática Infarto agudo do miocárdio	62
Figura 10 - Material de estudo da temática Insuficiência cardíaca	63
Figura 11 - Captura de tela da página inicial da sequência didática eletrônica do conteúdo da disciplina de Patologia Humana - G2	65
Figura 12 - Material de estudo das temáticas Alzheimer e Parkinson	66
Figura 13 - Material de estudo das temáticas Angina e Isquemia	67
Figura 14 - Material de estudo das temáticas Asma e Bronquite	68
Figura 15 - Material de estudo das temáticas Aterosclerose e Aterosclerose ..	70
Figura 16 - Material de estudo da temática Câncer	72
Figura 17 - Material de estudos da temática Fibromialgia	73
Figura 18 - Material de estudo da temática Osteoartrite	74
Figura 19 - Material de estudo da temática Osteoporose	75
Figura 20 - Material de estudo da temática Síndrome da dor lombar	76
Figura 21 - Captura de tela da página inicial da sequência didática eletrônica do conteúdo da disciplina de Biologia dos Vertebrados	78
Figura 22 - Material de estudo da temática Tegumento	79
Figura 23 - Material de estudo da temática Adaptações à temperatura	80
Figura 24 - Material de estudo da temática Dentes	81
Figura 25 - Material de estudo da temática Aparelho circulatório	82
Figura 26 - Material de estudo da temática Vasos sanguíneos	83
Figura 27- Material de estudo da temática Aparelho respiratório	84
Figura 28 - Material de estudo da temática Aparelho excretor	85
Figura 29 - Capturas de tela das atividades didáticas e do questionário	86
Figura 30 - Imagem de um mapa unidimensional	89
Figura 31 - Imagem de um mapa bidimensional	90
Figura 32 - Imagem de um mapa referente a classe B – estrutura, considerado (1)	91
Figura 33 - Imagem de um mapa referente a classe B – estrutura, considerado (2)	91
Figura 34 - Imagem de um mapa referente a classe B – estrutura, considerado (3)	92

Figura 35 - Imagem de um mapa referente a classe C – hierarquia, considerado (1)	93
Figura 36 - Imagem de um mapa referente a classe C – hierarquia, considerado (2)	94
Figura 37 - Imagem de um mapa referente a classe C – hierarquia, considerado (3)	94
Figura 38 - Imagem de um mapa referente a classe D – conceitos, considerado (1).....	95
Figura 39 - Imagem de um mapa referente a classe D – conceitos, considerado (2)	96
Figura 40 - Imagem de um mapa referente a classe D – conceitos, considerado (3)	96
Figura 41 - Gráfico de Box Plot representando o desempenho com o mínimo, máximo e média (linha central) de cada grupo – BR	105
Figura 42 - Demonstrativo do ajuste de uma função linear usando o método de mínimos quadrados (MMQ) – BR	106
Figura 43 - Gráfico de Box Plot representando o desempenho com o mínimo, máximo e média (linha central) de cada grupo – PT	120
Figura 44 - Demonstrativo do ajuste de uma função linear usando o método mínimos quadrados (MMQ) – PT	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Especificação dos participantes da pesquisa em cada instrumento, conforme suas presenças e participações nas atividades	42
Tabela 2 - Resultado da avaliação prévia da disciplina de Patologia Humana - G1	100
Tabela 3 - Resultado da avaliação prévia da disciplina de Patologia Humana - G2	101
Tabela 4 - Estatística descritiva G1	102
Tabela 5 - Estatística descritiva de G2	103
Tabela 6 - Estatística descritiva das notas dos grupos - G1+G2 (BR)	103
Tabela 7 - Teste de Kruskal Wallis (BR1; BR2; BR3)	104
Tabela 8 - Teste MW para estabelecer relação de ordem entre grupos (BR) ..	105
Tabela 9 - Análise de variância (ANOVA) – BR	107
Tabela 10 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática de G1	108
Tabela 11 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática de G2	110
Tabela 12 - Resultado da avaliação prévia de Biologia dos Vertebrados	116
Tabela 13 - Estatística descritiva das notas (PT)	117
Tabela 14 - Teste de Kruskal-Wallis (PT1; PT2; PT3)	118
Tabela 15- Teste de Mann-Whitney/Teste unilateral à direita (PT1 – PT 2 > 0)	118
Tabela 16- Teste de Mann-Whitney/Teste unilateral à direita (PT2 – PT3 > 0)	119
Tabela 17- Teste de Mann-Whitney/Teste unilateral à direita (PT1 – PT3 > 0)	119
Tabela 18 - Análise de variância (ANOVA) – PT	121
Tabela 19 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática parte 1	122
Tabela 20 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática parte 2	124
Tabela 21 - Resumo dos perfis pessoais, tecnológico e de estudos dos alunos brasileiros e dos alunos portugueses	127
Tabela 22 - Resumo dos conhecimentos prévios analisados nas avaliações prévias considerados bons	128
Tabela 23 - Resultados de participação e desempenho dos alunos do Brasil e Portugal com relação as sequências didáticas eletrônicas	129
Tabela 24 - Resumo da análise dos mapas conceituais das quatro classes com estruturas adequadas do Brasil e Portugal	130
Tabela 25 - Opiniões dos alunos do Brasil e Portugal em relação às sequências didáticas eletrônicas	132

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 A PESQUISA	16
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	16
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 JUSTIFICATIVA DA TEMÁTICA DA PESQUISA	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 ENSINO DE BIOLOGIA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS	19
2.1.1 Ensino Híbrido	21
2.1.2 Sequência Didática	23
2.1.3 Ensino Superior no Brasil e Portugal	25
2.1.4 Avaliação da Aprendizagem	28
2.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	29
2.2.1 Mapa Conceitual: Ferramenta Metacognitiva	31
2.2.1.1 Metacognição e autorregulação	34
2.3 REVISÃO DE ESTUDOS EMPÍRICOS	36
3 METODOLOGIA	39
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	39
3.2 LOCAIS DE COLETA DE DADOS	40
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA	41
3.4 CONTEXTO DA PESQUISA	42
3.5 ETAPAS DA PESQUISA	43
3.6 FASE NO BRASIL	46
3.6.1 Contexto da Disciplina de Patologia Humana	46
3.6.2 Aplicação do Instrumento – BR	47
3.6.3 Coleta dos Dados – BR	47
3.7 FASE EM PORTUGAL	48
3.7.1 Contexto da Disciplina de Biologia dos Vertebrados	49
3.7.2 Aplicação do Instrumento – PT	49
3.7.3 Coleta de Dados – PT	51
4. AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO: SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS	52
4.1 DESCRIÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS DA DISCIPLINA DE PATOLOGIA HUMANA	52
4.1.1 Sequência Didática Eletrônica G1: Patologia Humana	52
4.1.2 Sequência Didática Eletrônica G2: Patologia Humana 2	64
4.2 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS	77
5. ANÁLISE DE DADOS	87
5.1 EXPLICAÇÃO DA ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS	89

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	98
6.1 RESULTADOS DA FASE NO BRASIL	98
6.1.1 Análise do Questionário de Mapeamento da Turma – BR	98
6.1.2 Análise das Avaliações Prévias da Disciplina de Patologia Humana	100
6.1.2.1 Análise da avaliação prévia de G1	100
6.1.2.2 Análise da avaliação prévia de G2	101
6.1.3 Análise do Desempenho Acadêmico- BR	102
6.1.4 Análise dos Mapas Conceituais	108
6.1.4.1 Mapas conceituais da sequência didática de G1	108
6.1.4.2 Mapas conceituais da sequência didática de G2	109
6.1.5 Análise da Avaliação Reflexiva das Atividades- BR	111
6.2 RESULTADOS DA FASE EM PORTUGAL	113
6.2.1 Análise do Mapeamento da Turma de Biologia dos Vertebrados	113
6.2.2 Análise da Avaliação Prévia da Disciplina de Biologia dos Vertebrados	115
6.2.3 Análise do Desempenho Acadêmico PT	117
6.2.4 Análise dos Mapas Conceituais – PT	121
6.2.4.1 Mapas conceituais da sequência didática parte 1	121
6.2.4.2 Mapas conceituais da sequência didática parte 2	123
6.2.5 Análise da Avaliação Reflexiva das Atividades – PT	125
6.3 DESCRIÇÃO E RELAÇÃO DOS DADOS DO BRASIL E PORTUGAL	126
CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
REFERÊNCIAS	138
APÊNDICES	155
APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO (BRASIL)	155
APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO (PORTUGAL)	156
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE MAPEAMENTO DA TURMA (BRASIL E PORTUGAL)	157
APÊNDICE D – AVALIAÇÃO PRÉVIA G1	159
APÊNDICE E- ROTEIRO DE AULA G1	161
APÊNDICE F - AVALIAÇÃO PRÉVIA G2	163
APÊNDICE G - ROTEIRO DE AULA DE G2	164
APÊNDICE H - AVALIAÇÃO PRÉVIA BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS	166
APÊNDICE I - ROTEIRO DE AULA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARTE 1	167
APÊNDICE J - ROTEIRO DE AULA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARTE 2	169
APÊNDICE L - AVALIAÇÃO REFLEXIVA (PATOLOGIA HUMANA)	171
APÊNDICE M - AVALIAÇÃO REFLEXIVA BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS	173

INTRODUÇÃO

Para introduzir o trabalho, apresentam-se a trajetória acadêmica da pesquisadora, a apresentação da pesquisa e a descrição da pesquisa.

Minha trajetória acadêmica iniciou em 1997. Comecei o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Luterana do Brasil e pude ter contato com a pesquisa, sendo bolsista de iniciação científica entre 1998 e 2002. Após esse momento, me formei e iniciei meu trabalho como professora de Ciências e Biologia no Rio Grande do Sul.

Estudei inglês no Auckland Institute of Studies at ST Helens na Nova Zelândia, experiência que me possibilitou conhecer pessoas de vários países e aprimorar o inglês.

Quando retornei ao Brasil, fiz uma Especialização em Educação Ambiental pela Universidade La Salle e dois concursos para professora. Fui chamada nos dois, então comecei a lecionar a disciplina de Ciências pelas prefeituras de Canoas e Sapucaia do Sul. No entanto, sentia que não podia parar por ali, precisava fazer alguma coisa para melhorar a qualidade do meu trabalho, então decidi fazer mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil. Nesse momento encontrei minha vocação: fazer pesquisa. Por isso continuei os estudos, fazendo doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil. Participando de congressos, fui para Portugal apresentar dois trabalhos, um no Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem, no Instituto Politécnico de Bragança e outro no Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Esses congressos abriram portas, e surgiu a oportunidade, por meio do Programa de doutorado-sanduíche no Exterior da CAPES, de estudar em Portugal. Assim, pude fazer uma extensão da minha pesquisa na Universidade do Porto com alunos do curso de graduação de Biologia. A possibilidade de fazer o doutorado-sanduíche em Portugal me proporcionou ganhos provenientes desse processo de internacionalização, servindo como um recurso importante na minha formação como pesquisadora, tanto para a elaboração da tese quanto para estreitar relações com outros pesquisadores e com outra instituição de ensino. Terminando o doutorado, pretendo fazer

pós-doutorado para seguir pesquisando sobre o processo de ensino e aprendizagem com metodologias ativas, utilizando as Tecnologias Digitais.

Pensando em tornar o Ensino Superior mais contemporâneo e com metodologias mais atrativas e diferenciadas, resolvemos realizar um estudo em duas universidades, um na Universidade Luterana do Brasil, e outro na Universidade do Porto, em Portugal. Uma parte da pesquisa foi desenvolvida em Portugal, devido ao Programa de doutorado-sanduíche financiado pela CAPES.

Esta investigação justifica-se porque é importante que os professores utilizem metodologias didáticas diferenciadas e contemporâneas, buscando facilitar a aprendizagem significativa. Isso levou ao interesse em aprofundar o estudo referente ao uso de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas, utilizando as Tecnologias Digitais (TD) que auxiliassem no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Superior do Brasil e de Portugal.

Nesta investigação, foram estudados os conteúdos referentes às disciplinas de Patologia Humana do curso de Educação Física no Brasil, e de Biologia dos Vertebrados do curso de Biologia de Portugal. Os conteúdos das disciplinas de Patologia Humana e Biologia dos Vertebrados no Ensino Superior são complexos e possuem muitos conceitos, o que causa dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos. Por isso, pensou-se em uma forma de contribuir para que o ensino dessas disciplinas seja mais interessante, ilustrativo e prazeroso para os alunos.

Isso levou ao interesse de pesquisar: “Como a utilização de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas baseadas nas Tecnologias Digitais pode contribuir para melhorar o desempenho acadêmico e a aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal?”. O objetivo geral da pesquisa foi investigar as possíveis contribuições de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas, utilizando as TD no desempenho acadêmico e na aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal.

Para realizar a pesquisa, foram elaboradas sequências didáticas eletrônicas de estudo, utilizando as TD. A escolha das TD ocorreu por elas proporcionarem uma diversidade de atividades, serem uma ferramenta importante e contemporânea e proporcionarem uma visão mais ilustrativa dos conteúdos, oferecendo aos alunos experiências educacionais diferenciadas.

Para tanto, foram estabelecidos objetivos para a pesquisa, integrando a diferentes tipos de TD para utilizá-las como recursos para o ensino e aprendizagem, observando o desempenho acadêmico dos alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal.

Para descrever a pesquisa, o presente trabalho está dividido em seis capítulos. O primeiro capítulo explica a pesquisa, elencando o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa. No segundo, apresenta-se o referencial teórico, que apresenta o aporte utilizado para sustentar a pesquisa. No terceiro capítulo, descreve-se a metodologia adotada, que aborda a caracterização da pesquisa, os participantes, o seu contexto, a elaboração dos instrumentos – suas etapas e forma de coleta – e as fases da pesquisa. No quarto capítulo, estão descritas as sequências didáticas eletrônicas, e o quinto capítulo, por sua vez, aborda a análise dos dados. Os resultados são apresentados e discutidos no sexto capítulo. Por fim, nas considerações finais, os objetivos e o problema de pesquisa são retomados, com as observações acerca dos resultados da pesquisa.

1 A PESQUISA

Esta pesquisa refere-se ao estudo do processo de ensino e aprendizagem, utilizando sequências didáticas eletrônicas com ferramenta metacognitiva baseadas nas TD no Ensino Superior. Nesta investigação, foram estudados os conteúdos referentes às disciplinas de Patologia Humana do curso de Educação Física da Universidade Luterana do Brasil, uma universidade privada brasileira, e de Biologia dos Vertebrados do curso de Biologia da Universidade do Porto, uma universidade pública portuguesa.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

O foco desta tese é descrever uma investigação sobre o uso de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas, utilizando as TD no processo de ensino e aprendizagem. Perante o exposto, formulamos o seguinte problema de pesquisa: como a utilização de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas baseadas nas Tecnologias Digitais pode contribuir para melhorar o desempenho acadêmico e a aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos da pesquisa representam, além das intenções propostas, as possibilidades de obtenção de resultados mediante o trabalho realizado. Assim, esses objetivos servem como propósito a ser desenvolvido na pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa apresenta a meta principal que desejamos alcançar, auxiliando a obter a resposta para o problema de pesquisa. Nesse contexto, o objetivo geral é: investigar as possíveis contribuições de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas, utilizando as TD no desempenho acadêmico e na aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para se cumprir o objetivo geral é preciso delimitar metas mais específicas dentro do trabalho. Nesse sentido, criamos cinco objetivos específicos:

- Pesquisar diferentes tipos de TD para utilizá-las como recursos para o ensino e a aprendizagem;
- Desenvolver sequências didáticas eletrônicas, utilizando as TD;
- Analisar o perfil pessoal, de estudos e tecnológico dos alunos e averiguar as diferenças desses perfis entre os alunos brasileiros e portugueses;
- Avaliar o desempenho acadêmico, analisando a atuação dos alunos que participaram totalmente das atividades digitais com aqueles que participaram parcialmente ou não participaram das atividades digitais;
- Avaliar o grau de satisfação dos alunos em relação aos instrumentos utilizados por intermédio da aplicação de questionários.

1.3 JUSTIFICATIVA DA TEMÁTICA DA PESQUISA

Consideramos relevante estudar as contribuições das TD para o ensino, pois a educação necessita de mecanismos que auxiliem os professores a proporcionar uma aprendizagem mais significativa, em que o professor possa observar e criar espaços

de aprendizagem nos quais o aluno seja desafiado a aprender e resolver problemas, sistematizando os novos conhecimentos, com autonomia e criatividade. Assim, utilizar métodos didáticos diferenciados pode servir de apoio para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, espera-se tornar as aulas no Ensino Superior mais contemporâneas e contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem nesse contexto.

As pesquisas sobre o uso das tecnologias digitais no Ensino Universitário têm aumentado muito nos últimos anos (KORTEMAYER, 2016; RIENTIES *et al.*, 2016; FABER; LUYTEN; VISSCHER, 2017), assim como seu impacto no processo de ensino e aprendizagem (CASQUERO *et al.*, 2016; WILLIAMSON; WILLIAMSON; HINZE, 2016; GARCIA-PÉREZ; SANTOS-DELGADO; BUZÓN-GARCÍA, 2016).

A inovação tecnológica está crescendo em um ritmo sem precedentes na educação (CAMILLERI; CAMILLERI, 2016), e as inovações digitais são estimuladas pelo desejo de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, que também corrobora com o ensino centrado nos estudantes (SANG *et al.* 2010).

Assim, entende-se que atividades utilizando as TD deveriam merecer um espaço e um tempo maior na prática pedagógica cotidiana dos professores.

O uso das TD é, atualmente, um campo aberto para a execução de diversos estudos que, por sua vez, podem contribuir com a adequação do ensino às necessidades atuais, melhorar o desempenho dos alunos e atender às recomendações da comunidade de educação científica e apontadas no Acordo de Bolonha e na lei de Diretrizes e Bases da Educação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o aporte teórico utilizado para fundamentar esta pesquisa. Desse modo, o trabalho encontra-se organizado em três partes principais: “Ensino e as Tecnologias Digitais”, “Teoria da aprendizagem significativa” e “Revisão de estudos empíricos”. A primeira parte encontra-se dividida em três seções: “Ensino híbrido”, “Sequência didática eletrônica” e “Ensino Superior”. Já a segunda parte apresenta uma seção, “Mapa conceitual: ferramenta metacognitiva”, e uma subseção, “Metacognição”.

Essas temáticas foram escolhidas por tratarem de assuntos importantes para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 ENSINO DE BIOLOGIA E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

O uso das Tecnologias Digitais no sistema educacional tem influenciado muito as práticas de ensino e aprendizagem, tornando o aprendizado tecnológico um dos desafios mais significativos do século XXI (SALMON, 2005).

Silva (2010) define Tecnologias Digitais como ferramentas que podem atender às necessidades de flexibilização e adequação, e estão a serviço do ensino e da aprendizagem. Nesse sentido, Cordenonzi *et al.* (2013) acrescentam que elas são também versáteis e poderosas, prestando-se para os mais variados fins.

Amem e Nunes (2006) explicam que a sociedade atual necessita de estudantes que sejam capazes de buscar e construir seu conhecimento, que sejam criativos e manifestem vontade de aprender, pesquisar e saber. Esse saber pode ser construído utilizando as Tecnologias Digitais, que, para Giordan (2005), se apresentam como novos recursos que facilitam e contribuem com o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que fazem parte do cotidiano dos alunos, tornando a aprendizagem dos conteúdos científicos mais efetiva.

Em uma configuração de construção do conhecimento, as tecnologias se tornam ferramentas que ajudam os alunos a acessar, trocar e compartilhar informações (WARREN; DONDLINGER; BARAB, 2008). Assim, o uso de Tecnologias

Digitais não só pode aprimorar as formas tradicionais de ensino, mas também expor os alunos a novas e diferentes formas de aprendizagem, podendo proporcionar uma oportunidade para entender melhor os estudantes e a forma como eles aprendem (STRACHAN; ALJABALI, 2015).

Nessa perspectiva, Gallardo-Echenique, Bullen e Marqués-Molias (2016) apontam que as tecnologias têm o potencial de transformar as salas de aula em ambientes de aprendizagem mais envolventes, colaborativos e produtivos; sendo a capacidade de empatia virtual, uma competência-chave para a promoção do processo de ensino e aprendizagem em ambientes virtuais (GARCIA-PÉREZ; SANTOS-DELGADO; BUZÓN-GARCÍA, 2016).

As Tecnologias Digitais permeiam a nossa rotina, seja no trabalho, na escola ou durante nossos compromissos pessoais (CAMILLERI; CAMILLERI, 2016) e se configuram como poderosas ferramentas que estão melhorando nossa qualidade de vida (PRENSKY, 2001). A esse respeito, Morés (2018) relata que as tecnologias implicam em mudanças de hábitos tanto no ato de ensinar quanto no de aprender, pois o computador faz parte da vida diária das pessoas, e os professores e alunos passam a ler *e-books*, artigos, utilizando bibliotecas digitais, atos que ocasionam, por consequência, uma mudança nos hábitos culturais.

Na visão de Rhema e Miliszewska (2010), a aprendizagem eletrônica (*e-learning*) é considerada ideal, pois utiliza meios modernos para a integração das Tecnologias Digitais com o currículo, sendo um estilo de aprendizagem que privilegia o protagonismo dos alunos, tendo, por isso, o potencial de reformar completamente a estrutura do ensino tradicional e a essência da educação, gerando um grande número de estudantes com formação de alta qualidade. Em contrapartida, Acharya e Sinha (2016) pontuam que uma grande desvantagem dos sistemas de aprendizagem baseados na *web* é a falta de interação face a face entre alunos e professores, portanto, nesse contexto os educadores devem procurar outras maneiras de alcançar esse objetivo.

O *e-learning* é uma ferramenta usada para transferir a entrega, o ensino ou os programas por meio de dispositivos eletrônicos, como computador, telefone celular, *i-pads*, *tablets*, etc (VENKATARAMAN; SIVAKUMAR, 2015). Em extensão ao *e-learning*, temos a aprendizagem móvel (*m-learning*), que intercepta a aprendizagem móvel com *e-learning* (MOTIWALLA, 2007); sendo o armazenamento baseado em nuvem, as interfaces interativas e os *softwares* de criação os principais recursos que

atualmente suportam o *m-learning* (LIN; WEN; WU, 2014). Assim, Motiwalla (2007) explica que o *m-learning* é uma forma contemporânea de aprendizagem flexível, que pode complementar e aprimorar os modelos de aprendizagem atuais .

Diante desse cenário, Faber, Luyten e Visscher (2017) defendem que, com ferramentas digitais de aprendizagem, como dispositivos móveis ou ambientes de aprendizagem *online* individualizados, os alunos podem praticar com tarefas adaptadas às suas necessidades de aprendizagem. Assim, perante essa nova realidade digital, Coelho *et al.* (2016) destacam que é necessário que as ações dos docentes sejam transformadas, bem como que atendidas as necessidades dos nativos digitais, formando, assim, alunos capazes de assumir novas formas de leitura exigidas pelo contexto tecnológico e que se diferenciem dos métodos anteriores.

Na visão de Faber, Luyten e Visscher (2017), é importante estudar como as ferramentas digitais de aprendizagem contribuem para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que o uso dessas ferramentas está crescendo rapidamente na educação.

2.1.1 Ensino Híbrido

Em seus estudos, Valente (2014) destaca que nem todas as atividades de *e-learning* são realizadas a distância, pois a separação geográfica e temporal não são suas características fundamentais. Para o autor, essa abordagem educacional tem sido usada como complemento de atividades educacionais presenciais, incrementando atividades de pesquisa, auxiliando na colaboração entre professores e alunos, facilitando o acesso à informação ou, até mesmo, o desenvolvimento de projetos ou atividades curriculares cumpridas presencialmente.

Uma modalidade de *e-learning* descrita por Valente (2014) é quando parte das atividades são realizadas totalmente a distância e parte é realizada em sala de aula. Essa característica tem sido denominada de “ensino híbrido”, “misturado” ou “*blended learning*”. Trata-se de um modelo de ensino que pressupõe o uso da tecnologia para o desenvolvimento das atividades dentro e fora da classe, em que o aluno é estimulado a buscar o conhecimento com a mediação do professor e da universidade (SILVA; CAMARGO, 2015).

Nesse contexto, o ensino híbrido é caracterizado, segundo Christensen, Horn e Staker (2013), como um programa de educação formal no qual o aluno aprende, em parte, por meio do ensino *online*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e ritmo de estudo, e, em parte, em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência.

Portanto, para Staker e Horn (2012), no modelo de ensino *blended learning*, o conteúdo e as instruções devem ser elaborados especificamente para a disciplina, ao invés de usar qualquer material que o aluno acessa na *internet*, e a parte presencial deve necessariamente contar com a supervisão do professor e ser complementar às atividades *online*, proporcionando um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente, interessante e personalizado.

Por sua vez, Cerutti e Melo (2017) explicam que o ensino híbrido prevê a mediação do professor no processo de ensino e aprendizagem de forma dinâmica, intensificando a atitude ativa do estudante, de maneira que, conjuntamente, eles trabalhem para a construção do conhecimento, e essa troca ocorra mediante a inserção das Tecnologias Digitais. Ainda de acordo com Cerutti e Melo (2017), torna-se evidente que o ensino híbrido, em conjunto com as Tecnologias Digitais, são possibilidades que, se bem utilizadas como ferramentas educacionais, têm potencial para promover uma aprendizagem significativa.

O ensino híbrido constitui-se, de acordo com Christensen, Horn e Staker (2013, p. 3), em “uma tentativa de oferecer ‘o melhor de dois mundos’, isto é, as vantagens da educação *online* combinadas com todos os benefícios da sala de aula tradicional”. Essa forma de ensino respeita o ritmo de aprendizagem de cada aluno, visando a um estudo mais personalizado, capaz de identificar o modo como cada estudante aprende. Todavia, na visão de Cerutti e Melo (2017), como as atividades educacionais não precisam ser iguais em todos os momentos, os professores conseguem perceber quando os alunos estão ou não avançando em determinado conteúdo, tendo a autonomia de elaborar outras atividades em que esteja presente o aprendizado de cada aluno.

O ensino híbrido é capaz de possibilitar a meta-aprendizagem (metacognição), porque dispõe, ao aluno, a corresponsabilidade ao oferecer novas condições de aprender, porque ele é sujeito do processo, e por meio de ferramentas tecnológicas, o acesso ao conteúdo da aula torna-se cada vez mais ágil e possível (CERUTTI; MELO, 2017).

Diante desse cenário, o ensino híbrido vem ao encontro das necessidades recentes das universidades, de tornar as aulas mais interessantes e modernas e descobrir a melhor prática educativa para facilitar a aprendizagem significativa dos alunos. Assim, criar sequências didáticas baseadas nas Tecnologias Digitais são uma estratégia de ensino que pode ser inserida nessa prática educativa.

2.1.2 Sequência Didática

Uma estratégia de ensino pode ser considerada como uma sequência de representações, que permitem que o aluno execute corretamente uma tarefa, contribuindo para o seu processo de ensino e aprendizagem. Para tanto, as sequências didáticas podem ser consideradas como uma estratégia de ensino, pois disponibilizam o conteúdo de uma forma que facilitem o aprendizado (ALMEIDA; COSTA; LOPES, 2017).

Todavia, Mendes (2015) comenta que é necessário que os professores busquem métodos que promovam um entendimento menos fragmentado e mais significativo do conhecimento científico e destaca que a elaboração e a aplicação de sequências didáticas podem compor importantes elementos para essa integração.

Fonsceca *et al.* (2017) explicam que, de acordo com pesquisas que falam sobre a construção de sequências didáticas, a elaboração desse tipo de proposta seja um processo complexo que contempla diversas escolhas. Assim, segundo Méheut e Psillos (2004), para criar uma sequência didática é preciso levar em conta tanto o conhecimento a ser ensinado quanto as concepções iniciais de quem aprende.

A esse respeito, Zabala (1998) conceitua sequência didática como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas com o objetivo de otimizar o processo de ensino e aprendizagem para o aluno, e envolve atividades de aprendizagem e avaliação.

Para Zabala e Arnau (2010 p. 146), “as sequências didáticas são a maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”.

Uma sequência didática deve conter as seguintes etapas: 1) situação da realidade: compartilhando com os alunos os objetivos das atividades que serão realizadas; 2) problemas ou questões: identificação da situação que a realidade

apresenta; 3) construção ou seleção dos possíveis esquemas de atuação; 4) processo de aprendizagem do esquema de atuação e de seus componentes: identificando com clareza o procedimento que deve seguir e os conhecimentos; 5) aplicação do esquema de atuação na situação da realidade do objeto de estudo: revisão do conhecimento disponível, atividades para a memorização, exercitação progressiva; 6) aplicação dos esquemas de atuação: princípios e técnicas para responder às questões presentes, acompanhadas das ajudas específicas em função das características específicas de cada aluno (ZABALA; ARNAU, 2010).

Dessa forma, uma sequência didática é um grupo de atividades projetado e organizado por professor que visa alcançar um objetivo de aprendizagem, no qual a ordem particular dessas atividades e o ritmo em que elas são apresentadas são cruciais para o processo de aprendizagem, já que o resultado final não depende do conteúdo de cada tarefa, mas sobre como todas elas são organizadas dentro da sequência didática (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004). As sequências didáticas são consideradas boas práticas de ensino e como recursos de aprendizagem.

Segundo Gonzaga, Mascarenhas e Pinheiro (2009), as boas práticas de ensino usam técnicas de aprendizagem ativa, sendo o desafio atual refletir sobre a própria aprendizagem, falar sobre os conteúdos aprendidos ou a aprender, relacioná-los com as suas experiências passadas ou transferi-los para as situações do dia a dia, assumindo o papel de ator principal. Assim, os autores explicam que a generalizada introdução de plataformas de tutoria eletrônica estimula, nos estudantes, a sua implicação direta no próprio processo de aprendizagem e de produção de conhecimento.

Com relação às boas práticas de ensino, são considerados dois princípios importantes: primeiro princípio, que as boas práticas encorajam o contato entre estudantes e docentes, o qual, na era das tecnologias, deve ser estimulado e diversificado, visando a um contato interativo e a uma comunicação efetiva entre professores e alunos no ato pedagógico; um segundo princípio é que as boas práticas desenvolvem a reciprocidade e a cooperação dos estudantes entre si (GONZAGA; MASCARENHAS; PINHEIRO, 2009).

Referente a sequência didática eletrônica, enfatizando o que Ausubel propõe em relação a criar atividades sequencialmente dependentes, na visão eletrônica, o principal objetivo de uma sequência didática eletrônica é otimizar o processo de ensino e aprendizagem para o aluno (ALMEIDA; LOPES; LOPES, 2015). Para

Groenwald, Zoch e Homa (2009), a vantagem do seu uso é possibilitar a utilização de diferentes recursos, com padrão superior de qualidade como vídeo-exemplos, textos com exemplos em movimento, ou seja, um conteúdo visual com maior qualidade.

Rucatti e Souza Abreu (2015) destacam que os conceitos de material didático digital e interatividade integram o contexto de novas possibilidades no tratamento da informação e na relação com o conhecimento, bem como estão atrelados à busca pela aprendizagem significativa, tornando-se, assim, importantes no planejamento e execução de práticas que objetivam maior envolvimento dos estudantes.

Na visão de Vieira, Pereira e Matos (2014) utilizar estratégias diversificadas que agucem os diferentes sentidos, colocando o sujeito da aprendizagem em contato direto com o objeto de estudo, pode auxiliar a promover a construção do conhecimento em diferentes temáticas. Nesse sentido, Tarouco *et al.* (2009) defendem que o uso da interatividade constitui uma estratégia para auxiliar a aprendizagem significativa, envolvendo o estudante num processo ativo de estudo do material educacional.

Assim, segundo Almeida, Costa e Lopes (2016a) a utilização de sequências didáticas eletrônicas baseadas nas Tecnologias Digitais, que são ferramentas do interesse dos alunos dessa nova geração, que é nativa digital, pode auxiliar os professores a facilitar uma aprendizagem significativa, uma vez que utilizam materiais potencialmente significativos.

2.1.3 Ensino Superior no Brasil e Portugal

O desenvolvimento tecnológico tem proporcionado muitas reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que sua influência em todo mundo tem afetado o campo da educação de forma positiva (AWORANTI, 2016).

Por isso, instituições de Ensino Superior estão tentando aproveitar o potencial das Tecnologias Digitais para melhorar e transformar a educação (BATTRO; FISCHER, 2012). Existem muitos exemplos que indicam como as universidades podem incorporar as tecnologias na sua oferta educativa, visando à aprendizagem (AL-ZAHRANI, 2015; COSTA *et al.*, 2016; HAN; SHIN, 2016).

As universidades atuais estão cada vez mais ocupadas por alunos da Geração Y, os quais possuem estilos de aprendizado diferentes, que só podem ser envolvidos

na sala de aula por meio de modernas estratégias de ensino e espaços de aprendizagem (STENBERG, 2012). Assim, Costa, Almeida e Lopes (2015) defendem que vivemos na era da informação, na qual as formas de ensinar e aprender têm se modificado, tornando-se cada vez mais desafiadoras e complexas. Perante esses dados, as instituições de Ensino Superior estão sendo desafiadas a adotar práticas educacionais inovadoras que irão aumentar a aprendizagem e o sucesso dos alunos, particularmente nas áreas de ciência e matemática (SPELLINGS, 2006).

Assim, com o uso da tecnologia, observa-se que o papel do professor ganha uma nova significação: justamente a de criar condições para que os alunos se engajem em atividades de aprendizagem (COSTA; LOPES, 2016). A partir disso, Jacondino *et al.* (2015) pontuam que as propostas do novo modelo educacional para os cursos de graduação pretendem superar o modelo anterior, focado na transmissão de informações e na verticalidade da relação professor-aluno, e buscam transcender o conhecimento tradicional e tecnicista por meio da utilização de metodologias ativas de aprendizagem.

Nas metodologias ativas, o aluno também atua no processo de ensino e aprendizagem, que está alicerçado sobre o princípio da autonomia (MITRE *et al.*, 2008).

Oliani, Rocha e Aguiar Pereira (2015) defendem que a integração das Tecnologias Digitais com o Ensino Superior democratiza-o e contribui para a adoção de novas formas de ensino e aprendizagem, possibilitando a potencialização da disseminação do conhecimento por universidades que podem oferecer cursos formais na modalidade a distância e/ou semipresencial. Porém, ainda segundo os autores, não basta apenas inserir as Tecnologias Digitais no Ensino Superior, é necessário que aconteça o rompimento dos paradigmas do modelo de aula presencial tradicional e que sejam adotadas novas práticas que possibilitem a aproximação das tecnologias com a educação.

Lévy (2009) salienta a importância de proporcionar soluções pedagógicas que visem ampliar os esforços dos professores utilizando recursos baseados nas Tecnologias Digitais tais como a audiovisual e a multimídia.

No Ensino Superior de Portugal, o discurso de orientação para a qualidade do ensino e de suas reformas desenvolveu-se principalmente a partir da institucionalização da Declaração de Bolonha (LEITE; RAMOS, 2014), que ocorreu no dia 19 de junho de 1999. Trata-se de um documento ou acordo conjunto assinado por

ministros da educação de 29 países europeus reunidos na cidade de Bolonha, na Itália (ALVES; SILVA; SILVA, 2017). Nesse acordo, os países se propuseram a adotar um sistema de diploma compatível, organizar os seus ciclos de estudos em três níveis (bacharelado, mestrado e doutorado), desenvolver um sistema de avaliação e controle de qualidade, reforçando a dimensão europeia (PONTE, 2006).

Segundo Porto Junior (2014), a Declaração de Bolonha está pautada em quatro pilares de transformação curricular: mudança da estrutura do Ensino Superior, sistema de títulos homologáveis em nível europeu, organização de sistemas de créditos e mobilidade de estudantes e docentes.

Em seus estudos, Leite e Ramos (2012) explicam que, com relação ao fator pedagógico-didático, o discurso da Declaração de Bolonha é marcado pelo paradigma que concebe o estudante como sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem, o que apresenta novas exigências quanto aos modos de trabalho pedagógico dos docentes. Assim, os professores passaram a conviver com a tensão entre a procura de um exercício docente em que o estudante é o sujeito do processo de ensino, aprendizagem e avaliação (LEITE; RAMOS, 2014), e o Ensino Superior tem convivido com o desafio de, após a fase de expansão do acesso, investir na qualidade e em sistemas de garantia dessa qualidade (LEITE; MAGALHÃES, 2009).

Nesse sentido, o novo cenário educativo do Espaço Europeu do Ensino Superior permite a mobilidade dos estudantes e a compatibilidade dos graus acadêmicos universitários, defendendo o desenvolvimento de competências relacionadas com o trabalho em equipe, as capacidades de comunicação, de pesquisa e processamento de informação, de análise e síntese ao usar ferramentas tecnológicas (GOMES; AMANTE; OLIVEIRA, 2012).

As concepções das políticas públicas do Brasil em relação ao Ensino Superior respeitam a Lei Nº 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que proporcionou maior flexibilização do sistema educacional, ampliando e legislando o Ensino Superior no país. Assim, o Ensino Superior tem por finalidade incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia; e estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo (BRASIL, 1996).

Freitas (2012) destaca que, desde 2010, diversas agências de fomento têm estimulado a adoção e a expansão do uso das Tecnologias Digitais nas práticas de ensino nas universidades brasileiras. Nesse contexto, “compreender a relação entre

Ciência, Tecnologia e Sociedade significa ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva no mundo” (BRASIL, 2000, p. 14).

Nessa perspectiva, o uso das Tecnologias Digitais é indispensável como recurso para proporcionar aulas mais dinâmicas e interativas no Ensino Superior. Um exemplo desse tipo de proposta é o trabalho de Cogo *et al.* (2010), que associa ao contexto do Ensino Superior metodologias ativas baseadas nas Tecnologias Digitais para desenvolver a autonomia dos alunos.

2.1.4 Avaliação da Aprendizagem

Quando falamos no processo de ensino e aprendizagem, um assunto importante que devemos levar em consideração é o da avaliação da aprendizagem. Luckesi (2011) comenta em seu livro que a avaliação da aprendizagem é um tema que vem sendo objetivo de constantes pesquisas e estudos. A avaliação da aprendizagem consiste em um mecanismo educacional contínuo que direciona a prática pedagógica, com base nos objetivos de aprendizagem propostos nos programas educacionais (CARNEIRO *et al.*, 2017).

Furlan (2007) define avaliação da aprendizagem como um meio de obter informações sobre os avanços ou as dificuldades dos estudantes, estabelecendo um procedimento permanente de suporte ao processo de ensino e aprendizagem e de orientação para os professores planejarem suas ações, a fim de conseguirem ajudar os estudantes a prosseguirem com êxito no seu processo de aprendizagem.

Ao avaliar, o professor deve utilizar técnicas e instrumentos diversificados, para que se possa diagnosticar todo o processo avaliativo, e, a partir disso, se possa progredir no processo didático e retomar o que foi insatisfatório para o processo de aprendizagem dos educandos (SANTOS; VARELA, 2007). Segundo Haydt (2000), faz parte do trabalho docente verificar e julgar o rendimento dos alunos, avaliando os resultados do ensino, a avaliação está sempre presente na sala de aula, fazendo parte da rotina escolar, por isso é de responsabilidade do professor aperfeiçoar suas técnicas.

Para Both (2007), a avaliação no processo educativo se direciona à qualidade do desempenho sobre as atividades propostas, tanto para o aluno quanto para o

professor, cujo foco principal é a qualidade do ensino, ultrapassando os limites da verificação.

O ato de avaliar implica na coleta, na análise e na síntese dos dados que configuram o objeto da avaliação, acrescido de uma atribuição de valor ou de qualidade, que se processa a partir da comparação da configuração do objeto avaliado com um determinado padrão de qualidade previamente estabelecido para aquele tipo de objeto (SANTOS; VARELA, 2007).

2.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da aprendizagem significativa, do psicólogo cognitivista David Joseph Ausubel, implica em sempre tentar associar explicitamente os materiais de aprendizagem a conhecimentos prévios. Nesse viés, Ausubel, Novak e Hanesian explicam:

se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquele que o aprendiz já sabe. Descubra isto e ensine de acordo com isso (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980, p. 4).

Em seu estudo, Ausubel (1963) explica que a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar uma vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento, e é no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico dos materiais de aprendizagem vão se transformando em significado psicológico para o aprendiz.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressadas simbolicamente sejam relacionadas, de maneira substantiva e não arbitrária, com o que o aprendiz já sabe, ou seja, a algum aspecto de sua estrutura cognitiva especialmente relevante (subsunçor) que pode ser uma imagem, um conceito ou uma proposição já significativos.

Segundo Moreira (2006), o subsunçor é capaz de servir como “ancoradouro” a uma nova informação, de modo que esta adquira um significado para o indivíduo. Ainda para o autor, um material potencialmente significativo é aquele que seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não

arbitrária e não literal. Um ensino potencialmente significativo pode ajudar o aluno facilitando seu caminho rumo a uma aprendizagem mais significativa (MOREIRA, 2013).

Ausubel, Novak e Hanesian (1980) apontam que, uma vez que significados iniciais são estabelecidos para signos ou símbolos de conceitos, por meio do processo de formação de conceitos, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais a esses signos ou símbolos, e novas relações, entre os conceitos anteriormente adquiridos, serão estabelecidas.

Ainda de acordo com Ausubel, Novak e Hanesian (1980), a aprendizagem significativa não quer dizer que a nova informação forma simplesmente uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva, mas sim o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova informação adquirida como no aspecto especialmente relevante da estrutura cognitiva ao qual esta se relaciona.

Silva e Silva (2017) explicam que, ao contrário da aprendizagem significativa, Ausubel descreve a aprendizagem mecânica, como sendo uma aquisição de novas informações, com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes na estrutura cognitiva do indivíduo. Ainda de acordo com os autores, o material de aprendizagem é relacionável à estrutura cognitiva de maneira arbitrária e literal, ou seja, sem nenhuma interação com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aluno.

Para Ausubel (2000), a diferença entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica está na relação do novo conhecimento com o conhecimento preexistente na estrutura cognitiva, sendo, portanto: não arbitrária e substantiva (aprendizagem significativa) versus arbitrária e literal (aprendizagem mecânica).

Para verificar a ocorrência da aprendizagem significativa, deve-se propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem sequencialmente dependente da outra, a qual não possa ser executada sem uma genuína compreensão da precedente, pois, a rigor, o que está sendo avaliado é a aprendizagem significativa da tarefa anterior (AUSUBEL, 2000). Assim, a avaliação da aprendizagem significativa deve ser feita em termos de buscar evidências, pois a aprendizagem significativa é progressiva (MOREIRA, 2011).

As condições para a aprendizagem significativa, de certa forma, levam em consideração o lado afetivo da questão, pois a aprendizagem significativa requer não só que o material de aprendizagem seja potencialmente significativo (relacionável à

estrutura cognitiva de maneira não arbitrária e não literal), mas também que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar o novo material de modo substantivo e não arbitrário a sua estrutura de conhecimento (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

A estreita relação entre mapas conceituais e aprendizagem significativa vem do fato que essa estratégia revelou ter um alto potencial para facilitar a construção e a aquisição de significados (MOREIRA, 2010). Moreira (2006) pontua que Ausubel vê o armazenamento das informações na mente humana de forma altamente organizada, formando uma espécie de hierarquia conceitual, onde os elementos mais específicos do conhecimento são ligados e assimilados por conceitos e proposições mais gerais e inclusivos, decorrendo da interação que caracteriza a aprendizagem significativa.

Diante do exposto, os mapas conceituais podem ser muito úteis para a aprendizagem significativa no ensino presencial ou a distância, na avaliação da aprendizagem e na análise conceitual da matéria de ensino (NOVAK; GOWIN, 1984).

2.2.1 Mapa Conceitual: Ferramenta Metacognitiva

Os mapas conceituais foram desenvolvidos em 1972 no curso do programa de pesquisa de Novak, da Universidade de Cornell, onde ele procurou seguir e compreender as mudanças no conhecimento das crianças (NOVAK; MUSONDA, 1991).

Cañas e Novak (2006), em seu estudo, explicam que, para criar os mapas conceituais, a equipe de Novak analisou em profundidade os princípios da aprendizagem Ausubeliana e levou em consideração que: a aprendizagem significativa, em contraste com a aprendizagem rotineira, é necessária para o desenvolvimento da compreensão conceitual. Desse modo, a nova aprendizagem deve basear-se em conceitos e proposições anteriores relevantes ao estudante; o aluno deve ser encorajado a escolher aprender de forma significativa; a aprendizagem é altamente idiossincrática e progride ao longo do tempo e a aprendizagem significativa de alta qualidade leva à construção de conceitos bem integrados e estruturas proposicionais que melhor facilitam a aprendizagem nova. Dadas essas ideias fundamentais, os grupos de Novak procuraram representar o conhecimento

como uma estrutura hierárquica de conceitos e proposições, uma forma que eles chamaram de um mapa conceitual (CAÑAS; NOVAK, 2006).

Novak (2002) conceitua mapa conceitual como uma ferramenta de representação do conhecimento, mostrando conceitos e proposições explícitas e formando uma estrutura hierárquica. Hierárquica, pois, nesse diagrama, pode-se perceber alguns conceitos como mais relevantes, mais abrangentes, mais estruturantes do que outros, e essa hierarquia não é necessariamente vertical, embora seja muito usada dessa forma (MOREIRA, 2013).

Novak e Cañas (2008) definem conceito como uma regularidade percebida em eventos ou objetos, ou registros de eventos ou objetos, designados por um rótulo. O rótulo, para a maioria dos conceitos, é uma palavra, embora, às vezes, possa usar símbolos ou mais de uma palavra.

Proposições são declarações sobre algum objeto ou evento no universo, quer de origem natural ou construído, contendo dois ou mais conceitos ligados usando palavras ou frases de ligação para formar uma declaração significativa (NOVAK; CAÑAS, 2008). Assim, as proposições são os blocos de construção para o conhecimento em qualquer domínio, sendo muito importante ter palavras de ligação nas linhas que ligam os conceitos a fim de formar declarações proposicionais explícitas (NOVAK, 1990).

O principal objetivo do mapa conceitual é ser uma ferramenta que permite que uma ou mais pessoas representem explicitamente sua compreensão de um domínio do conhecimento (CAÑAS; NOVAK, 2006). Segundo Oliveira, Santos e Almeida (2015), a preocupação na construção de mapas cada vez mais complexos do ponto de vista das proposições e bonitos esteticamente também pode atuar como motivador para aprender, um aspecto essencial para que se obtenha uma aprendizagem significativa.

Algumas das principais características dos mapas conceituais são: hierarquia, ligações cruzadas e conectores. Na primeira característica, os conceitos são representados de uma forma hierárquica, com a maioria dos conceitos gerais no topo do mapa e os conceitos mais específicos, menos gerais, organizados hierarquicamente abaixo (NOVAK; CAÑAS, 2008).

Outra característica importante dos mapas conceituais é a inclusão de ligações cruzadas, estas são relacionamentos ou ligações entre conceitos em diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual. As ligações cruzadas ajudam a ver como

um conceito em um domínio de conhecimento representado no mapa é relacionado a um conceito em outro domínio mostrado no mapa (NOVAK; CAÑAS, 2008).

Uma característica final que pode ser adicionada aos mapas conceituais é exemplos específicos de eventos ou objetos que ajudam a esclarecer o significado de um determinado conceito (conectores). Normalmente, estes não estão incluídos em ovais ou caixas, uma vez que são eventos ou objetos específicos e não representam conceitos (NOVAK; CAÑAS, 2008).

Os mapas conceituais têm diversas funções, sendo uma ferramenta de aprendizagem e, também, uma ferramenta de avaliação, incentivando, assim, os alunos a usar padrões de aprendizagem de modo significativo (MINTZES; WANDERSEE; NOVAK, 1990). Os mapas conceituais também são eficazes na identificação de ideias válidas e inválidas, realizada por estudantes (NOVAK; CAÑAS, 2008). Uma das razões dos mapas conceituais auxiliarem a facilitar a aprendizagem significativa é que eles servem como uma espécie de modelo ou andaime para ajudar a organizar o conhecimento e estruturá-lo (NOVAK; WANDERSSE, 1991).

Uma boa maneira de definir o contexto para um mapa conceitual é construir um foco de perguntas, que é uma questão que especifica claramente o problema, ou emitir o que o mapa conceitual deve ajudar a resolver. Cada mapa conceitual responde a uma pergunta foco, e uma boa pergunta de foco pode levar a um mapa conceitual muito mais rico (CAÑAS; NOVAK, 2006).

Os mapas conceituais poderiam ser uma ferramenta útil para ajudar os alunos a se deslocar da aprendizagem por memorização para a aprendizagem significativa, sendo que o principal benefício de mapas conceituais se reverte para a pessoa que constrói os mapas (NOVAK, 1990).

Existem, hoje, muitas aplicações diferentes para o que chamamos de mapas conceituais, e muitas destas são substancialmente diferentes dos usos quando esta ferramenta foi desenvolvida pela primeira vez em 1972. O avanço das Tecnologias Digitais e do desenvolvimento da *internet* têm conferido novas formas para a utilização desta ferramenta, assim seria útil reexaminar os fundamentos para esta ferramenta e discutir implicações para aplicações atuais e futuras (CAÑAS; NOVAK, 2006).

Os mapas servem também como uma ferramenta metacognitiva para melhorar a aprendizagem dos alunos ao longo do tempo (NOVAK, 2002). Muitos alunos e professores são surpreendidos ao ver como esta ferramenta simples facilita a aprendizagem significativa e a criação de estruturas poderosas de conhecimento, que

não só permitem a utilização do conhecimento em novos contextos, mas também a retenção do conhecimento por longos períodos de tempo (NOVAK, 1990; NOVAK; WANDERSEE, 1991). Assim, os mapas conceituais não são apenas uma ferramenta poderosa para a captura do conhecimento, mas também uma ferramenta poderosa para criar novo conhecimento (NOVAK; CAÑAS, 2008).

Para Huffaker e Calvert (2003), um ambiente de aprendizagem digital bem projetado é útil para os alunos aprenderem a tomar decisões por meio da experimentação de uma série de processos de andaimes metacognitivos. Nesse contexto, para organizar os conhecimentos, os mapas conceituais aparecem como uma ferramenta metacognitiva interessante para focar a atenção do aluno no sentido de alcançar habilidades de pensamento de ordem superior (CHEVRON, 2014).

Para Novak e Cañas (2008), enquanto os mapas conceituais podem ajudar no processo de aquisição do conhecimento, os alunos também precisam ser ensinados sobre mecanismos cerebrais de organização do conhecimento (metacognição e regulação do conhecimento), e essa instrução pode ser efetivada por meio do uso dos mapas conceituais.

2.2.1.1 Metacognição e autorregulação

Metacognição é um conceito complexo que se refere ao “conhecimento sobre conhecimento” que os alunos podem desenvolver durante o processo de aquisição de novas informações (WHITE; FREDERICKSEN, 2005). Flavell (1979) cunhou o termo metacognição para rotular o aprender sobre aprendizagem, utilizando exemplos como: aprender a planejar, monitorar o sucesso, corrigir erros, etc. A metacognição diz respeito à cognição que reflete, monitora ou regula a cognição de primeira ordem (KUHN, 2000).

O conhecimento metacognitivo e as experiências metacognitivas estão interligados, na medida em que o conhecimento permite interpretar as experiências e agir sobre elas. Estas, por sua vez, contribuem para o desenvolvimento e a modificação desse conhecimento (FLAVELL, 1987).

Kipnis e Hofstein (2008) comentam que o desenvolvimento de competências metacognitivas é um resultado desejado na educação científica porque promove um

aprendizado significativo, autonomia e autorregulação. A autorregulação refere-se a um processo ativo e construtivo no qual os alunos estabelecem metas, monitoram e avaliam sua cognição, afeto e comportamento (PINTRICH, 2000). Para Vrugt e Oort (2008), a autorregulação é um aspecto importante da aprendizagem do aluno e no desempenho acadêmico.

Nesse contexto, mapas conceituais são considerados ferramentas metacognitivas que podem proporcionar para o aluno a oportunidade de ver novos registros de eventos ou objetos, de reformular os significados para o conceito de palavras ou símbolos e para formar novas propostas significativas com elementos relevantes na estrutura cognitiva dos estudantes (NOVAK, 2002). Para Novak e Cañas (2008), os mapas conceituais não são apenas uma ferramenta poderosa para capturar ou representar o conhecimento dos indivíduos, mas também é uma ferramenta poderosa para criar um novo conhecimento.

A administração metacognitiva inclui a aplicação de ferramentas de visualização a fim de proporcionar aos alunos um suporte estrutural para experimentar o processo de tomada de decisões e fazer revisões de suas decisões em contextos de aprendizado eletrônico (CHIU; CHEN; LINN, 2013). Portanto, segundo De Witte, Haelermans e Rogge (2015), é importante estudar os efeitos dessas ferramentas e como elas podem ser melhor implementadas.

Kipnis e Holfstein (2008) comentam que o desenvolvimento de competências metacognitivas é um resultado desejado na educação científica porque promove aprendizado significativo, autonomia e autorregulação.

Buscando apoio na literatura, encontramos o que Wolters (2003) descreveu como alunos autorreguladores ou autorregulados, aqueles envolvidos ativamente no seu processo de aprendizagem. Para o autor, os alunos autorreguladores são autônomos, reflexivos e eficientes, têm habilidades cognitivas e metacognitivas necessárias para aprender, monitorar e dirigir seu próprio aprendizado. Para Ames (1992), os aprendizes autorreguladores possuem uma crença de que o esforço leva ao sucesso, o que impulsiona a sua vontade de assumir um compromisso com o seu aprendizado e com as tarefas acadêmicas.

Iqbal e Bhatti (2017) relatam que os alunos com habilidades de autogestão demonstraram melhores resultados em uma configuração de aprendizado *online*. Em atividades *online* a distância, o aluno escolhe o local e a hora de estudar, isso faz com que precise organizar seu tempo, o que promove estratégias de autorregulação da

aprendizagem. Para Boekaerts, Pintrich e Zeidner (2000), competências de autorregulação são fundamentais para os alunos guiarem a própria progressão na escala educativa, assegurarem a continuidade de sua formação e para que aprendam efetivamente a aprender.

Berkhout *et al.* (2017) comentam que seria interessante obter uma compreensão mais profunda de como vários aspectos do contexto influenciam o comportamento de alunos autorreguladores, e como estes aspectos poderiam ser usados para auxiliar num comportamento de aprendizagem mais favorável.

2.3 REVISÃO DE ESTUDOS EMPÍRICOS

Buscando apoio na literatura, elencamos alguns trabalhos relevantes na área para levantar o estado da arte, como o uso de *wiks*, mapas conceituais, uso de sequência didática e as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Com relação ao uso das *wikis* e avaliação da progressão do conhecimento, Lombard, Merminod e Scneider (2018) estudaram um método de avaliação para revelar as progressões, durante a aprendizagem e compreensão dos alunos, conforme iam registrando suas produções nos mapas conceituais. O objetivo do estudo foi apresentar um método para avaliar a compreensão à medida que o aprendizado ia acontecendo; aplicá-lo para estudar progressões conceituais e discutir a variabilidade das progressões para explorar a “visão de problemas do meio ambiente” e possíveis restrições de desenvolvimento. Os dados foram coletados em cursos avançados de Ensino Médio nas disciplinas Biologia e Química, em Genebra, Suíça com um total de 100 alunos entre 18 a 19 anos. Os estudantes interativamente escreviam a sua compreensão de conceitos em um espaço de escrita *online (wiki)*. As mudanças nas versões gravadas de sua escrita *wiki* refletiam mudanças em sua compreensão que progressivamente ia se refinando. Os alunos foram agrupados de três a quatro estudantes livremente escolhidos pelos pares e receberam um tópico pelo professor. Portanto, foi analisada a progressão conceitual grupal. Para codificar a progressão do aprendizado conforme expresso nas páginas do *wiki*, todas as revisões contendo mudanças conceituais significativas foram selecionadas, ou seja, versões de página que introduziram um novo conceito ou um novo vínculo causal entre

conceitos. As modificações relativas apenas à ortografia, à gramática ou ao *layout* não foram consideradas significativas. Os resultados do estudo mostram a diversidade de progressão dos alunos e demonstram uma conceituação média desordenada. Para os autores, os limites e inconsistências nas explicações dos aprendentes empiricamente mostrados, como lacunas em suas visualizações, sugerem que a compreensão dos alunos passa por várias etapas, usando diferentes modelos antes de dominar o modelo de referência. Os autores ressaltam, ainda, a importância de chamar a atenção dos alunos para os limites de seus modelos e ajudá-los a aprofundar sua compreensão.

Relativo ao uso de mapas conceituais e as tecnologias digitais, Marqués e Pelta (2017) utilizaram um sistema de computador para o ensino e a aprendizagem de Psicologia, para verificar qual a influência dos mapas conceituais sobre o desempenho dos alunos. A pesquisa ocorreu em duas escolas de Madri com estudantes com idade média de 17 anos. O sistema de computador foi chamado de PSICO-A e era baseado em muitas influências pedagógicas, tais como mapas conceituais, *feedback* efetivo, simulações, jogos digitais e metacognição. Os autores concluíram que, utilizando o sistema PSICO-A, os mapas conceituais dos alunos serviram como “organizadores avançados”, e que houve uma melhora significativa no desempenho dos alunos que construíram os mapas por computador em comparação com os que construíram com papel e caneta.

Acharya e Sinha (2016), em seu trabalho, propuseram um método para o desenvolvimento de mapa conceitual em um ambiente baseado na *web*, para identificar conceitos em que um aluno seja deficiente depois de aprender usando métodos tradicionais. Seu estudo revelou que utilizar os mapas conceituais teve um impacto positivo no método de aprendizagem proposto.

Com relação ao uso de sequência didática com tecnologias digitais, Ayres e Arroio (2015) descreveram a aplicação de uma sequência didática no ensino de Química, utilizando uma simulação computacional como ferramenta de ensino para melhorar a qualidade do aprendizado dos alunos. O estudo foi realizado com uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola particular de Porto Alegre. Para realizar a sequência didática, foram agrupadas diferentes atividades de ensino em uma ordem que possibilitasse uma maior vivência dos conteúdos estudados. A escolha do recurso se deu em função do acesso a ele ser gratuito e livre, da simplicidade de acesso ao recurso, pelo uso de imagens com modelos adequados ao

nível e objetivo de ensino, e por envolver situações simuladas comuns ao cotidiano dos alunos, as quais foram tratadas nas aulas teóricas. Os autores destacaram que a inserção do *software* criou novas situações para que os alunos interagissem e não só visualizassem as representações, possibilitando uma outra dinâmica, distinta da sala de aula. Tal atividade também favoreceu a elaboração de conceitos sobre ligações intermoleculares para a maioria dos alunos; porém o recurso não se mostrou eficaz para todos os educandos, pois alguns afirmaram que o recurso não alterou a percepção ou compreensão sobre os conceitos. Por isso, os autores comentam a importância da diversidade de instrumentos de ensino e de abordagens de um mesmo conceito para tentar atingir o maior número de indivíduos possível.

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve a metodologia do trabalho, descrita em quatro seções. Na primeira, estão descritas a abordagem metodológica e o tipo de pesquisa. Na segunda, estão detalhados os sujeitos da pesquisa e a forma como participaram dela. Na terceira, são relatados o contexto da pesquisa, a descrição dos objetivos específicos e os procedimentos adotados para alcançá-los. Para finalizar, são apresentadas a elaboração dos instrumentos, as etapas da pesquisa, a coleta dos dados e os dois contextos em que ocorreram: Brasil e Portugal.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O tipo de pesquisa foi o estudo de caso, que envolve um estudo profundo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, sendo atrelado a um desenho pré-experimental por não envolver grupo-controle (YIN, 2013; CAMPBELL; STANLEY, 2015). A utilização do método do estudo de caso pode envolver tanto situações de estudo de um único caso quanto situações de estudo de múltiplos casos (YIN, 2013). Esse trabalho envolve um estudo de múltiplos casos, por pesquisar estudantes de duas universidades.

Para análise dos dados, utilizamos a abordagem dos métodos mistos, que combina os métodos quantitativo e qualitativo, envolvendo o uso conjunto das metodologias. Segundo Creswell (2010, p. 27), os métodos mistos são empregados quando “a força geral de um estudo seja maior do que a da pesquisa qualitativa ou quantitativa isolada”.

Dal-Farra e Fetters comentam:

as potencialidades das pesquisas quantitativas e qualitativas têm sido amplamente demonstradas nas últimas décadas tanto no Ensino quanto na Educação, gerando resultados e reflexões que proporcionam o aprimoramento dos processos educacionais em diferentes áreas do conhecimento (DAL-FARRA; FETTERS, 2017, p.1).

Triviños (1987) aponta o estudo de caso como possivelmente o mais relevante dos tipos de pesquisa qualitativa, porém também menciona a possibilidade de

utilização do estudo de caso na pesquisa quantitativa, embora o considere pouco adequado à quantificação das informações. Stake (2001) denomina um tipo de estudo de caso de *embedded*, que se caracteriza por envolver mais de uma unidade ou objeto de análise, e no qual a multiplicidade de evidências é investigada parcialmente em subunidades, cujo foco está nas diferentes saliências do caso. De acordo com o autor, para esse tipo de caso, podem ser utilizados diferentes métodos de análise, podendo-se falar em amostra e aplicar análises estatísticas.

Yin (2013) pondera que a adoção do método do estudo de caso é adequado quando são propostas questões de pesquisa do tipo “como” e “por que”, e sob as quais o pesquisador tenha baixo controle de uma situação. No estudo de caso, não há controle das variáveis, o que se quer deliberadamente é estudar o fenômeno em seu caráter unitário dentro de seu contexto, e a investigação está pautada em várias fontes de evidências presentes nesse contexto.

Assim, o estudo de caso se configura como estratégia versátil que se ajusta à realidade através de múltiplas e diferentes técnicas e instrumentos (PEREIRA; GODOY; TERÇARIOL, 2009).

3.2 LOCAIS DE COLETA DE DADOS

No Brasil os dados foram coletados na Universidade Luterana do Brasil, uma universidade privada da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Oferece cursos de graduação (licenciatura e bacharelado) e graduação tecnológica nas modalidades presencial e a distância, cursos de especialização, mestrados e doutorados e cursos de extensão. A universidade abrange todas as áreas do conhecimento na produção científica realizada previstas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Oferece oportunidades para os alunos e professores participarem de programas de intercâmbio com universidades estrangeiras, e a instituição também recebe alunos do exterior.

Em Portugal, os dados foram coletados na Universidade do Porto, uma universidade pública, localizada na cidade do Porto.

É considerada a segunda maior universidade portuguesa por número de estudantes inscritos. Oferece cursos de licenciaturas, pós-graduações, mestrados, doutoramentos, cursos de formação continuada e de formação profissional, propondo soluções de formação superior em todas as grandes áreas do conhecimento.

A universidade já adequou a maioria dos seus cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento ao modelo implementado a partir da Declaração de Bolonha (num total de 172 novos ciclos já aprovados).

É reconhecida, a nível internacional, pela investigação científica que produz, sendo que os seus laboratórios subscrevem mais de um quinto dos artigos científicos portugueses. Tem protocolos de cooperação com mais de quinhentas universidades estrangeiras, que permitem a estudantes provenientes de qualquer parte do mundo realizar um período de estudos na universidade.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

O público-alvo da pesquisa foi composto por 28 alunos que cursavam a disciplina de Patologia Humana do curso de Educação Física da Universidade Luterana do Brasil e 128 alunos que cursavam a disciplina de Biologia dos Vertebrados do curso de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

No total, contamos com uma amostra de 156 estudantes universitários, que participaram da pesquisa de formas distintas, conforme suas presenças e participações nas atividades (Tabela 1). Como a coleta de dados ocorreu ao longo do semestre de aula, tanto no Brasil quanto em Portugal, em algumas atividades, os alunos faltavam à aula, chegavam atrasados ou não a entregavam; por isso, o número de alunos da turma é diferente do número de alunos que respondiam aos questionários e realizavam as atividades.

Tabela 1- Especificação dos participantes da pesquisa em cada instrumento, conforme suas presenças e participações nas atividades

Instrumentos	Disciplina de Patologia Humana	Disciplina de Biologia dos Vertebrados
Questionário de mapeamento da turma	25 alunos	50 alunos
Avaliação prévia	G1 - 20 alunos G2- 26 alunos	50 alunos
Sequência didática	27 participaram totalmente da atividade 16 participaram parcialmente da atividade 11 não participaram da atividade	20 participaram totalmente da atividade 29 participaram parcialmente da atividade 79 não participaram da atividade
Questionário de avaliação reflexiva	25 alunos	49 alunos

Fonte: organizado pela autora

A amostra, tanto no Brasil quanto em Portugal, foi determinada por conveniência, turmas do orientador e co-orientadora (sem se ter tido contato anterior com as turmas).

3.4 CONTEXTO DA PESQUISA

O estudo consistiu em criar e analisar sequências didáticas eletrônicas com atividades relacionadas ao ensino de disciplinas de Patologia Humana e Biologia dos Vertebrados, utilizando as TD no Ensino Superior.

Uma parte da pesquisa foi desenvolvida em Portugal, devido ao Programa de doutorado-sanduíche financiado pela CAPES. Assim, o estudo apresenta um panorama relativo aos dados obtidos no Brasil e Portugal.

Para alcançar os objetivos propostos na pesquisa, estabelecemos procedimentos que descrevemos no quadro da Figura 1.

Figura 1- Descrição dos objetivos específicos e os procedimentos adotados para alcançá-los

Objetivos específicos	Procedimentos adotados
Pesquisar diferentes tipos de TD para utilizá-las como recursos para o ensino e a aprendizagem	As TD utilizadas como recursos de ensino e aprendizagem foram: <i>Wiki</i> , <i>Hot Potatoes</i> , <i>LucidChart</i> , <i>E-mail</i> e Formulários <i>Google</i> , <i>Examtimes</i> e <i>CmapTools</i>
Desenvolver sequências didáticas eletrônicas, utilizando as TD	Foram criadas três sequências didáticas eletrônicas: Patologia Humana 1; Patologia Humana 2; Biologia dos Vertebrados
Analisar o perfil pessoal, de estudos e tecnológico dos alunos e averiguar as diferenças desses perfis entre os alunos brasileiros e portugueses	Por meio da aplicação e análise dos questionários de mapeamento das turmas
Avaliar o desempenho acadêmico, analisando a atuação dos alunos que participaram totalmente das atividades com aqueles que participaram parcialmente ou não participaram das atividades	Mediante análise estatística das notas dos alunos e da verificação da participação destes nas atividades
Avaliar o grau de satisfação dos alunos em relação aos instrumentos utilizados por intermédio da aplicação de questionários	Por meio da aplicação e análise dos questionários de avaliação reflexiva das atividades

Fonte: organizado pela autora

3.5 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa iniciou no segundo semestre de 2015, quando a pesquisadora acompanhou todo o semestre da disciplina de Patologia Humana como ouvinte, permitindo a criação das ideias de toda a pesquisa e o aprendizado aprofundado dos conteúdos.

A elaboração dos instrumentos de pesquisa envolveu as seguintes etapas: a) pesquisa bibliográfica sobre as temáticas estudadas nas disciplinas de Patologia Humana e Biologia dos Vertebrados; b) elaboração dos materiais de estudo; c) elaboração dos questionários de mapeamento da turma; d) elaboração das avaliações prévias; e) elaboração dos questionários de avaliação reflexiva das atividades; f) elaboração dos roteiros de aula; g) elaboração do termo de consentimento; h) escolha das ferramentas tecnológicas a serem utilizadas nas sequências didáticas eletrônicas.

A pesquisa bibliográfica sobre as temáticas foi realizada em livros e artigos científicos e serviu de suporte teórico para criação de todo o material de estudos. Os materiais de estudos com as temáticas para as sequências didáticas eletrônicas continham textos em tópicos com resumo da matéria, jogos e atividade avaliativa: mapas conceituais e questionários sobre as temáticas.

O questionário de mapeamento das turmas envolvia perguntas sobre o perfil do aluno, perfil tecnológico e perfil de estudo (Apêndice C).

As avaliações prévias continham perguntas referente ao conteúdo estudado de cada disciplina e tinham como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos (Apêndices D, F e H). Identificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos pode ser relevante para a aprendizagem dos conteúdos, em que o novo conhecimento pode atuar como subsunçor para a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000).

O questionário da avaliação reflexiva das atividades continha perguntas sobre as percepções dos estudantes em relação às sequências didáticas eletrônicas e sobre as ferramentas utilizadas (Apêndices L e M).

Os roteiros de aula continham o passo a passo de como realizar as sequências didáticas eletrônicas, fornecendo o endereço eletrônico, a descrição da ordem para realizar as atividades e a explicação do que são mapas conceituais com exemplos (Apêndices E, G, I e J).

Os termos de consentimento continham dados da pesquisa, identificação do aluno e a assinatura de autorização (Apêndices A e B).

A pesquisa na fase do Brasil não passou pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos porque a coleta de dados iniciou antes da Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde - CONEP. A pesquisa na fase de Portugal não passou pela Comissão de Ética porque esse procedimento só é necessário quando se vai trabalhar com crianças e adolescentes, sendo, nesses casos, necessário pedir autorização para o Ministério de Educação, em primeiro lugar, e, depois, passar o projeto na Comissão de Ética. No nosso caso, a pesquisa foi respondida voluntariamente por adultos e de forma anônima, dispensando-nos da passagem por tal comissão. A pesquisa foi autorizada pela Reitoria da Universidade do Porto, que exigiu a apresentação de uma contextualização, objetivos e público-alvo da pesquisa, antes de aprová-la e divulgá-la para sua comunidade acadêmica.

Apresentam-se no quadro da Figura 2 as ferramentas tecnológicas utilizadas nas sequências didáticas eletrônicas foram: *Wiki*, *Hot Potatoes*, *LucidChart*, *E-mail* e Formulários *Google*, *Examtimes* e *CmapTools*. O *e-mail* foi a ferramenta adotada para os alunos enviarem o mapa conceitual.

Figura 2- Descrição das ferramentas tecnológicas utilizadas nas sequências didáticas eletrônicas

Ferramentas	Recurso	Características
<i>Wiki</i>	Escolhido para ser o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da sequência didática eletrônica. <i>Link:</i> http://www.wikia.com/explore-pt-br	<i>Website</i> com um código fácil de editar, que permite que se utilize textos, <i>links</i> e imagens sem a necessidade de aprendizado de códigos de programação, como HTML. Permite que o aluno acesse o conteúdo de qualquer lugar com <i>smartphone, tablet, notebook</i> .
<i>Hot Potatoes</i>	Utilizado para criar atividades didáticas e auxiliar a tornar a atividade lúdica <i>Link:</i> https://hotpotatoes.softonic.com.br	<i>Software</i> educacional canadense utilizado para criar exercícios sob a forma de objetos digitais para publicação na <i>web</i> . O <i>JCloze</i> cria exercícios de preenchimento de lacunas e <i>JQuiz</i> cria exercícios de escolha múltipla.
<i>Examtime</i>	Plataforma escolhida para criar atividades didáticas, pois auxilia a tornar o aprendizado mais ativo e atraente. <i>Link:</i> https://www.goconqr.com/pt-BR/examtime/	Plataforma para criar recursos visuais e interativos em GoConqr. Projetada para revitalizar a aprendizagem dentro e fora da sala de aula, permitindo o acesso a inovações digitais para professores, estudantes. O <i>Flashcards</i> cria exercícios de verdadeiro ou falso.
<i>LucidChart</i>	Recurso para criar os mapas conceituais do conteúdo. <i>Link:</i> https://www.lucidchart.com	<i>Software</i> de diagramação baseado na <i>web</i> , pode ser usado em todos os navegadores modernos, como <i>Google Chrome, Firefox, Safari e Internet Explorer</i> . Permite aos usuários colaborar e trabalhar em conjunto em tempo real para criar mapas conceituais, fluxogramas, organogramas, mapas mentais e muitos outros tipos de diagramas.
<i>CmapTools</i>	Ferramenta para elaborar mapas conceituais. <i>Link:</i> http://cmap.ihmc.us/cmptools/cmptools-download/	Programa que auxilia a desenhar mapas conceituais, tornando mais fácil sua construção e alteração, pois possui uma maneira de edição similar a de um processador de texto.
Formulários Google	Utilizado para criar as questões avaliativas	Aplicativo disponível no Google Drive. Permite preparar testes para os alunos, bem como coletar e registrar outras informações de forma simples e rápida.

Fonte: Adaptado do trabalho de Almeida, Costa e Lopes, 2017

As sequências didáticas eletrônicas foram criadas como apoio aos estudos, para os alunos estudarem os conteúdos da disciplina de forma diferenciada por meio de uma aprendizagem *online*, uma vez que estes já haviam estudado sobre esses conteúdos durante as aulas dialogadas tradicionais de Patologia Humana e Biologia dos Vertebrados. Costa *et al.* (2017) explicam que o ensino tradicional é aquele que ocorre na sala de aula, e é comumente centrado no papel do professor como transmissor do conhecimento.

A pesquisa foi dividida em duas fases: uma realizada no Brasil e outra em Portugal.

3.6 FASE NO BRASIL

O estudo iniciou-se no segundo semestre de 2015, com a aplicação de duas sequências didáticas eletrônicas (pilotos), para testar as ferramentas tecnológicas e os instrumentos de coleta de dados. Mackey e Gass (2005) definem o estudo piloto como um teste, em pequena escala, dos procedimentos, materiais e métodos propostos para uma determinada pesquisa. Para os autores, a importância de conduzir um estudo piloto está na possibilidade de testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e procedimentos de pesquisa.

A coleta de dados ocorreu durante todo o primeiro semestre de 2016 e consistiu em desenvolver e aplicar duas sequências didáticas eletrônicas com todos os conteúdos da disciplina de Patologia Humana, analisar o perfil dos estudantes, comparar o desempenho acadêmico e analisar a opinião dos alunos em relação às atividades realizadas.

3.6.1 Contexto da Disciplina de Patologia Humana

A disciplina de Patologia Humana é considerada básica para o curso de Educação Física, sendo lecionada no quarto semestre, e possui um total de 68 horas/aula, totalizando quatro créditos. É ministrada por um professor de modo presencial e semipresencial. A presença nas aulas é obrigatória. As turmas dessa disciplina têm, em média, 30 alunos.

Os objetivos da disciplina são de capacitar os alunos do curso de Educação Física a compreender os conceitos básicos dos processos patológicos do organismo humano, habilitando-os a saber as etiologias das doenças, seus mecanismos formadores e as alterações anatômicas e funcionais que esses processos desencadeiam, assim como caracterizar os principais sistemas corporais por meio de uma abordagem dos componentes curriculares de patologia, microbiologia, parasitologia e imunologia.

As avaliações parciais e finais da disciplina são denominadas Grau 1 (G1 - avaliação do primeiro trimestre) e Grau 2 (G2 - avaliação do segundo trimestre) e exame final.

3.6.2 Aplicação do Instrumento - BR

O instrumento de pesquisa foi aplicado de modo presencial e a distância em cinco etapas: na primeira, que ocorreu de modo presencial, foi entregue o termo de consentimento para os alunos assinarem e o questionário de mapeamento da turma.

Na segunda etapa foi aplicado a avaliação prévia e foi dada a explicação de como realizar as atividades da sequência didática eletrônica e a entrega de um roteiro de aula com o passo a passo das atividades, para os alunos acessarem a sequência didática eletrônica.

Na terceira etapa, a distância, foi aplicada a sequência didática eletrônica de G1. Os alunos tiveram duas semanas para ler o material de estudos e realizar as atividades avaliativas de criar um mapa conceitual sobre o conteúdo estudado e responder os questionários sobre as temáticas.

Na quarta etapa, a distância, foi aplicada a sequência didática eletrônica de G2, com as mesmas regras da G1.

Na quinta etapa, presencial, foi aplicada a atividade reflexiva de avaliação das atividades.

3.6.3 Coleta dos Dados - BR

Os dados coletados para análise foram: questionário de mapeamento da turma, avaliações prévias, participação dos alunos nas atividades, notas das avaliações de G1 e G2, mapas conceituais e questionário da atividade reflexiva.

Os questionários de mapeamento da turma, avaliações prévias e questionário da atividade reflexiva foram aplicados presencialmente durante as aulas de Patologia

Humana. Responderam a esses documentos os alunos que estavam presentes nas aulas.

A participação dos alunos nas atividades foi registrada em uma planilha conforme iam participando de forma espontânea.

O semestre da disciplina tem duas avaliações denominadas G1 e G2. As notas dessas avaliações, separadamente, foram obtidas mediante a realização de provas e atividades avaliativas com peso 10,0, corrigidas e fornecidas pelo professor titular da turma. Segundo Hilger e Griebeler (2013 p. 203) “é muito importante que as questões/situações propostas na avaliação somativa sejam validadas por professores experientes na área”. A principal finalidade da avaliação é monitorar a aprendizagem dos alunos para verificar até que ponto os objetivos educacionais estão sendo atingidos; neste caso avaliar implica emitir juízo de valor, para isso frequentemente é necessário fazer uso de medida para aferir os resultados da aprendizagem e, aí entra-se no terreno dos testes e provas que devem satisfazer critérios de validade, fidedignidade e representatividade (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Os mapas conceituais foram produzidos pelos alunos durante a aplicação da sequência didática eletrônica.

3.7 FASE EM PORTUGAL

O estudo ocorreu durante o período de abril até julho de 2017, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, sob a orientação da Profa. Dra. Maria João Santos, do departamento de Biologia. Essa fase da pesquisa foi realizada mediante a bolsa de doutorado-sanduíche concedida pelo Governo Brasileiro, por intermédio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Ministério da Educação (CAPES - MEC), que visa ao incremento do intercâmbio técnico-científico e a internacionalização dos pesquisadores brasileiros.

Esta etapa consistiu em desenvolver e implementar uma sequência didática eletrônica sobre o conteúdo da parte teórica da disciplina de Biologia dos Vertebrados, analisar o perfil dos estudantes, comparar o desempenho acadêmico e analisar a opinião dos estudantes sobre a atividade realizada.

3.7.1 Contexto da Disciplina de Biologia dos Vertebrados

A disciplina de Biologia dos Vertebrados é ministrada no 1º semestre, pois é considerada uma disciplina básica da Licenciatura em Biologia. Possui uma carga horária de 48h de contato, divididas em 24h de aulas teóricas (sem presença obrigatória) e 24h de aulas práticas (com presença obrigatória), 2h teóricas + 2h práticas/semana, num total de 12 aulas por semestre. É ministrada por cinco professores: três lecionam a parte teórica e outros três a parte prática, sendo que um leciona ambas as partes. As turmas dessa disciplina têm, em média, 140 alunos.

As aulas teóricas não possuem presença obrigatória, assim, costuma haver pouco mais de um terço dos alunos inscritos na disciplina que frequentam assiduamente as aulas.

As aulas práticas possuem presença obrigatória. A assiduidade dos alunos é bastante elevada, pois estes podem ter, no máximo, três faltas por semestre, sem perder a frequência da disciplina. Durante as aulas práticas, a turma é organizada em grupos de dois ou quatro alunos, de acordo com as observações a realizar na aula, sejam elas observações de preparações definitivas e animais preservados, ou dissecações de animais. Para avaliação, a disciplina conta com duas provas (parte prática e parte teórica) que, no total, somam 20 pontos.

O objetivo da disciplina é mostrar aos alunos a biologia animal, sua diversidade, principais características, desenvolvimento e reprodução. Nas aulas teóricas, o conteúdo é lecionado por anatomia comparada, em que se descreve cada sistema de órgãos e se compara as estruturas comuns e distintas em cada grupo taxonômico. Nas aulas práticas, os alunos estudam os vertebrados por grupos taxonômicos e ao longo da escala evolutiva.

3.7.2 Aplicação do Instrumento - PT

A sequência didática eletrônica foi aplicada em duas partes: a parte 1 era sobre o conteúdo de “Tegumento”, contendo um texto explicativo, atividade didática do tipo verdadeiro ou falso, um questionário e a elaboração de um mapa conceitual; já a parte

2 continha todos os conteúdos estudados, inclusive o tegumento, contendo um texto explicativo para cada temática, atividade didática do tipo verdadeiro ou falso, um questionário e a elaboração de um mapa conceitual.

O instrumento de pesquisa foi aplicado de modo presencial e a distância em quatro etapas. Na primeira etapa, que ocorreu de modo presencial, foi entregue o termo de consentimento para os alunos assinarem, o questionário de mapeamento da turma e a avaliação prévia.

Na segunda etapa, durante uma aula presencial, foi dada a explicação de como realizar as atividades da sequência didática eletrônica e a entrega de um roteiro de aula com o passo a passo das atividades, para os alunos acessarem o material de estudo da sequência didática parte 1. Devido a nem todos os alunos estarem presentes, uma das professoras que ministra as aulas encaminhou por *e-mail* o roteiro de aula e a explicação das atividades para todos os alunos da turma.

A aplicação da parte 1 da sequência didática eletrônica ocorreu em duas fases: fase 1 - a distância e fase 2 - presencial. Optou-se por aplicar a fase 2 por não ter havido muitos alunos que acessaram o material de estudo a distância.

Fase 1 - Foi dado o prazo de uma semana para os alunos acessarem o material de estudo e realizarem a atividade avaliativa. Os mapas conceituais, que eram a atividade avaliativa, podiam ser feitos em qualquer programa ou à mão e enviados por *e-mail*. Foram sugeridos os programas *Lucidchart*, *CmapTools* ou *PowerPoint*.

Fase 2 - Foi dado um prazo de 2h para os alunos acessarem o material de estudo e realizarem a atividade avaliativa. Para a realização do mapa conceitual, foi feita uma explanação do conceito de mapas conceituais, e a explicação de como desenhá-los. Os mapas foram feitos à mão, devido ao tempo disponível para a atividade.

Na terceira etapa, uma professora que ministra as aulas encaminhou para todos os alunos da turma, por *e-mail*, um convite para uma aula presencial de reforço sobre os conteúdos da disciplina (sequência didática eletrônica parte 2).

Na quarta etapa, ocorreu a aplicação da parte 2 da sequência didática eletrônica presencial: os alunos receberam um roteiro de aula com a explicação e com o passo a passo da sequência didática eletrônica. A atividade foi realizada de modo individual, e cada aluno utilizou o seu *smartphone*. Os alunos estudaram sobre as temáticas por meio do material de estudo disponibilizado e realizaram a atividade avaliativa (mapa conceitual) e a atividade reflexiva. Para a realização do mapa

conceitual, foi feita uma explanação do conceito de mapas conceituais e a explicação de como desenhá-los. Os alunos desenharam os mapas conceituais a mão devido ao tempo disponível para a atividade.

3.7.3 Coleta de Dados - PT

Os instrumentos de coleta de dados foram: o questionário de mapeamento da turma, avaliação prévia, parte da nota da avaliação final da disciplina, a participação dos alunos nas atividades, os mapas conceituais e a atividade reflexiva.

Os questionários de mapeamento da turma, avaliação prévia e questionário da atividade reflexiva foram aplicados presencialmente durante as aulas teóricas de Biologia dos Vertebrados, responderam a esses documentos os alunos que estavam presentes nas aulas.

A participação dos alunos nas atividades foi registrada em uma planilha conforme iam participando de forma espontânea.

O semestre da disciplina tem uma avaliação com peso 20. A nota dessa avaliação aborda o conteúdo da aula prática e da aula teórica. A parte da nota da avaliação final da disciplina foi obtida mediante a realização de uma prova e foi corrigida e fornecida por um dos cinco professores titulares da turma. Utilizamos apenas uma parte da avaliação final da disciplina (5,5), porque essa parte correspondia ao conteúdo estudado na sequência didática eletrônica.

Os mapas conceituais foram produzidos pelos alunos durante a aplicação da sequência didática eletrônica.

4 AMBIENTE DE INVESTIGAÇÃO: SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS ELETRÔNICAS

Apresentam-se, neste capítulo, a descrição e algumas imagens das sequências didáticas eletrônicas desenvolvidas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos das disciplinas de Patologia Humana e Biologia dos Vertebrados.

O material de estudo das sequências didáticas eletrônicas tinha como objetivo explicar, definir e exemplificar o conteúdo baseado nas TD.

As temáticas dos conteúdos das sequências didáticas eletrônicas foram compostas por um material de estudo com textos, figuras que ilustram os textos, atividades didáticas do tipo “*quiz*”, do tipo “enigma” ou do tipo “verdadeiro ou falso”, questionários e a criação de um mapa conceitual sobre uma das temáticas estudadas. As atividades didáticas são consideradas uma tecnologia intencional que está cada vez mais associada à aprendizagem (KINSHUK; SPECTOR; SCHURUM, 2007).

As sequências didáticas eletrônicas completas estão disponíveis nos *sites* da *wiki* e no Laboratório de Ciências do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil (PPGECIM/ULBRA), esse espaço informa sobre as pesquisas, artigos, objetos educacionais e ações que vem sendo desenvolvidos no programa.

4.1 DESCRIÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS DA DISCIPLINA DE PATOLOGIA HUMANA

4.1.1 Sequência Didática Eletrônica G1: Patologia Humana

A sequência didática de G1 foi denominada de Patologia Humana e continha as temáticas estudadas no primeiro trimestre (G1): “Inflamação e necrose”, “Lesões celulares”, “Patologias da tireóide”, “Síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS)”, “Sistema circulatório e hiperlipidemias”, “Infarto agudo do miocárdio e insuficiência cardíaca”. O material de estudo referente a essas temáticas foi criado por meio de

adaptações dos trabalhos de Contran, Kumar e Colins (2000), Portch e Kunert (2004), Pinto *et al.* (2007), Ferreira, Oliveira e Paniago (2012) e Brasileiro Filho (2013).

Está inserida no Laboratório Virtual de Ciências do PPGECIM no endereço <http://ppgecim.ulbra.br/ciencias/index.php/2017/12/13/patologia-humana/> e na página inicial da Wiki http://pt-br.patologia-humana.wikia.com/wiki/Página_principal, e cada atividade possui um *link* que leva ao material de estudo (Figura 3).

Figura 3 - Captura de tela da página inicial da sequência didática eletrônica do conteúdo da disciplina de Patologia Humana – G1



Fonte: organizado pela autora

O material de estudo da temática “Inflamação e necrose” teve como objetivo definir e explicar as patologias separadamente. Iniciou explicando o que é inflamação, quais os seus sintomas, as cinco fases da inflamação e como a inflamação é classificada. Com relação à necrose, foi explicado seu conceito e suas causas (Figura 4).

Figura 4 - Material de estudo da temática Inflamação e necrose

Inflamação e Necrose

Conteúdo [ocultar]

- 1 Inflamação
 - 1.1 Conceito
 - 1.2 Sintomas (sinais cardinais)
 - 1.3 5- Fases da inflamação
 - 1.3.1 1- Fase irritativa
 - 1.3.2 2- Fase vascular
 - 1.3.3 3- Fase exsudativa
 - 1.3.4 4- Fase degenerativa-necrótica
 - 1.3.5 5- Fase produtiva-reparativa
 - 1.4 Classificação da inflamação
 - 1.4.1 Quanto ao tempo de duração
 - 1.4.1.1 Inflamação aguda
 - 1.4.1.2 Inflamação crônica
 - 1.4.2 Quanto ao tipo de elemento tecidual predominante
 - 1.4.2.1 Serosa
 - 1.4.2.2 Fibrinosa
 - 1.4.2.3 Hemorrágica
 - 1.4.2.4 Necrotizante ou ulcerativa
 - 1.4.2.5 Purulenta
- 2 Necrose
 - 2.1 Conceito
 - 2.2 Causas
 - 2.2.1 Agentes físicos
 - 2.2.2 Agentes químicos
 - 2.2.3 Agentes biológicos
- 3 Jogos
- 4 Atividade avaliativa
- 5 Referências

Inflamação

Conceito

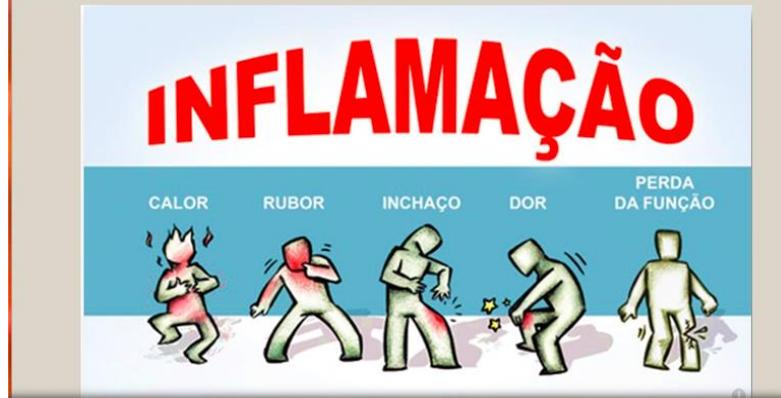
Inflamação (do latim inflamare e do grego phlogos, que significam pegar fogo) é uma reação dos tecidos a um agente agressor caracterizada morfologicamente pela saída de líquidos e de células do sangue para o interstício.

Resposta local do tecido vascularizado agredido, caracterizada por alterações do sistema vascular, dos componentes líquidos e celulares, bem como por adaptações do tecido conjuntivo vizinho.

Na inflamação se consegue reconstruir o tecido.

Sintomas (sinais cardinais)

Tumor (inchaço); **calor** (esquentar); **rubor** (vermelhidão), **dor** (porque comprime o vaso, nervo) e **perda da função da homeostase**.



LESÕES CELULARES, INFLAMAÇÃO E NECROSE

COMIDAS DA FESTA JUNINA

Preencha todas as lacunas, em seguida, pressione "Verificar" para verificar suas respostas. Use o botão "Pista" para obter uma letra se a resposta está lhe dando problemas. Você também pode clicar no botão "[?]" Botão para obter uma pista. Note que você vai perder pontos se você pedir sugestões ou pistas!

- 1- As cinco fases da inflamação são: fase irritativa, _____, _____, fase degenerativa-necrótica e _____ [?].
- 2- Os cinco sintomas (sinais cardinais) da inflamação são: _____, _____, rubor, _____ e perda da função.
- 3- A diferença entre inflamação e necrose - na _____ se consegue reconstruir o tecido e na _____ grande superfície de células _____ [?].
- 4- A necrose pode ser causada por: _____, agentes químicos ou _____.
- 5- A lesão celular _____ ocorre quando a célula agredida pelo estímulo _____ sofre alterações _____ e _____, porém mantém-se _____, recuperando-se quando o estímulo nocivo é retirado ou cessa.
- 6- A lesão celular é _____ quando a célula torna-se incapaz de _____ depois de cessada a agressão, caminhando para a _____.
- 7- As lesões celulares irreversíveis levam à morte da célula por um de dois possíveis mecanismos: _____ ou _____.

Conferir

Sugestão

Index =>

Inflamação e necrose

Material de estudo para a disciplina de Patologia Humana

1- Nome do aluno:

Sua resposta

2- Conceitue inflamação.

Sua resposta

3- Quais são os sintomas (sinais cardinais) da inflamação?

Sua resposta

AS 5 FASES DA INFLAMAÇÃO E OS 5 SINAIS CARDINAIS



4- Cite as 5 fases da inflamação.

Sua resposta

5- Conceitue exsudato.

Sua resposta

6- Conceitue necrose.

Sua resposta

7- Cite três causas da necrose.

Sua resposta

8- Diferencie necrose de inflamação.

Sua resposta

ENVIAR

O material de estudo referente à temática “Lesões celulares” diferenciou a lesão celular reversível da irreversível, explicando seus principais mecanismos e suas causas. Por possuir pouco conteúdo, a atividade didática foi criada junto com o conteúdo de Inflamação e necrose (Figura 5).

Figura 5 - Material de estudo da temática Lesões celulares

Lesões celulares

Conteúdo [ocultar]

- 1 **Conceito**
 - 1.1 Lesão celular reversível
 - 1.2 Lesão celular irreversível
- 2 **Princípios dos mecanismos de lesão celular**
- 3 **Causas**
- 4 **Jogo**
- 5 **Referências**

Conceito ✎ Edit

Pode ser reversível e irreversível.

Lesão celular reversível ✎ Edit

A lesão celular reversível ocorre quando a célula agredida pelo estímulo nocivo sofre alterações funcionais e morfológicas, porém mantém-se viva, recuperando-se quando o estímulo nocivo é retirado ou cessa.

Podem levar à inchação da célula (edema celular) ou ao acúmulo de gordura (esteatose).

Lesão celular irreversível ✎ Edit

A lesão celular é irreversível quando a célula torna-se incapaz de recuperar-se depois de cessada a agressão, caminhando para a morte celular.

As lesões celulares irreversíveis levam à morte da célula por um de dois possíveis mecanismos: necrose ou apoptose.

Princípios dos mecanismos de lesão celular ✎ Edit

- A resposta celular depende do tipo da agressão, sua duração e sua intensidade.
- As consequências da agressão à célula dependem do tipo celular, estado e adaptabilidade da célula agredida.
- As lesões celulares causam alterações bioquímicas e funcionais em um ou mais componentes celulares.

Fonte: organizado pela autora

O material de estudo da temática “Patologias da tireóide” teve como objetivo definir e explicar a glândula da tireóide e as glândulas paratireoides, explicando suas patologias (Figura 6).

Figura 6 - Material de estudo da temática Patologias da tireóide

Patologias da tireóide

Conteúdo [ocultar]

- 1 Glândula tireóide
 - 1.1 Função
 - 1.1.1 Função dos hormônios da tireóide
 - 1.1.1.1 Triiodotironina (T3) e Tiroxina (T4)
 - 1.1.1.2 Calcitonina
 - 1.2 Glândulas paratireoides
- 2 Patologias da tireóide
 - 2.1 Hipertireoidismo
 - 2.2 Hipotireoidismo
 - 2.2.1 Mixedema
 - 2.2.2 Cretinismo
 - 2.3 Bócio
- 3 Atividade avaliativa
- 4 Referências

PATOLOGIAS DA TIREÓIDE

Quiz

Show questions one by one

1. A glândula tireóide não produz o hormônio:
 - A. ? Triiodotironina (T3)
 - B. ? Tiroxina (T4)
 - C. ? Paratormônio
 - D. ? Calcitonina

2. Os hormônios que estimulam o metabolismo celular, o consumo de glicose e oxigênio, a produção de calor, o crescimento são:
 - A. ? Triiodotironina (T3) e tiroxina (T4)
 - B. ? Calcitonina e triiodotironina (T3)
 - C. ? Tiroxina (T4) e paratormônio
 - D. ? Paratormônio e calcitonina

3. Hormônio que tem a função de reduzir a concentração de íons Ca no sangue, fixando-os nos ossos.

Patologias da tireóide

1- Nome:

Sua resposta

2- Qual a função da tireóide?

Sua resposta

3- Quais são os hormônios que a tireóide produz?

Sua resposta

4- Dê a função dos hormônios T3 e T4.

Sua resposta

5- Diferencie hipotireoidismo de hipertireoidismo.

Sua resposta

6- Caracterize mixedema.

Sua resposta

7- Caracterize cretinismo.

Sua resposta

ENVIAR

Fonte: organizado pela autora

O material de estudo da temática “AIDS” teve como propósito definir a doença, explicando os tipos de vírus, sua transmissão, forma de progressão e sintomas, como ocorre o ciclo viral do retrovírus, forma de tratamento e prevenção, bem como a história do surgimento da doença (Figura 7).

Figura 7 - Material de estudo da temática AIDS

AIDS

Conteúdo [ocultar]

- 1 **AIDS**
 - 1.1 **Conceito**
 - 1.2 **Tipos**
 - 1.3 **Transmissão**
 - 1.4 **Progressão e sintomas**
 - 1.5 **Ciclo viral do retrovírus**
 - 1.6 **Tratamento**
 - 1.7 **Prevenção (Profilaxia)**
 - 1.8 **História**
- 2 **Jogo**
- 3 **Atividade avaliativa**
- 4 **Referências**

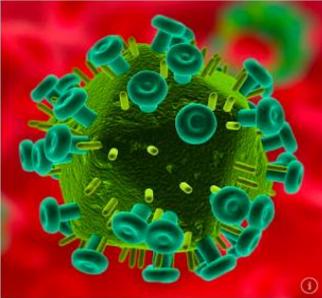
Conceito [✎ Edit](#)

AIDS (Síndrome da Imunodeficiência adquirida) é uma doença do sistema imunológico humano causada por infecção com um retrovírus denominado vírus da imunodeficiência humana (HIV).

Esta condição reduz progressivamente a eficácia do sistema imunológico e deixa as pessoas suscetíveis a infecções oportunistas e tumores.

A AIDS é uma **pandemia**: epidemia de doença infecciosa que se espalha entre a população localizada em uma grande região geográfica.

Tipos [✎ Edit](#)



<http://www.medsimples.com/wp-content/uploads/2012/12/HIV.jpg>

Existem dois tipos de vírus (HIV).

HIV-1 que está presente em todo o mundo e **HIV-2** que é mais frequente na África ocidental.

Transmissão [✎ Edit](#)

A infecção faz-se pela penetração do vírus no organismo através de mucosas ou diretamente pela introdução de sangue ou de outros fluidos biológicos como secreção vaginal, fluido preseminal.

Intercâmbio entre a mãe e o bebê: gravidez, parto e amamentação.

Sangue e esperma são os produtos mais infectantes.

Contato sexual, transfusões de sangue contaminado ou seus derivados e uso de drogas injetáveis são as formas mais comuns de transmissão do vírus.

É possível encontrar o HIV na saliva, lágrimas e urina dos indivíduos infectados, mas não há casos registados de infecção por essas secreções e o risco de infecção é insignificante.

Preencha todas as lacunas, em seguida, pressione "Verificar" para verificar suas respostas. Use o botão "Pista" para obter uma letra se a resposta está lhe dando problemas. Você também pode clicar no botão "[?]" Botão para obter uma pista. Note que você vai perder pontos se você pedir sugestões ou pistas!

1- A síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS) é uma doença do humano causada por infecção com um denominado vírus da (HIV).

2- A AIDS reduz progressivamente a eficácia do e deixa as pessoas suscetíveis a oportunistas e .

3- A infecção faz-se pela penetração do vírus no organismo através de ou diretamente pela introdução de sangue ou de outros como secreção vaginal, fluido .

4- Os únicos métodos conhecidos de prevenção da AIDS baseiam-se em evitar a exposição ao vírus através de: contato sexual com femininos ou masculinos; na de sangue certificar-se de que o sangue a receber não esteja ; utilizar apenas agulhas e seringas ; trabalhadores de saúde devem usar , , proteção dos olhos e .

5- Mães infectadas pelo HIV devem amamentar seus bebês.

ATIVIDADE AIDS

1. Nome:
A sua resposta

2. Qual o nome do vírus da AIDS?
A sua resposta

3. Quantos tipos de vírus da AIDS existem?
A sua resposta

4. O que significa a sigla AIDS?
A sua resposta

5. Explique as características da doença.
A sua resposta

6. Cite três formas de transmissão.
A sua resposta

7. Cite cinco sintomas da doença.
A sua resposta

8. Explique três formas de profilaxia da AIDS.
A sua resposta

9. Explique como é feito o tratamento?
A sua resposta

10. Cite três efeitos colaterais da doença.
A sua resposta

Fonte: organizado pela autora

Com relação às temáticas “Sistema circulatório e hiperlipidemias”, foi abordado, principalmente, a patologia hiperlipidemia, descrevendo sua definição, suas causas e principais lipídios plasmáticos. Posteriormente, foi definida a doença hipercolesterolemia, e explicando os seus tipos, forma de prevenção e a descrição dos níveis de colesterol (Figura 8).

Figura 8 - Material de estudo da temática Sistema circulatório e hiperlipidemias

Sistema circulatório e hiperlipidemias

Conteúdo [ocultar]

- 1 Hiperlipidemia
 - 1.1 Conceito
 - 1.2 Causas gerais
 - 1.3 Principais lipídios plasmáticos
 - 1.3.1 Triglicerídeos
 - 1.3.2 Fosfolípidios
 - 1.3.3 Colesterol
 - 1.3.3.1 Conceito
 - 1.3.3.2 Funções
 - 1.3.3.3 Composição
 - 1.3.3.4 Características
 - 1.3.4 Lipoproteínas
 - 1.3.4.1 LDL Low density lipoprotein (proteína de baixa densidade)
 - 1.3.4.2 HDL Low density lipoprotein (proteína de alta densidade)
 - 1.3.4.3 VDL Very Low density lipoprotein (proteína de baixíssima densidade)
 - 1.3.4.4 Quilomícrons
- 2 Hipercolesterolemia
 - 2.1 Conceito
 - 2.2 Tipos
 - 2.2.1 Hipercolesterolemia primária
 - 2.2.2 Hipercolesterolemia secundária
 - 2.3 Prevenção
 - 2.4 Níveis de colesterol
- 3 Jogo
- 4 Atividade avaliativa
- 5 Referências

Preencha todas as lacunas, em seguida, pressione "Verificar" para verificar suas respostas. Use o botão "Pista" para obter uma letra se a resposta está lhe dando problemas. Você também pode clicar no botão "?" Botão para obter uma pista. Note que você vai perder pontos se você pedir sugestões ou pistas!

- 1- _____ é uma doença causada por excesso de lipídios no sangue.
- 2- As causas gerais da hiperlipidemia: alimentação _____, tendência _____, disfunções na _____ e fármacos.
- 3- Os principais lipídios plasmáticos são: _____, fosfolípidos e colesterol.
- 4- _____ é um álcool encontrado nas membranas celulares e transportado no plasma sanguíneo de todos os animais; é uma molécula que se comporta como gordura embora sua composição bioquímica não seja de gordura e, sim de _____.
- 5- A composição do colesterol é de 70% produzido pelo _____ e 30% da _____ através de alimentos de origem animal.
- 6- O colesterol liga-se a lipoproteínas para transportar-se na _____.
- 7- Existem quatro tipos de lipoproteínas: _____, HDL, _____ e quilomícrons.
- 8- Hipercolesterolemia é uma condição que se caracteriza pela presença de taxas _____ de _____ no sangue, bem acima dos 200 mg/decilítro.
- 9- Para prevenir a hipercolesterolemia deve-se reduzir o consumo de carne _____, trocar os queijos _____ pelos _____, _____ o consumo de fibras solúveis, encontradas na aveia, nos feijões e _____ todo dia por, no mínimo, meia hora.

Conferir Sugestão

Index =>

Sistema circulatório e hiperlipidemias

1- Nome:

Sua resposta

2- Conceitue hiperlipidemias.

Sua resposta

3- Quais são suas principais causas da hiperlipidemia?

Sua resposta

4- Quais são os três lipídios plasmáticos?

Sua resposta

5- Diferencie HDL de LDL.

Sua resposta

6- Conceitue hipercolesterolemia.

Sua resposta

7- Cite formas de prevenir a hipercolesterolemia.

Sua resposta

ENVIAR

Fonte: organizado pela autora

O material de estudo da temática “Infarto agudo do miocárdio” teve como objetivo conceituar a doença, definir o miocárdio, explicando sua composição e função. Posteriormente, se definiu e diferenciou as artérias coronárias, explicando as etapas do infarto agudo do miocárdio, os fatores de risco, seus sintomas, forma de diagnóstico e o tratamento (Figura 9).

Figura 9 - Material de estudo da temática Infarto agudo do miocárdio

Infarto agudo do miocárdio

Conteúdo [ocultar]

- 1 Infarto agudo do miocárdio (IAM)
 - 1.1 Conceito
 - 1.2 Miocárdio
 - 1.2.1 Conceito
 - 1.2.2 Composição
 - 1.2.3 Função
 - 1.3 Artérias coronárias
 - 1.3.1 Artéria coronária direita
 - 1.3.2 Artéria coronária esquerda
 - 1.4 Etapas do IAM
 - 1.5 Fatores de risco
 - 1.5.1 Fatores que podem ser mudados ou controlados
 - 1.5.2 Fatores que não podem ser mudados
 - 1.6 Sintomas
 - 1.7 Diagnóstico
 - 1.8 T Tratamento
- 2 Jogo
- 3 Atividade avaliativa
- 4 Questão problema
- 5 Referências

Preencha todas as lacunas, em seguida, pressione "Verificar" para verificar suas respostas. Use o botão "Pista" para obter uma letra se a resposta está lhe dando problemas. Você também pode clicar no botão "[?]" Botão para obter uma pista. Note que você vai perder pontos se você pedir sugestões ou pistas!

- 1- Morte isquêmica do tecido miocárdico em associação ao acometimento aterosclerótico das artérias coronárias caracteriza .
- 2- O é um músculo cardíaco, isto é, a própria parede do coração, é composto por tecido muscular estriado .
- 3- Fatores de risco que podem ser mudados ou controlados são: colesterol , arterial, tabagismo, de peso, sedentarismo, Mellitus e apneia do sono.
- 4- Fatores de risco que podem ser mudados são: e predisposição genética.
- 5- O sintoma mais importante e típico do infarto agudo do miocárdio é a ou desconforto retroesternal, que é muitas vezes referida como aperto, opressão, peso ou queimação, podendo irradiar-se para pescoço, mandíbula, membros superiores e dorso.
- 6- A duração é caracteristicamente superior a minutos.
- 7- é quando uma das cavidades cardíacas falha como bomba, não sendo capaz de enviar adiante todo o sangue que recebe.
- 8- Os fatores de risco da insuficiência cardíaca são: arterial; doença ; diabetes; obesidade; álcool.

Infarto agudo do miocárdio

1- Nome:
Sua resposta _____

2- Conceitue infarto agudo do miocárdio.
Sua resposta _____

3- Qual a função das artérias coronárias?
Sua resposta _____

4- Quais são os fatores de risco do infarto agudo do miocárdio que podem ser mudados ou controlados?
Sua resposta _____

5- Quais são os fatores de risco do infarto agudo do miocárdio que não podem ser mudados?
Sua resposta _____

6- Cite três formas de tratamento.
Sua resposta _____

ENVIAR

Fonte: organizado pela autora

Com relação ao material de estudo da temática “Insuficiência cardíaca”, foram abordados o conceito, a fisiopatologia, os fatores de risco, seus sintomas, formas de diagnóstico e o tratamento (Figura 10).

Figura 10 - Material de estudo da temática Insuficiência cardíaca

Insuficiência cardíaca

Conteúdo [ocultar]

- 1 **Insuficiência cardíaca**
 - 1.1 **Conceito**
 - 1.2 **Fisiopatologia**
 - 1.3 **Fatores de risco**
 - 1.4 **Sintomas**
 - 1.5 **Diagnóstico**
 - 1.6 **Tratamento**
 - 1.6.1 **Tratamento não farmacológico**
 - 1.6.2 **Tratamento farmacológico**
 - 1.6.3 **Procedimentos cirúrgicos**
- 2 **Jogo**
- 3 **Atividade avaliativa**
- 4 **Refrências**

Preencha todas as lacunas, em seguida, pressione "Verificar" para verificar suas respostas. Use o botão "Pista" para obter uma letra se a resposta está lhe dando problemas. Você também pode clicar no botão "[?]" Botão para obter uma pista. Note que você vai perder pontos se você pedir sugestões ou pistas!

1- Morte isquêmica do tecido miocárdico em associação ao acometimento aterosclerótico das artérias coronárias caracteriza .

2- O é um músculo cardíaco, isto é, a própria parede do coração, é composto por tecido muscular estriado .

3- Fatores de risco que podem ser mudados ou controlados são: colesterol , arterial, tabagismo, de peso, sedentarismo, Mellitus e apneia do sono.

4- Fatores de risco que podem ser mudados são: e predisposição genética.

5- O sintoma mais importante e típico do infarto agudo do miocárdio é a ou desconforto retroesternal, que é muitas vezes referida como aperto, opressão, peso ou queimação, podendo irradiar-se para pescoço, mandíbula, membros superiores e dorso.

6- A duração é caracteristicamente superior a minutos.

7- é quando uma das cavidades cardíacas falha como bomba, não sendo capaz de enviar adiante todo o sangue que recebe.

8- Os fatores de risco da insuficiência cardíaca são: arterial; doença ; diabetes; obesidade; álcool.

Conferir Sugestão

Index =>

Insuficiência cardíaca

1- Nome:
Sua resposta

2- O que é insuficiência cardíaca?
Sua resposta

3- Explique a fisiopatologia da insuficiência cardíaca.
Sua resposta

4- Quais são os fatores de risco da insuficiência cardíaca?
Sua resposta

5- Cite cinco sintomas da insuficiência cardíaca.
Sua resposta

6- Quais são as formas de tratamento da insuficiência cardíaca?
Sua resposta

ENVIAR

Fonte: organizado pela autora

4.1.2 Sequência Didática Eletrônica G2: Patologia Humana 2

As temáticas estudadas no segundo trimestre (G2) foram: “Angina e isquemia”, “Aterosclerose e arteriosclerose”, “Asma e bronquite”, “Câncer”, “Osteoporose”, “Fibromialgia”, “Síndrome da dor lombar”, “Doença de Alzheimer” e “Doença de Parkinson”. O material de estudo referente a essas temáticas foi criado por meio de adaptações dos trabalhos de Contran, Kumar e Colins (2000), Teixeira e Figueiró (2001), Ricci e Coimbra (2006), Souza Vasconcelos, Dias e Dias (2008), Heymann, Paiva e Helfeinstein (2010), Santos *et al.* (2012) e Brasileiro Filho (2013).

A sequência didática eletrônica está inserida no Laboratório Virtual de Ciências do PPGECIM no endereço <http://ppg cim.ulbra.br/ciencias/index.php/2017/12/13/sequencia-didatica-eletronica-patologia-humana-2/> e na página inicial da Wiki http://pt-br.patologia-humana-2.wikia.com/wiki/Página_principal (Figura 11).

Figura 11 - Captura de tela da página inicial da sequência didática eletrônica do conteúdo da disciplina de Patologia Humana - G2



Fonte: organizado pela autora

Com relação às temáticas “Alzheimer” e “Parkinson”, foi abordada, primeiramente, a patologia “Alzheimer”, descrevendo suas características e tipos, e também foi descrito como ocorreu a descoberta da doença, suas causas, prevenção, sintomas, diagnóstico e tratamentos. Posteriormente, foi definida a patologia “Parkinson”, explicando seus sintomas, sua descrição clínica, características, escala de Hoehn e Yahr, sua causa, diagnóstico e tratamento (Figura 12).

Figura 12 - Material de estudo das temáticas Alzheimer e Parkinson

Alzheimer e Parkinson

Conteúdo [ocultar]

1 Alzheimer

- 1.1 Características
- 1.2 Tipos
 - 1.2.1 Alzheimer familiar
 - 1.2.2 Alzheimer esporádica
- 1.3 Descoberta
- 1.4 Causas
- 1.5 Prevenção
- 1.6 Sintomas
- 1.7 Diagnóstico
- 1.8 Tratamentos

2 Parkinson

- 2.1 Conceito
- 2.2 Sintomas
- 2.3 Descrição clínica
- 2.4 Características
- 2.5 Escala de Hoehn e Yahr
- 2.6 Causa
- 2.7 Diagnóstico
- 2.8 Tratamento

Alzheimer e Parkinson

1/6

A doença de Alzheimer é a mais frequente forma de demência entre idosos.

ença de Alzheimer
iar que ocorre
os jovens e par
o ter um caráte
litário importan



Alzheimer e Parkinson

1/6

Verdadeiro!!!!

ença de Alzheimer
iar que ocorre
os jovens e par
o ter um caráte
litário importan



Fonte: organizado pela autora

Com relação às temáticas “Angina” e “Isquemia”, primeiramente, foi abordada a patologia “Angina”, descrevendo suas características, sintomas, fatores de risco, diagnóstico, classificação e tratamentos. Posteriormente, foi abordada a definição de “Isquemia”, explicando suas características, sintomas, fatores de risco, diagnóstico e tratamento da isquemia cardíaca (Figura 13).

Figura 13 - Material de estudo das temáticas Angina e Isquemia

Angina e Isquemia

Conteúdo [ocultar]

- 1 Angina
 - 1.1 Características
 - 1.2 Sintomas
 - 1.3 Fatores de risco
 - 1.4 Diagnóstico
 - 1.5 Classificação
 - 1.5.1 Angina estável
 - 1.5.1.1 Características
 - 1.5.2 Angina instável
 - 1.5.2.1 Características
 - 1.5.3 Angina variante (Prinzmetal)
 - 1.6 Tratamentos
- 2 Isquemia
 - 2.1 Isquemia cardíaca
 - 2.1.1 Características
 - 2.1.2 Sintomas
 - 2.1.3 Fatores de risco
 - 2.1.4 Diagnóstico
 - 2.1.5 Tratamento
 - 2.1.5.1 Mudança de hábitos de vida
 - 2.1.5.2 Medicamentos
 - 2.1.5.3 Cirurgia
- 3 Atividade avaliativa
- 4 Referências

Atividade Angina e Isquemia

1- Nome
Sua resposta _____

2- Cite três sintomas da angina.
Sua resposta _____

3- Quais são os fatores de risco da angina?
Sua resposta _____

4- Caracterize angina estável, angina instável e angina variante.
Sua resposta _____

5- Cite dois tratamentos para a angina.
Sua resposta _____

6- O que é isquemia?
Sua resposta _____

7- Caracterize isquemia cardíaca.
Sua resposta _____

8- Quais são os sintomas da isquemia?
Sua resposta _____

9- Quais são os fatores de risco da isquemia?
Sua resposta _____

10- Cite duas formas de tratamento para a isquemia.
Sua resposta _____

[GERAR LINK](#)

Fonte: organizado pela autora

Nas temáticas “Asma” e “Bronquite”, primeiramente, foi abordada a patologia “Asma”, descrevendo seu conceito, sinais e sintomas, fatores desencadeantes, tipos, formas de diagnóstico, tratamento e prevenção; também foi abordada a relação do exercício físico com a asma. Posteriormente, foi definida a “Bronquite, explicando seus tipos, sinais e sintomas, diagnóstico, tratamento e forma de prevenção (Figura 14).

Figura 14 - Material de estudo das temáticas Asma e Bronquite

Asma e bronquite

Conteúdo [ocultar]

- 1 Asma**
 - 1.1 Conceito
 - 1.2 Sinais e sintomas
 - 1.3 Fatores desencadeantes
 - 1.4
 - 1.5 Tipos
 - 1.5.1 Asma intermitente
 - 1.5.2 Asma persistente leve
 - 1.5.3 Asma persistente moderada
 - 1.5.4 Asma persistente grave
 - 1.6 Diagnóstico
 - 1.7 Tratamento
 - 1.8 Prevenção
 - 1.9 Asma e exercício físico
 - 1.10
 - 1.11 Epidemiologia

2 Bronquite

- 2.1 Conceito
- 2.2 Tipos
 - 2.2.1 Bronquite aguda
 - 2.2.2 Bronquite crônica
- 2.3 Sinais e sintomas
- 2.4 Diagnóstico
- 2.5 Tratamento
- 2.6 Prevenção

3 Jogo

4 Atividade avaliativa

5 Referências

1/7

Asma é uma inflamação crônica das vias aéreas inferiores que se caracteriza pela obstrução, quase sempre reversível, e por uma reatividade aumentada a vários estímulos.

na geralment
ada por vírus
actérias que
ctam o epitél
os brônquios.

1/7

Verdadeiro!!!!

na geralment
ada por vírus
actérias que
ctam o epitél
os brônquios.

Asma e Bronquite

1- Nome:
Sua resposta

2- O que é asma?
Sua resposta

3- Descreva os tipos de asma.
Sua resposta

4- Cite três formas de prevenção para asma.
Sua resposta

5- Como é feito o tratamento da asma?
Sua resposta

6- Quais são as vantagens do exercício físico para o indivíduo asmático?
Sua resposta

7- O que é bronquite?
Sua resposta

8- Caracterize os tipos de bronquite.
Sua resposta

9- Quais os tratamentos para a bronquite?
Sua resposta

10- Qual a forma de prevenção?
Sua resposta

[GERAR LINK](#)

Fonte: organizado pela autora

Com relação às temáticas “Aterosclerose” e “Arteriosclerose”, primeiramente, foi abordada a patologia “Aterosclerose”, explicando seu conceito, descrevendo o que

é um ateroma, explicando a formação do ateroma, seus tipos, suas consequências, sintomas, diagnóstico, prevenção e tratamento. Posteriormente, foi definida a “Arteriosclerose”, explicando a pressão arterial, as consequências da arteriosclerose, os sintomas, fatores de risco, diagnóstico, prevenção e etiologia (Figura 15).

Figura 15 - Material de estudo das temáticas Aterosclerose e Arteriosclerose



The image shows a screenshot of a document titled "ATEROSCLEROSE E ARTERIOSCLEROSE". Below the title is a section labeled "Conteúdo [ocultar]" (Content [hide]). The table of contents lists the following sections:

- 1 Aterosclerose
 - 1.1 Conceito
 - 1.2 Ateromas
 - 1.3 Formação do ateroma
 - 1.3.1 Formação do ateroma 1
 - 1.3.2 Formação do ateroma 2
 - 1.3.3 Formação do ateroma 3
 - 1.3.3.1 Oxidação
 - 1.3.3.2 LDL oxidadas
 - 1.3.3.3 Consequências da oxidação
 - 1.3.4 Formação do ateroma 4
 - 1.3.5 Formação do ateroma 5
 - 1.3.6 Formação do ateroma 6
 - 1.3.7 Formação do ateroma 7
 - 1.4 Ateroma (placa aterosclerótica)
 - 1.4.1 Ateroma estável
 - 1.4.2 Ateroma instável

ATEROSCLEROSE E ARTERIOSCLEROSE

1- Nome:

2- O que é aterosclerose?

3- O que são ateromas?

4- Diferencie aterosclerose estável de aterosclerose instável.

5- Conceitue arteriosclerose.

- 1.5 Consequências da aterosclerose
- 1.6 Sintomas
- 1.7 Diagnóstico
- 1.8 Prevenção e tratamento
- 2 Arteriosclerose
 - 2.1 Conceito
 - 2.2 Pressão Arterial
 - 2.2.1 Exemplo
 - 2.2.2 Artéria com calibre normal
 - 2.2.3 Artéria com calibre reduzido
 - 2.3 Consequência
 - 2.4 Sintomas
 - 2.5 Fatores de risco
 - 2.6 Diagnóstico
 - 2.7 Prevenção
 - 2.8 Etiologia
- 3 Diferença entre aterosclerose e arteriosclerose
- 4 Atividade avaliativa [1]
- 5 Referências

6- Descreva pressão arterial.

7- Quais são os sintomas da arteriosclerose?

8- Quais são os fatores de risco da arteriosclerose?

9- Qual a forma de prevenção da arteriosclerose.

10- Diferencie aterosclerose de arteriosclerose.

[GERAR LINK](#)

Fonte: organizado pela autora

A temática “Câncer” teve como propósito inicial explicar o termo câncer. Posteriormente, foi abordado o conceito, as características e os tipos de neoplasias; explicando as formações e vias de disseminação das metástases, os tipos de agentes neoplásicos. Foram descritos os sinais e sintomas, formas de diagnóstico, os fatores de risco e as formas de tratamento (Figura 16).

Figura 16 - Material de estudo da temática Câncer

Câncer

O termo câncer é a tradução latina da palavra grega carcinoma (de *karkinos* = crustáceo, caranguejo). Foi usado pela primeira vez por Galeno (aproximadamente 138 a 201 d.C) para indicar um tumor maligno da mama no qual as veias superficiais do órgão eram túrgidas e ramificadas, lembrando as patas de um caranguejo. O termo generalizou-se e hoje é usado para indicar qualquer neoplasia maligna.

Conteúdo [ocultar]

- 1 Neoplasia
 - 1.1 Conceito
 - 1.2 Características
 - 1.3 Tipos
 - 1.3.1 Neoplasias Benignas
 - 1.3.2 Neoplasias Malignas
 - 1.3.3 Classificação
 - 1.3.3.1 Exemplos de classificação
- 2 Metástases
 - 2.1 Formação
 - 2.2 Vias de disseminação
 - 2.2.1 Via linfática
 - 2.2.2 Via sanguínea
 - 2.2.3 Outras vias
- 3 Tipos de agentes neoplásicos
 - 3.1 Agentes físicos
 - 3.2 Agentes químicos
 - 3.3 Agentes biológicos
- 4 Sinais e sintomas
 - 4.1 Sinais de metástase
 - 4.2 Sistêmicos
- 5 Diagnóstico
 - 5.1 Investigação
 - 5.2 Biópsia
- 6 Fatores de risco
 - 6.1 Fumo
 - 6.2 Genética
 - 6.3 Sedentarismo/Obesidade
 - 6.4 Sexo inseguro
 - 6.5 Exposição ao sol
 - 6.6 Álcool
 - 6.7 Alimentação
 - 6.8 Poluição do ar urbano
- 7 Tratamento
 - 7.1 Cirurgia
 - 7.2 Quimioterapia
 - 7.3 Radioterapia
 - 7.4 Terapia hormonal
- 8 Glossário

Fonte: organizado pela autora

A temática “Fibromialgia”, teve como objetivo conceituar a doença, explicando os sintomas, a epidemiologia, os pontos dolorosos, os critérios para diagnóstico, os

tipos de tratamentos, e foram abordados os exercícios físicos mais adequados para pacientes com fibromialgia (Figura 17).

Figura 17- Material de estudos da temática Fibromialgia

Fibromialgia

Conteúdo [ocultar]

- 1 Conceito
- 2 Sintomas
- 3 Epidemiologia
- 4 Pontos dolorosos ou "tender points"
- 5 Critérios para diagnóstico
- 6 Tratamento
 - 6.1 Tratamento farmacológico
 - 6.1.1 Tipos de medicamento
 - 6.2 Tratamentos alternativos
 - 6.3 Objetivos dos tratamentos
- 7 Exercícios e fibromialgia
- 8 Atividade avaliativa
- 9 Referências

Atividade Fibromialgia

1- Nome
Sua resposta _____

2- Caracterize fibromialgia.
Sua resposta _____

3- Cite três sintomas da fibromialgia.
Sua resposta _____

4- Em quem a fibromialgia é mais frequente?
Sua resposta _____

5- O que são "tender points" ou pontos dolorosos?
Sua resposta _____

6- Quantos são os pontos pré-determinados?
Sua resposta _____

7- Qual dos tratamentos abaixo não é para fibromialgia?

farmacológicos

alongamento

atividade física

hormonal

8- Os exercícios mais adequados para pacientes com fibromialgia são os _____
Sua resposta _____

9- Como um profissional responsável pela montagem e aplicação de um programa de exercícios para pacientes com fibromialgia deve estar apto a este papel?
Sua resposta _____

Fonte: organizado pela autora

O material de estudo com a temática "Osteoartrite" teve como propósito definir a doença, demonstrando o local onde geralmente ocorre, explicando suas causas, características, tratamento e epidemiologia (Figura 18).

Figura 18 - Material de estudo da temática Osteoartrite

Osteoartrite

Conteúdo [ocultar]

- 1 Conceito
- 2 Local
- 3 Causas
- 4 Características
- 5 Tratamento
 - 5.1 Tratamento farmacológico
 - 5.2 Drogas sintomáticas de ação duradoura
 - 5.3 Terapia intra-articular
 - 5.4 Tratamento cirúrgico
 - 5.5 Tratamento não farmacológico
- 6 Epidemiologia
- 7 Jogo
- 8 Referências

Vou F da osteoartrite

1/7

A osteoartrite é uma enfermidade crônica degenerativa que promove alterações na cartilagem articular e nos ossos próximos, que pode causar dor e rigidez.

Entre as formas de osteoartrite destacam-se a osteoartrite de mão e a osteoartrite de joelho.

Verdadeiro

Vou F da osteoartrite

1/7

Fonte: organizado pela autora

Com relação ao material de estudo da temática “Osteoporose”, foram abordados conceito, características, composição óssea e células ósseas; explicando sua fisiologia, epidemiologia, fatores de risco, bem como sua classificação, sinais e sintomas, formas de diagnóstico, prevenção e tratamento (Figura 19).

Figura 19 - Material de estudo da temática Osteoporose

<h1>Osteoporose</h1> <hr/> <p>Conteúdo [ocultar]</p> <ul style="list-style-type: none">1 Conceito2 Características3 Composição óssea<ul style="list-style-type: none">3.1 Parte inorgânica3.2 Parte orgânica4 Células ósseas<ul style="list-style-type: none">4.1 Células osteoprogenitoras4.2 Osteoblastos4.3 Osteócitos4.4 Osteoclastos5 Fisiologia6 Epidemiologia	<ul style="list-style-type: none">7 Fatores de risco<ul style="list-style-type: none">7.1 Genéticos e biológicos7.2 Comportamentais e ambientais8 Classificação<ul style="list-style-type: none">8.1 Osteoporose primária juvenil8.2 Osteoporose primária tipo 18.3 Osteoporose primária tipo 28.4 Osteoporose secundária9 Sinais e sintomas10 Diagnóstico11 Prevenção12 Tratamento13 Atividade avaliativa14 Referências
---	---

Osteoporose

1- Nome:
Sua resposta

2- O que é osteoporose?
Sua resposta

3- Cite duas características da osteoporose.
Sua resposta

4- Qual a composição óssea?
Sua resposta

5- Quais são os sintomas da osteoporose?
Sua resposta

6- Cite três formas de prevenir a osteoporose.
Sua resposta

7- Cite duas formas de tratamento para a osteoporose.
Sua resposta

[GERAR LINK](#)

Fonte: organizado pela autora

O material de estudo da temática “Síndrome da dor lombar” teve como objetivo conceituar e explicar a classificação das lombalgias, os fatores de risco, a etiologia, a avaliação clínica e os tratamentos (Figura 20).

Figura 20 - Material de estudo da temática Síndrome da dor lombar

Síndrome da dor lombar

Conteúdo [ocultar]

- 1 Conceito
- 2 Classificação
- 3 Fatores de risco
- 4 Etiologia
 - 4.1 Lombalgia de etiologia mecânica
 - 4.2 Estenose do canal raquidiano
 - 4.3 Anomalias da transição lombossacral
 - 4.4 Espondilolistese
 - 4.5 Protrusão e hérnia discal
 - 4.6 Lombalgia degenerativa
 - 4.7 Síndrome dolorosa miofascial
 - 4.8 Lombalgia em gestantes
 - 4.9 Lombalgia em atletas
 - 4.10 Outras causas
- 5 Avaliação clínica
 - 5.1 Anamnese
 - 5.2 Inspeção
 - 5.3 Palpação
- 6 Tratamento
- 7 Atividade Avaliativa
- 8 Referências

Síndrome da dor lombar

1- Nome:
Sua resposta

2- Conceitue lombalgia.
Sua resposta

3- Diferencie lombalgia específica de lombalgia inespecífica.
Sua resposta

4- Cite três fatores de risco.
Sua resposta

5- Quais são as formas de avaliação clínica.
Sua resposta

6- Cite duas formas de tratamento.
Sua resposta

GERAR LINK

Fonte: organizado pela autora

4.2 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELETRÔNICA DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS

Para a elaboração da sequência didática eletrônica, iniciamos fazendo uma pesquisa bibliográfica sobre as temáticas estudadas: “Tegumento”, “Adaptações à temperatura”, “Dentes”, “Vasos sanguíneos”, “Aparelho respiratório” e “Aparelho circulatório”. O material de estudo sobre os conteúdos foi elaborado por meio de adaptações dos livros de apoio à disciplina (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2001; KENT; CARR, 2001; LIEM *et al.*, 2001; MOORE; PERSAUD, 2003; KARDONG, 2015).

O material de estudo da sequência didática teve como objetivo conceituar, explicar, ilustrar e exemplificar o conteúdo. As temáticas foram separadas para a explicação do conteúdo, e as atividades didáticas e o questionário abordavam todas as temáticas estudadas. Esse procedimento foi adotado, pois a aplicação da sequência didática foi presencial.

A sequência didática eletrônica Biologia dos Vertebrados está inserida no Laboratório Virtual de Ciências do PPGECIM no endereço <http://ppgecim.ulbra.br/ciencias/index.php/2017/12/13/biologia-dos-vertebrados/> e na página inicial da Wiki <http://pt-br.biologia-dos-vertebrados.wikia.com> (Figura 21).

Figura 21 - Captura de tela da página inicial da sequência didática eletrônica do conteúdo da disciplina de Biologia dos Vertebrados



Fonte: organizado pela autora

O material de estudos da temática “Tegumento” foram abordados o conceito, as funções, caracterizando a epiderme e a derme e explicando as estruturas derivadas do tegumento e suas cores (Figura 22).

Figura 22 - Material de estudo da temática Tegumento

Tegumento

Conteúdo [ocultar]

1 TEGUMENTO

2 Conceito

3 Funções

4 Epiderme

5 Derme

6 Estruturas derivadas do tegumento

6.1 Glândulas

6.1.1 Protocordados

6.1.2 Ciclóstomos e Peixes

6.1.3 Anfíbios

6.1.4 Répteis

6.1.5 Aves

6.1.6 Mamíferos

6.2 Escamas

6.2.1 Peixes

6.2.2 Anfíbios

6.2.3 Répteis

6.2.4 Aves e Mamíferos

6.3 Penas

6.4 Pêlos

6.5 Unhas, garras e cascos

6.6 Cornos e Hastes

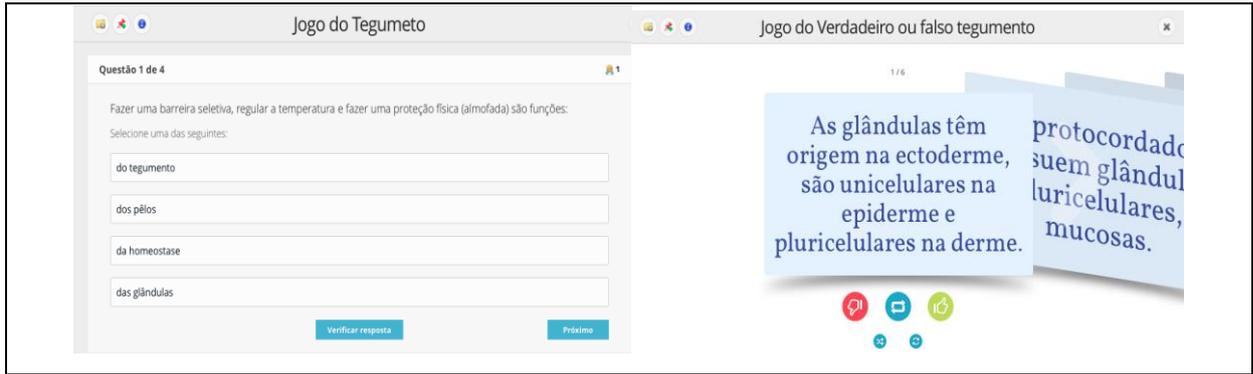
7 Cores

7.1 Vertebrados Fluorescentes

7.2 Vertebrados transparentes

8 Jogo sobre tegumento

9 Bibliografia



Fonte: organizado pela autora

A temática “Adaptações à temperatura” teve como objetivo explicar a função da temperatura, quais os valores extremos de temperatura, classificando os animais quanto às adaptações à temperatura, explicando a termorregulação e apresentando algumas curiosidades sobre o tema (Figura 23).

Figura 23 - Material de estudo da temática Adaptações à temperatura



<p>4.2 A taxa de perda de calor pode ser modificada por</p> <p>4.2.1 Isolamento</p> <p>4.2.2 Comportamento</p> <p>4.2.3 Evaporação</p> <p>4.2.4 Fisiológicas sazonais</p> <p>4.2.4.1 Hibernação (Inverno)</p> <p>4.2.4.2 Estivação (Verão)</p> <p>4.2.5 Geográfica</p> <p>4.2.5.1 Regra de Bergmann</p> <p>4.2.5.2 Regra de Allen</p> <p>5 Curiosidades</p> <p>6 Bibliografia</p>

Fonte: organizado pela autora

Na temática “Dentes” foram diferenciados dentes epidérmicos de dentes verdadeiros, explicando o desenvolvimento dos dentes, sua fixação, formas e classificação da substituição dos dentes e os tipos de dentes (Figura 24).

Figura 24 - Material de estudo da temática Dentes

<h1>Dentes</h1> <hr/> <p>Conteúdo [ocultar]</p> <p>1 Dentes epidérmicos</p> <p>2 Dentes verdadeiros</p> <p>3 Desenvolvimento do dente</p> <p>4 Fixação</p> <p>5 Substituição</p> <p>5.1 Polifiodontes</p> <p>5.2 Difiodontes</p> <p>5.3 Monofiodontes</p> <p>6 Tipos de dentes</p> <p>6.1 Homodontes</p> <p>6.2 Heterodontes</p> <p>6.2.1 Utilização</p> <p>7 Bibliografia:</p>

Fonte: organizado pela autora

A temática “Aparelho circulatório” teve como objetivo conceituar e descrever as suas funções, explicando como funciona o sistema sanguíneo fechado, listando os órgãos que fazem parte do aparelho circulatório dos vertebrados (Figura 25).

Figura 25 - Material de estudo da temática Aparelho circulatório

Aparelho circulatório

Conteúdo [ocultar]

- 1 Conceito
- 2 Funções
- 3 Sistema sanguíneo fechado
- 4 Órgãos que fazem parte do aparelho circulatório dos vertebrados
 - 4.1 Sistema vascular sanguíneo
 - 4.2 Sistema vascular linfático
- 5 Circulação do sangue: Pressão
- 6 Desenvolvimento do coração
 - 6.1 No embrião
- 7 Coração primitivo – bomba de circuito simples
- 8 Dos Peixes pulmonados aos Répteis: corações intermédios e facultativos
 - 8.1 Anfíbios
 - 8.2 Dipnóicos
 - 8.3 Anuros
 - 8.4 Urodelos
 - 8.5 Répteis
- 9 Coração dos homeotérmicos: bomba de circuito duplo
 - 9.1 Aves e mamíferos
- 10 Controle do batimento cardíaco
- 11 Evolução cardíaca
- 12 Composição do sangue
 - 12.1 Plasma
 - 12.2 Linfa
 - 12.3 Elementos celulares
 - 12.3.1 As células sanguíneas
 - 12.3.1.1 Glóbulos vermelhos ou eritrócitos
 - 12.3.1.2 Glóbulos brancos ou leucócitos
 - 12.3.1.3 Trombócitos
- 13 Hematopoiese
 - 13.1 Tecido hematopoiético
- 14 Origem do sangue e dos vasos
- 15 Origem células sanguíneas
- 16 Bibliografia

Fonte: organizado pela autora

A temática “Vasos sanguíneos” teve como objetivo conceituar e descrever o seu desenvolvimento e estrutura, explicando como são as paredes dos vasos e a evolução das artérias posteriores, das veias e do sistema linfático (Figura 26).

Figura 26 - Material de estudo da temática Vasos sanguíneos

Vasos sanguíneos

Conteúdo [exibir]

Desenvolvimento e estrutura ✎ Edit

Primeiras formam-se as ilhotas vasculares, com origem na mesoderme, rodeando a vesícula vitelina; os vasos são inicialmente de igual dimensão, simétricos fundem-se em rede e irrigam órgãos de crescimento rápido: (sistema nervoso central e olhos); alguns vasos alargam e fundem-se em artérias e veias).

Parede dos vasos ✎ Edit

Túnica interna (túnica íntima): endotélio; túnica média: músculo liso, circular, fibras elásticas; túnica externa (túnica adventícia): tecido conjuntivo, longitudinal.

Padrão inicial dos vasos sanguíneos ✎ Edit

Idêntico nos embriões de Vertebrados e no anfíoxo adulto.

Evolução das artérias anteriores ✎ Edit

Dos 6 arcos que existem primitivamente, o 1º arco mandibular e o 2º arco hióide desaparecem nos Vertebrados, nos peixes e alguns anfíbios permanecem funcionais os outros 4 arcos; nos animais terrestres, o 5º arco deixa de ser funcional, o 6º é o arco pulmonar e o 3º arco carotídeo e 4º arco sistémico persistem.

Fonte: organizado pela autora

Na temática “Aparelho respiratório”, foram explicados seu conceito, a diferença entre respiração interna e respiração externa; foram listados e descritos os órgãos respiratórios. Explicando a origem dos órgãos respiratórios aéreos e descevendo os órgãos respiratórios aéreos e os pulmões do tetrápodes (Figura 27).

Figura 27 - Material de estudo da temática Aparelho respiratório

Aparelho respiratório

Conteúdo [ocultar]

- 1 Conceito
- 2 Respiração interna
- 3 Respiração externa
- 4 Órgãos respiratórios
 - 4.1 Respiração por membrana fetal
 - 4.2 Respiração cutânea (tegumento)
 - 4.3 Brânquias
 - 4.4 Ventilação
- 5 Origem dos órgãos respiratórios aéreos
- 6 Órgãos respiratórios aéreos
- 7 Pulmões dos tetrápodes
 - 7.1 Pulmões anfíbios
 - 7.2 Pulmões répteis
 - 7.3 Pulmões mamíferos
 - 7.4 Pulmões aves
- 8 Bibliografia

Fonte: organizado pela autora

Na temática “Aparelho excretor”, foi explicado seu conceito, foram listados e descritos os seus órgãos. Explicando como ocorre a excreção, como é o equilíbrio de água em terra dos vertebrados e os meios de aquisição de água (Figura 28).

Figura 28 - Material de estudo da temática Aparelho excretor

<h1>Aparelho excretor</h1> <hr/> <p>Conteúdo [ocultar]</p> <ul style="list-style-type: none">1 Conceito2 Órgãos<ul style="list-style-type: none">2.1 Funções do rim3 Origem4 Excreção<ul style="list-style-type: none">4.1 Osmorregulação<ul style="list-style-type: none">4.1.1 Osmorreguladores<ul style="list-style-type: none">4.1.1.1 Hiperosmótico4.1.1.2 Hiposmótico4.1.2 Osmoconformes<ul style="list-style-type: none">4.1.2.1 Isosmótico5 Peixes<ul style="list-style-type: none">5.1 Tolerância à salinidade<ul style="list-style-type: none">5.1.1 Estenoalinos5.1.2 Eurialinos5.2 Movimento ao longo da vida<ul style="list-style-type: none">5.2.1 Anádromos5.2.2 Catádromos6 Equilíbrio de água em terra<ul style="list-style-type: none">6.1 Aves e répteis6.2 Aves e répteis marinhos6.3 Mamíferos7 Meios de aquisição de água<ul style="list-style-type: none">7.1 Mamíferos7.2 Aves7.3 Répteis8 Cefalocordados9 Urocordados10 Bibliografia

Fonte: organizado pela autora

Após a listagem das temáticas, estavam os *links* das atividades didáticas “Verdadeiro ou Falso” e “Quiz Biologia dos Vertebrados”, com o conteúdo das temáticas e, por fim, o questionário com todo o conteúdo estudado (Figura 29).

Figura 29 - Capturas de tela das atividades didáticas e do questionário

The figure consists of three screenshots of educational content:

- Top Left:** A true/false question slide titled "Verdadeiro ou Falso de Biologia dos Vertebrados". The text reads: "A temperatura influencia as taxas nas quais as reações químicas ocorrem, afetando os processos vitais dos organismos." The answer is "Verdadeiro!!!".
- Top Right:** A quiz question slide titled "Quiz Biologia dos Vertebrados". The question is: "Animais com temperatura dependente do meio externo e variável: Seleccione uma das seguintes:" with options: Ectotérmicos, Heterotérmicos, Homeotérmicos, and Endotérmicos. The "Próximo" button is visible.
- Bottom:** A worksheet titled "Atividade Biologia dos Vertebrados" with a name field and ten numbered questions:
 - 1- Conceitue tegumento.
 - 2- Cite três funções do tegumento.
 - 3- Qual a função da temperatura nos animais?
 - 4- Animais com temperatura que depende do meio externo e que geralmente possuem temperatura variável são:
 - a- ectotérmicos ou poiquilotérmicos
 - b- endotérmicos ou homeotérmicos
 - c- homeotérmicos
 - 5- Quais são os três modos que os dentes podem se fixar ao osso?
 - 6- Conceitue aparelho circulatório.
 - 7- Cite uma função do aparelho circulatório.
 - 8- Quais são as paredes dos vasos sanguíneos?
 - 9- Diferencie respiração interna de respiração externa.
 - 10- O que é aparelho excretor?

Fonte: organizado pela autora

As sequência didáticas eletrônicas descritas acima foram cuidadosamente organizadas para que o material de ensino fosse potencialmente significativo, ou seja, apresentasse uma estrutura, organização, exemplos e linguagem adequados e estivessem ligados às necessidades dos alunos do Ensino Superior.

5 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados, obtidos a partir dos questionários de mapeamento das turmas, as avaliações prévias e as atividades reflexivas, foram tratados utilizando medidas de propensão “percentual”.

Para a análise do desempenho durante as atividades das sequências didáticas eletrônicas, os alunos diferenciaram-se em grupos: BR1 - PT1 referem-se àqueles que passaram integralmente pelas atividades digitais (fizeram todas as atividades que estavam disponibilizadas na sequência didática eletrônica), BR2 - PT2 são aqueles que passaram parcialmente pelas atividades digitais (fizeram algumas das atividades que estavam disponibilizadas na sequência didática eletrônica), e o BR3 - PT3 são aqueles alunos que não passaram pelas atividades digitais (não realizaram nenhuma das atividades que estavam disponibilizadas na sequência didática eletrônica). Esses grupos foram organizados espontaneamente de acordo com o nível de participação nas atividades, BR são os grupos de alunos brasileiros e PT são os grupos de alunos portugueses. Segundo Camilleri e Camilleri (2016) os achados empíricos revelam que podem haver diversas motivações a favor ou contra o aprendizado digital entre diferentes demografias, como por exemplo o sexo, a idade, o estrato social que podem afetar a sua disposição em utilizar as Tecnologias Digitais para aprender.

Para análise do desempenho acadêmico, utilizamos como base as notas dos alunos. Primeiramente, foi feita a análise estatística descritiva das notas dos grupos. Posteriormente, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis (KW), que é um teste não paramétrico (não pressupõe a normalidade dos dados) utilizado para comparar três ou mais populações, usado para testar a hipótese nula (H_0) de que todas as populações possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa (H_1) de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes (ALMEIDA; COSTA; LOPES, 2017).

Após, estabelecemos a comparação entre os grupos em pares, utilizando o teste de Mann-Whitney (MW) que é equivalente a KW, porém trabalha somente com dois grupos. Foi criado um gráfico do tipo *Box Plot* de desempenho, o qual trata-se de uma figura elaborada a partir do *software* XLSTAT 2018, que relaciona os valores do desempenho dos estudantes dos três grupos, obtidos por meio das avaliações das provas. Todos os testes foram balizados com 5% de significância ($\alpha = 0,05$). Após o

ordenamento por desempenho, foi calculada uma função linear ajustada pelo método de mínimos quadrados, que é uma técnica matemática que procura encontrar o melhor ajuste de uma reta para um conjunto de dados do tipo dupla entrada (x,y), tentando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados para podermos estabelecer uma relação matemática do aumento de desempenho de acordo com a estratégia didática.

Além disso, para a interpretação do impacto da atividade proposta, foi realizado um teste de Análise de Variância (ANOVA) com fator único utilizando com parâmetro de teste $\alpha = 0,05$, estabelecendo um valor crítico para F de Snedecor. Esse teste possui um objetivo diferente dos demais testes aplicados, pois ele não analisa as médias amostrais, mas a variância dos mesmos. A hipótese nula do teste F consiste em assumir a premissa que os grupos analisados possuem mesma variância, já a hipótese alternativa é que há diferença na variabilidade dos dados. Para realizar o teste estatístico, utilizou-se o *software* XLSTAT.

Para avaliar os mapas conceituais produzidos pelos alunos, elaboramos quatro classes, baseadas nas especificações desenvolvidas por Novak e Gowin (1984), Novak (2002), Peña (2005), Ruiz-Moreno *et al.* (2007), Almeida, Costa e Lopes (2016a), e Marqués e Pelta (2017). As classes analisadas foram: A - tipo (se o mapa é unidimensional ou bidimensional); B - estrutura (se o mapa está estruturado com os conectores); C - hierarquização (forma de disposição dos conceitos demonstra hierarquia); D - conceitos (presença de conceitos relevantes sobre o conteúdo). Os mapas foram classificados por números: (1) quando estavam estruturados de acordo com as especificações da categoria; (2) quando atendiam em partes às especificações da categoria e (3) quando não atendiam às especificações da categoria (BREZOLIN, 2010).

Por fim descrevemos e relacionamos os dados da pesquisa realizados no Brasil e Portugal, a fim de fornecer um panorama geral dos resultados obtidos por meio de tabelas.

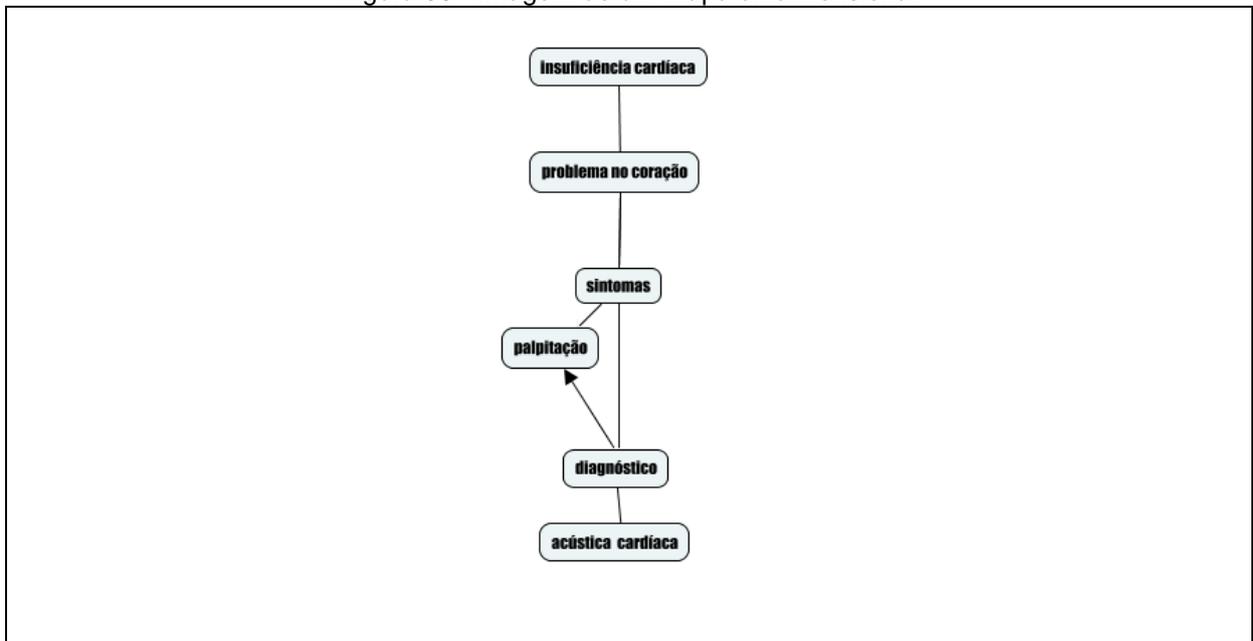
5.1 EXPLICAÇÃO DA ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS

Para facilitar a compreensão da análise das quatro classes dos mapas conceituais e sua classificação, escolhemos, com base nos mapas produzidos pelos alunos, um exemplo de cada tipo para a explicação.

Com relação à classe A - tipo (se o mapa é unidimensional ou bidimensional), escolhemos dois mapas produzidos pelos alunos para diferenciá-los.

O mapa unidimensional é um mapa em que os conceitos estão organizados verticalmente. Segundo Moreira (2006), mapas unidimensionais são apenas listas de conceitos que tendem a apresentar uma organização linear vertical (Figura 30).

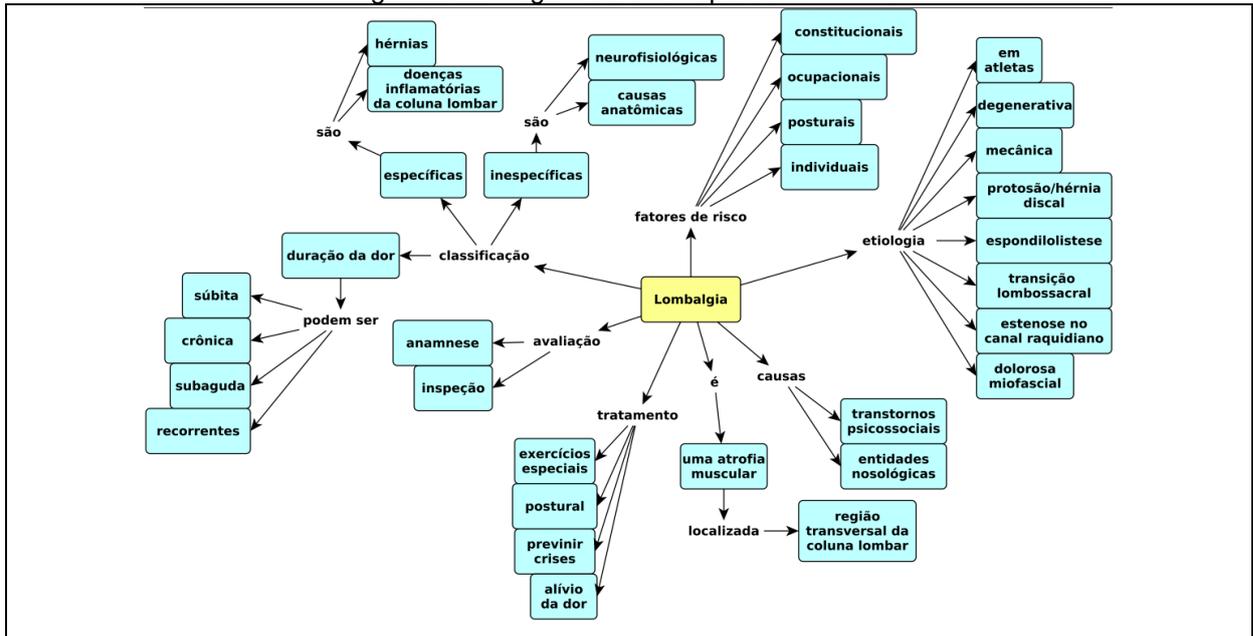
Figura 30 - Imagem de um mapa unidimensional



Fonte: produzido por um aluno brasileiro que participou da atividade da sequência didática eletrônica de G1

O mapa bidimensional é um mapa que aborda os conteúdos de forma mais abrangente. Segundo Moreira (2006), mapas bidimensionais utilizam também a dimensão horizontal, permitindo uma representação mais completa das relações entre os conceitos de uma temática (Figura 31).

Figura 31 - Imagem de um mapa bidimensional

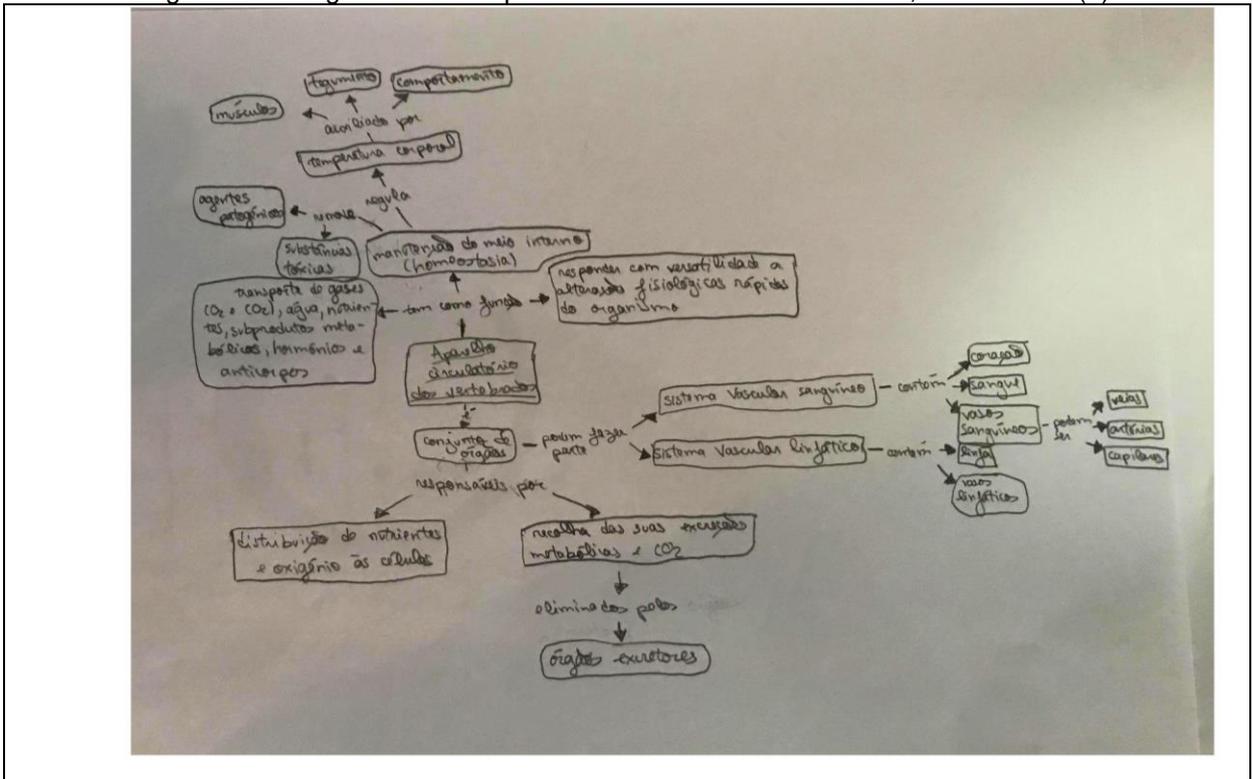


Fonte: produzido por um aluno brasileiro que participou da atividade da sequência didática eletrônica de G2

Com relação à classe B - estrutura (se o mapa está estruturado com os conectores), escolhemos três mapas para diferenciar: (1) quando estavam estruturados de acordo com as especificações da categoria; (2) quando atendiam em partes às especificações da categoria; e (3) quando não atendiam às especificações da categoria. Para um mapa conceitual formar as proposições, é necessário que possua conectores entre os conceitos. A escolha de boas palavras para os conectores pressupõe a compreensão do relacionamento entre os conceitos ou dos significados dos conceitos (FERRÃO; MANRIQUE, 2014).

Os mapas foram considerados (1) quando estavam estruturados de acordo com as especificações da categoria, possuindo conectores entre os conceitos (Figura 32).

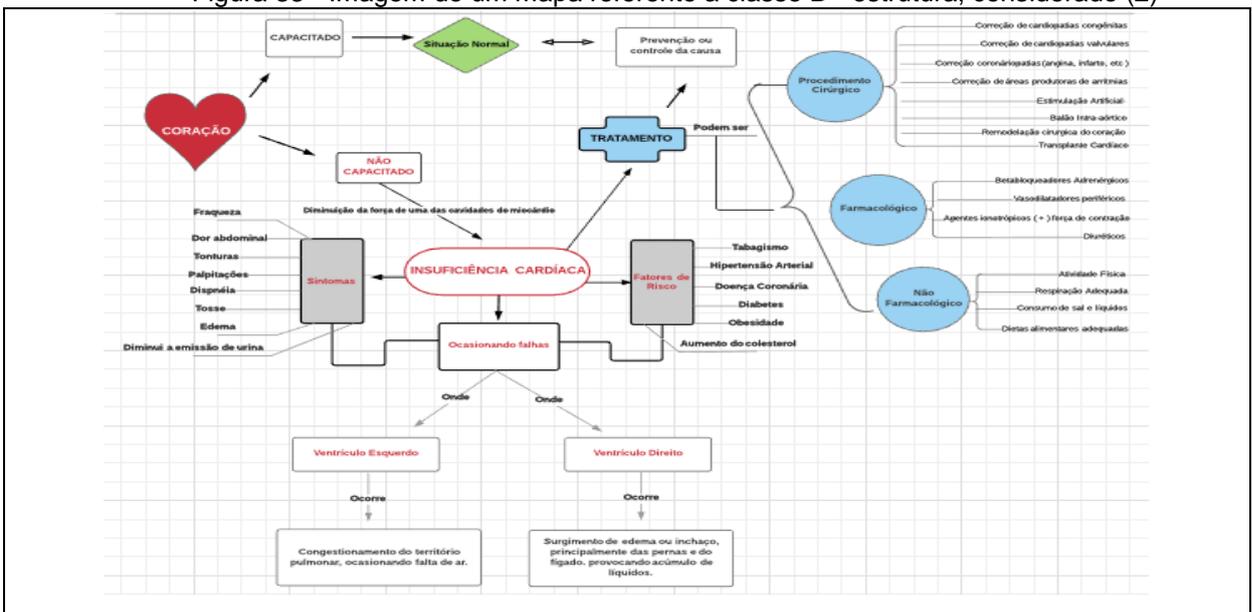
Figura 32 - Imagem de um mapa referente à classe B - estrutura, considerado (1)



Fonte: produzido por um aluno português que participou da atividade da sequência didática eletrônica parte 2

Os mapas foram considerados (2) quando atendiam em partes às especificações da categoria, apresentando conectores entre alguns conceitos (Figura 33).

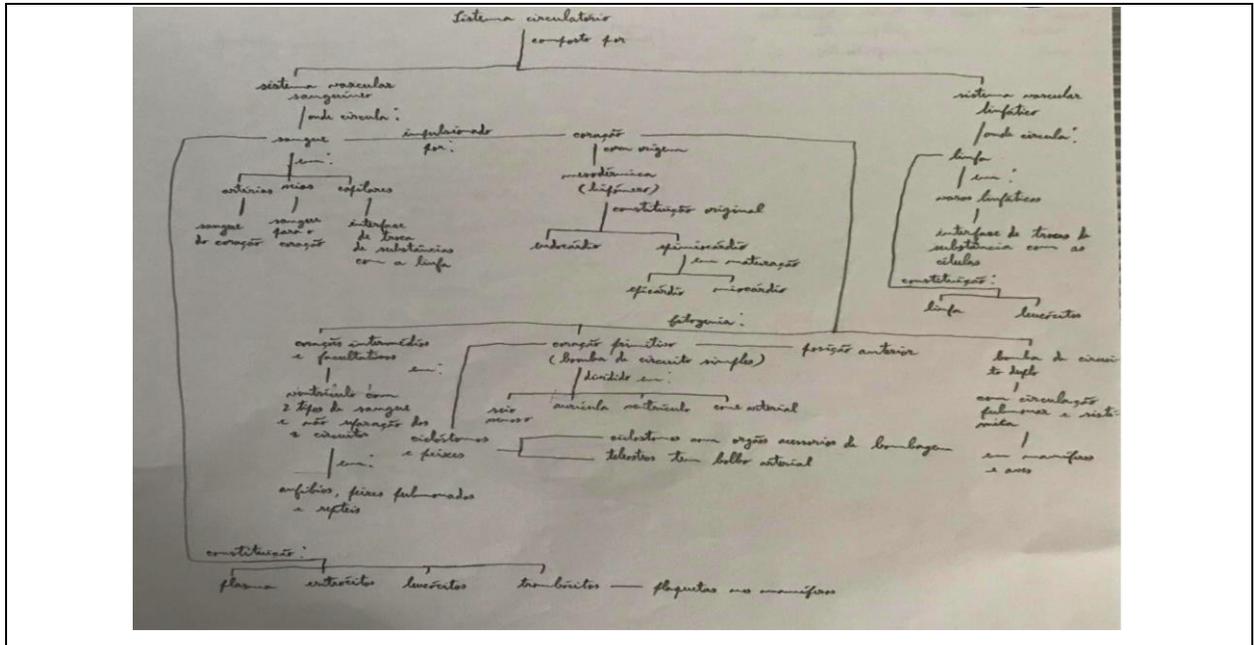
Figura 33 - Imagem de um mapa referente a classe B - estrutura, considerado (2)



Fonte: produzido por um aluno brasileiro que participou da atividade da sequência didática eletrônica de G1

Os mapas foram considerados (3) quando não atendiam às especificações da categoria, por não possuir conectores entre os conceitos (Figura 34).

Figura 34 - Imagem de um mapa referente a classe B - estrutura, considerado (3)

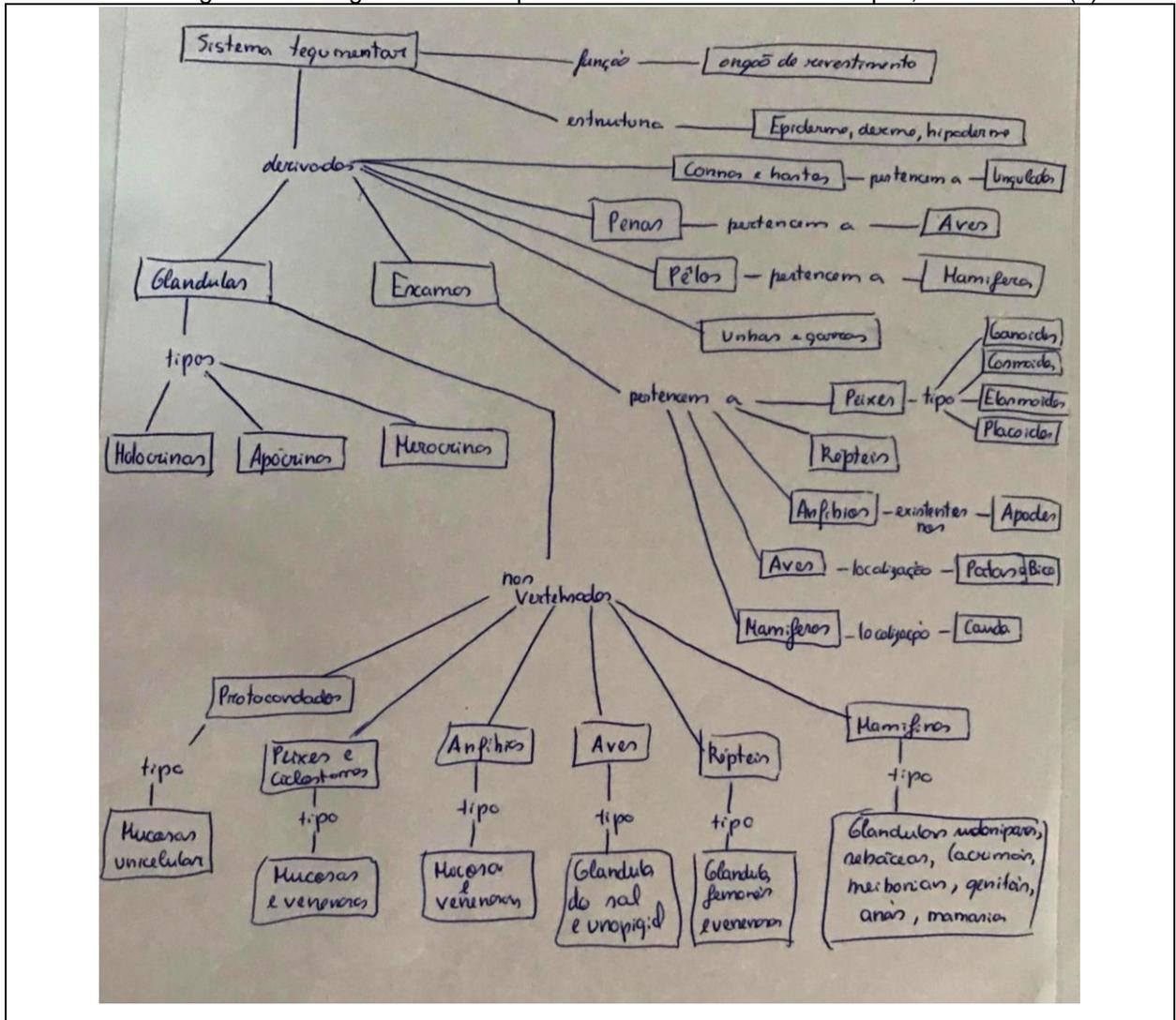


Fonte: produzido por um aluno português que participou da atividade da sequência didática eletrônica parte 2

Com relação à classe C - hierarquização (a forma de disposição dos conceitos demonstra hierarquia), escolhemos três mapas para diferenciar: (1) quando estavam estruturados de acordo com as especificações da categoria; (2) quando atendiam em partes às especificações da categoria; e (3) quando não atendiam às especificações da categoria. Num mapa conceitual sempre deve ficar claro sua hierarquização, revelando quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos (MOREIRA, 2010).

Os mapas foram considerados (1) quando estavam estruturados de acordo com as especificações da categoria, demonstrando hierarquia entre os conceitos (Figura 35).

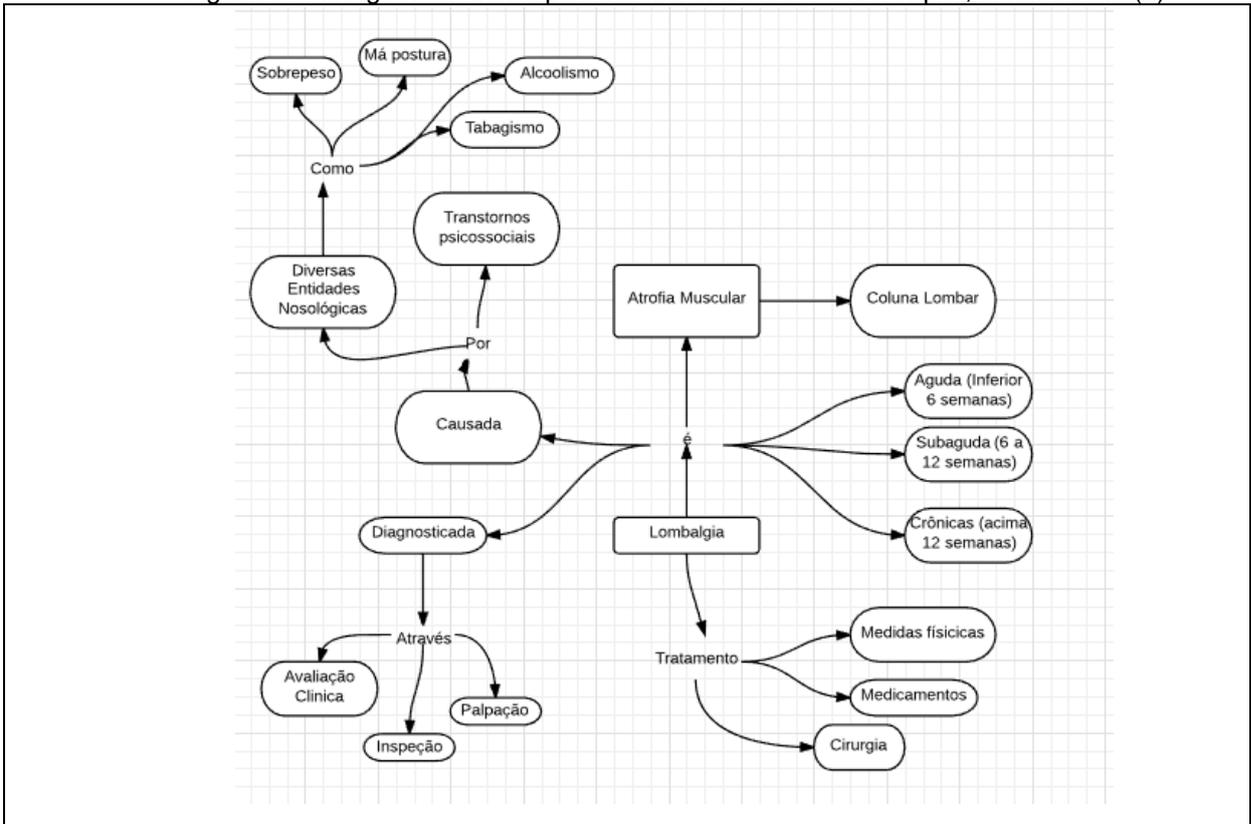
Figura 35 - Imagem de um mapa referente à classe C - hierarquia, considerado (1)



Fonte: produzido por um aluno português que participou da atividade da sequência didática eletrônica parte 2

Os mapas foram considerados (2) quando atendiam em partes às especificações da categoria, pois demonstravam uma hierarquização parcial entre os conceitos (Figura 36).

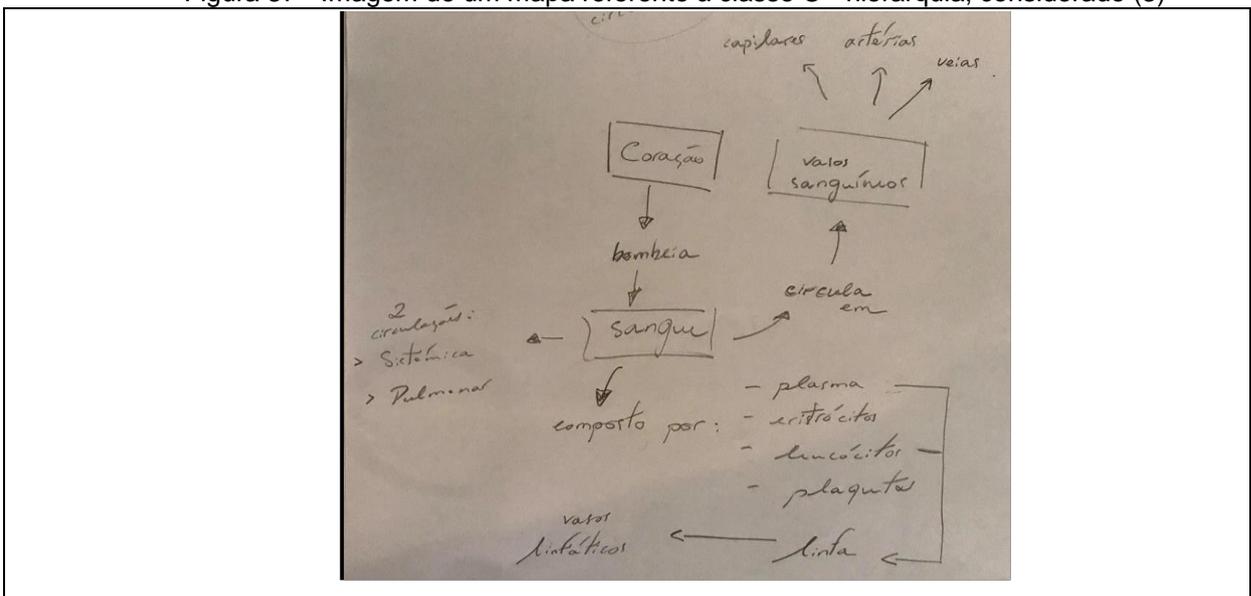
Figura 36 - Imagem de um mapa referente à classe C - hierarquia, considerado (2)



Fonte: produzido por um aluno brasileiro que participou da atividade da sequência didática eletrônica de G2

Os mapas foram considerados (3) quando não atendiam às especificações da categoria, pois não demonstravam hierarquização entre os conceitos (Figura 37).

Figura 37 - Imagem de um mapa referente à classe C - hierarquia, considerado (3)

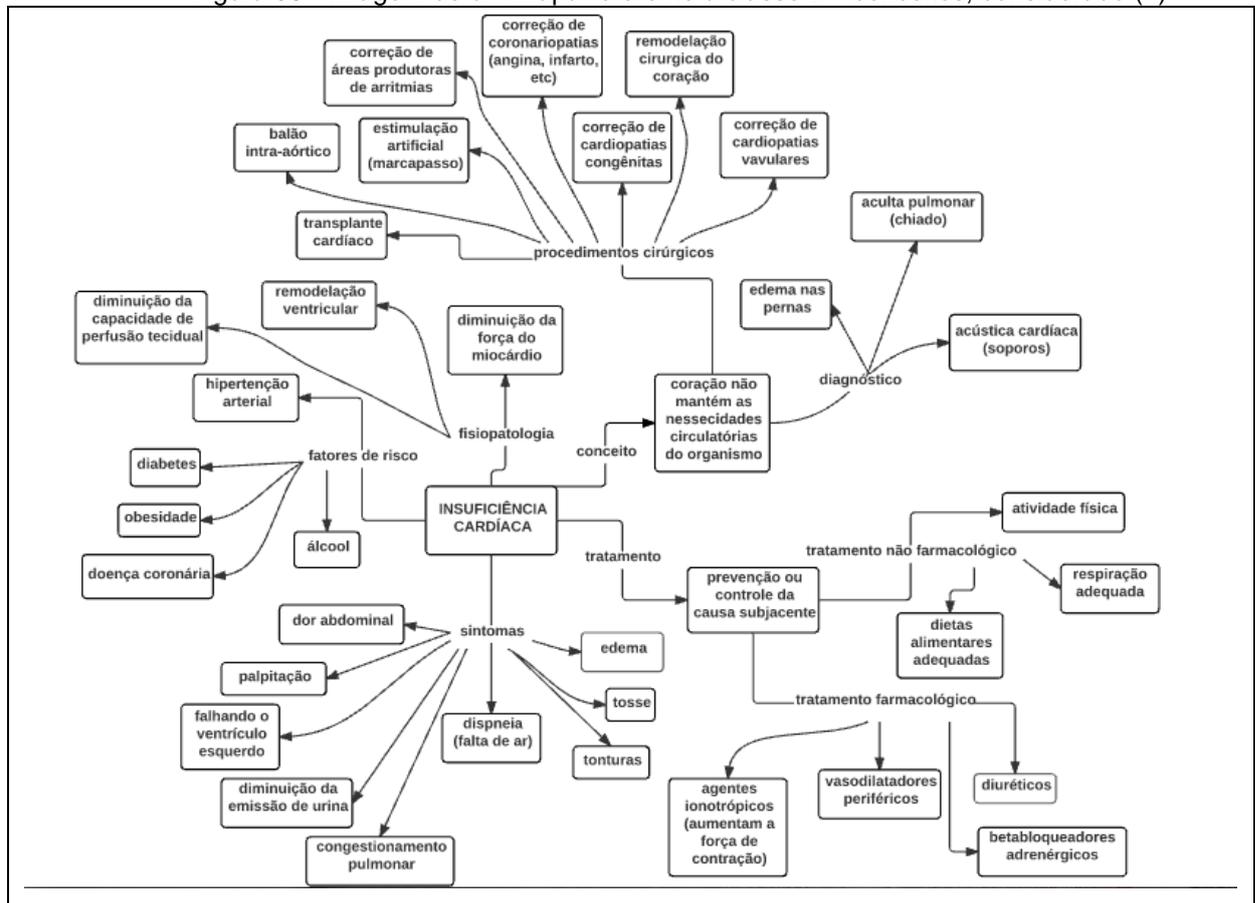


Fonte: produzido por um aluno português que participou da atividade da sequência didática eletrônica parte 2

Com relação à classe D - conceitos (presença de conceitos relevantes sobre o conteúdo), escolhemos três mapas para diferenciar: (1) quando estavam estruturados de acordo com as especificações da categoria; (2) quando atendiam em partes às especificações da categoria; e (3) quando não atendiam às especificações da categoria. Um “bom” mapa começa com uma boa seleção de conceitos relacionados ao tema principal, onde a existência de grande número de conexões entre os conceitos revela a familiaridade do autor com o tema considerado (TAVARES, 2007).

Os mapas foram considerados (1) quando estavam estruturados de acordo com as especificações da categoria, contendo a presença de conceitos relevantes sobre o conteúdo (Figura 38).

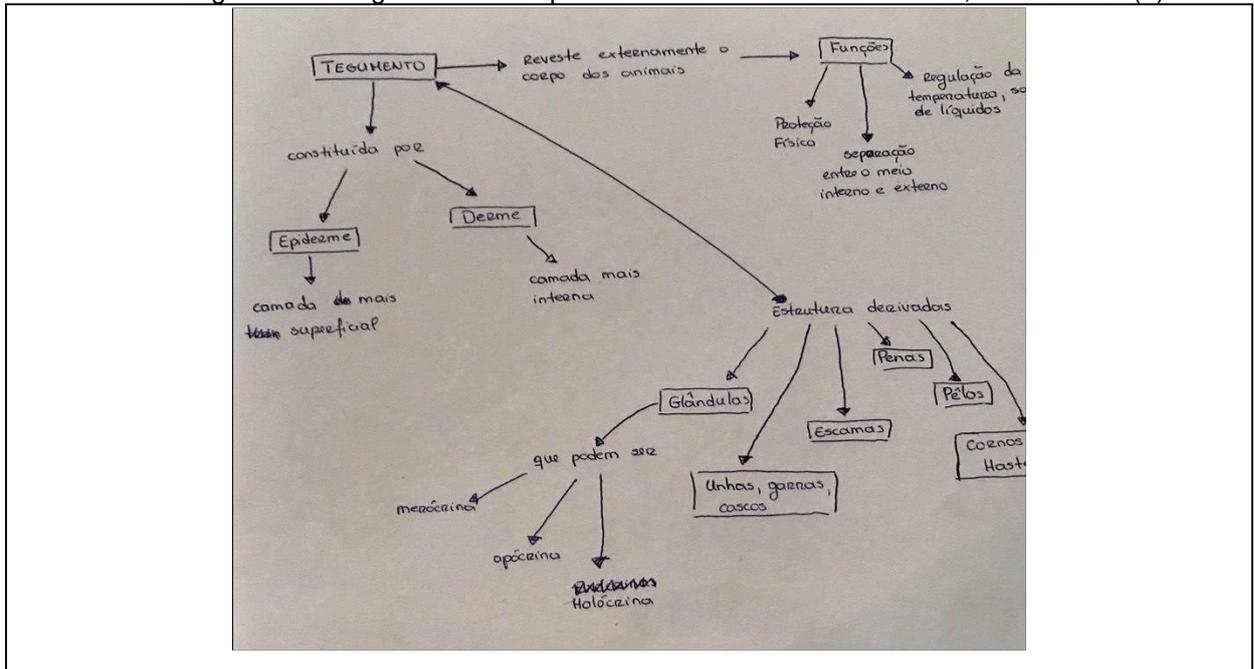
Figura 38 - Imagem de um mapa referente à classe D - conceitos, considerado (1)



Fonte: produzido por um aluno brasileiro que participou da atividade da sequência didática eletrônica de G1

Os mapas foram considerados (2) quando atendiam em partes às especificações da categoria, pois apresentavam alguns dos conceitos relevantes do conteúdo (Figura 39).

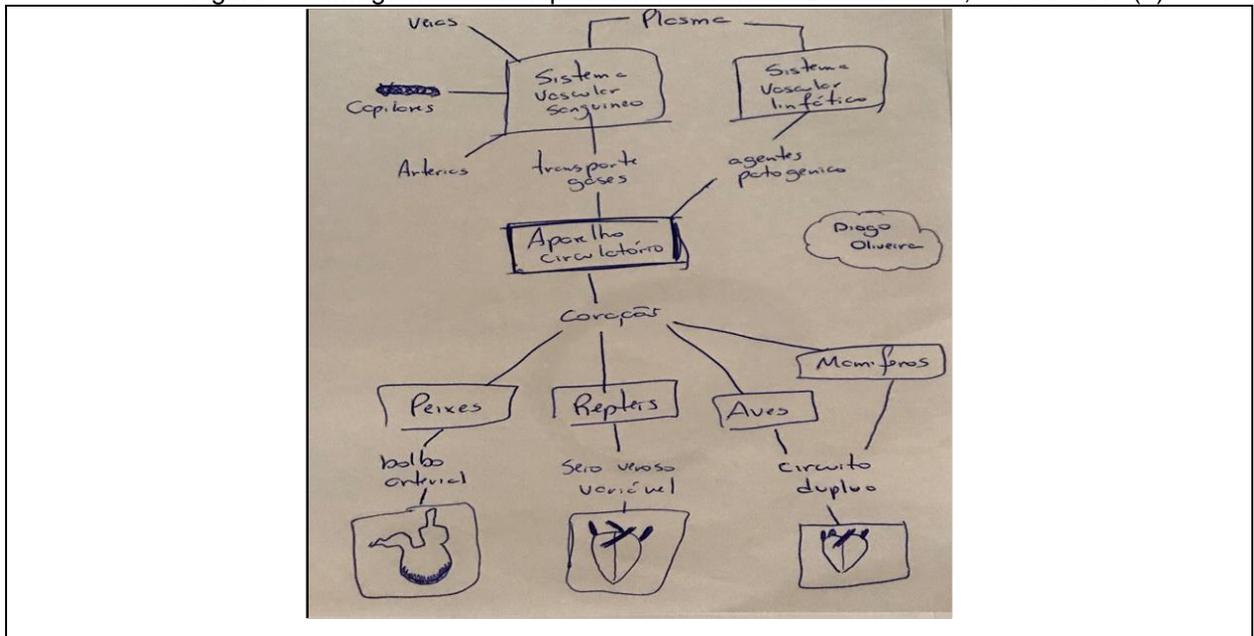
Figura 39 - Imagem de um mapa referente à classe D - conceitos, considerado (2)



Fonte: produzido por um aluno português que participou da atividade da sequência didática eletrônica parte 1

Os mapas foram considerados (3) quando não atendiam às especificações da categoria, pois não apresentavam os principais conceitos do conteúdo (Figura 40).

Figura 40 - Imagem de um mapa referente à classe D - conceitos, considerado (3)



Fonte: produzido por um aluno português que participou da atividade da sequência didática eletrônica parte 2

Os mapas conceituais procuram promover a aprendizagem significativa e utilizá-los em toda sua potencialidade implica em atribuir novos significados aos conceitos de ensino, aprendizagem e avaliação (MOREIRA, 2010).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo descreve os resultados obtidos na pesquisa, por meio dos instrumentos de coleta de dados e discute sua relevância com os autores da área. Está organizado em duas seções principais, uma que se refere aos dados obtidos no Brasil e outra que se refere aos dados obtidos em Portugal.

6.1 RESULTADOS DA FASE NO BRASIL

6.1.1 Análise do Questionário de Mapeamento da Turma - BR

A turma era composta por 28 alunos, porém responderam ao questionário de mapeamento da turma os 25 alunos que estavam presentes na aula.

Com relação ao perfil dos alunos, verificamos que a idade média dos participantes foi de 27,4 anos, sendo a idade mínima 21 e a máxima 39. Observamos que uma parte dos alunos são imigrantes digitais (PRENSKI, 2001), nasceram e passaram a maior parte da infância e adolescência num mundo analógico e foram apresentados tardiamente às Tecnologias Digitais e de certo modo se viram obrigados a conviver com elas (PAULETTI; RAMOS, 2017).

Com relação ao sexo biológico, 68% eram do sexo masculino e 32% do sexo feminino.

Referente ao curso de graduação, 100% cursavam Educação Física. Com relação ao semestre, 8% estavam no segundo, 16% no terceiro, 8% no quarto, 32% no quinto, 12% no sétimo e 4% no oitavo.

Quando questionados se trabalhavam, 96% responderam que “sim” e 4% que “não”.

Com relação ao perfil tecnológico, quando questionados: “Você já participou de alguma proposta educativa que envolvesse o uso da tecnologia?”, 56% responderam que “não” e 44% que “sim”; e 55% descreveram “ter utilizado tecnologia nas aulas

EAD”, 27% “na aula de anatomia”, 9% “no treinamento Toyota” e 9% “no curso de inglês *online*”.

Na pergunta “Você costuma acessar a *internet*?”, 100% responderam que “sim” e afirmaram que 76% costumam acessar em “computador/*notebook*/*smartphone/tablet*”, 16% em “computador/*notebook*” e 8% em “*smartphone/tablet*”. Segundo Silva, Silva e Groenwald (2018 p. 2) “a utilização de tecnologias digitais, no caso os *tablets* e *smartphones*, já fazem parte do dia a dia do atual perfil dos estudantes, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior”.

Na pergunta “Quanto tempo, em média, por dia, você permanece conectado?” 16% responderam “menos de uma hora”, 16% “mais de uma hora”, 20% “mais de três horas” e 48% responderam “passo o dia todo conectado”.

Quando questionados se utilizavam *e-mail*, 96% responderam que “sim” e 4% que “não”.

Na pergunta “Como você classificaria seus conhecimentos em informática?” 32% classificaram “como básico”, 60% “como intermediário” e 8% “como avançados”.

Com relação ao perfil de estudos, quando questionados: “Você utiliza alguma tecnologia digital para estudar?”, 96% responderam que “sim” e 4% que “não”.

Quando questionados “Quanto tempo por semana você dedica ao estudo desta disciplina, além da sala de aula?”, 24% dos alunos relataram estudar uma “média de duas horas por semana” e 76% “menos de uma hora por semana”.

Na pergunta “Como você considera que o tempo que dedica aos estudos para a assimilação dos conteúdos desta disciplina?” 36% consideram “insatisfatório”, 40% “regularmente satisfatório”, 20% “satisfatório” e 4% “plenamente satisfatório”.

Na pergunta “Você utiliza outros recursos para complementar os conteúdos passados em sala de aula?”, 44% responderam que “não” e 56% que “sim” e especificaram que 14% utilizam “livros”, 57% a “*internet*” e 29% “artigos”.

Quando questionados “Qual a sua percepção em relação à relevância desta disciplina em sua formação e no desempenho de sua futura profissão?”, 4% responderam “mais ou menos relevante”, 20% “relevante” e 76% “muito relevante”. Verificamos que a maioria dos alunos entende que essa disciplina é muito importante para a sua formação acadêmica, indo ao encontro com o que Almeida, Costa e Lopes (2016b) relatam, que a disciplina de Patologia Humana é essencial em diversos cursos da área da saúde.

Quando questionados “O que são mapas conceituais?”, 24% responderam “não sei”, 68% deixaram em branco e 8% responderam que “é uma forma de organizar o conteúdo”.

Na pergunta “Você já utilizou mapas conceituais em alguma disciplina do curso?”, 4% responderam que “sim” e 96% que “não”.

6.1.2 Análise dos Pré-testes da Disciplina de Patologia Humana

6.1.2.1 Análise da avaliação prévia de G1

A turma possuía 28 alunos, porém estavam presentes, nesse dia, 20 alunos na aula presencial, os quais responderam a avaliação prévia de G1 (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultado da avaliação prévia de G1

Questão	Resultado	N	%
Questão 1	Erro	3	15,0
	Acerto	17	85,0
Questão 2	Erro	7	35,0
	Acerto	13	65,0
Questão 3	Erro	10	50,0
	Acerto	10	50,0
Questão 4	Erro	3	15,0
	Acerto	17	85,0
Questão 5	Erro	10	50,0
	Acerto	10	50,0
Questão 6	Erro	12	60,0
	Acerto	8	40,0
Questão 7	Erro	19	95,0
	Acerto	1	5,0
Questão 8	Erro	15	75,0
	Acerto	5	25,0
Questão 9	Erro	19	95,0
	Acerto	1	5,0
Questão 10	Erro	10	50,0
	Acerto	10	50,0

Fonte: organizado pela autora

Verificamos que os conhecimentos prévios dos alunos eram bons com relação aos conteúdos das questões 1, 2, 3 e 4 referente às temáticas: “Inflamação e necrose” e “Patologias da tireóide”; com relação às perguntas 5 e 10 referente às temáticas “AIDS” e “Infarto agudo do miocárdio”, 50% dos alunos souberam responder e 50% não conseguiram; com relação aos conhecimentos prévios das questões 6, 7, 8 e 9 eram baixos, referentes às temáticas “Sistema circulatório e hiperlipidemias”, “Infarto agudo do miocárdio” e “Insuficiência cardíaca”. Segundo Ausubel (2000), o conhecimento prévio é a variável mais importante que influencia na aprendizagem significativa, pois é nela que o novo conhecimento se ancora.

6.1.2.2 Análise da avaliação prévia de G2

A turma possuía 28 alunos, porém estavam presentes 26 alunos na aula presencial, os quais responderam a avaliação prévia de G2 (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultado da avaliação prévia G2

Questão	Resultado	N	%
Questão 1	Erro	21	80,2
	Acerto	5	19,8
Questão 2	Erro	12	46,2
	Acerto	14	53,8
Questão 3	Erro	19	73,0
	Acerto	7	27,0
Questão 4	Erro	9	34,6
	Acerto	17	65,4
Questão 5	Erro	16	61,5
	Acerto	10	38,5
Questão 6	Erro	19	73,0
	Acerto	7	27,0
Questão 7	Erro	20	76,9
	Acerto	6	23,1
Questão 8	Erro	18	69,2
	Acerto	8	30,7
Questão 9	Erro	20	76,9
	Acerto	6	23,1
Questão 10	Erro	18	69,2
	Acerto	8	30,7

Fonte: organizado pela autora

Verificamos que os conhecimentos prévios dos alunos eram bons com relação aos conteúdos das questões 2 e 4 referentes às temáticas “Osteoartrite e “Asma”; com relação aos conhecimentos prévios das questões 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 eram baixos, referentes às temáticas “Fibromialgia”, “Síndrome da dor lombar”, “Bronquite”, “Angina e isquemia”, “Aterosclerose e arteriosclerose” e “Câncer”.

Com relação à aprendizagem significativa e aos conhecimentos prévios:

O ensino de graduação ressenete-se da dificuldade de desenvolver a aprendizagem significativa. Esse limite pode estar relacionado a uma insuficiência no aporte de informações prévias necessárias ao aprendizado, à falta de significado perceptível no estudante da necessidade daquele conteúdo ou ainda à ausência de oportunidade de aplicação imediata das novas informações (FREIRE-MAIA *et al.*, 2011).

6.1.3 Análise do Desempenho Acadêmico- BR

As notas das provas variam de 0 a 10. Participaram da atividade de G1 28 alunos (Tabela 4). Participaram da atividade de G2 26 alunos (Tabela 5).

Com relação aos grupos, BR1 refere-se àqueles alunos que passaram integralmente pelas atividades digitais, BR2 aqueles alunos que passaram parcialmente pelas atividades digitais e BR3 aqueles alunos que não passaram pelas atividades digitais.

Tabela 4 - Estatística descritiva G1

Variável	Observação	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
BR 1	9	5,200	9,200	7,622	1,185
BR 2	8	3,400	7,400	5,175	1,421
BR 3	11	0,500	5,500	2,582	1,653

BR1= passaram integralmente pelas atividades digitais

BR2= passaram parcialmente pelas atividades digitais

BR3= não passaram pelas atividades digitais

Fonte: organizado pela autora

Tabela 5 - Estatística descritiva de G2

Variável	Observação	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
BR 1	18	6,400	9,200	7,594	0,833
BR 2	8	5,000	6,400	5,825	0,526

BR1= passaram integralmente pelas atividades digitais

BR2= passaram parcialmente pelas atividades digitais

Fonte: organizado pela autora

Foram realizadas 54 observações entre G1 e G2 nos três grupos, como podemos observar na Tabela 6.

Tabela 6 - Estatística descritiva das notas dos grupos - G1+G2 (BR)

Variável	Observação	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
BR 1	27	5,200	9,200	7,604	0,942
BR 2	16	3,400	7,400	5,500	1,088
BR 3	11	0,500	5,500	2,582	1,653

BR1= passaram integralmente pelas atividades digitais

BR2= passaram parcialmente pelas atividades digitais

BR3= não passaram pelas atividades digitais

Fonte: organizado pela autora

Para cumprir os objetivos propostos por essa pesquisa, foram realizados testes de conhecimento de múltipla escolha. Os estudantes foram classificados em três grupos distintos: alunos que tiveram acesso total a atividade analisada (BR 1, n=28), alunos que tiveram acesso parcial a proposta analisada (BR 2, n=16) e aqueles que não passaram pela atividade analisada (BR 3, n=11). Todos os grupos responderam o mesmo teste, no mesmo momento, totalizando 54 observações feitas durante todo o semestre (n=28 G1 + n=26 G2).

Analisando os resultados, o grupo BR 1 teve uma média de 7,6, o grupo BR 2, de 5,5, e o grupo BR 3, de 2,8, evidenciando que, aqueles que passaram integralmente pelo instrumento, conseguiram maior rendimento. Esses dados sugerem que a progressão pode ter ocorrido porque os alunos que passaram por todas as atividades aumentaram o seu tempo de estudo e, conseqüentemente, melhoraram seu rendimento. Kortemeyer (2016) relata que interagir com os materiais *online* diariamente oportuniza uma melhor eficácia de aprendizagem (medida pelos exames), independente do grupo estudantil.

As seqüências didáticas utilizando as TD com o conteúdo de Patologia Humana podem auxiliar os alunos a estudar, pois disponibilizaram o conteúdo de forma resumida e *online*, alinhando-se ao proposto por Padilha, Sutil e Almeida Pinto (2014),

que afirmam que as Tecnologias Digitais podem se configurar em materiais potencialmente significativos, pois mobilizam a atenção e a motivação dos aprendizes.

Para a análise do impacto do instrumento nos três grupos, foi feito um teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (KW) para múltiplos grupos. Foi definido como hipótese nula (H0) que não há diferença entre os grupos (BR1; BR2; BR3) analisados, e como hipótese alternativa (HA) que existe uma diferença de comportamento entre os grupos supracitados. O valor crítico para a aceitação de H0 nesse teste foi determinado em $KW_{\text{crítico}}=5,991$. Como $KW_{\text{calculado}} = 38,267$, sendo este superior ao valor crítico, rejeitamos a hipótese nula e aceitamos a hipótese alternativa com valor-p equivalente 0,01% (Tabela 7). Roldi *et al.* (2013) comentam que o aluno só aprende se ele estiver pré-disposto a essa ação, o que pode ocorrer pelo estímulo intelectual, o qual pode ser o dever de uma série de estratégias metodológicas, como mudança do meio habitual de ensino, criar situações-problema relacionadas ao cotidiano dos alunos, entre outras possibilidades. Corroborando com as observações de Almeida, Costa e Lopes (2017), que metodologias diferenciadas que são capazes de despertar a curiosidade do aluno e envolvê-lo no processo de busca do saber apresentam melhores resultados cognitivos.

Variável	Valor observado
KW (Valor observado)	38,267
KW (Valor crítico)	5,991
GL	2
p-valor (bilateral)	< 0,0001
Alfa	0,05

GL= grau de liberdade

p-valor (bilateral) = nível de significância em duas partes

Alfa= nível de significância

Fonte: organizado pela autora

Observamos que há diferença entre os grupos em relação ao desempenho. Estabelecemos a hipótese de que o desempenho dos alunos seguiria a relação $BR1 > BR2 > BR3$ e, assim, os testamos em duplas, BR1-BR2 e BR2-BR3 (Tabela 8). Os resultados obtidos demonstraram que os alunos que passaram integralmente pelo instrumento obtiveram um desempenho maior do que os que passaram parcialmente ou não passaram.

Diante disso, nos aproximamos de Pereira, Tarcia e Sigulem (2012), que comentam que o uso de Tecnologias Digitais pode servir para motivar os alunos e

tornar o processo de aprendizagem mais qualificado e com nova didática.

Tabela 8 - Teste MW para estabelecer relação de ordem entre grupos (BR)

Teste de Mann-Whitney (BR1<BR2):		Teste de Mann-Whitney (BR2<BR3):	
U	65,000	U	78,500
Esperança	36,000	Esperança	44,000
Variância (U)	107,868	Variância (U)	146,281
p-valor (unilateral)	0,003	p-valor (unilateral)	0,002
Alfa	0,05	Alfa	0,05

Esperança= é a expectância matemática, isto é, o valor esperado. Equivalente ao valor crítico de H0

Variância (U)= variância calculada a partir do ordenamento dos dados no cálculo de U

U= valor da estatística calculada

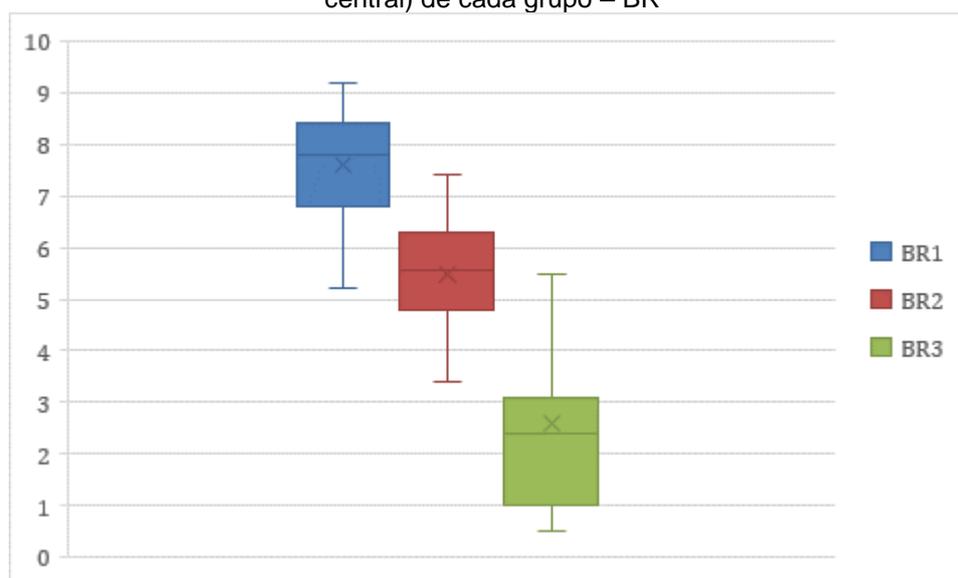
p-valor (unilateral) = probabilidade de H0 não ser aceita

Alfa= nível de significância, definido pelo pesquisador

Fonte: organizado pela autora

Assim, podemos concluir que há uma ordem crescente nos desempenhos dos alunos que pertencem a BR1, BR2 e BR3. Para ilustrar os resultados, foi criado um gráfico de *Box Plot* de desempenho contendo: mínimo, máximo e média (linha central) de cada grupo (BR1; BR2; BR3) (Figura 41). Segundo Moraes, Santos e Oliveira (2014), as tecnologias se apresentam como ferramentas capazes de propor uma nova forma de ensinar e de aprender, constituindo-se espaços de troca de experiências que podem contribuir para a construção de aprendizagens significativas.

Figura 41 - Gráfico de Box Plot representando o desempenho com o mínimo, máximo e média (linha central) de cada grupo – BR



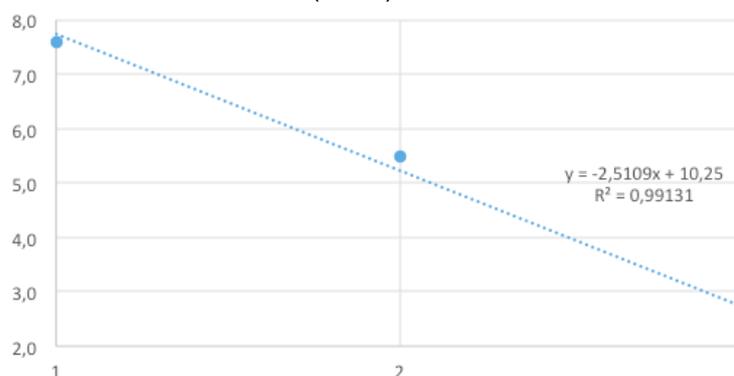
Fonte: organizado pela autora

A partir da apresentação do gráfico em caixa estreita, podemos perceber que o comportamento de cada grupo analisado manteve uma tendência linear entre o valor

máximo, valor mínimo, 3º Quartil e desempenho médio dos grupos. A partir desta constatação visual, optamos por modelar o desempenho intergrupos a partir de um ajuste matemático. Esse resultado corrobora com os dados obtidos por Martinho e Pombo (2009), quando comentam que o uso das Tecnologias Digitais no ensino proporciona um ambiente mais motivador, deixando os discentes mais focados e empenhados, apresentando, assim, melhores resultados na aprendizagem.

Por meio do ajuste usando como referência função afim, a partir do método de mínimos quadrados (MMQ), um ajuste com o coeficiente angular de 2,51, podemos afirmar com 99% de certeza (com $R^2=0,9913$) que passar por cada situação (parcial ou integral) acrescentou em média 2,51 pontos no desempenho (Figura 42).

Figura 42 - Demonstrativo do ajuste de uma função linear usando o método de mínimos quadrados (MMQ) – BR



Fonte: organizado pela autora

Na figura acima, o eixo horizontal (eixo x) constitui os três grupos analisados (1 equivale a BR1, 2 equivale a BR2 e 3 equivale ao BR3) e o eixo vertical (eixo y) corresponde ao desempenho médio de cada grupo. A linha pontilhada que perpassa entre os pontos é a função ajustada por MMQ definida por $y = -2,5109x + 10,25$.

Uma estratégia de ensino pode ser considerada como uma sequência de representações, que permite que o aluno execute corretamente uma tarefa e contribui para o processo de ensino e aprendizagem (ALMEIDA; COSTA; LOPES, 2017). Assim, verificando os dados, observamos que as sequências didáticas podem ser consideradas como uma estratégia de ensino, pois disponibilizam o conteúdo de uma forma que facilite o aprendizado. Para Vieira, Pereira e Matos (2014), utilizar estratégias diversificadas que agucem os diferentes sentidos, colocando o sujeito da aprendizagem em contato direto com o objeto de estudo, pode auxiliar a promover a

construção do conhecimento em diferentes temáticas.

O uso da interatividade constitui uma estratégia para facilitar a aprendizagem significativa, envolvendo o estudante em um processo ativo de estudo do material educacional (TAROUCO *et al.*, 2009).

Para fins de interpretação do impacto da atividade proposta, verificamos os grupos a partir da análise de variância (ANOVA) de fator único, com 95% de certeza. Como o F calculado foi superior ao F crítico (No teste de hipóteses, para um dado nível de significância, a hipótese nula é rejeitada se a estatística do teste calculada for maior do que o valor crítico, assumindo a hipótese alternativa como verdadeira), podemos afirmar com 95% de certeza que há diferença entre cada grupo, isto é, a atividade teve um impacto relevante no desempenho dos alunos que participaram das atividades (Tabela 9).

Tabela 9- Análise de variância (ANOVA) - BR

Fonte	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	201,8660438	2	100,9330219	75,55976609	5,62378E-16	3,178799292
Dentro dos grupos	68,12599327	51	1,33580379			
Total	269,992037	53				

SQ= Soma dos quadrados das amostras

gl= grau de liberdade das amostras

MQ= valores dos quadrados médios, utilizado para analisar a variabilidade dos dados

F= Razão F, determinada entre a razão da variância entre grupos e dentro dos grupos

Valor-P= probabilidade de aceitar H0 (todos os grupos tem o mesmo comportamento)

F crítico= valor máximo de F, determinado por tabela, para que se aceite H0

Fonte: organizado pela autora

Os dispositivos tecnológicos envolvidos em todo o processo foram utilizados para gerar interesse, atenção e motivação para a atual geração digital de estudantes que encontramos em nossas salas de aula (TORRES; PONCE; PASTOR, 2012). É importante pontuar que, ao contrário do que se poderia pensar, as tecnologias não vieram substituir o professor, mas, antes, promover uma mudança de paradigma educacional, à qual se pode associar uma alteração das práticas educativas, substituindo a escola centrada no ensino por uma centrada nas aprendizagens (LIMA; CAPITÃO, 2003).

Borssoi e Almeida (2013) comentam que os aspectos sequenciais, denominados também por Moreira (2006) de “passos”, apresentam indicações de atividades potencialmente significativas e de procedimentos que podem ser

desenvolvidos nas unidades de ensino com vistas à ocorrência de aprendizagem significativa.

6.1.4 Análise dos Mapas Conceituais

6.1.4.1 Mapas conceituais da sequência didática de G1

Os alunos que participaram dessa atividade confeccionaram 9 mapas conceituais sobre o conteúdo estudado (Tabela 10).

Tabela 10 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática de G1

Aluno	A- Tipo	B- Estrutura	C- Hierarquia	D - Principais conceitos
1	B	1	1	2
2	B	2	2	1
3	B	2	1	1
4	B	1	1	1
5	B	2	1	1
6	B	2	2	1
7	B	1	1	1
8	U	3	3	3
9	B	2	1	2

B = Bidimensional

U = Unidimensional

1 = Adequada(o) as especificações da categoria

2 = Parcialmente adequada(o)

3= Não atendiam as especificações da categoria

Fonte: organizado pela autora.

Analisando os mapas conceituais, com relação ao tipo de mapa, verificamos como os alunos estão tendo uma visão ampla dos mapas, pois 88,9% confeccionaram mapas bidimensionais. Segundo Moreira (2006), mapas conceituais bidimensionais denotam um “passo à frente” no processo cognitivo, pois promovem conexões e particularizam os mapas, favorecendo uma visão mais completa das relações entre os conceitos.

Com relação à estrutura, verificamos que 33,1% dos alunos estruturaram os mapas de modo adequado, pois inseriram os conectores entre os conceitos formando as proposições e 55,5% estruturaram os mapas de modo parcialmente adequado,

faltando em algumas partes os conectores. Segundo Novak (2002) os mapas conceituais que não especificam as ligações entre os conceitos falham, pois não formam proposições que são os elementos essenciais para representar o conhecimento.

Com relação à hierarquização, que verifica a forma de disposição dos conceitos, dos mais gerais e inclusivos para os mais específicos e menos inclusivos, 66,6% atendiam às especificações da categoria, expressando hierarquização e demonstrando níveis de progressão entre os conceitos. Para Ferrão e Manrique (2014) observar se o autor de um dado mapa dispôs os conceitos de forma hierárquica pode ser utilizado como um indicativo do nível de complexidade e profundidade do conhecimento que o autor do mapa possui e deixou transparecer ao expressá-lo no desenho.

Com relação aos conceitos, 66,6% dos mapas foram considerados adequados, pois estavam presentes os conceitos mais relevantes do conteúdo. Conforme Cañas e Novak (2006) os mapas conceituais auxiliam a sondar a estrutura cognitiva do estudante e verificar quais conceitos e proposições a pessoa tem para um tópico específico e como estão integradas e organizadas. Para os autores, esta é uma tarefa profundamente desafiadora, e é fundamental para melhorar o ensino e a aprendizagem em qualquer campo.

6.1.4.2 Mapas conceituais da sequência didática de G2

Os alunos confeccionaram 18 mapas conceituais (Tabela 11).

Tabela 11 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática de G2

Aluno	A- Tipo	B – Estrutura	C – Hierarquia	D - Principais conceitos
1	B	1	1	1
2	B	1	1	1
3	B	1	1	2
4	B	1	1	1
5	B	1	1	1
6	B	2	2	1
7	B	1	1	1
8	U	3	3	3
9	B	2	1	2
10	B	1	2	2
11	U	3	3	3
12	B	1	1	1
13	B	1	1	1
14	B	1	1	1
15	B	1	1	1
16	B	1	1	1
17	B	1	1	1
18	B	1	1	1

B = Bidimensional

U = Unidimensional

1 = Adequada(o) as especificações da categoria

2 = Parcialmente adequada(o)

3= Não atendiam as especificações da categoria

Fonte: organizado pela autora

Analisando os mapas conceituais produzidos pelos alunos, observamos que continuam a ter uma visão bidimensional dos mapas, pois 88,9% desenharam mapas bidimensionais e 11,1% desenharam mapas unidimensionais. Mapas unidimensionais apresentam-se organizados vertical e linearmente e oferecem uma visão superficial da estrutura conceitual, evidenciando os arranjos iniciais que adentram no conhecimento de uma temática (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

Com relação à estrutura, verificamos que 77,7% dos alunos estruturaram os mapas de modo adequado, pois inseriram os conectores entre os conceitos formando as proposições. Verificar a forma como o mapa conceitual é estruturado é importante para ele não ser confundido com mapas mentais (ALMEIDA *et al.*, 2016). Para Hilger e Griebeler (2013), os mapas mentais permitem ao sujeito expressar-se livremente e influências externas na formação dos subsunçores poderiam emergir, em mapas conceituais essas características são suprimidas devido à própria estrutura dos mapas, que reflete a captação de significados referentes ao conteúdo específico tratado.

De acordo com a hierarquização, que verifica a forma de disposição dos conceitos, 77,7% atendiam as especificações da categoria, expressando

hierarquização e demonstrando níveis de progressão entre os conceitos. Novak e Gowin (1996) comentam que o grau de hierarquização presente num mapa conceitual pode ser tomado como um indício da diferenciação progressiva. Diferenciação progressiva em que o subsunçor vai se tornando cada vez mais elaborado, mais diferenciado, mais capaz de servir de âncora para a atribuição de significados a novos conhecimentos, que ocorre no curso da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2012).

Com relação aos conceitos, 72,2% dos mapas foram considerados adequados, pois estavam presentes os principais conceitos do conteúdo. Para Tavares (2007) um bom mapa começa com uma boa seleção de conceitos, e a existência de um grande número de conexões entre eles indica uma boa familiaridade do aluno com o conteúdo estudado.

6.1.5 Análise da Avaliação Reflexiva das Atividades- BR

A turma era composta por 28 alunos, porém, responderam à atividade reflexiva 25 alunos que estavam presentes na aula.

Na pergunta 1, “Você teve alguma dificuldade de acessar a sequência didática eletrônica?”, 80% dos alunos responderam que “não” e 20% que “sim” e explicaram sua dificuldade dizendo que “não conseguiram fazer o mapa conceitual” e “não ter certeza de que os formulários foram enviados”. Esses dados demonstram que a maioria dos alunos não tiveram dificuldade de acessar a sequência didática eletrônica corroborando com o que Lachner, Burkhart e Nückles (2017) perceberam em sua pesquisa, que ao fornecer um ambiente tecnológico viável e fácil de usar, os alunos provavelmente se envolvem em atuar com a tecnologia, o que potencialmente resulta em experiências de aprendizagem mais genuínas.

Na pergunta 2, “Quantas vezes você acessou o material de estudos?”, 8% responderam “apenas uma vez”, 68% “mais de duas” e 24% “mais de quatro”. Faber, Luyten e Visscher (2017) comentam que, com ferramentas digitais de aprendizagem, como dispositivos móveis ou ambientes de aprendizagem *online* individualizados, os alunos podem praticar com tarefas adaptadas às suas necessidades de aprendizagem.

Na pergunta 3, “Como você classifica a qualidade (textos, organização geral) das sequências didáticas eletrônicas?”, 36% classificaram como “bom”, 28% como “muito bom” e 36% como “excelente”.

Na pergunta 4, “Como você classifica o conteúdo do material de estudos?”, 100% classificaram como “adequado à disciplina”.

Na pergunta 5, “Você considera que a elaboração dos mapas conceituais contribuiu de alguma forma para o seu aprendizado?”, 72% responderam que “sim” e justificaram que “resume a matéria”, que “é uma forma de organizar o tema” e “facilitar o estudo”, 28% que “não” e justificaram por “ter métodos diferentes de estudo” e por “não saber fazer direito um mapa conceitual”.

Na pergunta 6, “Você teve dificuldades para elaborar os mapas conceituais?”, 68% responderam que “não” e 32% que “sim” e justificaram dizendo que “nunca tinham feito”, que “acharam difícil o programa *Lucidchart*” e por causa dos conectores”.

Na pergunta 7, “Qual a sua opinião e dificuldades sobre o *software* disponibilizado para a elaboração dos mapas conceituais?”, 52% responderam “não ter tido dificuldades”, 28% que “acharam difícil mexer no programa” e 20% que, “por ser em inglês, dificultou a elaboração dos mapas”. Essas respostas dos alunos referentes as dificuldades de manipular o *software* disponibilizado, podem ser minimizadas segundo o que apontam Freire-Maia *et al.* (2011) prevendo um tempo adequado para os alunos desenvolverem a habilidade de operacionalizar os *softwares* de apoio.

Na pergunta 8, “Você utilizaria a ferramenta mapas conceituais para estudos em outras disciplinas?”, 72% responderam que “sim” e justificaram que “facilita o aprendizado”, “melhora o entendimento do conteúdo”, “ajuda a estudar”, “organizar as ideias”, 28% que “não” e justificaram que “não acharam fácil fazer os mapas”. As respostas dos alunos vão ao encontro dos estudos de Novak (2002) que relata que a ferramenta mapas conceituais pode ser eficaz na facilitação da aprendizagem significativa.

Na pergunta 9, “Você gostou de utilizar as Tecnologias Digitais nas aulas?”, 92% responderam que “sim” e 8% que “não”. A boa receptividade dos alunos com relação ao uso das TD nas aulas vão ao encontro do que Camilleri e Camilleri (2016) reinteraram em seu estudo, de que as Tecnologias Digitais de aprendizagem podem trazer efeitos positivos sobre os alunos.

Na pergunta 10, “Como o conteúdo é apresentado na *Wiki* (em tópicos) ajuda a aprender a matéria? Comente”, 94% dos alunos responderam que “sim” e justificaram, 42%, pois “facilita o entendimento”, 41%, porque o “conteúdo é resumido de forma clara e objetiva”, 12%, porque o “conteúdo fica bem organizado” e 6%, porque “conseguiram absorver muito mais a matéria”; 5% responderam que “não”, pois “preferem a forma tradicional de estudo”. Utilizar uma organização hierárquica dos conceitos na *Wiki*, facilita a apreensão dos conteúdos (ALMEIDA; COSTA; LOPES, 2017).

Na pergunta 11, “Alguma sugestão ou comentário?”, 68% responderam que “não” e 32% opinaram dizendo que “os mapas conceituais auxiliaram a estudar e “sugeriram mais opções de *software* para fazer os mapas conceituais”.

Na pergunta 12, “Faça uma autoavaliação da sua dedicação para a disciplina e lhe atribua uma nota de 0 a 10”, 4% deram para si nota “4”, 12% a nota “6”, 24% a nota “7”, 32% a nota “8”, 4% a nota “9” e 24% a nota “10”. Quando os alunos são convidados a avaliar o seu próprio desempenho, essas previsões não estão frequentemente em consonância com medidas objetivas desse desempenho (DUNNING; HEATH; SULLS, 2004), especialmente os alunos que possuem um desempenho mais fraco, preveem um desempenho mais alto, às vezes, de até 30% mais (HACKER *et al.*, 2000).

6.2 RESULTADOS DA FASE EM PORTUGAL

6.2.1 Análise do Mapeamento da Turma de Biologia dos Vertebrados

A turma era composta por 128 alunos, porém, nas aulas teóricas, a presença não é obrigatória, por isso responderam ao questionário os 50 alunos que estavam presentes.

Com relação ao perfil dos alunos, observamos que a idade média foi de 19 anos, sendo a idade mínima 18 e a máxima 28. São considerados nativos digitais (PRENSKI, 2001), que segundo Pauletti e Ramos (2017) são alunos que sempre estiveram conectados a maior parte de suas vidas, que pensam e processam

as informações de forma diferente das gerações anteriores e não são mais os mesmos para os quais o sistema educacional foi criado.

Com relação ao sexo biológico, 46% eram do sexo masculino e 54% do sexo feminino. Com relação ao curso de graduação, 100% cursavam Biologia, com relação ao semestre, 96% estavam no segundo e 4% no sétimo (são alunos com a disciplina atrasada).

Quando questionados se trabalham, 94% responderam que “não” e 6% que “sim”.

Com relação ao perfil tecnológico, quando questionados: “Você já participou de alguma proposta educativa que envolvesse o uso da tecnologia?”, 60% responderam que “não” e 40% que “sim” e descreveram 26% “ter utilizado tecnologia em trabalhos de pesquisa”, 6,2% na “criação de um fórum”, 6,2% em “um quadro interativo”, 6,2% na “produção de um jogo educativo”, 21% na “aula de estatística”, 6,2% em “exame de aula prática”, 26% em um “curso de como usar a *internet*” e 6,2% num “curso *online* sobre aves”.

Na pergunta “Você costuma acessar a *internet*?”, 100% responderam que “sim” e 78% explicaram que costumam acessar em “computador/*notebook*/*smartphone/tablet*”, 14% em “computador/*smartphone*” e 8% em “*smartphone/ tablet*”.

Na pergunta: “Quanto tempo em média por dia você permanece conectado?”, 28% responderam “entre uma hora e três horas”, 30% “entre três e seis horas” e 42% que “passam o dia todo conectado”.

Quando questionados se utilizavam *e-mail*, 100% responderam que “sim”. Na pergunta “Como você classificaria seus conhecimentos em informática?”, 14% classificaram como “básico”, 78% como “intermediário” e 8% como “avançados”. Segundo Camilleri e Camilleri (2016) os estudantes em geral estão adquirindo “habilidades digitais”.

Com relação ao perfil de estudo, quando perguntamos “Você utiliza alguma tecnologia digital para estudar?”, 100% responderam que “sim”. Warren, Dondlinger e Barab (2008) comentam que em uma configuração da construção do conhecimento, as tecnologias se tornam uma ferramenta que ajuda os alunos a acessarem as informações, comunicá-las e colaborar com os colegas.

Quando questionados “Quanto tempo por semana você dedica ao estudo desta disciplina, além da sala de aula?”, 62% dos alunos relataram estudar uma “média de

duas horas por semana”, 32% “menos de uma hora por semana” e 6% relataram “não utilizar nenhum tempo para se dedicar à disciplina”.

Na pergunta “Como você considera que o tempo que dedica aos estudos para a assimilação dos conteúdos desta disciplina?”, 12% consideram “insatisfatório”, 44% “regularmente satisfatório”, 40% “satisfatório” e 4% “plenamente satisfatório”.

Na pergunta “Você utiliza outros recursos para complementar os conteúdos passados em sala de aula?”, 24% responderam que “não” e 76% que “sim” e especificaram que 70% utilizam “livros”, 4% a “bibliografia da disciplina”, 18% “sebentas (apostilas)” e 8% “artigos”.

Quando questionados “Qual a sua percepção em relação à relevância desta disciplina em sua formação e no desempenho de sua futura profissão?”, 20% responderam “mais ou menos relevante”, 20% “relevante” e 60% “muito relevante”.

Quando questionados “O que são mapas conceituais?” 20% deixaram em branco e 80% responderam que “é uma forma de organizar o conteúdo”.

Na pergunta “Você já utilizou mapas conceituais em alguma disciplina do curso?”, 26% responderam que “sim” e 74% que “não”.

6.2.2 Análise da Avaliação Prévia da Disciplina de Biologia dos Vertebrados

A turma possuía 128 alunos, porém estavam presentes na aula presencial desse dia 50 alunos, os quais responderam a avaliação prévia (Tabela 12).

Tabela 12- Resultado da avaliação prévia Biologia dos Vertebrados

Questão	Resultado	N	%
Questão 1	Erro	28	56,0
	Acerto	22	44,0
Questão 2	Erro	25	50,0
	Acerto	25	50,0
Questão 3	Erro	23	46,0
	Acerto	27	54,0
Questão 4	Erro	15	30,0
	Acerto	35	70,0
Questão 5	Erro	28	56,0
	Acerto	22	44,0
Questão 6	Erro	27	54,0
	Acerto	23	46,0
Questão 7	Erro	37	74,0
	Acerto	13	26,0
Questão 8	Erro	39	78,0
	Acerto	11	22,0
Questão 9	Erro	36	72,0
	Acerto	14	28,0
Questão 10	Erro	40	80,0
	Acerto	10	20,0

Fonte: organizado pela autora

Verificamos que os conhecimentos prévios dos alunos eram bons com relação aos conteúdos das questões 3 e 4 referentes à temática “Adaptações à temperatura”; com relação à questão 2, referente à temática “Tegumento” 50% dos alunos souberam responder e 50% não conseguiram; com relação aos conhecimentos prévios das questões 1, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 eram baixos, referentes às temáticas “Tegumento”, “Dentes”, “Aparelho circulatório”, “Vasos sanguíneos”, “Aparelho respiratório” e “Aparelho excretor”.

A teoria da aprendizagem de Ausubel (2000) propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam construir estruturas mentais, utilizando, como meio, mapas conceituais que permitem descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim, uma aprendizagem prazerosa e eficaz. Moreira (2013) explica que a aprendizagem significativa decorre da interação não arbitrária e não literal de novos conhecimentos com conhecimentos prévios (subsunçores) especificamente relevantes, assim, por meio de sucessivas interações, um dado subsunçor vai, progressivamente, adquirindo novos significados, vai ficando mais rico, mais refinado, mais diferenciado e mais capaz de servir de ancoradouro para novas aprendizagens significativas.

6.2.3 Análise do Desempenho Acadêmico PT

Foram analisadas as notas de desempenho, sendo que a nota máxima era de 5,5. Dentre as observações feitas durante a atividade, com relação aos alunos pesquisados, 20 passaram por todas as atividades digitais (PT1), 29 alunos passaram parcialmente pelas atividades digitais (PT2) e 79 não passaram pelas atividades digitais (PT3). A forma como os alunos participaram da atividade foi espontânea, porém todos foram convidados a participar (Tabela 13).

Em alguns casos os alunos não acessaram o material de estudo, referente a isso, Davis (1989) relata que o modelo de aceitação tecnológica tem sido frequentemente utilizado para explicar o comportamento de adoção da tecnologia por parte dos usuários, explicando a relação causal entre as crenças internas dos usuários, atitudes, intenções e comportamentos de uso do computador.

Tabela 13 - Estatística descritiva das notas (PT)

Variável	Observações	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
PT1	20	3,700	5,100	4,613	0,385
PT2	29	2,850	5,300	4,079	0,653
PT3	79	2,500	5,300	4,208	0,600

PT1= passaram integralmente pelas atividades digitais

PT2= passaram parcialmente pelas atividades digitais

PT3= não passaram pelas atividades digitais

Fonte: organizado pela autora

Analisando os resultados, o grupo PT1 teve uma média de 4,6, o grupo PT2, 4,0 e o grupo PT3, 4,2. As diferenças entre as médias não são tão expressivas, pois o máximo da nota dessa parte da prova era de 5,5. Mesmo assim, verificamos que aqueles que passaram integralmente pelas atividades digitais conseguiram um rendimento maior.

Para a análise do impacto do instrumento nos três grupos, foi feito um teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (KW) para múltiplos grupos. Foi definido como hipótese nula (H_0) que não há diferença entre os grupos (PT1; PT2; PT3) analisados, e como hipótese alternativa (H_A) que existe uma diferença de comportamento entre os grupos supracitados. O valor crítico para a aceitação de H_0 nesse teste foi determinado em $KW_{crítico}=5,991$. Como $KW_{calculado} = 9,41$, sendo este superior ao valor crítico, rejeitamos a hipótese nula e aceitamos a hipótese alternativa com valor-p equivalente

0,9% (Tabela 14).

Variável	Valor observado
KW (Valor observado)	9,41
KW (Valor crítico)	5,991
GL	2
p-valor (bilateral)	< 0,009
Alfa	0,05

GL= grau de liberdade

p-valor (bilateral) = nível de significância em duas partes

Alfa= nível de significância

Fonte: organizado pela autora

Para a comparação entre os grupos, usou-se o teste similar (Mann-Whitney) com a hipótese de que PT1 tinha desempenho superior ao PT2 ($PT1 - PT2 > 0$). Dessa forma, podemos afirmar com risco de erro de 0,3%, que o desempenho do PT1 foi superior ao PT2 (Tabela 15). Esses dados demonstram o que Figueiredo e Groenwald (2018) comentam que a escolha e o uso das Tecnologias Digitais podem contribuir para que os objetivos de ensino e aprendizagem sejam atingidos.

Variável	Valor observado
U	425,000
Esperança	290,000
Variância (U)	2,750
p-valor (unilateral)	0,003
Alfa	0,05

Esperança= é a expectativa matemática, isto é, o valor esperado. Equivalente ao valor crítico de H_0

Variância (U)= variância calculada a partir do ordenamento dos dados no cálculo de U

U= valor da estatística calculada

p-valor (unilateral) = probabilidade de H_0 não ser aceita

Alfa= nível de significância, definido pelo pesquisador

Fonte: organizado pela autora

Após, usou-se o Mann-Whitney com a hipótese de que PT2 tinha desempenho superior ao PT3 ($PT2 - PT3 > 0$). Ao contrário dos estudos anteriores (fase no Brasil), não podemos afirmar que o desempenho do PT2 foi superior ao PT3, pois o valor de $p > 0,05$, como mostra a Tabela 16.

Tabela 16 - Teste de Mann-Whitney/Teste unilateral à direita (PT2 – PT3 > 0)

Variável	Valor observado
U	1016,500
Esperança	1145,500
Variância (U)	20775,916
p-valor (unilateral)	0,816
Alfa	0,05

Esperança= é a expectância matemática, isto é, o valor esperado. Equivalente ao valor crítico de H0

Variância (U)= variância calculada a partir do ordenamento dos dados no cálculo de U
U= valor da estatística calculada.

p-valor (unilateral) = probabilidade de H0 não ser aceita

Alfa= nível de significância, definido pelo pesquisador

Fonte: organizado pela autora

Após, usou-se o Mann-Whitney com a hipótese de que PT1 tinha desempenho superior ao PT3 (PT1 – PT3 > 0), conforme Tabela 13. Dessa forma, podemos afirmar com risco de erro de 0,3%, que o desempenho do PT1 foi superior ao PT3 (Tabela 17).

Tabela 17- Teste de Mann-Whitney/Teste unilateral à direita (PT1 – PT3 > 0)

Variável	Valor observado
U	1104,000
Esperança	790,000
Variância (U)	13137,516
p-valor (unilateral)	0,003
Alfa	0,05

Esperança= é a expectância matemática, isto é, o valor esperado. Equivalente ao valor crítico de H0

Variância (U)= variância calculada a partir do ordenamento dos dados no cálculo de U
U= valor da estatística calculada.

p-valor (unilateral) = probabilidade de H0 não ser aceita.

Alfa= nível de significância, definido pelo pesquisador.

Fonte: organizado pela autora

Com isso, podemos afirmar que PT1>PT2, PT1> PT3 e PT2<PT3. De acordo com Pillay, Irving e Tones (2007), a autoeficácia do computador, as habilidades técnicas, a atitude em relação aos computadores e as preferências de aprendizagem são as principais qualidades que podem explicar as diferenças individuais na obtenção de desempenho e satisfação acadêmica em ambientes de aprendizagem *online*.

Para ilustrar melhor os resultados, foram criados dois gráficos do tipo *Box Plot* de desempenho com as seguintes informações: mínimo, máximo e média (linha central) de cada grupo (Figura 43). No primeiro gráfico as notas estão na escala de 5,5 o máximo e no segundo gráfico as notas estão com a escala de 10,0 o máximo para auxiliar na proporção.

Figura 43 - Gráficos de Box Plot representando o desempenho com o mínimo, máximo e média (linha central) de cada grupo – PT

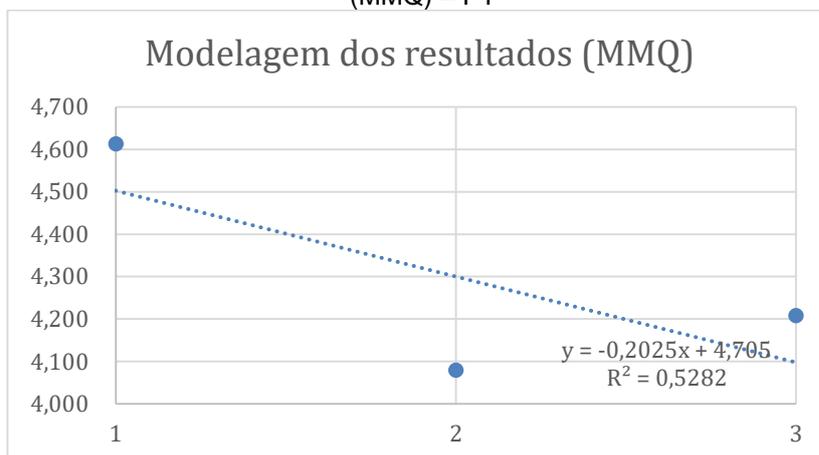


Fonte: organizado pela autora

Podemos perceber visualmente que houve um aumento na amplitude intragrupal e os grupos PT2 e PT3 não tiveram a mesma diferença linear que há entre PT1 e PT2, enfraquecendo a tendência linear do registro.

Usando o ajuste de uma função linear e o método de mínimos quadrados (MMQ), um ajuste com o coeficiente angular de 0,2025, podemos afirmar (com $R^2=0,5282$) que passar por cada situação (parcial ou integral) acrescentou em média, aproximadamente, 0,20 pontos no desempenho (Figura 44).

Figura 44 - Demonstrativo do ajuste de uma função linear usando o método mínimos quadrados (MMQ) – PT



Fonte: organizado pela autora

Na figura acima, o eixo horizontal (eixo x) constitui os três grupos analisados (1 equivale a PT1, 2 equivale a PT2 e 3 equivale ao PT3) e o eixo vertical (eixo y) corresponde ao desempenho médio de cada grupo. A linha pontilhada que perpassa entre os pontos é a função ajustada por MMQ definida por $y = -0,2025x + 4,705$.

Para fins de interpretação do impacto da atividade proposta, verificamos os

grupos a partir da análise de variância (ANOVA) de fator único, com 95% de certeza. Como o F calculado foi superior ao F crítico, podemos afirmar, com 95% de certeza, que há diferença entre cada grupo, isto é, a atividade teve um impacto relevante no desempenho dos alunos que participaram das atividades (Tabela 18).

Tabela 18 - Análise de variância (ANOVA) – PT

Fonte	SQ	GI	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	12,30039398	2	6,150196992	21,88882022	7,07447E-09	3,068688537
Dentro dos grupos	35,12179352	125	0,280974348			
Total	47,4221875	127				

SQ= Soma dos quadrados das amostras

gl= grau de liberdade das amostras

MQ= valores dos quadrados médios, utilizado para analisar a variabilidade dos dados.

F= Razão F, determinada entre a razão da variância entre grupos e dentro dos grupos.

Valor-P= probabilidade de aceitar H0 (todos os grupos tem o mesmo comportamento)

F crítico= valor máximo de F, determinado por tabela, para que se aceite H0

Fonte: organizado pela autora.

Assim, podemos assumir a hipótese de que há diferenças de desempenhos entre PT1, PT2 e PT3 com 95% de certeza e valor-p menor que 0,001%.

6.2.4 Análise dos Mapas Conceituais - PT

6.2.4.1 Mapas conceituais da sequência didática parte 1

Os alunos confeccionaram 33 mapas conceituais que foram analisados separadamente, como mostra o Tabela 19.

Tabela 19 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática parte 1

Aluno	A- Tipo	B - Estrutura	C - Hierarquia	D - Principais conceitos
1	B	2	1	1
2	B	1	2	2
3	B	2	2	2
4	B	2	2	2
5	B	2	2	2
6	B	2	2	1
7	B	2	1	1
8	B	3	3	3
9	U	3	3	2
10	U	3	3	2
11	B	2	2	2
12	B	1	1	2
13	B	2	2	1
14	B	1	1	1
15	U	3	3	2
16	B	2	2	2
17	U	2	2	2
18	B	2	2	2
19	B	3	2	2
20	B	2	2	2
21	B	2	1	1
22	B	1	1	1
23	B	1	2	1
24	B	2	3	2
25	B	1	2	1
26	B	2	3	2
27	B	2	2	1
28	B	1	1	1
29	B	2	2	1
30	B	1	1	1
31	B	1	1	1
32	B	1	1	2
33	B	1	1	1

B = Bidimensional

U = Unidimensional

1 = Adequada(o) as especificações da categoria

2 = Parcialmente adequada(o)

3= Não atendiam as especificações da categoria

Fonte: organizado pela autora

Com relação ao tipo de mapa, 87,9% dos alunos confeccionaram mapas bidimensionais, demonstrando ter uma visão mais completa dos conceitos. Moreira (1986) explica que os mapas conceituais de uma dimensão (unidimensionais) são apenas listas de conceitos, enquanto que os mapas bidimensionais são diagramas que mostram as relações hierárquicas entre conceitos de um conteúdo, oferecendo uma representação mais completa das relações entre os conceitos. Segundo Tavares (2007 p.78) “um ‘mau’ mapa conceitual faz uma conexão linear entre os conceitos”.

Ele evidencia que seu autor não visualiza outras conexões, outras possibilidades de entendimento do conteúdo (NOVAK; GOWIN, 1984).

No que se refere à estrutura, verificamos que 33,3% dos alunos estruturaram os mapas de modo adequado, pois inseriram os conectores entre os conceitos formando as proposições e 51,5% estruturaram os mapas de modo parcialmente adequado, faltando em algumas partes os conectores. Para Novak (1990) é muito importante ter palavras de ligação (conectores) nas linhas que ligam os conceitos afim de formar declarações proposicionais explícitas.

Referente à hierarquização, 33,3% atendiam às especificações da categoria, expressando hierarquização e demonstrando níveis de progressão entre os conceitos e 48,5% atendiam parcialmente às especificações da categoria, expressando hierarquia em alguns segmentos do mapa. Para Péladeau, Dagenais e Ridde (2017) os mapas conceituais dependem de um processo ascendente de aglomeração hierárquica, pelo qual os itens são agrupados gradualmente em um item ou em uma proposição de cada vez, até que todos os itens formem um único grupo.

No que se refere aos conceitos, 45,5% dos mapas conceituais foram considerados adequados, pois estavam presentes os conceitos mais relevantes do conteúdo e 51,5% foram considerados parcialmente adequados, pois estavam presentes alguns dos principais conceitos do conteúdo. Os mapas conceituais são eficazes na identificação de ideias (conceitos) válidos e inválidos, realizada por estudantes (NOVAK; CAÑAS, 2008), permitindo assim, avaliar o nível de conhecimento e de conceitos que o aluno tem armazenado na sua estrutura cognitiva.

6.2.4.2 Mapas conceituais da sequência didática parte 2

Os alunos confeccionaram 20 mapas conceituais que foram analisados separadamente, como mostra a Tabela 20.

Tabela 20 - Demonstrativo da análise das classes utilizadas para avaliação dos mapas conceituais da sequência didática parte 2

Aluno	A – Tipo	B – Estrutura	C - Hierarquia	D – Conceitos
1	B	1	2	1
2	U	3	3	2
3	B	1	1	1
4	B	2	2	2
5	B	1	1	1
6	U	3	3	2
7	B	1	1	1
8	U	2	2	2
9	B	2	2	2
10	B	1	1	2
11	B	1	1	1
12	B	1	1	1
13	B	2	2	2
14	B	2	2	1
15	B	1	1	1
16	B	2	1	2
17	B	1	1	1
18	B	2	1	1
19	U	3	3	2
20	B	2	2	1
21	B	2	2	2

B = Bidimensional

U = Unidimensional

1 = Adequada(o) as especificações da categoria

2 = Parcialmente adequada(o)

3= Não atendiam as especificações da categoria

Fonte: organizado pela autora

Analisando os mapas conceituais, verificamos que a maioria (80,9%) dos alunos fez mapas bidimensionais, demonstrando um conhecimento mais abrangente do conteúdo. O mapeamento de conceitos organiza informações, temas ou suas relações de forma visual, levando em consideração a integridade e a lógica do processo de pensamento (Yue *et al.*, 2017).

Com relação à estrutura, verificamos que 42,8% dos alunos estruturaram os mapas de modo adequado, pois inseriram os conectores entre os conceitos formando as proposições e 42,8% estruturaram os mapas de modo parcialmente adequado, pois colocaram os conectores entre alguns conceitos.

Referente à hierarquia, 47,6% dos mapas atendiam as especificações da categoria, expressando hierarquização e demonstrando níveis de progressão entre os conceitos e 38,1% atendiam parcialmente as especificações da categoria, demonstrando hierarquização em alguns segmentos dos mapas. Segundo Tavares (2007) um mapa conceitual hierárquico auxilia a estruturar o conhecimento que está sendo construído pelo estudante e explicitar o seu conhecimento.

No que se refere aos conceitos, 52,4% dos mapas foram considerados adequados, pois estavam presentes os principais conceitos do conteúdo.

6.2.5 Análise da Avaliação Reflexiva das Atividades – PT

Responderam à atividade reflexiva 49 alunos.

Na pergunta 1, “Como você classifica a qualidade (textos, organização geral) da sequência didática eletrônica?”, 71,4% dos alunos classificaram como “bom” e 28,6% como “muito bom”. Para Almeida, Costa e Lopes (2017), as sequências didáticas proporcionam uma maneira mais atual e dinâmica de estudar os conteúdos.

Na pergunta 2, “Como você classifica o conteúdo do material de estudos?”, 97,9% dos alunos avaliaram como “adequado à disciplina” e 2,1% responderam que “não era adequado”.

Na pergunta 3, “Você considera que a elaboração dos mapas conceituais contribuiu de alguma forma para o seu aprendizado? Por quê?”, 71,4% responderam que “sim” e justificaram: “porque ajudam a relacionar vários conceitos”, “resumem a matéria”, “ajuda a organizar a matéria” e “ajuda na memória visual” e 28,6% responderam que “não” e justificaram: “não tenho esse hábito”, “que não sabe fazer certo” e que “deixa confuso o entendimento”. As restrições à utilização dos mapas conceituais por parte dos alunos vão ao encontro dos achados de Freire-Maia *et al.* (2011) que relatam que alguns estudantes avaliaram os mapas conceituais como sendo confusos.

Na pergunta 4, “Você teve dificuldades para elaborar os mapas conceituais? Comente” 61,2% responderam que “não” e 38,8% que “sim”.

Na pergunta 5, “Você utilizaria a ferramenta mapas conceituais para estudos em outras disciplinas?”, 61,2% responderam que “sim” e 38,8% que “não”.

Na pergunta 6, “Você gostou de utilizar as Tecnologias Digitais nas aulas?”, 83,6% responderam que “sim” e 16,4% que “não”. De acordo com Pillay, Irving e Tones (2007), a auto-eficácia do computador, as habilidades técnicas, a atitude em relação aos computadores e as preferências de aprendizagem são as principais qualidades que podem explicar as diferenças individuais na obtenção e satisfação acadêmica em ambientes de aprendizagem *on-line*.

Na pergunta 7, “A forma como o conteúdo é apresentado na *wiki* (em tópicos) ajuda a aprender a matéria?”, 93,8% dos alunos responderam que “sim” e 6,2% que “não”.

Na questão 8, “Faça uma autoavaliação da sua dedicação para a disciplina e lhe atribua uma nota de 0 a 10”, 10,2% atribuíram nota “5”, 34,7% nota “7”, 34,7% nota “8”, 10,2% nota “9” e 10,2% nota “10”.

6.3 DESCRIÇÃO E RELAÇÃO DOS DADOS DO BRASIL E PORTUGAL

Esse item destina-se a descrever os dados da pesquisa realizados no Brasil e relacioná-los com os realizados em Portugal, a fim de fornecer um panorama geral dos resultados obtidos.

Iniciamos analisando os perfis dos alunos brasileiros com o dos alunos portugueses (Tabela 21).

Tabela 21- Resumo dos perfis pessoais, tecnológico e de estudos dos alunos brasileiros e dos alunos portugueses

Variáveis	Brasil	Portugal
Faixa etária	Média 27,4 anos	Média 19 anos
Sexo biológico	Feminino 32% Masculino 68%	Feminino 54% Masculino 46%
Faculdade	Privada	Pública
Curso de graduação	Educação Física	Biologia
Semestre	Variados	96% no segundo semestre
Trabalha	96% sim	94% não
Já participou de proposta que envolvesse Tecnologias Digitais	56% sim	40% sim
Tempo que permanece conectado	48% passa o dia conectado	42% passa o dia conectado
Conhecimentos em informática	60% intermediários	78% intermediários
Tempo por semana que se dedica aos estudos	76% menos de 1h 24% 2h	32% menos de 1h 62% 2h 6% nenhum tempo
Utiliza alguma tecnologia digital para estudar	96% sim	100% sim
O que são mapas conceituais	8% forma de organizar os conhecimentos	80% forma de organizar os conhecimentos
Já utilizou mapas conceituais em alguma disciplina	4% sim	26% sim

Fonte: organizado pela autora

A partir dos dados, com relação ao perfil do aluno, verificamos que os brasileiros são alunos mais velhos (27,4 anos), com a predominância masculina (68%), que trabalham (96%), estudam em uma universidade privada e estão cursando semestres variados. Os portugueses são alunos mais jovens (19 anos), com uma leve predominância feminina (54%), não trabalham (94%), estudam em uma universidade pública e estão cursando o segundo semestre.

Referente ao perfil tecnológico, um pouco mais da metade (56%) dos alunos brasileiros “já participaram de propostas que envolvessem tecnologias”, “passam o dia conectado” (48%), a maioria (60%) “considera seus conhecimentos de informática intermediários” e 96% “utilizam as tecnologias digitais para estudar”. Com relação aos

alunos portugueses esses dados são semelhantes, pois 40% dos alunos portugueses “já participaram de propostas que envolvessem tecnologias”, “passam o dia conectado” (42%), e mais que os alunos brasileiros (78%) “consideram seus conhecimentos de informática intermediários” e 100% relataram que “utilizam as tecnologias digitais para estudar”. Verifica-se hoje uma forte tendência de utilizar as Tecnologias Digitais como subsídios no processo de ensino e aprendizagem, visto a sua inserção e popularização no nosso cotidiano (LOPES; LOPES, 2017).

Em relação ao perfil de estudo, os alunos brasileiros dedicam poucas horas por semana, 76% relataram estudar “menos de uma hora por semana”, 8% apenas dos alunos “conheciam a ferramenta mapas conceituais” e apenas 4% já “havia utilizado os mapas conceituais nas aulas”. Os alunos portugueses dedicam mais horas por semana de estudos, pois (62%) relataram estudar “duas horas por semana”, e diferente dos brasileiros, 80% dos alunos “conheciam a ferramenta mapas conceituais” e 26% já “havia utilizado os mapas conceituais nas aulas”.

Analisando os conhecimentos prévios do alunos brasileiros e portugueses com relação às respostas dos pré-testes considerados bons, os resultados podem ser visualizados na Tabela 22.

Tabela 22 - Resumo dos conhecimentos prévios analisados nas avaliações prévias considerados bons

Variável	Brasil n= 10	Portugal n=10
Pré-teste	G1 – 4 questões	2 questões
	G2 – 2 questões	

Fonte: organizado pela autora

Verificamos que os conhecimentos prévios dos alunos referentes aos conteúdos das disciplinas eram baixos tanto no Brasil quanto em Portugal, em relação ao tempo de estudo, os alunos brasileiros dedicam em média menos de uma hora de estudos por semana e os portugueses em média duas horas por semana.

Analisando a participação e o desempenho dos alunos brasileiros e portugueses com relação às sequências didáticas eletrônicas, os resultados podem ser visualizados na Tabela 23.

Tabela 23 - Resultados de participação e desempenho dos alunos do Brasil e Portugal com relação às sequências didáticas eletrônicas

Variáveis	Brasil		Portugal (n = 128)	
	Participantes(n=28)	Peso (10) Média	Participantes (n=128)	Peso (5,5) Média
Alunos que passaram integralmente pelas atividades digitais	G1= 9 (32,1%) (76%)	G1 = 7,6	20 (15,6%) (83,6%)	4,6
	G2= 18 (69,2%) (75%)	G2 = 7,5		
Alunos que passaram parcialmente pelas atividades digitais	G1 = 8 (28,6%) (51%)	G1 = 5,1	29 (22,6%) (72,7%)	4,0
	G2 = 8 (30,8%) (50%)	G2 = 5,0		
Alunos que não passaram pelas atividades digitais	G1 = 11 (39,3%) (25%)	G1 = 2,5	79 (61,7%) (76,4%)	4,2
	G2= 0	G2 = -		

Fonte: organizado pela autora

Com relação à participação dos alunos nas atividades (sequências didáticas eletrônicas), podemos perceber que a adesão foi muito mais significativa no Brasil, pois na atividade de G2 todos os alunos participaram das atividades de modo total ou parcial, enquanto que em Portugal, apenas 49 alunos (38,3%) participaram das atividades de modo total ou parcial. Com relação às médias, também observamos que no Brasil, quem participou de forma total ou parcial das atividades, teve médias mais altas do que os alunos que não participaram das atividades. Estes resultados não foram tão significativos em Portugal, uma vez que houve uma diferença pequena entre as médias das notas entre os alunos que participaram das atividades de forma total ou parcial daqueles não participaram.

Analisamos os mapas conceituais dos alunos brasileiros e dos alunos portugueses, de acordo com as quatro classes pré-estabelecidas. Foram considerados, para análise, os mapas com estruturas adequadas para a classe (Tabela 24).

Tabela 24 - Resumo da análise dos mapas conceituais das quatro classes com estruturas adequadas do Brasil e Portugal

Váriáveis	Brasil	Portugal
A- Tipo	G1 = 33,1% G2 = 77,7%	P1 = 33,3% P2 = 42,8%
B- Estrutura	G1 = 88,9% G2 = 88,9%	P1 = 87,9% P2 = 80,9%
C- Hierarquização	G1 = 66,6% G2 = 77,7%	P1 = 33,1% P2 = 47,6%
D- Conceitos	G1 = 66,6% G2 = 72,2%	P1 = 45,5% P2 = 52,4%

Fonte: organizado pela autora

Referente ao tipo do mapa, verificamos que os alunos brasileiros tiveram uma melhor abrangência dos conceitos, pois em G1 33,1% e em G2 77,7% criaram mapas bidimensionais. Os alunos portugueses tiveram mapas mais unidimensionais, pois em P1 33,3% e em P2 42,8% criaram mapas bidimensionais.

Na classe estrutura, tanto os alunos brasileiros quanto os portugueses organizaram bem os mapas, predominando os mapas com conectores entre os conceitos. Segundo Ferrão e Manrique (2014 p.210) “a escolha de boas palavras de ligação pressupõe a compreensão do relacionamento entre os conceitos ou dos significados dos conceitos”.

Com relação à hierarquização, verificamos que os alunos brasileiros organizaram melhor os conceitos, pois em G1 66,6% e em G2 77,7% fizeram mapas com uma hierarquia de conceitos. Os alunos portugueses fizeram mapas menos hierárquicos, pois em P1 33,1% e em P2 47,6% criaram mapas com uma hierarquia entre os conceitos.

Referente aos conceitos, verificamos que os alunos brasileiros criaram mapas com mais conceitos relevantes dos conteúdos, pois em G1 66,6% e em G2 72,2% continham os conceitos mais importantes. Os alunos portugueses fizeram mapas com essa classe menos relevantes, pois apenas 45,5% em P1 e 52,4% em P2 continham os conceitos mais importantes dos conteúdos.

Novak (2002) relata, em seu estudo, que mesmo quando se utilizam experiências de aprendizagem que envolvem atividades que ilustram os conceitos e princípios, muitos alunos não conseguem aprender. Pendley, Bretz e Novak (1994), num estudo com alunos universitários de Química, depois de uma atividade detalhada

sobre o conteúdo, descrevem que os alunos demonstraram os mesmos equívocos conceituais de antes da atividade. Para Novak (2002), o desafio é como ajudar os alunos a construir e reconstruir suas estruturas conceituais que o auxiliarão ao aumento da sua competência cognitiva.

É claro que a aprendizagem significativa de conceitos não depende somente dos mapas conceituais, o que se acredita é que a aprendizagem de conceitos é fundamental para o desenvolvimento cognitivo do estudante e que os mapas conceituais podem auxiliar muito esse processo (MOREIRA, 2010).

Rosa, Darroz e Rosa (2013) comentam que o uso de estratégias metacognitivas têm sido apontadas como favorecedoras da aprendizagem por provocar desafios e oportunidades, nas quais o estudante é levado a construir e reconstruir seu próprio conhecimento. Assim, como estratégia cognitiva de organização do conhecimento, os mapas conceituais possibilitam inúmeros ganhos de natureza metacognitiva, pois mobilizam estruturas cognitivas dos alunos como monitoramento e regulação do próprio pensamento e das próprias ações (BORUCHOVITCH, 1999).

Ruiz-Moreno *et al.* (2007) explicam que o desenho de um mapa conceitual traduz a organização da estrutura cognitiva do aprendiz, revelando suas concepções, domínio do conteúdo, lacunas, equívocos, criatividade na construção do mapa e nas ideias, permitindo tanto ao professor quanto ao aluno tomar consciência das dificuldades e avanços. Neste sentido, Ferrão e Manrique (2014) concluem em seu estudo que os mapas conceituais podem constituir-se num instrumento avaliativo efetivo, capaz de explicitar a organização cognitiva dos estudantes.

Analizamos as opiniões dos alunos brasileiros e as opiniões dos alunos portugueses em relação às sequências didáticas eletrônicas, como podemos ver na Tabela 25.

Tabela 25 - Opiniões dos alunos do Brasil e Portugal em relação às sequências didáticas eletrônicas

Variáveis	Brasil	Portugal
Qualidade dos (textos/organização) das sequências didáticas	36% bom 28% muito bom 36% excelente	71,4% bom 28,6% muito bom
Conteúdo do material de estudo	100% adequado	97,9% adequado
Elaboração dos mapas conceituais contribuíram para o aprendizado	72% sim	71,4% sim
Dificuldade de elaborar os mapas conceituais	68% não	61,2% não
Gostou de utilizar as Tecnologias Digitais	92% sim	83,6% sim
Você utilizaria os mapas conceituais para estudar em outras disciplinas	72% sim	61,2% sim
Como o conteúdo é apresentado na <i>Wiki</i> ajuda a aprender a matéria	94% sim	93,8% sim

Fonte: organizado pela autora

Com relação às opiniões dos alunos brasileiros, observamos que tiveram uma boa avaliação das atividades, pois 36% classificaram como “exelente a qualidade das sequências didáticas eletrônicas”, 100% classificaram o material de estudos como “adequado”, a maioria dos alunos (72%) considerou que a “elaboração dos mapas conceituais contribuiu para o aprendizado”, 68% relataram “não ter tido dificuldades de elaborar os mapas conceituais” e 72% “utilizariam mapas conceituais para estudar para outras disciplinas”. Os alunos brasileiros demonstraram uma aceitação bem elevada das TD, pois 92% “gostaram de utilizá-las nas aulas” e 94% “avaliaram como positiva a forma com que os conteúdos são disponibilizados na *wiki* para aprender”.

Com relação aos alunos portugueses, observamos que também tiveram uma boa avaliação das atividades, pois 71,4% classificaram como “boa a qualidade das sequências didáticas eletrônicas”, 97,9% classificaram o material de estudos como “adequado” e, assim como os brasileiros, a maioria dos alunos (71,4%) considerou que “a elaboração dos mapas conceituais contribuiu para o aprendizado”, 61,2% relataram “não ter tido dificuldades de elaborar os mapas conceituais” e 61,2% “utilizariam mapas conceituais para estudar em outras disciplinas”. Os alunos portugueses demonstraram uma boa aceitação das TD, pois 83,6% “gostaram de utilizá-las nas aulas” e 93,8% “avaliaram como positiva a forma como os conteúdos são disponibilizados na *wiki* para aprender”.

Assim, observamos que a aprendizagem eletrônica desempenha um papel importante para introduzir uma mudança no processo de ensino e aprendizagem do Ensino Superior. Para Burlamaque e Barth (2015) é preciso que os professores tenham consciência de que as tecnologias podem ser uma aliada no processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, Cignachi e Duarte (2015) comentam que possibilitar uma reflexão sobre as metodologias utilizadas no contexto acadêmico significa pensar em uma tomada de decisões dirigidas a melhoria da prática docente, do ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem dos sujeitos aprendentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal investigar as possíveis contribuições de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas, utilizando as Tecnologias Digitais no desempenho acadêmico e na aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal.

Para alcançar tal objetivo, elencamos os seguintes objetivos específicos: pesquisar e utilizar diferentes tipos de TD para utilizá-las como recursos para o ensino e aprendizagem; desenvolver sequências didáticas eletrônicas, utilizando as TD; analisar o perfil pessoal, de estudos e tecnológico dos alunos e averiguar as diferenças desses perfis entre os alunos brasileiros e portugueses; avaliar o desempenho acadêmico, analisando a atuação dos alunos que participaram totalmente das atividades digitais com aqueles que participaram parcialmente ou não participaram das atividades digitais; e avaliar o grau de satisfação dos alunos em relação aos instrumentos utilizados por intermédio da aplicação de questionários. Esses objetivos foram cumpridos, tendo sido aplicados procedimentos específicos, o que nos permitiu uma reflexão acerca dos instrumentos adotados e dos resultados obtidos.

Com relação à pergunta de pesquisa – Como a utilização de sequências didáticas eletrônicas com ferramentas metacognitivas baseadas nas TD pode contribuir para o desempenho acadêmico e aprendizagem significativa de alunos do Ensino Superior do Brasil e de Portugal? – percebemos que essas sequências aumentam o tempo de estudo dos alunos, uma vez que estes não têm o hábito de estudar muitas horas durante a semana. Os resultados sugerem uma melhora no seu desempenho acadêmico, uma vez que os alunos que passaram integralmente pelas atividades tiveram melhor desempenho nas provas.

A ferramenta metacognitiva mapas conceituais auxiliou no processo metacognitivo de aprender a aprender, possibilitando aos alunos organizarem os seus conhecimentos, contribuindo para uma aprendizagem significativa. Por isso consideramos importante o seu uso no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os mapas conceituais permitem uma representação das relações entre os conceitos, auxiliando o aluno na percepção hierárquica conceitual, revelando quais são mais importantes e quais são secundários. Assim, o mapa conceitual pode auxiliar

tanto os professores quanto os alunos na verificação da aprendizagem, pois ele reflete a estrutura cognitiva do aprendiz demonstrando o seu conhecimento dos conteúdos e suas dificuldades.

O uso das TD apresentam-se como ferramentas que auxiliam a potencializar as ações de ensino e aprendizagem, uma vez que são modernas, dinâmicas e do uso cotidiano da maioria dos estudantes. Assim, atividades baseadas nas TD, em um processo de entrega híbrido, em que o aluno estuda parte do conteúdo em casa, têm potencial para auxiliar os estudantes a se tornarem cada vez mais autorreguladores.

Utilizar sequências didáticas eletrônicas no site da *wiki* auxilia os alunos a estudarem, pois organiza o conteúdo em tópicos, facilitando a apreensão das temáticas.

Com relação às etapas da pesquisa e à construção das sequências didáticas eletrônicas, não encontramos muitas dificuldades, pois existe muita tecnologia referencial teórico de suporte. A etapa que consideramos mais limitante foi implementar as sequências didáticas eletrônicas a distância, uma vez que, no início, poucos alunos acessaram o material, principalmente em Portugal, levando-nos a aplicar, também, a sequência didática eletrônica de modo presencial. Percebemos que, por mais que os alunos estejam integrados com as TD no seu dia a dia, ainda têm dificuldade em integrá-las ao seu cotidiano de estudos.

Percebemos a importância de explorar diferentes formas de potencializar o processo de ensino e aprendizagem no Ensino Superior, no qual o professor pode aproveitar em suas aulas as competências que as mídias digitais apresentam e mobilizar diversas habilidades cruciais para a formação científica dos estudantes. No entanto, vale a pena explorar o mecanismo de aprendizagem para desenvolver diferentes aplicações das TD e ferramentas metacognitivas nas aulas do Ensino Superior.

Os resultados têm implicações importantes para pesquisadores e educadores no Ensino Superior, pois a modalidade de ensino híbrido, baseado nas TD, pode ser considerada uma forma complementar de estudo, podendo potencializar o ensino. Desse modo, este estudo pôde contribuir para pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem baseados nas TD e ferramentas metacognitivas.

O estudo relatado aqui mostra como as TD podem ser usadas para apoiar os alunos no processo de ensino e aprendizagem em disciplinas com turmas muito grandes e com conteúdos muito extensos. Assim, parece-nos muito importante mudar

a atitude dos alunos no processo de aprendizagem, criando situações que os tornem cada vez mais ativos no processo e mais autorreguladores.

Nossa abordagem de sequências didáticas eletrônicas e a utilização da ferramenta metacognitiva mapa conceitual mostrou-se viável, podendo ser implementada para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Percebemos a necessidade de ajustes futuros da metodologia e das sequências didáticas eletrônicas, para ampliar a aceitação das tecnologias, principalmente nas aulas de Biologia no Ensino Superior de Portugal. Pretendemos explorar melhor as estratégias para apoiar e estimular a metacognição e a aprendizagem autorregulada dos estudantes.

O presente trabalho originou publicações baseadas nos pilotos e na própria pesquisa da tese, abaixo listadas:

1) Artigos completos publicados em Periódicos com Qualis na área de Ensino:

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Análise do desempenho acadêmico e da aprendizagem significativa no Ensino Superior utilizando as tecnologias digitais. **NUANCES**, v. 28, p. 25-43, 2017.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas para auxiliar na aprendizagem significativa em conteúdos de patologia humana. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, p. 183-196, 2016.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C. Uso das tecnologias digitais e ferramenta metacognitiva para facilitar a aprendizagem no ensino superior. **Tecnologia Educacional**, v. 54, p. 77-85, 2016.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C. Sequência didática eletrônica com mapas conceituais como complemento de estudo em patologia humana. **Tecnologia Educacional**, v. 54, p. 7-14, 2016.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Contribuições de uma sequência didática eletrônica para o ensino e aprendizagem de patologia humana no ensino superior. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 14, p. 1-11, 2016.

2) Trabalhos completos publicados em Anais de Congressos:

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Prática educativa no ensino superior para complementar os estudos: sequência didática eletrônica num ambiente virtual de aprendizagem **In: I Seminário Internacional de Educação**, 2016, Taquara. Anais do I Seminário Internacional de Educação, 2016.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C.

Prática educativa no ensino superior para diferentes estilos de aprendizagem: utilizando uma sequência didática eletrônica num ambiente virtual de aprendizagem. **In: VII Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem**, 2016, Bragança- PT. Anais do VII Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem, 2016.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C. Sequência didática eletrônica utilizando ferramentas digitais para favorecer o processo de ensino e aprendizagem das Ciências no ensino superior. **In: III Simposio Internacional de Enseñanza de Las Ciencias**, 2016, Vigo. Anais do III Simposio Internacional de Enseñanza de Las Ciencias, 2016.

3) Resumos expandidos publicados em anais de congressos

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C. Sequência didática eletrônica para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem em Patologia Humana. **In: II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências**, 2016, Porto- PT. Anais do II Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências, 2016.

ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T. C.; SANTOS, M. J. Ambiente virtual de aprendizagem e ferramenta metacognitiva para o estudo complementar do conteúdo de Tegumento das aulas de Biologia no Ensino Superior. **In: III Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências**, 2017, Porto- PT. Anais do III Encontro em Ensino e Divulgação das Ciências, 2017.

4) Capítulo de livro

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C. **Sequência didática eletrônica utilizando ferramentas digitais para favorecer o processo de ensino e aprendizagem das Ciências no ensino superior**. La enseñanza de las ciencias en el actual contexto educativo. 1ed. Vigo: Edita Educación Editora, 2017, p. 313-318.

REFERÊNCIAS

ACHARYA, A.; SINHA, D. An Intelligent Web-Based System for Diagnosing Student Learning Problems Using Concept Maps. **Journal of Educational Computing Research**, v. 55, n. 3, p. 323-345, 2016.

ALMEIDA, M. M. A.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Contribuições de uma sequência didática eletrônica para o ensino e aprendizagem de patologia humana no ensino superior. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 14, p. 1-11, 2016a.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas para auxiliar na aprendizagem significativa em conteúdos de Patologia Humana. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 183-196, 2016b.

ALMEIDA, C. M. M.; COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. Análise do desempenho acadêmico e da aprendizagem significativa no Ensino superior utilizando as Tecnologias digitais. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 28, n. 1, p. 25-43, 2017.

ALMEIDA, M. M. A.; COSTA, R. D. A.; NASCIMENTO, J. M. M.; LOPES, P. T. C. Sequência didática eletrônica com mapas conceituais como complemento de estudo em patologia humana. **Tecnologia Educacional**, v. 54, p. 7-14, 2016.

ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. Sequências didáticas eletrônicas no ensino do corpo humano: comparando o rendimento do ensino tradicional com o ensino utilizando ferramentas tecnológicas. **Acta Scientiae**, v. 17, n. 2, p. 466-482, 2015.

ALVES, E. J.; SILVA, B. D.; SILVA, R. S. Mapeamento dos estudos sobre a formação de professores no âmbito do Processo de Bolonha em Portugal. **Revista Observatório**, v. 3, n. 6, p. 248-273, 2017.

AL-ZAHRANI, A. Toward digital citizenship: examining factors affecting participation and involvement in the internet society among higher education students. **International Education Studies**, v. 8, n. 12, p. 203-217, 2015.

AMEM, B. M. V.; NUNES, L. C. Tecnologias de informação e comunicação: contribuições para o processo interdisciplinar no ensino superior. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 171-180, 2006.

AMES, C. Classrooms: goals, structures and student motivation. **Journal of Educational Psychology**, v. 84, n. 3, p. 261–271, 1992.

AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning**. New York, Grune and Stratton, 1963.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. 210p.

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

AWORANTI, O. A. Information and communications technology (ICT) in Nigeria Educational Assessment System--Emerging Challenges. **Universal Journal of Educational Research**, v. 4, n. 6, p. 1351-1356, 2016.

AYRES, C.; ARROIO, A. Aplicação de uma sequência didática para o estudo de forças intermoleculares com o uso de simulação computacional. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n.2, p. 164-185, 2015.

BATTRO, A. M.; FISCHER, K. W. Mind, brain, and education in the digital era. **Mind, Brain, and Education**, v. 6, n. 1, p. 49–50, 2012.

BERKHOUT, J. J; TEUNISSEN, P. W.; HELMICH, E. VAN EXEL, J.; VAN DER VLEUTE, C. P.; JAARSMA, D. Patterns in clinical students' self-regulated learning behavior: a Q-methodology study. **Advances in Health Sciences Education**, n. 22, v. 1, p. 105-121, 2017.

BOEKAERTS, M.; PINTRICH, P. R.; ZEIDNER, M. **Handbook of self-regulation**. San Diego: Academic, 2000.

BORSSOI, A. H.; ALMEIDA, L. M. W. Uma aproximação entre modelagem matemática e unidades de ensino potencialmente significativas para a aprendizagem significativa: o caso das equações de diferenças. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 481, 2013.

BORUCHOVITCH, E. Estratégias de aprendizagem e desempenho escolar: considerações para a prática educacional. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 12, n. 2, p. 361-376, 1999.

BOTH, I. J. **Avaliação planejada, aprendizagem consentida: a filosofia do conhecimento**. 1. ed., Curitiba: IBPEX, 2007.

BRASIL. Lei no. 9.394, de 20/12/96. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Publicada no DOU de 20 dez., 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASILEIRO FILHO, G. **Bogliolo: patologia geral**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

BREZOLIN, L. M. T. F. **Uma proposta para aplicação de mapas conceituais ao processo de ensino-aprendizagem de Computação**. 2010, 138f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010.

BURLAMAQUE, F. V.; BARTH, P. A. Redes sociais e o ensino: o SKOOB como ferramenta para o letramento digital e literário. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 26, n. 3, p. 53-73, 2015.

CAMILLERI, M. A.; CAMILLERI, A. C. Digital learning resources and ubiquitous technologies in education. **Technology, Knowledge and Learning**, v. 22, n. 1, p. 65-82, 2016.

CAMPBELL, D. T., STANLEY, J. C. **Experimental and quasi-experimental designs for research**. Ravenio Books, 2015.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D. Re-examining the foundations for effective use of concept maps. In **Concept maps: theory, methodology, technology. Proceedings of the second international conference on concept mapping**, v. 1, p. 494-502, 2006.

CARNEIRO, V. F.; PEQUENO, A. M. C.; MACHADO, M. F.A. S.; AGUIAR, D. M. L.; CARNEIRO, C.; CARNEIRO, R. F. Avaliação da aprendizagem: concepções e olhares de docentes do curso de odontologia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 2, p. 900-915, 2017.

CASQUERO, O.; OVELAR, R.; ROMO, J.; BENITO, M.; ALBERDI, M. Students' personal networks in virtual and personal learning environments: a case study in higher education using learning analytics approach. **Interactive Learning Environments**, v. 24, n. 1, p. 49-67, 2016.

CERUTTI, E.; MELO, L. F. Abordagem híbrida no ensino superior: reflexões teórico-metodológicas. **RPGE - Revista on line de Política e Gestão Educacional**, v.21, n. 1, p. 605-620, 2017.

CHEVRON, M. P. A metacognitive tool: Theoretical and operational analysis of skills exercised in structured concept maps. **Perspectives in Science**, v. 2, n. 1, p. 46-54, 2014.

CHIU, J. L.; CHEN, J. K.; LINN, M. C. Overcoming descriptive clarity by encouraging metacognition in the web-based inquiry science environment. In R. Azevedo & V. Aleven (Eds.), **International handbook of metacognition and learning technologies**, p. 517–531, 2013.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**, 2013. Disponível em: < https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/ensino-hibrido_uma-inovacao-disruptiva.pdf >. Acesso em 8 de mar. 2018.

CIGNACHI, G.; DUARTE, G. D. Mapas conceituais e o projeto arquitetônico: uma aplicação no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015.

COELHO, P. M. F.; SANTOS, C. A. N. S.; ARAGÃO, A. S.; SANTOS, J. J. S.; SANTOS, M. Ensino e jogos digitais: uma breve análise do game: “produção de textos: trabalhando com pontuação” como recurso didático. **Revista Tecnologia Educacional**, v. 31, p. 7- 19, 2016.

COGO, A. L. P.; SILVEIRA, D. ; PEDRO, E. N. R.; TANAKA, R. Y.; CATALAN, V. M. Aprendizagem de sinais vitais utilizando objetos educacionais digitais: opinião de estudantes de enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 31, n. 3, p. 435-441, 2010.

CONTRAN, R.; KUMAR, V.; COLLINS, T. **Robbins: patologia estrutural e funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

CORDENONZI, W.; MULLER, T. J.; AMARAL, H. ; PIOVESAN, S. D.; REATEGUI, E. B.; TAROUCO, L. M. R.; LIMA, J. V. Mobile Q construção de uma comunidade de prática sobre mobile learning. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2013.

COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; LOPES, P. T.C. Avaliando um ambiente virtual de aprendizagem para aulas de ciências no nono ano a partir de percepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 1-16, 2015.

COSTA, R. D. A.; ALMEIDA, C. M. M.; NASCIMENTO, J. M. M; LOPES, P. T. C. Anato mobile: desenvolvimento colaborativo de um sistema de aplicativos para o ensino e a aprendizagem em anatomia humana em cursos superiores da área da saúde. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 2, p. 456-469, 2016.

COSTA, R. D. A.; LOPES, P. T. C. M-learninf: development and evaluation of an application for the teaching and learning of human anatomy. **Interciencia**, v. 41, n.7, p. 482-487, 2016.

COSTA, V. R.; LOPES, A. H., SARRI, A. J.; BENEDETTI, Z. C; OLIVEIRA, C. Z. Oncology E-Learning for Undergraduate. A Prospective Randomized Controlled Trial. **Journal of cancer education: the official journal of the American Association for Cancer Education**, v. 32, n. 2, p. 344-351, 2017.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3 Ed. – PORTO ALEGRE: ARTMED, 296 PÁGINAS, 2010.

DAL-FARRA, R.A.; FETTERS, M.D. Recentes avanços nas pesquisas com métodos mistos: Aplicações nas áreas de educação e ensino. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 3, p. 466-492, 2017.

DAVIS, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, 319–340, 1989.

DE WITTE, K.; HAELERMANS, C.; ROGGE, N. The effectiveness of a computer-assisted math learning program. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 31, n. 4, p. 314-329, 2015.

DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros Oraís e Escritos na Escola**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

DUNNING, D.; HEATH, C.; SULS, J. M. Flawed self-assessment: implications for health, education, and the workplace. **Psychological Science in the Public Interest**, v. 5, n. 3, p. 69-106, 2004.

FABER, J. M; LUYTEN, H; VISSCHER, A. J. The effects of a digital formative assessment tool on mathematics achievement and student motivation: Results of a

randomized experiment. **Computers & education**, v. 106, n. 83-96, 2017.

FERRÃO, N. S.; MANRIQUE, A. L. O uso de mapas conceituais como element sinalizador da aprendizagem significativa em cálculo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 193-216, 2014.

FERREIRA, B. E.; OLIVEIRA, I. M.; PANIAGO, A. M. M. Qualidade de vida de portadores de HIV/AIDS e sua relação com linfócitos CD4+, carga viral e tempo de diagnóstico. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 1, p. 75-84, 2012.

FIGUEIREDO, F. F.; GROENWALD, C. L. O. A reflexão sobre o design e a resolução de problemas abertos com a utilização das tecnologias digitais: um processo potencializador na formação do educador matemático. **Debates em Educação**, v. 10, p. 174-198, 2018.

FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental inquiry. **American Psychologist**, v. 34, n. 10, p. 906–911, 1979.

FLAVELL, J. H. Speculation about the nature and development of metacognition. In: F. E. Wernert and R. H. Kluwe (Eds.), **Metacognition, Motivation and Understanding**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987.

FONSCECA, D. F.; DRUMMOND, J. M. H. F.; OLIVEIRA, W. C.; BATISTA, G. L. F.; FREITAS, D. B. Pressão atmosférica e natureza da ciência: uma sequência didática englobando fontes primárias. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 64-108, 2017.

FREIRE-MAIA, F. B.; MATTOS, F. F.; AMARAL, J. H. L.; ABREU, M. H. N. G.; LANZA, C. R. M.; CASTILHO, L. S.; MAGALHÃES, C. S.; MASSARA, M. L. A.; NORONHA, J. C.; CARNEIRO, A. R.; PACHECO, T. R. Avaliação da utilização de mapas conceituais em disciplinas do curso de Odontologia da UFMG na percepção dos estudantes. *Revista Docência no Ensino Superior*, v. 1, p. 34- 48, 2011.

FREITAS, C. S. F. Possibilidades e desafios quanto à aplicação de planos híbridos de ensino em universidades públicas brasileiras. **Liinc em Revista**, v.8, n. 1, p. 237-250, 2012.

FURLAN, M. I. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: convergências e divergências**. São Paulo: Annablume, 2007.

GALLARDO-ECHENIQUE, E.; BULLEN, M.; MARQUÉS-MOLIAS, L. Student communication and study habits of first-year university students in the digital era. **Canadian Journal of Learning & Technology**, v. 42, n. 1, p. 1-21, 2016.

GARCIA-PÉREZ, R.; SANTOS-DELGADO, J. M.; BUZÓN-GARCÍA, O. Virtual empathy as digital competence in education 3.0. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2016.

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, v.11, n.2, p. 279-304, 2005.

GOMES, M. J.; AMANTE, L.; OLIVEIRA, I. Avaliação digital no Ensino superior em Portugal: primeiros resultados. **Revista LINHAS**, v. 13, n. 2, p. 10-28, 2012.

GONZAGA, L.; MASCARENHAS, S.; PINHEIRO, M. R. Avaliação das Boas Práticas de Universitários Brasileiros e Portugueses a partir do IBPEES. Anais do **X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. CIED - Universidade do Minho, 2009.

GROENWALD, C. L. O.; ZOCH, L.; A. I. R. HOMA. Sequência didática com análise combinatória no padrão SCORM. **Bolema**, v. 22, n. 34, p. 27-56, 2009.

HACKER, D. J.; BOL, L.; HORGAN, D. D.; RAKOW, E. A. Test prediction and performance in a classroom context. **Journal of Educational Psychology**, v. 92, n. 1, p. 160–170, 2000.

HAN, I.; SHIN, W. S. The use of a mobile learning management system and academic achievement of online students. **Computers & Education**, v. 102, p. 79-89, 2016.

HAYDT, Regina Cazaux. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

HEYMANN, R. E.; PAIVA, E. S.; HELFENSTEIN Junior, M. et al Consenso Brasileiro no Tratamento de Fibromialgia. **Revista Brasileira de Reumatologia**, São Paulo, v.50, p.56-66, 2010.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Integrated Principals of Zoology**. 11th Edition. New York: Mc Graw Hill, 2001.

HILGER, T. R.; GRIEBELER, A. Uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativo utilizando mapas conceituais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.18, n.1, p. 199-213, 2013.

HUFFAKER, D. A.; CALVERT, S. L. The new science of learning: Active learning, metacognition, and transfer of knowledge in e-learning applications. **Journal of Educational Computing Research**, v. 29, n. 3, p. 325–334, 2003.

IQBAL, S; BHATTI, Z. B. What drives m-learning? An empirical investigation of university student perceptions in Pakistan. **Higher Education Research & Development**, v. 36, n. 4, p. 730-746, 2017.

JACONDINO, M.; SILVEIRA, D. N.; MARTINS, C. L.; COIMBRA, V. C. C. Processo de ensino-aprendizagem do estudante de enfermagem e os estilos de aprendizagem. **Journal of Learning Styles**, v. 8, n. 15, p. 31-50, 2015.

KARDONG, K. **Vertebrates comparative anatomy, function, evolution**. 7th Edition. New York: Mc Graw Hill, 2015.

KENT, G .C.; CARR, R. K. **Comparative anatomy of the Vertebrates**. 9th Edition. New York: Mc Graw Hill, 2001.

KINSHUK, S. P.; SPECTOR, J. M.; SCHRUM, L. Special issue introduction: A critical view of technology-enhanced learning and instruction in the digital age. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 40, n. 1, p. 2–3, 2007.

KIPNIS, M.; HOFSTEIN, A. The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 6, n. 3, p. 601-627, 2008.

KORTEMAYER, G. Work Habits of Students in Traditional and Online Sections of an Introductory Physics Course: A Case Study. **Journal of Science Education and Technology**, v. 25, n. 5, p. 697-703, 2016.

KUHN, D. Metacognitive development. **Current Directions in Psychological Science**, v. 9, n. 5, p. 178-181, 2000.

LACHNER A.; BURKHART, C.; NÜCKLES, M. Formative computer-based feedback in the university classroom: Specific concept maps scaffold students' writing. **Computers in Human Behavior**, v. 72, p. 459-469, 2017.

LEITE, C.; MAGALHÃES, A. Prefácio ao dossiê temático: “Políticas e desenvolvimento curricular no Ensino Superior”. **Educação, Sociedade & Culturas**, v. 28, p. 9-11, 2009.

LEITE, C.; RAMOS, K. Formação para a docência universitária: Uma reflexão sobre o desafio de humanizar a cultura científica. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 25, n. 1, p. 7-27, 2012.

LEITE, C.; RAMOS, K. Políticas do Ensino Superior em Portugal na fase pós-Bolonha. **Revista Lusófona de Educação**, v. 28, p. 73-89, 2014.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 2009.

LIEM, K. F.; BEMIS, W. E.; WARREM, F. W.; GRANDE, L. **Functional anatomy of the Vertebrates An evolutionary perspective**. 3rd Edition. Thomson Brooks/Cole, UK, 2001.

LIMA, J. R.; CAPITÃO, Z. **E-learning e e-conteúdos: aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem à organização e estruturação de recursos**. Lisboa: Centro Atlântico, 2003.

LIN, Y.; WEN, M.; WU, D. A cloud-based learning environment for developing student reflection abilities. **Computers in Human Behavior**, v. 32, p. 244-252, 2014.

LOMBARD, F.; MERMINOD, V. W.; SCNEIDER, D. K. A method to reveal fine-grained and diverse conceptual progressions during learning. **Journal of Biological Education**, v. 52, n. 1, p. 101-112, 2018.

LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. O desenvolvimento do jogo Insekt GO e suas relações com o Pokémon GO e o ensino de Biologia. **Informática na Educação (Impresso)**, v. 20, p. 65, 2017.

LUKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.

MACKEY, A.; GASS, S. **Second language research: methodology and design**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005. p. 43-99.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for Science education research. **International Journal of Science Education**, London, v. 26, n.

5, p. 515-535, 2004.

MARQUÉS, J. G.; PELTA, C. Concept maps and simulations in a computer system for learning Psychology. **European Journal of Education and Psychology**, v. 10, n. 1, p. 33-39, 2017.

MARTINHO, T; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das ciências naturais: um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n. 2, p.527-538, 2009.

MENDES, E. Análise da metodologia de ensino de sequências didáticas eletrônicas. **Revista Eletrônica de Educação e Ciência**, v. 5, n. 1, p. 71-80, 2015.

MINTZES, J. J.; WANDERSEE, J. H; NOVAK, J. D. **Assessing science understanding: A human constructivist view**. San Diego: Academic, 2000.

MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J. M; MORAIS-PINTO, N. M.; MEIRELLES, C. A. B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência saúde coletiva**, v. 13, n. 2, p. 2133-2144, 2008.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. **The developing human: clinically oriented embryology**. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2003.

MORAES, D. A. F.; SANTOS, A. R. J.; OLIVEIRA, D. E. M. B. Aprendizagem colaborativa na educação superior: desvelando possibilidades com o uso da ferramenta Google Drive. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 10, p. 1-11, 2014.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 3, n. 1, p. 17-25, 1986.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e a aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A. Unidades de enseñanza potencialmente significativas. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, p. 43-63, 2011.

MOREIRA, M. A. Al final, que és aprendizagem significativo?. **Qurriculum (La Laguna)**, v. 25, p. 29-56, 2012.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. **Textos de apoio ao professor de Física**, v. 24, n. 6, p. 1-49, 2013.

MORÉS, A. Inovação científica, tecnológica e pedagógica: avanços da educação superior. **ETD: Educação Temática Digital**, v. 20, n. 1, 2018.

MOTIWALLA, L. F. Mobile learning: A framework and evaluation. **Computers & education**, v. 49, n. 3, p. 581-596, 2007.

NOVAK, J. D. Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. **Instructional science**, v. 19, n.1, p. 29-52, 1990.

NOVAK, J. D. Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. **Science Education**, v. 86, n. 4, p. 548-571, 2002.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. **The theory underlying concept maps and how to construct and use them**. Flórida, 2008. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>>. Acesso em: 09 de jun. 2016.

NOVAK, J. D; GOWIN, D. B. **Learning how to learn**. New York: Cambridge University Press, 1984.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**. Tradução ao português, de Carla Valadares, do original Learning how to learn. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996. 212p.

NOVAK, J. D; MUSONDA, D. A twelve-year longitudinal study of science concept learning. **American Educational Research Journal**, v. 28, n. 1, p. 117-153, 1991.

NOVAK, J. D.; WANDERSEE, J. Coeditors, special issue on concept mapping. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 28, n.10, 1991.

OLIANI, G.; ROCHA, E.; AGUIAR PEREIRA, E. M. A disseminação do conhecimento à educação superior por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação. **In Congresso Universidad**, v. 4, n. 2, p. 97-112, 2015.

OLIVEIRA, G. C. D.; SANTOS, P. M. L. S.; ALMEIDA, R. S. Avaliação de conceitos de termodinâmica clássica através de mapas conceituais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 169-187, 2015.

PADILHA, A. S. C.; SUTIL, N.; ALMEIDA PINTO, Â. E. Tecnologias de informação e comunicação e aprendizagem significativa: perspectivas de professores de Ciências. **Revista Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 11, p. 1-12, 2014.

PAULETTI, F.; RAMOS, M. G. As concepções de professores de uma escola pública sobre o uso das TIC no ensino de Química. **ARETÉ**, v. 1, p. 179-193, 2017.

PÉLADEAU, N.; DAGENAIS, C.; RIDDE, V. Concept mapping internal validity: A case of misconceived mapping? **Evaluation and Program Planning**, v. 62, p. 56-63, 2017.

PEÑA, A. **Mapas Conceituais: uma técnica para aprender**. São Paulo: Loyola, 2005.

PENDLEY, B.; BRETZ, R. L.; NOVAK, J. D. Concept maps as a tool to assess instruction in chemistry. **Journal of Chemical Education**, v. 70, n. 1, p. 9–15, 1994.

PEREIRA, L. T. K., GODOY, D. M. A; TERÇARIOL, D. Estudo de Caso como Procedimento de Pesquisa Científica: Reflexão a partir da Clínica Fonoaudiológica. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 22, n. 3, p. 422-429, 2009.

PEREIRA, T. A.; TARCIA, R. M. L.; SIGULEM, D. Tecnologias móveis: aliadas na educação e na saúde. **In: Congresso Brasileiro em informática em saúde, 13**. 2012. Anais eletrônicos. Curitiba: SBIS, p. 1-2, 2012.

PILLAY, H.; IRVING, K.; TONES, M. Validation of the diagnostic tool for assessing tertiary student's readiness for online learning. **High Education Research & Development**, v. 26, n. 2, p. 217-234, 2007.

PINTO, A. C. S.; PINHEIRO, P. N. C.; VIEIRA, N. F. C.; ALVES, M. D. S. Compreensão da pandemia de aids nos últimos 25 anos. **Jornal Brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis DST**, v. 19, n. 1, p. 45-50, 2007.

PINTRICH, P. R. The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.). **Handbook of self-regulation** (451–502). San Diego: Academic Press, 2000.

PONTE, J. P. Os desafios do Processo de Bolonha para a formação inicial de professores. **Revista da Educação**, n. 14, v. 1, p. 19-36, 2006.

PORTCH, C. M.; KUNERT, M. P. **Fisiopatologia**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

PORTO JUNIOR, G. R. Novas geografias curriculares na União Européia: o processo de Bolonha e a formação em comunicação social/jornalismo. **Revista Interin**, v. 17, n.1, p. 11-95, 2014.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants part 1. **On the Horizon**, v. 9, n.5, p. 1-6, 2001.

RHEMA, A.; MILISZEWSKA, I. Towards e-learning in higher education in Libya. **Issues in Informing Science and Information Technology**, v. 7, n. 1, p. 423-437, 2010.

RICCI, N. A.; COIMBRA, I. B. Exercício físico como tratamento na osteoartrite de quadril: uma revisão de ensaios clínicos aleatórios controlados. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 46, n. 4, p. 273-80, 2006.

RIENTIES, B.; GIESBERS, B.; LYGO-BAKER, S.; MA, H. W. S.; REES, R. Why some teachers easily learn to use a new virtual learning environment: a technology acceptance perspective. **Interactive Learning Environments**, v. 24, n. 3, p. 539-552, 2016.

ROLDI, M.,M., C.; LÜTTIG, D. M.; SOARES, R. B.; ALEDI, V. L.; SCALZER, J. Relevância do tema água nas séries finais do ensino fundamental: sugestões de aulas teórico-práticas (VIDÁGUA). **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 3, p. 61-77, 2013.

ROSA, C. W.; DARROZ, L. M.; ROSA, Á. B. A Ação didática como ativadora do pensamento metacognitivo: a análise de um episódio fictício no ensino de física. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 3-22, 2013.

RUCATTI, L. G.; SOUZA ABREU, C. BAAS: uma plataforma online para apoio à leitura e aprendizagem. **Revista Eletrônica Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 1, p.1-10, 2015.

RUIZ-MORENO, L.; SONZOGNO, M. C.; BATISTA, S. H.; BATISTA, N. A. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SALMON, G. Flying not flapping: a strategic framework for e-learning and pedagogical innovation in higher education institutions. **ALT-J**, v. 13, n. 3, p. 201-218, 2005.

SANG, G.; VALCKE M.; VAN BRAAK, J.; TONDEUR, J. Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. **Computers & Education**, v. 54, n. 1, p. 103-112, 2010.

SANTOS, E. B.; QUINTANS JUNIOR, L. J.; FRAGA, B. P.; MACIEIRA, J. C.; BONJARDIM, L. R.; Avaliação dos sintomas de ansiedade e depressão em fibromiálgicos. **Revista da escola de enfermagem da USP**, v.46, n.3, p.590-596, 2012.

SANTOS, M. R.; VARELA, S. A Avaliação como um Instrumento 2 Diagnóstico da Construção do Conhecimento nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**. v. 1, n. 1, p. 1- 14 2007.

SILVA, F. N. G.; SILVA, J. F. A utilização do software solar system scope e dos mapas conceituais, como recursos pedagógicos na disciplina de ciências naturais. **Revista Eletrônica Ambiente, Gestão e Desenvolvimento**, v. 10, n. 01, p. 15-35, 2017.

SILVA, L. P. A utilização dos recursos tecnológicos no ensino superior. **Revista Olhar Científico**, v. 1, n. 2, p. 267, 2010.

SILVA, L. T.; SILVA, K. N.; GROENWALD, C. L. O. A utilização de dispositivos móveis na educação matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 23, p. 59-76, 2018.

SILVA, R. A.; CAMARGO, A. Luiz. A cultura escolar na era digital. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. (Orgs.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, v. 26, n. 03, p. 195-218, 2010.

SOUZA VASCONCELOS, K. S.; DIAS, M. D.; DIAS, R. C. Impacto do grau de obesidade nos sintomas e na capacidade funcional de mulheres com osteoartrite de joelhos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 2, p. 125-130, 2008.

SPELLINGS, M. **A test of leadership: charting the future of U.S. higher education**. Department of Education, Washington, DC, 2006. Disponível em: <<https://www2.ed.gov/about/bdscomm/list/hiedfuture/reports/pre-pub-report.pdf>> Acesso em: mar. de 2018.

STAKE, R. E. The case study method in social inquiry. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The American tradition in qualitative research**. Vol. II. Thousand Oaks, California: Sage Publications. 2001.^[1]_{SEP}

STAKER, H.; HORN, M. B. **Classifying K–12 blended learning**. Mountain View, CA: Innosight Institute, Inc. 2012.

STENBERG, J. 'It's the end of the university as we know it (and I feel fine)': The generation Y student in higher education discourse. **Higher Education Research & Development**, v. 31, n. 4, p. 571-583, 2012.

STRACHAN, R.; ALJABALI, S. Investigation into undergraduate international students' use of digital technology and their application in formal and informal settings. In: **12th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age**, p. 309-312. CELDA, 2015. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED562120.pdf>> Acesso em jul. de 2017.

TAROUCO, L.; SANTOS, P.; ÁVILA, B.; GRANDO, A.; ABREU, C. Multimídia interativa: princípios e ferramentas. **Revista Eletrônica Novas Tecnologias na Educação**, v.7, n.1, p.1-9, 2009.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.

TEIXEIRA, M. J; FIGUEIRÓ, J. A. B. **Dor: epidemiologia, fisiopatologia, avaliação, síndromes dolorosas e tratamento**. São Paulo: Grupo Editorial Moreira Jr., 2001.

TORRES, A. R.; PONCE, E. P.; PASTOR, M. D. G. Digital storytelling as a pedagogical tool within a didactic sequence in foreign language teaching. **Digital Education Review**, v. 22, p. 1-18, 2012.^[1]_{SEP}

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, SP: Atlas, 1987.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014.

VENKATARAMAN, S.; SIVAKUMAR, S. Engaging students in Group based Learning through e-learning techniques in Higher Education System. **International Journal of Emerging Trends in Science and Technology**, v. 2, n. 1, p. 1741-1746, 2015.

VIEIRA, G. Q.; PEREIRA, L. P.; MATOS, W. R. Avaliação de espaços não formais de educação para o ensino de ciências: estudo de caso do museu Ciência e Vida, Duque de Caxias, RJ. **Almanaque Multidisciplinar de Pesquisa**, v. 1, n. 2, p. 112-125, 2014.

VRUGT, A.; OORT, F. J. Metacognition, achievement goals, study strategies and academic achievement: pathways to achievement. **Metacognition and learning**, v. 3, n. 2, p. 123-146, 2008.

YIN, R. K. **Case study research: Design and methods**. London: Sage publications, 2013.

YUE, M.; ZHANG, M.; ZHANG, C.; JIN, C. The effectiveness of concept mapping on development of critical thinking in nursing education: A systematic review and meta-analysis. **Nurse Education Today**, v. 52, p. 87-94, 2017.

WARREN, S. J.; DONDLINGER, M. J.; BARAB, S. A. A MUVE towards PBL writing: Effects of a digital learning environment designed to improve elementary student writing. **Journal of Research on Technology in Education**, v. 41, n. 1, p. 113-140, 2008.

WHITE, B.; FREDERICKSEN, J. A theoretical framework and approach for fostering metacognitive development. **Educational Psychologist**, v. 49, p. 211-223, 2005.

WILLIAMSON, K. C.; WILLIAMSON, V. M.; HINZE, S. R. Administering Spatial and Cognitive Instruments In-class and On-line: Are These Equivalent?. **Journal of Science Education and Technology**, v. 1, n. 26, p. 12-23, 2016.

WOLTERS, C. A. Regulation of motivation: evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. **Educational Psychologist**, v. 38, n. 4, p. 189-205, 2003.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências.** Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO (BRASIL)

TERMO DE CONSENTIMENTO

Prezado(a) aluno(a), você está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa na área das Tecnologias de Informação e Comunicação para o ensino de Ciências. Este documento contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa.

1. INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

TÍTULO: Sequências didáticas eletrônica para o ensino de Biopatologia Humana

RESPONSÁVEL: Doutoranda Caroline Medeiros Martins de Almeida

ORIENTADOR: Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes

2. DESCRIÇÃO DA PESQUISA

- Objetivo: construir, aplicar e avaliar sequências didáticas eletrônicas para auxiliar a facilitar a aprendizagem significativa nos conteúdos da disciplina de Biopatologia Humana.
- Público-alvo: turma de Biopatologia Humana
- Duração da pesquisa: de 23/02/2016 até 05/07/2016

3. CRONOGRAMA DA PESQUISA

Datas	Programação
Março	- Apresentação da proposta; - Termo de Consentimento; - Questionário de mapeamento da turma; - Explicação das atividades;
Abril- Julho	- Realização do estudo com as sequências didáticas eletrônicas; - Atividades avaliativas; - Pós-teste e mapa conceitual (atividades avaliativas principais); - Questionário de avaliação da atividade.

Os dados desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Os nomes dos participantes não serão mencionados em nenhum momento da pesquisa ou da apresentação dos resultados em publicações científicas.

4. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

NOME: _____

DATA DE NASCIMENTO: _____

Eu, _____, após receber informações e esclarecimentos, autorizo, de livre e espontânea vontade, a coleta e utilização dos dados para os fins desta pesquisa. Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento.

_____ de _____ de 2016.

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO (PORTUGAL)

TERMO DE CONSENTIMENTO

Prezado(a) aluno(a), você está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa na área das Tecnologias de Informação e Comunicação para o ensino de Ciências. Este documento contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa.

1. INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

TÍTULO: Sequências didáticas eletrônica para o ensino de Biologia dos Vertebrados

RESPONSÁVEL: Doutoranda Caroline Medeiros Martins de Almeida

ORIENTADOR: Dra. Maria João Santos

2. DESCRIÇÃO DA PESQUISA

- Objetivo: construir, aplicar e avaliar uma sequência didática eletrônica para auxiliar a facilitar a aprendizagem significativa nos conteúdos da disciplina de Biologia dos Vertebrados.
- Público-alvo: turma de Biologia dos Vertebrados
- Duração da pesquisa: de 24/04/2017 até 30/07/2017

3. CRONOGRAMA DA PESQUISA

Datas	Programação
Abril	- Apresentação da proposta; - Termo de Consentimento; - Questionário de mapeamento da turma; - Explicação das atividades;
Abril- Julho	- Realização do estudo com as sequências didáticas eletrônicas; - Atividades avaliativas; - Pós-teste e mapa conceitual (atividades avaliativas principais); - Questionário de avaliação da atividade.

Os dados desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Os nomes dos participantes não serão mencionados em nenhum momento da pesquisa ou da apresentação dos resultados em publicações científicas.

4. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

NOME: _____

DATA DE NASCIMENTO: _____

Eu, _____, após receber informações e esclarecimentos, autorizo, de livre e espontânea vontade, a coleta e utilização dos dados para os fins desta pesquisa. Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento.

Canoas, ____ de _____ de 2017.

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DE MAPEAMENTO DA TURMA (BRASIL E PORTUGAL)

QUESTIONÁRIO DE MAPEAMENTO DA TURMA

Perfil do aluno

1- Nome: _____

2- Idade: _____

3- Gênero: () feminino () masculino

4- Curso de graduação: _____

5- Semestre: _____

6- Trabalha: () sim () não

Perfil tecnológico

7- Você já participou de alguma proposta educativa que envolvesse o uso da tecnologia?

() não () sim

Descreva brevemente:

8 - Você costuma acessar a internet? () sim () não

9 - Se sim, onde você costuma acessar a internet?

() computador/ notebook

() smartphone/ tablet

() outro _____

10- Quanto tempo em média por dia você permanece conectado?

() Menos de uma hora;

() Mais de uma hora;

() Mais de três horas;

() Passo o dia todo conectado (pelo celular por exemplo).

11- Você utiliza e-mail? () sim () não

12- Como você classificaria seus conhecimentos em informática?

() Básicos

() Intermediários

() Avançados

Perfil de estudo

13- Você utiliza alguma tecnologia digital para estudar? () sim () não

14- Quanto tempo por semana você dedica ao estudo desta disciplina, além da sala de aula?

() Menos de 1h;

() Mais de 2h;

() Nenhum tempo.

15- Você considera que o tempo que dedica aos estudos para a assimilação dos conteúdos desta disciplina é:

() insatisfatório () regularmente satisfatório () satisfatório () plenamente satisfatório

16- Você utiliza outros recursos para complementar os conteúdos passados em sala de aula?

Sim Não

Especifique:

17- Qual a sua percepção em relação à relevância desta disciplina em sua formação e no desempenho de sua futura profissão?

irrelevante mais ou menos relevante relevante muito relevante

18- O que são mapas conceituais?

19- Você já utilizou mapas conceituais em alguma disciplina do curso?

Sim Não

APÊNDICE D - AVALIAÇÃO PRÉVIA G1

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO PRÉVIA BIOPALOGIA HUMANA-1

Prezado aluno, este estudo tem como objetivo refletir sobre práticas de ensino na disciplina de Biopatologia Humana. Solicitamos que você responda com atenção. Muito obrigada!

Nome: _____

- 1- Morte celular ocorrida em organismo vivo e seguida de fenômenos de autólise” refere-se ao termo:
 - a- () câncer
 - b- () inflamação
 - c- () lesão celular
 - d- () necrose

- 2- “Resposta local do tecido vascularizado agredido, caracterizada por alterações do sistema vascular, dos componentes líquidos e celulares, bem como por adaptações do tecido conjuntivo vizinho” refere-se a:
 - a- () lesão celular
 - b- () necrose
 - c- () inflamação
 - d- () infecção

- 3- Quais são os hormônios secretados pela glândula tireóide?
 - a- () triiodotironina (T3), tiroxina (T4) e calcitonina
 - b- () calcitonina e paratormônio
 - c- () triiodotironina (T3), tiroxina (T4)
 - d- () triiodotironina (T3), tiroxina (T4) e paratormônio

- 4- A patologia da tireóide caracterizada por níveis excessivos de hormônio tiroideano chama-se:
 - a- () mixedema
 - b- () cretinismo
 - c- () hipotireoidismo
 - d- () hipertireoidismo

- 5- Doença que a transmissão faz-se pela penetração do vírus no organismo através de mucosas ou diretamente pela introdução de sangue ou de outros fluídos biológicos chama-se:
 - a- () HIV
 - b- () AIDS
 - c- () retrovírus
 - d- () dengue

- 6- Doença causada por excesso de lipídios no sangue:
 - a- () colesterol alto
 - b- () infarto agudo do miocárdio

- c- () hiperlipidemia
 - d- () hipolipidemia
- 7- Doença que ocorre quando uma das cavidades cardíacas falha como bomba, não sendo capaz de enviar adiante todo o sangue que recebe, chama-se:
- a- () necrose
 - b- () infarto agudo do miocárdio
 - c- () necrose
 - d- () lesão celular
- 8- Morte isquêmica do tecido miocárdico em associação ao acometimento aterosclerótico das artérias coronárias caracteriza a doença:
- a- () infarto agudo do miocárdio
 - b- () insuficiência cardíaca
 - c- () necrose
 - d- () lesão celular
- 9- É um álcool encontrado nas membranas celulares e transportado no plasma sanguíneo de todos os animais:
- a- () fosfolipídios
 - b- () colesterol
 - c- () triglicérides
 - d- () glicídios
- 10- Um paciente chega no médico e diz sentir dor atrás do osso esterno referindo-se como aperto ou queimação, que irradia-se para pescoço, mandíbula, membros superiores e dorso. Esses sintomas são característicos de:
- a- () infarto agudo do miocárdio
 - b- () insuficiência cardíaca
 - c- () trombose
 - d- () aterosclerose

APÊNDICE E - ROTEIRO DE AULA G1

ROTEIRO DE AULA SEMI-PRESENCIAL G1 (qualquer dúvida entrar em contato por meio do e-mail bio_logia1@hotmail.com)

Etapas para realizar a sequência didática eletrônica de estudo do conteúdo do G1 da disciplina de Patologia Humana:

Atividade:

- Abrir o navegador e inserir o site:
<http://pt-br.patologia-humana.wikia.com>
- Acessar a lista de conteúdos da página inicial;
- Para acessar cada conteúdo da página inicial, basta clicar em cima do título do conteúdo;
- Em cada conteúdo, é preciso ler o material de estudo na wikia, fazer a atividade didática e a atividade avaliativa;
- Para voltar para a página principal, clique no ícone PPGEICIM- Patologia Humana que fica na parte superior da wikia (no canto esquerdo);
- Após ter realizado todas as atividades dos sete conteúdos, fazer o mapa conceitual;
- Prazo para enviar as atividades avaliativas e o mapa conceitual: 16/04.

OBS.: A atividade didática sobre inflamação e necrose está no conteúdo de lesões celulares e a atividade didática do Infarto Agudo do Miocárdio está junto no conteúdo de Insuficiência Cardíaca.

Descrição de como realizar cada atividade:

1- Atividades avaliativas:

- Para realizar as atividades avaliativas é preciso clicar em cima do link da atividade, responder as questões e clicar em enviar.

OBS.: O material de estudo pode ser acessado diversas vezes, porém as atividades avaliativas só podem ser realizadas uma vez por aluno.

2- Jogos:

- Para baixar as atividades didáticas é preciso clicar em cima do link do jogo:
Exemplo: no Quiz patologias da tireóide, após clicar no link, quando abrir o site clicar em: PATOLOGIASDATIREÓIDE.htm. Após o Download ser concluído clique no arquivo para abrir. No Quiz clique **Show all questions** para ver todas as questões e responda as questões.
- Nas atividades didáticas de Enigma, após abrir o *link*, complete as questões. Se precisar de ajuda clique em **sugestão** e após terminar, clique em **conferir**.

3- Mapa conceitual

- Clicar no link Mapa Conceitual que está na lista de conteúdos da página inicial;
- Clicar no ícone Inscreva-se gratuitamente.
- Na coluna onde está a opção gratuita, clique em se inscrever.
- Digite seu nome, email e senha ou faça o login com sua conta google ou yahoo.
- Para iniciar seu mapa conceitual, arraste o retângulo para área de trabalho e para relacionar um retângulo com o outro, clique no círculo de um lado do retângulo para o outro.

APÊNDICE F – AVALIAÇÃO PRÉVIA G2

**INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO PRÉVIA
PALOGIA HUMANA 2**

Prezado aluno, este estudo tem como objetivo refletir sobre práticas de ensino na disciplina de Patologia Humana. Solicitamos que você responda com atenção. Muito obrigada!

Nome: _____

1- O que são pontos dolorosos ou “tender points”.

2- Com relação a osteoartrite, quais são os locais onde ela geralmente ocorre?

3- A patologia descrita como atrofia da musculatura da região transversal da coluna lombar é chamada de _____.

4- Inflamação crônica das vias aéreas inferiores, caracterizada pela obstrução quase sempre reversível chama-se _____.

5- Conceitue bronquite.

6- A _____ ocorre devido ao baixo abastecimento de oxigênio ao músculo cardíaco.

7- A _____ é um aporte deficiente de sangue e oxigênio ao músculo cardíaco.

8- Qual patologia caracteriza-se por ser uma doença inflamatória crônica na qual ocorre a formação de ateromas dentro das artérias de médio e grande calibre?

9- _____ é caracterizada por um processo degenerativo do qual resulta o endurecimento e espessamento das paredes das artérias.

10- Células cancerígenas que podem se espalhar para lugares distantes do corpo pela corrente sanguínea:

a- () câncer

b- () metástase

c- () angiogênese

d- () tumor

APÊNDICE G - ROTEIRO DE AULA DE G2

ROTEIRO DE AULA G2 (qualquer dúvida entrar em contato por meio do e-mail bio_logia1@hotmail.com)

Etapas para realizar a sequência didática eletrônica de estudo do conteúdo do G2 da disciplina de Patologia Humana:

Atividade:

- Abrir o navegador e inserir o site:
http://pt-br.patologia-humana-2.wikia.com/wiki/Página_principal
- Acessar a lista de conteúdos da página inicial;
- Para acessar cada conteúdo da página inicial, basta clicar em cima do título do conteúdo;
- Em cada conteúdo, é preciso ler o material de estudo na wikia e fazer as atividades (quando houver);
- Para voltar para a página principal, clique no ícone WIKIA- Patologia Humana 2 que fica na parte superior da wikia (no canto esquerdo);
- Após ter realizado todas as atividades dos conteúdos, fazer o mapa conceitual que está disponível na página principal;
- Prazo para enviar as atividades e o mapa conceitual: 27/06.

Descrição de como realizar cada atividade:

1- Atividades:

- Para realizar as atividades é preciso clicar em cima do link da atividade, responder as questões e clicar em enviar.

OBS.: O material de estudo pode ser acessado diversas vezes, porém as atividades só podem ser realizadas uma vez por aluno.

2- Mapa conceitual

- Você poderá escolher fazer o mapa conceitual no Lucid Charch, Cmaptools, fazer a mão e fotografar ou utilizar outro programa da sua escolha.
- Envie seu mapa conceitual para o e-mail carolalmeidalaura@gmail.com.

2.1- Como fazer o mapa conceitual:

- Escolher um dos conteúdos estudados para ser o tema do mapa.
- Os mapas conceituais precisam ter conceitos (que ficam dentro dos retângulos) e conectores (palavras ou frases curtas) entre os conceitos.
- OBS.: Se o mapa não tiver conectores entre os conceitos ele não é considerado mapa conceitual. Não esqueça de colocar seu nome no mapa.
- Exemplos de mapas conceituais:

APÊNDICE H - AVALIAÇÃO PRÉVIA BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS

**INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO PRÉVIA
BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS**

Prezado aluno, este estudo tem como objetivo refletir sobre práticas de ensino na disciplina de Biologia dos Vertebrados. Solicitamos que você responda com atenção. Muito obrigada!

Nome: _____

1- Conceitue Tegumento.

2- Cite três funções do Tegumento.

3- Qual a função da temperatura nos animais?

4- Animais com temperatura que depende do meio externo e que geralmente possuem temperatura variável são:

a- () ectotérmicos ou poiquilotérmicos

b- () endotérmicos ou homeotérmicos

c- () homeotérmicos

d- () heterotérmicos

5- Quais são os três modos que os dentes podem se fixar ao osso?

6- Conceitue aparelho circulatório.

7- Cite uma função do aparelho circulatório.

8- Quais são as paredes dos vasos sanguíneos?

9- Diferencie respiração interna de respiração externa.

10- O que é aparelho excretor?

APÊNDICE I - ROTEIRO DE AULA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARTE 1

ROTEIRO DE AULA SEMI-PRESENCIAL (qualquer dúvida entrar em contato por meio do e-mail bio_logia1@hotmail.com)

Etapas para realizar a sequência didática eletrônica de estudo do conteúdo Tegumento da disciplina de Biologia dos Vertebrados:

Atividade:

- Abrir o navegador e inserir o site:
<http://pt.tegumento.wikia.com>
- Acessar a lista de conteúdos da página inicial;
- É preciso ler o material de estudo na wikia, jogar os jogos e responder o inquérito;
- Fazer um mapa conceitual que responda a pergunta “Como é o tegumento dos vertebrados?”
- Após, responder a atividade avaliativa;
- Prazo para enviar a atividade avaliativa e o mapa conceitual: 01/05.

Descrição de como realizar cada atividade:

1- Inquérito:

- Para realizar a atividade avaliativa é preciso clicar em cima do link da atividade, responder as questões e clicar em submeter.

OBS.: O material de estudo pode ser acessado diversas vezes, porém a atividade avaliativa (inquérito) só pode ser realizada uma vez por aluno.

2- Atividades didáticas:

- Para baixar as atividades didáticas é preciso clicar em cima do *link* da atividade.

3- Mapa conceitual

- O mapa conceitual pode ser feito a mão e tirar uma foto para digitalizar ou pode ser feito em qualquer programa de sua preferência (ex. CmapTools, PowerPoint) e enviar para o e-mail bio_logia1@hotmail.com.

3.1- Como fazer o mapa conceitual:

O mapa conceitual deve responder a pergunta: Como é o tegumento dos vertebrados?”

Os mapas conceituais precisam ter conceitos (que ficam dentro dos retângulos) e conectores (palavras ou frases curtas) entre os conceitos.

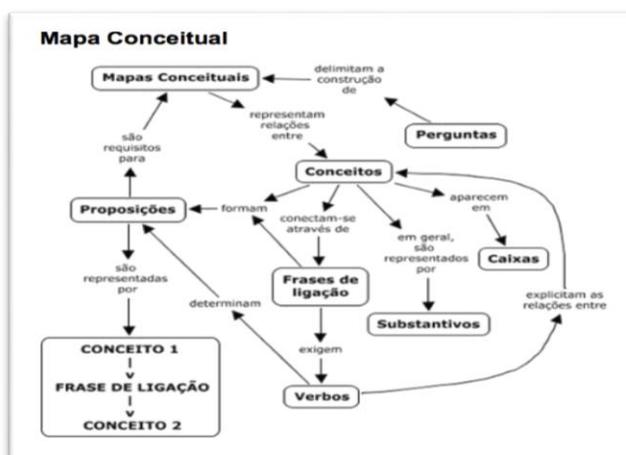
OBS.: Se o mapa não tiver conectores entre os conceitos ele não é considerado mapa conceitual.

Não esqueça de colocar seu nome no mapa.

EXPLICAÇÃO DOS MAPAS CONCEITUAIS

Mapas conceituais são propostos como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa. De um modo geral, mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos.

Exemplo de mapa conceitual:



4 - Atividade avaliativa:

- Para realizar a atividade avaliativa é preciso clicar em cima do link da atividade, responder as questões e clicar em submeter.

APÊNDICE J - ROTEIRO DE AULA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARTE 2

ROTEIRO DE AULA (qualquer dúvida entrar em contato por meio do e-mail bio_logia1@hotmail.com)

Etapas para realizar a sequência didática eletrônica de estudo do conteúdo da disciplina de Biologia dos Vertebrados:

Atividade:

- Abrir o navegador e inserir o site:
<http://pt-br.biologia-dos-vertebrados.wikia.com>
- Acessar a lista de conteúdos da página inicial;
- Para acessar cada conteúdo da página inicial, basta clicar em cima do título do conteúdo;
- Em cada conteúdo, é preciso ler o material de estudo na wikia;
- Para voltar para a página principal, clique no ícone BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS que fica na parte superior da wikia (no canto esquerdo);
- Após ter lido os 6 conteúdos:
 - 1- fazer as atividades didáticas (Verdadeiro ou Falso e o Quiz);
 - 2- fazer o mapa conceitual que responda a pergunta: “Como é o aparelho circulatório dos vertebrados?”
 - 3- responder o questionário de avaliação que está disponível na página principal.

Descrição de como realizar cada atividade:

1- Atividades didáticas:

Para baixar é preciso clicar em cima do *link* da atividade didática.

- No Quiz, após clicar no link, clique na resposta que considera correta e clique (próximo); após responder as 8 questões clique em (enviar todas as respostas e ver o resultado); clique em ver as respostas erradas (se houver) para verificar o que você errou.
- No Verdadeiro ou Falso, após abrir, leia o que diz na primeira carta (veja se você acha se é verdadeiro ou falso), após clique no botão azul abaixo da carta para virá-la, se você acertou a resposta clique no botão verde e se errou clique no botão vermelho. Passe para a próxima carta e repita o mesmo procedimento até terminar todas as cartas. Após receba o resultado de quantas questões você acertou.

2- Mapa conceitual

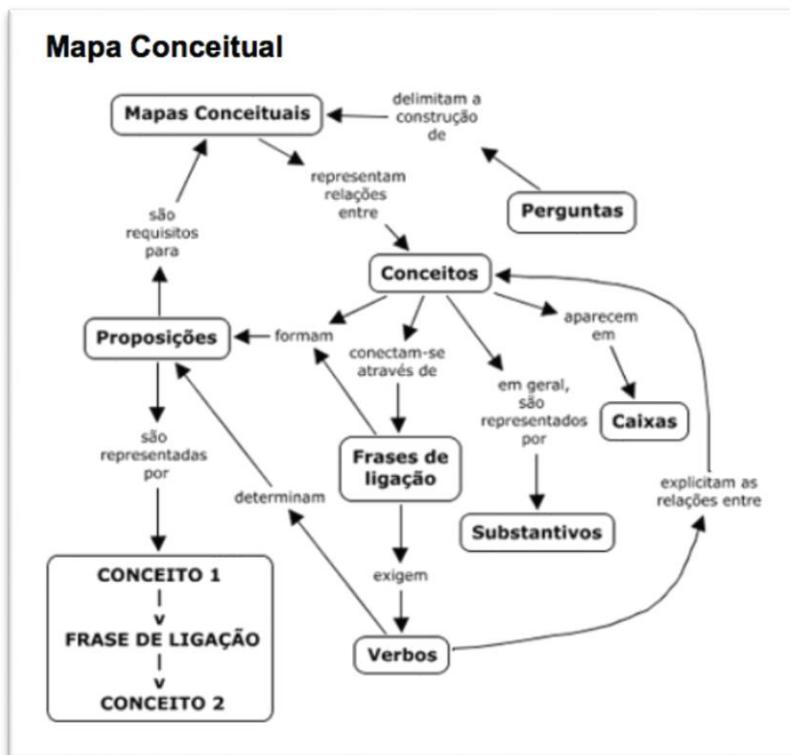
O mapa conceitual deve responder a pergunta: “Como é o aparelho circulatório dos vertebrados?”

3.1- Como fazer o mapa conceitual:

Os mapas conceituais precisam ter conceitos (que ficam dentro dos retângulos) e conectores (palavras ou frases curtas) entre os conceitos.

OBS.: Se o mapa não tiver conectores entre os conceitos ele não é considerado mapa conceitual. Não esqueça de colocar seu nome no mapa.

Exemplos de mapas conceituais:



3- Atividade reflexiva:

- Para realizar a atividade reflexiva é preciso clicar em cima do link da atividade, responder as questões e clicar em enviar.

BOA ATIVIDADE!!!

APÊNDICE L - AVALIAÇÃO REFLEXIVA (PATOLOGIA HUMANA)

**INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO REFLEXIVA
PATOLOGIA HUMANA**

Prezado aluno, este estudo tem como objetivo refletir sobre práticas de ensino na disciplina de Patologia Humana. Solicitamos que você responda com atenção. Muito obrigada!

Nome: _____

- 1- Você teve alguma dificuldade de acessar a sequência didática eletrônica?
() Não () Sim

Caso tenha tido, explique a dificuldade:

- 2- Quantas vezes você acessou o material de estudos?
() Apenas uma () Mais de duas () Mais de quatro
- 3- Como você classifica a qualidade (textos, organização geral) das sequências didáticas eletrônicas?
() Ruim () Bom () Muito bom () Excelente
- 4- Como você classifica o conteúdo do material de estudos?
() Adequado a disciplina () Inadequado
Alguma observação? _____
- 5- Você considera que a elaboração dos mapas conceituais contribuiu de alguma forma para o seu aprendizado?
() Não. Por quê? _____
() Sim. Por quê? _____
- 6- Você teve dificuldades para elaborar os mapas conceituais? Comente.

- 7- Qual dos softwares para a elaboração dos mapas conceituais você prefere Lucidchart ou Cmap tools? Explique.

- 8- Você utilizaria a ferramenta mapas conceituais para estudos em outras disciplinas?

- 9- Você gostou de utilizar as tecnologias digitais nas aulas?

- 10- A forma que o conteúdo é apresentado na *Wiki* (em tópicos) ajuda a aprender a matéria? Comente.

11- Alguma sugestão ou comentário?

12-Faça uma auto-avaliação da sua dedicação à disciplina e lhe atribua uma nota de "0 a 10".

APÊNDICE M - AVALIAÇÃO REFLEXIVA BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – AVALIAÇÃO REFLEXIVA
BIOLOGIA DOS VERTEBRADOS

Prezado aluno, este estudo tem como objetivo refletir sobre práticas de ensino na disciplina de Biologia dos Vertebrados. Solicitamos que você responda com atenção. Muito obrigada!

Nome: _____

- 1- Como você classifica a qualidade (textos, organização geral) da sequência didática eletrônica?
() Ruim () Bom () Muito bom () Excelente
- 2- Como você classifica o conteúdo do material de estudos?
() Adequado a disciplina () Inadequado
Alguma observação? _____
- 3- Você considera que a elaboração dos mapas conceituais contribuiu de alguma forma para o seu aprendizado?
() Não. Por quê? _____
() Sim. Por quê? _____
- 4- Você teve dificuldades para elaborar os mapas conceituais?

- 5- Você utilizaria a ferramenta mapas conceituais para estudos em outras disciplinas?

- 6- Você gostou de utilizar as tecnologias digitais nas aulas?

- 7- A forma que o conteúdo é apresentado na *Wiki* (em tópicos) ajuda a aprender a matéria? Comente.

- 8- Faça uma auto-avaliação da sua dedicação à disciplina e lhe atribua uma nota de “0 a 10”.

